ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EIA

VOLUME II

Acesso Rodoferroviário ao Terminal Portuário do CPM Complexo Portuário do Maranhão

Agosto 2025



Empresa Consultora:
Erami Bastos assessoria ambiental

Empreendedor:
CPM Complexo Portuário do Maranhão

SUMÁRIO – VOLUME II

7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 7-1

7.1 MEIO FÍSICO 7-1
7.1.1 METODOLOGIA 7-1
7.1.2 CLIMA 7-2
7.1.3 GEOMORFOLOGIA 7-28
7.1.4 GEOTECNIA 7-37
7.1.5 CLASSES PEDOLÓGICAS 7-43
7.1.6 RECURSOS HÍDRICOS 7-48
7.1.7 QUALIDADE DO AR 7-90
7.1.8 RUÍDOS E VIBRAÇÃO 7-120
7.2 MEIO BIÓTICO - FLORA 7-145
7.2.1 Definição das Áreas de Estudo 7-145
7.2.2 Resultados 7-165
7.2.3 Considerações Finais 7-212
7.3 MEIO BIÓTICO - FAUNA 7-213
7.3.1 Introdução 7-213
7.3.2 OBJETIVOS 7-214
7.3.3 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 7-216
7.3.4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 7-218
7.3.5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA AMBIENTAL 7-226
7.3.6 PERÍODO DE AMOSTRAGEM, SELEÇÃO E JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DOS PONTOS AMOSTRAIS 7-229
7.3.7 METODOLOGIA 7-235
7.3.8 ANÁLISE DOS DADOS PRIMÁRIOS 7-256
7.3.9 RESULTADOS 7-259
7.3.10 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO 7-419
7.4 MEIO SOCIOECONÔMICO 7-428
7.4.1 Metodologia 7-428
7.4.2 DINÂMICA POPULACIONAL 7-438
7.4.3 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS 7-441
7.4.4 ORGANIZAÇÃO SOCIAL 7-449
7.4.5 DOENÇAS ENDÊMICAS E EPIDÊMICAS 7-451
7.4.6 INFRAESTRUTURA BÁSICA E DE SERVIÇOS 459
7.4.7 DINÂMICA ECONÔMICA 489
7.4.8 DINÂMICA TERRITORIAL 7-511
7.4.9 DINÂMICA SOCIOCULTURAL 7-524
7.4.10 CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES ADJACENTES 7-543
7.4.11 RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DAS ENTREVISTAS 7-636
7.4.12 CONSIDERAÇÕES FINAIS 7-660
7.5 PASSIVOS AMBIENTAIS 7-662
7.5.1 Conceito e Importância da Avaliação de Passivos Ambientais 7-662

7.5.2 Avaliação dos Passivos Ambientais – Contexto Local 7-662
7.5.3 Metodologia e Parâmetros de Avaliação 7-663
7.5.4 Resultados Obtidos 7-663
7.5.5 Passivo Socioambiental Potencial 7-664
7.5.6 Conclusão 7-664
7.6 SÍNTESE DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO 7-665
7.7 APÊNDICES 7-670
7.7.1 APÊNDICE I - FICHAS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO DIURNO 7-670
7.7.2 APÊNDICE II - FICHAS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO NOTURNO 7-671
7.7.3 Apêndice III - Questionário utilizado no levantamento populacional 7-672
7.7.4 Apêndice IV - Ofício à FUNAI 7-673
7.7.5 Apêndice V - Ofício ao INCRA 7-674
7.8 ANEXOS 7-675
7.8.1 ANEXO I - CADEIA DE CUSTÓDIA DA COLETA 7-675
7.8.2 ANEXO II - CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO 7-676
7.8.3 ANEXO III - LAUDOS DE QUALIDADE DAS AMOSTRAS DE ÁGUA 7-677
7.8.4 ANEXO IV - LAUDOS DE QUALIDADE DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTOS 7-678
7.8.5 ANEXO V - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SONÔMETRO 7-679
7.8.6 ANEXO VI - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MEDIDOR DE VIBRAÇÕES 7-680

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 7-1 - VALORES MÉDIOS DE TEMPERATURA MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO. 7-9

FIGURA 7-2 - INSOLAÇÃO TOTAL MENSAL NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA SÃO LUÍS, MARANHÃO. 7-10

FIGURA 7-3 - VALORES MÉDIOS DE UMIDADE RELATIVA DO AR NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO. FONTE: INMET, 2024 7-12

FIGURA 7-4 - VALORES MÉDIOS DE NEBULOSIDADE NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS (1994 - 2023). FONTE: INMET, 2024 7-13

FIGURA 7-5 - CLIMOGRAMA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS NO ANO DE 2012. FONTE: INMET, 2024. 7-13

FIGURA 7-6 - CLIMOGRAMA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS NO ANO DE 2009. FONTE: INMET, 2024. 7-14

FIGURA 7-7 - VALORES MÉDIOS DE VELOCIDADE MÁXIMA E MÉDIA DOS VENTOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS. FONTE: INMET, 2024 7-15

FIGURA 7-8 - ROSA DOS VENTOS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE SÃO LUÍS/MA. 7-16

FIGURA 7-9 - DEFICIÊNCIA, EXCEDENTE, RETIRADA E REPOSIÇÃO HÍDRICA NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2012. DADOS: INMET, 2024 7-19

FIGURA 7-10 - VALORES DE DEFICIÊNCIA, EXCEDENTE, RETIRADA E REPOSIÇÃO HÍDRICA NO ANO DE 2012 NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2009. DADOS: INMET, 2024. 7-20

FIGURA 7-11 - CAD E ARMAZENAMENTO MENSAL NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2012. DADOS: INMET, 2024.....7-22

FIGURA 7-12 - CAD E ARMAZENAMENTO MENSAL NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2009. DADOS: INMET, 2024.....7-22

FIGURA 7-13 - BALANÇO HÍDRICO NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2012. DADOS: INMET, 2024. 7-25

FIGURA 7-14 - BALANÇO HÍDRICO NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2009. DADOS: INMET, 2024. 7-25

FIGURA 7-15 - BALANÇO HÍDRICO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2012. 7-27

FIGURA 7-16 - BALANÇO HÍDRICO NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2009. 7-28

FIGURA 7-17 - ÁREA DE TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS NA ÁREA DE ESTUDO.....7-33

FIGURA 7-18 - PLANÍCIE FLUVIOMARINHA NA ÁREA DE ESTUDO.....7-33

FIGURA 7-19 - EVOLUÇÃO TECTONOSSEDIMENTAR EVIDENCIANDO DIFERENTES PERÍODOS CLIMÁTICOS E FÁCIES DO GRUPO BARREIRAS NO LITORAL MARANHENSE. FONTE: ARAI, 2006. 7-36

FIGURA 7-20 - GRUPO BARREIRAS NA ILHA DE TAUÁ- MIRIM. 7-37

FIGURA 7-21 - DEPÓSITO DE PÂNTANOS DE MANGUES NA ILHA DE TAUÁ-MIRIM.....7-37

FIGURA 7-22 - VERTENTE EROSIVA DO TABULEIRO PRÉ-LITORÂNEO COM MOVIMENTO DE MASSA VISUALIZADO EM CAMPO NA ÁREA DE ESTUDO. 7-38

FIGURA 7-23 - VERTENTE DO TABULEIRO PRÉ-LITORÂNEO NA ÁREA DE ESTUDO EXPOSTA AOS AGENTES INTEMPÉRICOS PRODUTORES DE MOVIMENTOS DE MASSA NA ÁREA DE ESTUDO. 7-38

FIGURA 7-24 -ÁREA DE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO NA ÁREA DE ESTUDO.....7-45

FIGURA 7-25 -GLEISSOLO SÁLICO NA ÁREA DE ESTUDO. FONTE.....7-45

FIGURA 7-26 -ÁREA DE INUNDAÇÃO SAZONAL BORDEJADA POR PLANOSSOLOS NA ÁREA DE ESTUDO. 7-47

FIGURA 7-27 -CAMADA SUPERFICIAL DE NEOSSOLO FLÚVICO NA ÁREA DE ESTUDO. 7-47

FIGURA 7-28 - LAGOA NA ÁREA DE ESTUDO. 7-50

FIGURA 7-29 - CANAL NA ÁREA DE ESTUDO, LOCAL DE TRAVESSIA DA PONTE. 7-50

FIGURA 7-30 - CORPO HÍDRICO UTILIZADO NA ÁREA DE ESTUDO PARA ATIVIDADES HUMANAS. 7-50

FIGURA 7-31 - CORPO HÍDRICO UTILIZADO NA ÁREA DE ESTUDO PARA ATIVIDADES HUMANAS. 7-50

FIGURA 7-32 - FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS. FONTE: CETESB, 2014. 7-77

FIGURA 7-33 - PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO 2200035383 - SANTA BÁRBARA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS. 7-89

FIGURA 7-34 - ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR POSICIONADAS NO DISAL. FONTE: RAMQAR DISAL, 2024. 7-93

FIGURA 7-35 - ESTAÇÃO MAIS PRÓXIMA DO EMPREENDIMENTO. FONTE: RAMQAR DISAL, 2024.....7-94

FIGURA 7-36 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR MODELO ECMQAR-3 UTILIZADA NO PRESENTE ESTUDO. FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-97

FIGURA 7-37 - LOCAL DE MONITORAMENTO DO PONTO 1-PQA. FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-100

FIGURA 7-38 - LOCAL DE MONITORAMENTO DO PONTO 2-PQA. FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-100

FIGURA 7-39 - LOCAL DE MONITORAMENTO DO PONTO 3-PQA. FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-100

FIGURA 7-40 - UMIDADE DO AR (%) EM SÃO LUÍS - MA NO PERÍODO COMPREENDIDO NOS DIAS 14, 15, 19, 20, 21 E 22 DE MAIO DE 2024. FONTE: INMET, 2024.....7-101

FIGURA 7-41 - PRESSÃO ATMOSFÉRICA (HPA) EM SÃO LUÍS - MA NO PERÍODO COMPREENDIDO NOS DIAS 14, 15, 19, 20, 21 E 22 DE MAIO DE 2024. FONTE: INMET, 2024.....7-101

FIGURA 7-42 - VELOCIDADE (M/S) EM SÃO LUÍS - MA NO PERÍODO COMPREENDIDO NOS DIAS 14, 15, 19, 20, 21 E 22 DE MAIO DE 2024. FONTE: INMET, 2024.....7-102

FIGURA 7-43 - ROSA DOS VENTOS PARA PERÍODO COMPREENDIDO NOS DIAS 14/05/2024 E 15/05/2024 - (2 PQA). FONTE: INMET, 2024 - ADAPTADO EM WRPLOT POR ENGPLAN/2024). 7-103

FIGURA 7-44 - ROSA DOS VENTOS PARA PERÍODO COMPREENDIDO NOS DIAS 19, 20, 21, 22 (1-PQA E 3-PQA). FONTE: INMET, 2024 - ADAPTADO EM WRPLOT POR ENGPLAN/2024). 7-104

FIGURA 7-45 - TEMPERATURAS MÁXIMA E MÍNIMA PARA PERÍODO COMPREENDIDO NOS DIAS 14, 15, 19, 20, 21 E 22 DE MAIO DE 2024. FONTE: INMET, 2024. 7-105

FIGURA 7-46 - PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA PARA PERÍODO COMPREENDIDO NOS DIAS 14, 15, 19, 20, 21 E 22 DE MAIO DE 2024. FONTE: INMET, 2024. 7-106

FIGURA 7-47 - NEBULOSIDADE (DÉCIMOS) PARA PERÍODO COMPREENDIDO NOS DIAS 14, 15, 19, 20, 21 E 22 DE MAIO DE 2024. FONTE: INMET, 2024.....7-106

FIGURA 7-48 - OZÔNIO (O3) 8 HORAS (MÁXIMA OBTIDA EM CADA PONTO). FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-107

FIGURA 7-49 - MONÓXIDO DE CARBONO (CO) 8 HORAS (MÁXIMA MÉDIA MÓVEL OBTIDA NO NOS PONTOS ABORDADOS). FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-108

FIGURA 7-50 - DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO2) - 1 HORA (MÉDIA DIÁRIA), FONTE: ENGPLAN, 2024.....7-109

FIGURA 7-51 - DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO2) - 24 HORAS, FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-111

FIGURA 7-52 - PM2,5 (µG/M³) - 24 HORAS, FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-112

FIGURA 7-53 - PM 10 - 24 HORAS, FONTE: ENGPLAN, 2024.....7-113

FIGURA 7-54 - PTS - 24 HORAS, FONTE: ENGPLAN, 2024.....7-114

FIGURA 7-55 - ÍNDICE DA QUALIDADE DO AR (IQAR) PONTO 2-PQA: PARÂMETROS MONITORADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-117

FIGURA 7-56 - ÍNDICE DA QUALIDADE DO AR (IQAR) PONTO 1-PQA: PARÂMETROS MONITORADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-118

FIGURA 7-57 - ÍNDICE DA QUALIDADE DO AR (IQAR) PONTO 3-PQA: PARÂMETROS MONITORADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. FONTE: ENGPLAN, 2024 7-119

FIGURA 7-58 - ACIMA, FORMA DE PROPAGAÇÃO DA ONDA P; AO CENTRO, ONDA S; E A FIGURA INFERIOR REPRESENTA A PROPAGAÇÃO DA ONDA DE RAYLEIGH. 7-138

FIGURA 7–59 - CROQUI DAS PARCELAS INSTALADAS EM VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 7-157

FIGURA 7–60 - CROQUI DAS PARCELAS INSTALADAS NO MANGUEZAL. 7-157

FIGURA 7-61 - DADOS CLIMATOLÓGICOS (TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO MÉDIA DE 32 ANOS) DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS/MA – FONTE: HTTPS://PT.CLIMATE-DATA.ORG/AMERICA-DO-SUL/BRASIL/MARANHAO/SAO-LUIS-1671/ *ADAPTADO 7-219

FIGURA 7-62 - BACIA HIDROGRÁFICAS PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO. 7-222

FIGURA 7-63 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE INTERCEPTADAS E/OU PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO. 7-223

FIGURA 7-64 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. 7-225

FIGURA 7-65- EUDOCIMUS RUBER (GUARÁ) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-384

FIGURA 7-66 - ARAMIDES MANGLE (SARACURA-DO-MANGUE) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-384

FIGURA 7-67 - ARREMON TACITURNUS (TICO-TICO-DE-BICO-PRETO) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-384

FIGURA 7-68 - CHIROXIPHIA PAREOLA (TANGARÁ-PRÍNCIPE) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-384

FIGURA 7-69 - RÉGUA DE CLASSIFICAÇÃO DAS FAIXAS DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH).... 7-448

FIGURA 7-70 - FLUXOGRAMA DE SÃO LUÍS. 7-502

FIGURA 7-71 - DIAGRAMA DE SANKEY REPRESENTANDO A CLASSIFICAÇÃO DE USO E COBERTURA DA TERRA (1985 - 2022). 7-516

FIGURA 7-72 - EDIFICAÇÕES LOCALIZADAS NA ÁREA PROJETADA PARA O ACESSO. FONTE: MRS, 2024...7-544

FIGURA 7-73 - LOCALIZAÇÃO DA LAGOA DO IGARAÚ EM RELAÇÃO À COMUNIDADE DE NOVO HORIZONTE. 7-565

LISTA DE FOTOS

FOTO 7-1 - PROCEDIMENTO DE COLETA DE ÁGUA. 7-59
FOTO 7-2 - PROCEDIMENTO DE COLETA DE ÁGUA. 7-59
FOTO 7-3 - SONDA MULTIPARÂMETRO UTILIZADA EM CAMPO DURANTE AS COLETAS. 7-59
FOTO 7-4 - AMOSTRAS COLETADAS ACONDICIONADAS. 7-59
FOTO 7-5 - EQUIPAMENTO UTILIZADO PARA COLETA DE SEDIMENTOS. 7-81
FOTO 7-6 - PROCEDIMENTO DE COLETA DE SEDIMENTOS. 7-81
FOTO 7-7 - PROCEDIMENTO DE TRIAGEM E ACONDICIONAMENTO DE SEDIMENTOS. 7-81
FOTO 7-8 - AMOSTRAS COLETADAS ACONDICIONADAS. 7-81
FOTO 7-9 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 01. 7-132
FOTO 7-10 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 02. 7-132
FOTO 7-11 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 03. 7-132
FOTO 7-12 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 04. 7-132
FOTO 7-13 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 05. 7-132
FOTO 7-14 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 06. 7-132
FOTO 7-15 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 07. 7-132
FOTO 7-16 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 08. 7-132
FOTO 7-17 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 09. 7-133
FOTO 7-18 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 10. 7-133
FOTO 7-19 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 01. 7-135
FOTO 7-20 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 02. 7-135
FOTO 7-21 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 03. 7-135
FOTO 7-22 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 04. 7-135
FOTO 7-23 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 05. 7-135
FOTO 7-24 - MEDIÇÃO DE RUÍDO NO PONTO 06. 7-135
FOTO 7-25 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 01 - DIURNA. 7-143
FOTO 7-26 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 01 - NOTURNA. 7-143
FOTO 7-27 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 02 - DIURNA. 7-143
FOTO 7-28 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 02 - NOTURNA. 7-143
FOTO 7-29 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 03 - DIURNA. 7-143

FOTO 7-30 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 03 - NOTURNA. 7-143
FOTO 7-31 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 04 - DIURNA. 7-144
FOTO 7-32 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 04 - NOTURNA. 7-144
FOTO 7-33 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 05 - DIURNA. 7-144
FOTO 7-34 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 06 - DIURNA. 7-144
FOTO 7-35 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 07 - DIURNA. 7-144
FOTO 7-36 - MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO NO PONTO 08 - DIURNA. 7-144
FOTO 7-37 - VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 7-148
FOTO 7-38 - VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 7-148
FOTO 7-39 - VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 7-148
FOTO 7-40 - VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 7-148
FOTO 7-41 - MANGUEZAL NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 7-150
FOTO 7-42 - MANGUEZAL NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 7-150
FOTO 7-43 - MANGUEZAL NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 7-150
FOTO 7-44 - DOSSEL DO MANGUEZAL NA REGIÃO. 7-150
FOTO 7-45 - MENSURAÇÃO DO CAP EM VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 7-159
FOTO 7-46 - REGISTRO DA MARCAÇÃO EM VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 7-159
FOTO 7-47 - REGISTRO FOTOGRÁFICO PARA AUXILIAR NA IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA. 7-159
FOTO 7-48 - INSTALAÇÃO DA UNIDADE AMOSTRAL EM VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 7-159
FOTO 7-49 - INSTALAÇÃO DA UNIDADE AMOSTRAL EM MANGUEZAL. 7-159
FOTO 7-50 - MENSURAÇÃO DO CAP EM MANGUEZAL. 7-159
FOTO 7-51 - APP LOCALIZADA NA REGIÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO (CPM)SÃO LUÍS. 7-168
FOTO 7-52 - APP LOCALIZADA NA REGIÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-168
FOTO 7-53 - *VANILLA PALMARUM*. 7-179
FOTO 7-54 - *DALBERGIA RIPARIA*. 7-179
FOTO 7-55 - *ATTALEA SPECIOSA* AO FUNDO. 7-180
FOTO 7-56 - *ABAREMA COCHLEATA*. 7-180
FOTO 7-57 - *VIROLA SURINAMENSIS*. 7-180
FOTO 7-58 - *SWARTZIA PSILONEMA*. 7-180
FOTO 7-59 - *ALSEIS LATIFOLIA*. 7-181

FOTO 7-60 - *OURATEA CEARENSES*.....7-181

FOTO 7-61 - *ANDIRA INERMES*.....7-181

FOTO 7-62 - *CONNARUS FAVOSUS*.....7-181

FOTO 7-63 - *ESCHWEILERA OVATA*.....7-181

FOTO 7-64 - *LICANIA KUNTHIANA*.....7-181

FOTO 7-65 - VEGETAÇÃO OBSERVADA NO P-01 NO LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-234

FOTO 7-66 – VEGETAÇÃO OBSERVADA NO P-01 NO LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-234

FOTO 7-67 – VEGETAÇÃO OBSERVADA NO P-02 NO LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-234

FOTO 7-68 – VEGETAÇÃO OBSERVADA NO P-03 NO LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-234

FOTO 7-69 – INSTALAÇÃO DE ARMADILHA DO TIPO PITFALL DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-241

FOTO 7-70 – REVISÃO DE ARMADILHA DO TIPO PITFALL DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-241

FOTO 7-71 – PESQUISADOR REALIZANDO BUSCA ATIVA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-243

FOTO 7-72 – PESQUISADOR REALIZANDO BUSCA ATIVA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-243

FOTO 7-73 – ESPÉCIME OBSERVADO EM SÍTIO DE REPRODUÇÃO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-244

FOTO 7-74 – REDE DE NEBLINA INSTALADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-245

FOTO 7-75 – REDE DE NEBLINA INSTALADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-245

FOTO 7-76 – PESQUISADOR REALIZANDO A METODOLOGIA DE PONTO DE ESCUTA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-245

FOTO 7-77 – PESQUISADOR REALIZANDO A METODOLOGIA DE PONTO DE ESCUTA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-245

FOTO 7-78 – PESQUISADOR REALIZANDO A VISTORIA DE ARMADILHA DO TIPO LIVE-TRAP INSTALADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-246

FOTO 7-79 – ARMADILHAS DO TIPO LIVE-TRAP INSTALADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-246

FOTO 7-80 – BUSCA ATIVA REALIZADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-248

FOTO 7-81 – BUSCA ATIVA REALIZADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-248

FOTO 7-82 – AMADILHA FOTOGRÁFICA INSTALADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-249

FOTO 7-83 – AMADILHA FOTOGRÁFICA INSTALADA DURANTE A BUSCA ATIVA NO LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-249

FOTO 7-84 – ESPÉCIE CAPTURADA EM REDE DE NEBLINA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-250

FOTO 7-85 – REDE DE NEBLINA INSTALADA NO LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-250

FOTO 7-86 – TAXON OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: POLYCHAETA (FASE LARVAL) 7-313

FOTO 7-87 – TAXON OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: COPEPODA COPEPODITO CALANOIDA (PULGA D'ÁGUA).....7-313

FOTO 7-88 – TAXON OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: COPEPODA EUTERPINA ACUTIFRONS (PULGA D'ÁGUA).....7-313

FOTO 7-89 – TAXON OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: OIKOPLEURA SP. (TUNICADOS) 7-313

FOTO 7-90 – *TAXON* MAIS ABUNDANTE OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: NÁUPLIO DE CYCLOPOIDA (PULGA D'ÁGUA) 7-320

FOTO 7-91 – SEGUNDO *TAXON* MAIS ABUNDANTE OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: NÁUPLIO DE CIRRIPEDIA (CRACA).....7-320

FOTO 7-92 – *EXEMPLO* DE *TAXON* ABUNDANTE OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: COPEPODA *OITHONA* SP. (PULGA D'ÁGUA) 7-321

FOTO 7-93 – EXEMPLO DE *TAXON* MENOS ABUNDANTE OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: COPEPODA *PSEUDODIAPTOMUS* SP. (PULGA D'ÁGUA).....7-321

FOTO 7-94 – *TAXON* OBSERVADO ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: COPEPODA *ACARTIA* SP. (PULGA D' ÁGUA) 7-327

FOTO 7-95 – *TAXON* OBSERVADO ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: ZOEA DE BRACHYURA (CRUSTÁCEO) 7-327

FOTO 7-96 – *TAXON* OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: NEREIDIDAE (POLIQUETA).....7-328

FOTO 7-97 – *TAXON* OBSERVADO POR FRAGMENTO CORPORAL NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: CARAPAÇA DECAPODA.....7-328

FOTO 7-98 – *TAXON* OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: *ELECTROMA* SP. 7-328

FOTO 7-99 – *TAXON* OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: OSTREIDAE (OSTRA).....7-328

FOTO 7-100 – *TAXON* OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: CIRRIPEDIA (CRACA).....7-328

FOTO 7-101 – *TAXON* OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: ISOTOMIDAE (COLÊMBOLO; INSETO-SALTADOR) 7-328

FOTO 7-102 – *TAXON* DE MAIOR ABUNDÂNCIA NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: MALDANIDAE (REGISTRO EM DECOMPOSIÇÃO).....7-333

FOTO 7-103 – *TAXON* DE MENOR ABUNDÂNCIA NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO: *MACOMA* SP. (BIVALVE).....7-333

FOTO 7-104 - *ACHIRUS ACHIRUS* (SOLHA) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO.....7-340

FOTO 7-105 - *BAGRE BAGRE* (BANDEIRADO) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO 7-340

FOTO 7-106 - *CYNOSCION ACOUPA* (PESCADA-AMARELA). REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-350

FOTO 7-107 - *MUGIL INCILIS* (TAINHA). REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-351

FOTO 7-108 - *MACRODON ANCYLODON* (PESCADA-GÓ) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-352

FOTO 7-109 - *SCIADES COUMA* (GURIBU) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-352

FOTO 7-110 - *ANCHOA SPINIFER* (SARDINHA-AMARELA) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-352

FOTO 7-111 - *CENTROPOMUS PARALLELUS* (CAMURIM) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-352

FOTO 7-112 - *SPHAENORHYNCHUS LACTEUS* (PERERECA-VERDE) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-372

FOTO 7-113 - *CORALLUS HORTULANA* (SUAÇUBOIA) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-372

FOTO 7-114 - *LEPTODACTYLUS MACROSTERNUM* (RÃ-MANTEIGA) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-372

FOTO 7-115 - *TRACHYCEPHALUS TYPHONIUS* (PERERECA-LEITEIRA) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-372

FOTO 7-116 - *BOANA MULTIFASCIATA* (PERERECA-GRANDE) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-372

FOTO 7-117 - *SCINAX NEBULOSUS* (PERERÉQUINHA) REGISTRADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-372

FOTO 7-118 - DENDROPSOPHUS SOARESI (PERERÉQUINHA). ESPÉCIE ENDÊMICA REGISTRADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-383

FOTO 7-119 - HEMIDACTYLUS MABOUIA (LAGARTIXA-DE-PAREDE). ESPÉCIE EXÓTICA REGISTRADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-383

FOTO 7-120 – AMAZONA AMAZONICA (CURICA). SEGUNDA ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-397

FOTO 7-121 – CONIROSTRUM BICOLOR (FIGURINHA-DO-MANGUE). ESPÉCIE AMEÇADA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-404

FOTO 7-122 – BUTEOGALLUS AEQUINOCTIALIS (GAVIÃO-CARANGUEJEIRO). ESPÉCIE AMEAÇADA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-404

FOTO 7-123 – TODIROSTRUM MACULATUM (FERREIRINHO-ESTRIADO). ESPÉCIE ENDÊMICA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-405

FOTO 7-124 – THAMNOPHILUS AMAZONICUS (CHOCA-CANELA). ESPÉCIE ENDÊMICA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-405

FOTO 7-125 – TAMANDUA TETRADACTYLA (TAMANDUÁ-MIRIM), ESPÉCIE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-407

FOTO 7-126 – CAROLLIA PERSPICILLATA (MORCEGO-DE-CAUDA-CURTA), ESPÉCIE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-407

FOTO 7-127 – MARMOSA MURINA (CUÍCA) OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-407

FOTO 7-128 – DASYPROCTA PRYMNOLOPHA (CUTIA), ESPÉCIE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-407

FOTO 7-129 – ARTIBEUS LITURATUS (MORCEGO-DE-CARA-BRANCA), ESPÉCIE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-413

FOTO 7-130 – GLOSSOPHAGA SORICINA (MORCEGO-BEIJA-FLOR), ESPÉCIE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-413

FOTO 7-131 – DERMANURA CINEREA (MORCEGO), ESPÉCIE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-413

FOTO 7-132 – PLATYRRHINUS LINEATUS (MORCEGO-DE-LISTRA-BRANCA), ESPÉCIE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-413

FOTO 7-133 – TAMANDUA TETRADACTYLA (TAMANDUÁ-MIRIM) OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-427

FOTO 7-134 - MONUMENTO EM HOMENAGEM À ABERTURA DOS PORTOS EM SÃO LUÍS. FONTE: IBGE CIDADES, 1957.....7-440

FOTO 7-135 - PONTE GOVERNADOR JOSÉ SARNEY, RIO ANIL. 7-440

FOTO 7-136 - VISTA AÉREA DA CIDADE. 7-440

FOTO 7-137 - PALÁCIO DE LA RAVARDIÈRE. 7-440

FOTO 7-138 - ÁREA DE BANHO "DRAGA AZUL". FONTE: MRS, 2024. 7-545

FOTO 7-139 - ÁREA DE LIXÃO EM PEDRINHAS. FONTE: MRS, 2024. 7-546

FOTO 7-140 - ANIMAIS CAMINHAM LIVREMENTE PELAS RUAS DA COMUNIDADE. FONTE: MRS, 2024. 7-547

FOTO 7-141 - CENTRO DE ENSINO DE CAPOEIRA DE PEDRINHAS. (FONTE: MRS, 2024). 7-549

FOTO 7-142 - ENTREVISTA COM DONA MARIA EMÍLIA, RESIDENTE DE PEDRINHAS. FONTE: MRS, 2024. 7-550

FOTO 7-143 - TERREIRO DE SÃO COSME E DAMIÃO. FONTE: MRS, 2024. 7-551

FOTO 7-144 - IGREJA DE NOSSA SENHORA DE FÁTIMA. FONTE: MRS, 2024.....7-552

FOTO 7-145 - BARRACÃO DE FESTAS DA COMUNIDADE DE PEDRINHAS. FONTE: MRS, 2024. 7-553

FOTO 7-146 - ALTAR PARA SÃO GONÇALO. FONTE: MRS, 2024. 7-554

FOTO 7-147 – IGREJA EVANGÉLICA EM PEDRINHAS. FONTE: MRS, 2024. 7-555

FOTO 7-148 – POSTO DE SAÚDE DE PEDRINHAS. FONTE: MRS, 2024. 7-555

FOTO 7-149 – PRAÇA EM PEDRINHAS. FONTE: MRS, 2024.....7-555

FOTO 7-150 –COMÉRCIO EM PEDRINHAS. FONTE: MRS, 2024.....7-555

FOTO 7-151 - COMÉRCIO EM PEDRINHAS. FONTE: MRS, 2024. 7-555

FOTO 7-152 - COMÉRCIO EM PEDRINHAS. FONTE: MRS, 2024. 7-555

FOTO 7-153 - RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE DE EMBAUBAL. FONTE: MRS, 2022. 7-557

FOTO 7-154 - RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE DE EMBAUBAL. FONTE: MRS, 2022. 7-557

FOTO 7-155 - RESIDÊNCIA SEM MORADORES, NA COMUNIDADE DE EMBAUBAL. FONTE: MRS, 2022. 7-557

FOTO 7-156 - PADRÃO CONSTRUTIVO NA COMUNIDADE DE EMBAUBAL. FONTE: MRS, 2022. 7-557

FOTO 7-157 - RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE DE EMBAUBAL. FONTE: MRS, 2022. 7-557
FOTO 7-158 - RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE DE EMBAUBAL. FONTE: MRS, 2022. 7-557
FOTO 7-159 - RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE DE JACAMIM. FONTE: MRS, 2022.....7-559
FOTO 7-160 - RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE DE JACAMIM. FONTE: MRS, 2022.....7-559
FOTO 7-161 - RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE DE JACAMIM. FONTE: MRS, 2022.....7-559
FOTO 7-162 - RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE DE JACAMIM. FONTE: MRS, 2022.....7-559
FOTO 7-163 – RESIDENTE DA COMUNIDADE DE JACAMIM. FONTE: MRS, 2022. 7-559
FOTO 7-164 - RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE DE JACAMIM. FONTE: MRS, 2022.....7-559
FOTO 7-165 - IGREJA EVANGÉLICA EM NOVO HORIZONTE. FONTE: MRS, 2024.....7-560
FOTO 7-166 - ESPAÇO DE LAZER EM NOVO HORIZONTE. FONTE: MRS, 2024. 7-561
FOTO 7-167 - CULTIVO DE GRAMA PARA JARDINAGEM. FONTE: MRS, 2024.....7-561
FOTO 7-168 - FIM DO TRECHO ASFALTADO EM NOVO HORIZONTE. FONTE: MRS, 2024. 7-562
FOTO 7-169 - LINHÕES DA ELETRONORTE EM NOVO HORIZONTE. FONTE: MRS, 2024. 7-563
FOTO 7-170 - CACHO DE COCO BABAÇU PARA SER TRANSFORMADO EM CARVÃO. FONTE: MRS, 2024...7-564
FOTO 7-171 - MORADORA UTILIZANDO FOGÃO A LENHA. FONTE: MRS, 2024.....7-564
FOTO 7-172 - BALDE COM SURURU. FONTE: MRS, 2024. 7-566
FOTO 7-173 – COMÉRCIO EM NOVO HORIZONTE. FONTE: MRS, 2024.....7-567
FOTO 7-174 – RESIDÊNCIA EM NOVO HORIZONTE. FONTE: MRS, 2024. 7-567
FOTO 7-175 – ACESSO INTERNO NA COMUNIDADE NOVO HORIZONTE. FONTE: MRS, 2024.....7-567
FOTO 7-176 – RESIDÊNCIA EM NOVO HORIZONTE. FONTE: MRS, 2024. 7-567
FOTO 7-177 - ENTREVISTA COM LÍDER COMUNITÁRIO DE ESTIVA. FONTE: MRS, 2024.....7-568
FOTO 7-178 - ESPAÇO DO DIVINO EM ESTIVA. FONTE: MRS, 2024.....7-570
FOTO 7-179 - BARRACÃO DA FINADA DONA ETELVINA. FONTE: MRS, 2024.....7-571
FOTO 7-180 – ENTREVISTA COM RESIDENTE DE ESTIVA. FONTE: MRS, 2024.....7-572
FOTO 7-181 – IGREJA EVANGÉLICA EM ESTIVA. FONTE: MRS, 2024. 7-572
FOTO 7-182 – BANNER DO FESTEJO DE SENHORA SANTANA, ESTIVA. FONTE: MRS, 2024. 7-572
FOTO 7-183 – VISTA GERAL DE VIA INTERNA E RESIDENCIAS, EM ESTIVA. FONTE: MRS, 2024. 7-572
FOTO 7-184 – RESIDÊNCIA EM ESTIVA. FONTE: MRS, 2024. 7-572
FOTO 7-185 - RESIDÊNCIA EM ESTIVA. FONTE: MRS, 2024. 7-572
FOTO 7-186 - ENTREVISTA COM MORADOR EM INHAÚMA. FONTE: MRS, 2024. 7-573

FOTO 7-187 - AGENTE DE LIMPEZA ATUANDO NA COMUNIDADE. FONTE: MRS, 2024. 7-574

FOTO 7-188 - TRANSPORTE PÚBLICO EM INHAÚMA. FONTE: MRS, 2024. 7-575

FOTO 7-189 - CAMPO DE FUTEBOL DA COMUNIDADE DE IHAÚMA. FONTE: MRS, 2024..... 7-575

FOTO 7-190 - PRAÇA EM FRENTE AO CAMPO DE FUTEBOL. FONTE: MRS, 2024. 7-576

FOTO 7-191 - UEB LUZ DIVINA EM INHAÚMA. FONTE: MRS, 2024..... 7-577

FOTO 7-192 - SEDE DA FÁBRICA DE VASSOURAS DE GARRAFAS PET. FONTE: MRS, 2024..... 7-578

FOTO 7-193 - INDUMENTÁRIA DA QUADRILHA IMPÉRIO NORDESTINO. FONTE: MRS, 2024. 7-579

FOTO 7-194 - IGREJA DE SANTO ANTÔNIO. FONTE: MRS, 2024. 7-580

FOTO 7-195 - TERRENO DA UNIÃO DE MORADORES. FONTE: MRS, 2024. 7-580

FOTO 7-196 - UNIÃO BENEFICENTE DOS MORADORES DE COQUEIRO. FONTE: MRS, 2024. 7-582

FOTO 7-197 - IGREJA DE SANT'ANA. FONTE: MRS, 2024. 7-582

FOTO 7-198 - CAMINHÃO DA COLETA DE LIXO NAS RUAS ESTREITAS DE COQUEIRO. FONTE: MRS, 2024. 7-583

FOTO 7-199 - UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DE COQUEIRO. FONTE: MRS, 2024. 7-584

FOTO 7-200 - UEB EVANDRO BESSA. FONTE: MRS, 2024. 7-585

FOTO 7-201 - UEB HORTÊNCIA PINHO. FONTE: MRS, 2024. 7-585

FOTO 7-202 - PESCADOR FAZENDO A MANUTENÇÃO DE SUA EMBARCAÇÃO. FONTE: MRS, 2024. 7-587

FOTO 7-203 - PORTO DE COQUEIRO COM EMBARCAÇÕES DO ESTALEIRO GSM AO FUNDO. FONTE: MRS, 2024. 7-587

FOTO 7-204 - ERVAS MEDICINAIS E JUÇARA NOS QUINTAIS DOS DOMICÍLIOS EM COQUEIRO. FONTE: MRS, 2024. 7-588

FOTO 7-205 - SEDE DA COQUEMEL E SEUS PRODUTOS. FONTE: MRS, 2024. 7-588

FOTO 7-206 - CASA DE FARINHA E FOGÃO A LENHA EM COQUEIRO. FONTE: MRS, 2024. 7-589

FOTO 7-207 - QUADRA DE ESPORTES E PRAÇA DO COQUEIRO. FONTE: MRS, 2024. 7-589

FOTO 7-208 - REFORMA E CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURA NO PORTO DE COQUEIRO. FONTE: MRS, 2024. 7-590

FOTO 7-209 - ALTAR NO TERREIRO DE TAMBOR DE MINA DE DUDU. FONTE: MRS, 2024. 7-591

FOTO 7-210 - ALTAR NO TERREIRO DE TAMBOR DE MINA DE DONA NILDES. FONTE: MRS, 2024. 7-591

FOTO 7-211 - BARRACÃO DO BOI UNIDO DE COQUEIRO E AS INDUMENTÁRIAS DE UM DE SEUS PERSONAGENS: O CABOCLO DE FITA. FONTE: MRS, 2024. 7-592

FOTO 7-212 - FACHADA DO BOI DE MOCIDADE DE SÃO JOÃO E OS BOIS UTILIZADOS NA BRINCADEIRA. FONTE: MRS, 2024. 7-592

FOTO 7-213 - INSTRUMENTOS UTILIZADOS NO TAMBOR DE CRIOULA. FONTE: MRS, 2024.....7-593

FOTO 7-214 - VISTA DO PORTINHO, PONTO DE CHEGADA À ILHA DE TAUÁ-MIRIM. FONTE: MRS, 2024. .7-594

FOTO 7-215 - PADRÃO CONSTRUTIVO DAS CASAS EM ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024.....7-594

FOTO 7-216 – RESIDENTE DE EM ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024. 7-596

FOTO 7-217 – RESIDENTE EM ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024.....7-596

FOTO 7-218 – FONTE DE ÁGUA POTÁVEL, SEGUNDO OS RESIDENTES. ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024. . 7-597

FOTO 7-219 – RESIDENTE EM ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024.....7-597

FOTO 7-220 – CEMITÉRIO DE ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024. 7-597

FOTO 7-221 – RESIDENTE BUSCANDO ÁGUA POTÁVEL PARA CONSUMO. ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024. 7-597

FOTO 7-222 - PONTO DE CHEGADA À ILHA DE TAUÁ-MIRIM, ACESSO À COMUNIDADE DE ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024.....7-597

FOTO 7-223 – ACESSO DENTRO DA COMUNIDADE DE ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024.....7-597

FOTO 7-224 – RESIDÊNCIA DENTRO DA COMUNIDADE DE ILHA PEQUENA. FONTE: MRS, 2024. 7-598

FOTO 7-225 - PADRÃO CONSTRUTIVO DA COMUNIDADE DE AMAPÁ, EM TAUÁ-MIRIM. FONTE: MRS, 2024. .. 7-599

FOTO 7-226 – QUINTAL DE UMA CASA DENTRO DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2024. 7-600

FOTO 7-227 – VIA DE ACESSO DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2022.....7-601

FOTO 7-228 - VIA DE ACESSO DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2022. 7-601

FOTO 7-229 – CULTIVO DE MANDIOCA DENTRO DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2022. 7-601

FOTO 7-230 – RESIDENTE DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2022.....7-601

FOTO 7-231 – RESIDENTE DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2022.....7-601

FOTO 7-232 – RESIDENTE DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2022.....7-601

FOTO 7-233 - RESIDÊNCIA DENTRO DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2022. 7-602

FOTO 7-234 - RESIDÊNCIA DENTRO DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2022. 7-602

FOTO 7-235 - RESIDÊNCIA DENTRO DA COMUNIDADE AMAPÁ. FONTE: MRS, 2022. 7-602

FOTO 7-236 - RAMPA DE ACESSO À COMUNIDADE DE TAUÁ-AÇU. FONTE: MRS, 2024.....7-603

FOTO 7-237 - BANHEIROS IMPROVISADOS NOS QUINTAIS EM TAUÁ-AÇU. FONTE: MRS, 2024. 7-604

FOTO 7-238 - RUAS DA COMUNIDADE DE TAUÁ-AÇÚ. FONTE: MRS, 2024.....7-605

FOTO 7-239 - MENINOS BRINCAM DE PIPA NO CAMPO DE FUTEBOL EM TAUÁ-AÇU. FONTE: MRS, 2024.7-605

FOTO 7-240 - UEB RAIMUNDO F. PEREIRA DA SILVA. FONTE: MRS, 2024. 7-606

FOTO 7-241 - PRINCIPAIS APETRECHOS DE PESCA UTILIZADOS EM TAUÁ-AÇÚ. FONTE: MRS, 2024. 7-608

FOTO 7-242 - MILHARAL EM TAUÁ-AÇU. FONTE: MRS, 2024. 7-608

FOTO 7-243 - LINHAS DE ROÇA COMUNS NOS QUINTAIS DE TAUÁ AÇÚ. FONTE: MRS, 2024. 7-609

FOTO 7-244 - CASA DE FARINHA, COMUM NA MAIORIA DAS CASAS DA COMUNIDADE DE TAUÁ-AÇÚ. FONTE: MRS, 2024.....7-609

FOTO 7-245 - PÉ DE ACEROLA EM TAUÁ AÇÚ. FONTE: MRS, 2024. 7-610

FOTO 7-246 - PATOS E GALINHAS CRIADOS SOLTOS EM TERRENOS EM TAUÁ-AÇÚ. FONTE: MRS, 2024..7-610

FOTO 7-247 - GALHOS SECANDO EM MEIO A ÁRVORE SAUDÁVEL. FONTE: MRS, 2024. 7-611

FOTO 7-248 - PLANTAÇÃO DE MANDIOCA COM FOLHAS "QUEIMADAS". FONTE: MRS, 2024. 7-612

FOTO 7-249 - RESIDÊNCIA DENTRO DA COMUNIDADE DA ILHA DA BOA RAZÃO. FONTE: MRS, 2022. 7-614

FOTO 7-250 - RESIDÊNCIA DENTRO DA COMUNIDADE DA ILHA DA BOA RAZÃO. FONTE: MRS, 2022. 7-614

FOTO 7-251 – ENTREVISTA COM RESIDENTE DA ILHA DA BOA RAZÃO. FONTE: MRS, 2022. 7-615

FOTO 7-252 - ENTREVISTA COM RESIDENTE DA ILHA DA BOA RAZÃO. FONTE: MRS, 2022. 7-615

FOTO 7-253 – ESTRUTURA ERIGIDA PARA PESCA DE CAMARÃO, DENOMINADA DE "MURUADA". ILHA DA BOA RAZÃO. FONTE: MRS, 2022. 7-615

FOTO 7-254 - A "MURUADA" VISTA DE LONGE. ILHA DA BOA RAZÃO. FONTE: MRS, 2022. 7-615

FOTO 7-255 – VISTA GERAL DA PRAIA DA ILHA DA BOA RAZÃO. FONTE: MRS, 2022. 7-615

FOTO 7-256 – RESIDÊNCIA DE ALTO PADRÃO CONSTRUTIVO NA ILHA DA BOA RAZÃO. FONTE: MRS, 2022. .. 7-615

FOTO 7-257 - APETRECHOS DE PESCA, COMUNS NAS CASAS DA COMUNIDADE. FONTE: MRS, 2024.....7-616

FOTO 7-258 - TERMINAL PESQUEIRO DE PORTO GRANDE. FONTE: MRS, 2024. 7-617

FOTO 7-259 - TRANSPORTE PÚBLICO E ESCOLAR DA COMUNIDADE. FONTE: MRS, 2024. 7-617

FOTO 7-260 - MANUTENÇÃO NAS RUAS DA COMUNIDADE. FONTE: MRS, 2024. 7-618

FOTO 7-261 - ESTALEIRO NO PORTO GRANDE. FONTE: MRS, 2024. 7-619

FOTO 7-262 - ACESSO CONTROLADO AO PORTO DA COMUNIDADE. FONTE: MRS, 2024. 7-619

FOTO 7-263 - ESPINHEL UTILIZADO NA PESCA. FONTE: MRS, 2024. 7-620

FOTO 7-264 - SEDE DA FESTA DO DIVINO DE PORTO GRANDE. FONTE: MRS, 2024.....7-622

FOTO 7-265 - SEDE DA UNIÃO DE MORADORES DE PORTO GRANDE. FONTE: MRS, 2024. 7-623

FOTO 7-266 - INSTRUMENTOS DO BLOCO TRADICIONAL LOS XURUPITAS. FONTE: MRS, 2024. 7-624

FOTO 7-267 - ALTAR DA FESTA DE REIS DE PORTO GRANDE. FONTE: MRS, 2024. 7-625

FOTO 7-268 - ALTAR DA FESTA DO DIVINO DE PORTO GRANDE. FONTE: MRS, 2024. 7-626

FOTO 7-269 - CAIXA D'ÁGUA DESATIVADA NA ENTRADA DA VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024.....7-627

FOTO 7-270 - SEDE DO SINDICATO DE PESCADORES E ENTREVISTA COM MORADORES LOCAIS. FONTE: MRS, 2024.....7-628

FOTO 7-271 - CRIAÇÃO DE GALINHAS SOLTAS NA COMUNIDADE DE VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024. .7-628

FOTO 7-272 - CANOAS UTILIZADAS PARA PESCA. FONTE: MRS, 2024. 7-629

FOTO 7-273 - TENDA DIVINO ESPÍRITO SANTO EM VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024.....7-630

FOTO 7-274 - ALTAR COM IMAGENS CULTUADAS NO TERREIRO DE "SEU DURVAL". FONTE: MRS, 2024. 7-631

FOTO 7-275 - FESTAS ÀS ENTIDADES REALIZADAS NA COMUNIDADE DE VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024. 7-631

FOTO 7-276 – QUINTAL DE RESIDÊNCIA COM PLANTAS MEDICINAIS, EM VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024.. 7-632

FOTO 7-277 – VIA DE ACESSO E CIRCULAÇÃO INTERNA, EM VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024. 7-632

FOTO 7-278 – CEMITÉRIO DE VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024. 7-632

FOTO 7-279 – ENTREVISTA COM RESIDENTE DE VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024. 7-632

FOTO 7-280 – ENTREVISTA COM RESIDENTE DE VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024. 7-632

FOTO 7-281 – RESIDÊNCIA COM ALTAR, EM VILA SAMARA. FONTE: MRS, 2024.....7-632

FOTO 7-282 – RESIDENTE DE PORTINHO. FONTE: MRS, 2022. 7-634

FOTO 7-283 – PADRÃO CONSTRUTIVO DA COMUNIDADE DE PORTINHO. FONTE: MRS, 2022.....7-634

FOTO 7-284 – ENTREVISTA COM RESIDENTE DE PORTINHO. FONTE: MRS, 2022. 7-634

FOTO 7-285 – RESIDENTE DE PORTINHO. FONTE: MRS, 2022. 7-634

FOTO 7-286 – RESIDENTE DE PORTINHO. FONTE: MRS, 2022. 7-635

FOTO 7-287 – RESIDENTE DE PORTINHO. FONTE: MRS, 2022. 7-635

FOTO 7-288 – BANHEIROS EXTERNOS REGISTRADOS EM PORTINHO. FONTE: MRS, 2022. 7-635

FOTO 7-289 – COZINHA COM APETRECHOS UTILIZADOS NA COMUNIDADE. FONTE: MRS, 2022.....7-635

FOTO 7-290 – MURO DO CAMPO DE AREIA DE PORTINHO. FONTE: MRS, 2022.....7-635

FOTO 7-291 – CASA DE FARINHA EM PORTINHO. FONTE: MRS, 2022. 7-635

FOTO 7-292 – RESIDÊNCIA EM PADRÃO CONSTRUTIVO DE PORTINHO. FONTE: MRS, 2022. 7-636

FOTO 7-293 – ENTREVISTA COM RESIDENTE DE PORTINHO. FONTE: MRS, 2022. 7-636

LISTA DE QUADROS

QUADRO 7-1 - CLASSES DE DECLIVIDADE. FONTE: EMBRAPA, 1979.....7-32

QUADRO 7-2 - PRINCIPAIS POLUENTES RELACIONADOS A QUALIDADE DO AR, SUAS RESPECTIVAS FONTES E EFEITOS SOBRE O MEIO AMBIENTE.....7-91

QUADRO 7-3 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR E SUAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS.....7-98

QUADRO 7-4 - CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SEUS USOS. 7-152

QUADRO 7-5 - FÓRMULAS PARA CÁLCULO DOS ESTRATOS DE ALTURA. 7-164

QUADRO 7-6 - QUANTITATIVO DE RESERVAS LEGAIS INTERCEPTADAS PELA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. .. 7-170

QUADRO 7-7 - DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRESENTES NO RAIO DE 10 KM NO ENTORNO DAS OBRAS DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-170

QUADRO 7-8 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO. 7-174

QUADRO 7-9 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. 7-216

QUADRO 7-10 – CATEGORIAS E PERMISSÃO DE USO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS. ...7-224

QUADRO 7-11 – CAVIDADES CÁRTISCAS PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO 7-226

QUADRO 7-12 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS CENTRAIS DAS ÁREAS AMOSTRAIS DA FAUNA AQUÁTICA. 7-233

QUADRO 7-13 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS CENTRAIS DAS ÁREAS AMOSTRAIS DE FAUNA TERRESTRE.... 7-234

QUADRO 7-14 – GRUPOS DE OBJETO DE AMOSTRAGEM 7-235

QUADRO 7-15 – ESFORÇO AMOSTRAL A SER UTILIZADO PARA A AMOSTRAGEM DA BIOTA AQUÁTICA OCORRENTE NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO 7-253

QUADRO 7-16 – ESFORÇO AMOSTRAL A SER UTILIZADO PARA A AMOSTRAGEM DOS MAMÍFEROS E QUELÔNIOS MARINHOS OCORRENTE NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO 7-253

QUADRO 7-17 – ESFORÇO AMOSTRAL A SER UTILIZADO PARA A AMOSTRAGEM DA FAUNA TERRESTRE NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-254

QUADRO 7-18 – ZOOPLÂNCTON REGISTRADOS POR DADOS SECUNDÁRIOS À ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. LEGENDA SENDO: STATUS DE AMEAÇA: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO, EN – EM PERIGO, VU – VULNERÁVEL, NT – QUASE AMEAÇADA, LC – PREOCUPAÇÃO MENOR, DD – DADOS INSUFICIENTES, NE – NÃO AVALIADA – CONFORME CRITÉRIOS DA IUCN (EM 1ª INSTÂNCIA); MMA (EM 2ª INSTÂNCIA*) | REFERÊNCIAS: 1 – MRS (2018); 2 – MRS (2021).....7-262

QUADRO 7-19 – MACROFAUNA BÊNTICA REGISTRADAS POR DADOS SECUNDÁRIOS À ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. LEGENDA SENDO: STATUS DE AMEAÇA: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO, EN – EM PERIGO, VU – VULNERÁVEL, NT – QUASE AMEAÇADA, LC – PREOCUPAÇÃO MENOR, DD – DADOS INSUFICIENTES, NE – NÃO AVALIADA – CONFORME CRITÉRIOS DA IUCN (EM 1ª INSTÂNCIA); MMA (EM 2ª INSTÂNCIA*) | REFERÊNCIAS: 1 – MRS (2021A); 2 – MRS (2021B) 7-269

QUADRO 7-20 – PEIXES E ICTIOPLÂNCTON REGISTRADOS POR DADOS SECUNDÁRIOS À ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. LEGENDA SENDO: STATUS DE AMEAÇA: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO, EN – EM PERIGO, VU – VULNERÁVEL, NT – QUASE AMEAÇADA, LC – PREOCUPAÇÃO MENOR, DD – DADOS INSUFICIENTES, NE – NÃO AVALIADA – CONFORME CRITÉRIOS DA IUCN (EM 1ª INSTÂNCIA); MMA (EM 2ª INSTÂNCIA*) | REFERÊNCIAS: 1 – MRS (2021A); 2 – MRS (2021B) 7-277

QUADRO 7-21 – MAMÍFEROS E QUELÔNIOS MARINHOS REGISTRADOS POR DADOS SECUNDÁRIOS À ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. LEGENDA SENDO: STATUS DE AMEAÇA: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO, EN – EM PERIGO, VU – VULNERÁVEL, NT – QUASE AMEAÇADA, LC – PREOCUPAÇÃO MENOR, DD – DADOS INSUFICIENTES, NE – NÃO AVALIADA – CONFORME CRITÉRIOS DA IUCN (EM 1ª INSTÂNCIA); MMA (EM 2ª INSTÂNCIA*) | REFERÊNCIAS: 1 – MRS (2021A); 2 – MRS (2021B) 7-283

QUADRO 7-22 – ANFÍBIOS REGISTRADOS POR DADOS SECUNDÁRIOS À ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. LEGENDA SENDO: STATUS DE AMEAÇA: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO, EN – EM PERIGO, VU – VULNERÁVEL, NT – QUASE AMEAÇADA, LC – PREOCUPAÇÃO MENOR, DD – DADOS INSUFICIENTES, NE – NÃO AVALIADA – CONFORME CRITÉRIOS DA IUCN (EM 1ª INSTÂNCIA); MMA (EM 2ª INSTÂNCIA*) | REFERÊNCIAS: 1 – MRS (2021A); 2 – MRS (2021B) 7-286

QUADRO 7-23 – RÉPTEIS REGISTRADOS POR DADOS SECUNDÁRIOS À ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. LEGENDA SENDO: STATUS DE AMEAÇA: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO, EN – EM PERIGO, VU – VULNERÁVEL, NT – QUASE AMEAÇADA, LC – PREOCUPAÇÃO MENOR, DD – DADOS INSUFICIENTES, NE – NÃO AVALIADA – CONFORME CRITÉRIOS DA IUCN (EM 1ª INSTÂNCIA); MMA (EM 2ª INSTÂNCIA*) | REFERÊNCIAS: 1 – MRS (2021A); 2 – MRS (2021B) 7-288

QUADRO 7-24 – AVES REGISTRADAS POR DADOS SECUNDÁRIOS À ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. STATUS DE AMEAÇA: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO, EN – EM PERIGO, VU – VULNERÁVEL, NT – QUASE AMEAÇADA, LC – PREOCUPAÇÃO MENOR, DD – DADOS INSUFICIENTES, NE – NÃO AVALIADA – CONFORME CRITÉRIOS DA IUCN (EM 1ª INSTÂNCIA); MMA (EM 2ª INSTÂNCIA*) MIGRAÇÃO: MI- MIGRATÓRIA; VN – VISITANTE SETENTRIONAL | REFERÊNCIAS: 1 – MRS (2021A); 2 – MRS (2021B).....7-292

QUADRO 7-25 – MAMÍFEROS REGISTRADOS POR DADOS SECUNDÁRIOS À ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. STATUS DE AMEAÇA: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO, EN – EM PERIGO, VU – VULNERÁVEL, NT – QUASE AMEAÇADA, LC – PREOCUPAÇÃO MENOR, DD – DADOS INSUFICIENTES, NE – NÃO AVALIADA – CONFORME CRITÉRIOS DA IUCN (EM 1ª INSTÂNCIA); MMA (EM 2ª INSTÂNCIA*); IAP E SÃO PAULO (EM 3ª INSTÂNCIA**) | REFERÊNCIAS: 1 – MRS (2021A); 2 – MRS (2021B) 7-308

QUADRO 7-26– LISTA DO ZOOPLÂNCTON OBSERVADO POR PONTOS (FAQ-01, FAQ-02 E FAQ-03) E MARÉS (BM: BAIXA-MAR; PM: PREAMAR) NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. LEGENDA | HABITAT PREFERENCIAL: COS – COSTEIRA; EPI – EPIPELÁGICA; MESO - MESOPELÁGICA; BAT - BATIPELÁGICA; EST – ESTUARINA; LIM – LIMNÉTICO; NER – NERÍTICO; OCE – OCEÂNICA; PC –

PLATAFORMA CONTINENTAL ; DIV – DIVERSOS | STATUS DE AMEAÇA DE CADA TAXON (1ª INSTÂNCIA – IUCN E 2ª INSTÂNCIA – MMA) SENDO: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO; EN – AMEAÇADA; VU – VULNERÁVEL; NT – QUASE AMEAÇADA; LC – PREOCUPAÇÃO MENOR; NE – NÃO AVALIADA; DD – DEFICIENTE DE DADOS | IMPORTÂNCIA HUMANA: CC- CULTIVO EM CATIVEIRO; | MIGRAÇÃO: MV – MIGRAÇÃO VERTICAL.....7-314

QUADRO 7-27 – ABUNDÂNCIA GERAL E RELATIVA DO ZOOPLÂNCTON (TOTAL E POR PONTOS AMOSTRAIS) OBSERVADO NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO.....7-321

QUADRO 7-28– LISTA DA MACROFAUNA BENTÔNICA OBSERVADA POR PONTOS (FAQ-01, FAQ-02 E FAQ-03) NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. LEGENDA | CLASSIFICAÇÃO, ASPECTOS ECOLÓGICOS, GRAU E *STATUS* DE AMEAÇA DE CADA ESPÉCIE (1ª INSTÂNCIA – IUCN E 2ª INSTÂNCIA – MMA) SENDO: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO; EN – AMEAÇADA; VU – VULNERÁVEL; NT – QUASE AMEAÇADA; LC – PREOCUPAÇÃO MENOR; NE – NÃO AVALIADA; DD – DEFICIENTE DE DADOS | IMPORTÂNCIA HUMANA: BIOIND – BIOINDICADOR; CIN – CINEGÉTICA; ECO - ECONÔMICA | MIGRAÇÃO: MD – MIGRAÇÃO DIÁRIA (DESLOCAMENTO VERTICAL OU DE CURTA DISTÂNCIA); MO – MIGRAÇÃO ONTOGENÉTICA (LARVAS, JUVENIS E ADULTOS); MR – MIGRAÇÃO REPRODUTIVA (FÊMEAS E MACHOS) E MS – MIGRAÇÃO SAZONAL (ÁREAS RASAS OU PROFUNDAS, < OU > SALINIDADE E TEMPERATURA ETC); EXO* - POSSIVELMENTE EXÓTICA PERTENCENTE A *ELECTROMA VEXILLUM*. 7-329

QUADRO 7-29 – ABUNDÂNCIA GERAL E RELATIVA DA MACROFAUNA BENTÔNICA (TOTAL E POR PONTOS AMOSTRAIS) OBSERVADA NA ÁREA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-334

QUADRO 7-30 - LISTA DA ICTIOFAUNA OBSERVADA NO LEVANTAMENTO REFERENTE À IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO – STATUS DE AMEAÇA (1ª INSTÂNCIA – IUCN; [*] 2ª INSTÂNCIA – MMA; [**] 3ª INSTÂNCIA – ESTADUAL) SENDO: VU – VULNERÁVEL; NT – QUASE AMEAÇADA; LC – PREOCUPAÇÃO MENOR | HÁBITO ALIMENTAR: CA - CARNÍVORO; ILI - ILIÓFAGO| MÉTODO DE COLETA: RE- REDE DE ESPERA OU ARRASTO | INTERESSE HUMANO: CIN – CINEGÉTICO | MIGRAÇÃO: MI - MIGRATÓRIO; C- CATÁDROMA | SENSIBILIDADE E DEPENDÊNCIA: T - TOLERANTE.....7-341

QUADRO 7-31 - LISTA DA ENTOMOFAUNA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA – CLASSIFICAÇÃO, ASPECTOS ECOLÓGICOS, GRAU E *STATUS* DE AMEAÇA DE CADA ESPÉCIE (1ª INSTÂNCIA – IUCN; [*] 2ª INSTÂNCIA – MMA; [**] 3ª INSTÂNCIA – ESTADUAL) SENDO: LC – PREOCUPAÇÃO MENOR; NE – NÃO AVALIADA | HABITAT: F – FLORESTAL | MÉTODO DE REGISTRO: BA – BUSCA ATIVAAA, AA- ARMADILHA AROMÁTICA; AL – ARMADILHA LUMINOSA | INTERESSE HUMANO: API- APICULTURA | ENDEMISMO E/OU DISTRIBUIÇÃO: AD – AMPLAMENTE DISTRIBUÍDA NO BRASIL; EX – EXÓTICA. 354

QUADRO 7-32 - LISTA DA ENTOMOFAUNA VETORA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA – CLASSIFICAÇÃO, ASPECTOS ECOLÓGICOS, GRAU E *STATUS* DE AMEAÇA DE CADA ESPÉCIE (1ª INSTÂNCIA – IUCN; [*] 2ª INSTÂNCIA – MMA; [**] 3ª INSTÂNCIA – ESTADUAL) | *HABITAT*: F – FLORESTAL | MÉTODO DE REGISTRO: V – VISUAL | INTERESSE HUMANO: MS – MÉDICO-SANITÁRIO | ENDEMISMO E/OU DISTRIBUIÇÃO: AD – AMPLAMENTE DISTRIBUÍDA NO BRASIL; EX – EXÓTICA | SENSIBILIDADE E DEPENDÊNCIA: D – DEPENDENTE FLORESTAL. 7-363

QUADRO 7-33 - LISTA DA HERPETOFAUNA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA – CLASSIFICAÇÃO, ASPECTOS ECOLÓGICOS, GRAU E STATUS DE AMEAÇA DE CADA ESPÉCIE (1ª INSTÂNCIA –

IUCN; [*] 2ª Instância – MMA; [**] 3ª Instância – Estadual) Sendo: LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada | Habitat: F – Florestal | Tipo de Registro: V – Busca Ativa Visual, A – Busca Ativa Auditiva | Guilda Trófica: CA – Carnívoro, FR – Frugívoro, HE – Herbívoro, IN – Insetívoro, ON - Onívoro | Interesse Humano: CIN – Cinegética | Endemismo e/ou Distribuição: AP – Amplamente Distribuída no Brasil; EX – Exótica.....7-373

Quadro 7-34 - Lista da Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna – Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e *Status* de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; [*] 2ª Instância – MMA; [**] 3ª Instância – Estadual) Sendo: LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada | *Habitat* SB – Bub-bosque; EM – Estrato Médio; DO – Dossel; TE – Terrestre; VA – Vegetação Aquática; AQ – Aquático; AA – Ambiente Aberto; DA – Diversos Ambientes | Tipo de Registro: V – Busca Ativa Visual, A – Busca Ativa Auditiva | Guilda Trófica: CA – Carnívoro, FR – Frugívoro, HE – Herbívoro, IN – Insetívoro, NE – Nectarívoro, ON – Onívoro, PI - Piscívoro | Interesse Humano: CIN – Cinegética | Endemismo e/ou Distribuição: AP – Amplamente Distribuída no Brasil; CP – Compartilhada entre Amazônia e Cerrado EX – Exótica. 7-385

Quadro 7-35 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.....7-397

Quadro 7-36 - Lista da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna – Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; [*] 2ª Instância – MMA; [**] 3ª Instância – Estadual) Sendo: LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada | Habitat: AB – Arborícola, T – Terrestre, AL - Alada | Método de Registro: V – Visual, A- Avistamento; RE – Rede de Neblina | Interesse Humano: CN – Cinegética, CC/BP – Criação em Cativerio e Biopirataria | Endemismo e/ou Distribuição: AD – Amplamente Distribuída no Brasil; BR – Brasil | Guilda Trófica: ON – Onívora, FR: Frugívora, GR – Granívora, IN – Insetívora, HE – Herbívoro.....7-408

Lista de Tabelas

Tabela 7-1 - Estação meteorológica do INMET - Dados utilizados para caracterização climática da área de estudo do empreendimento do Acesso Rodoferroviário do Complexo Portuário do Maranhão. Fonte: INMET, 2023. 7-1

Tabela 7-2 - Médias pluviométricas anuais no período de 1994 - 2023 em São Luís, Maranhão. 7-10

Tabela 7-3 - Médias pluviométricas mensais no período de 1994 - 2023 em São Luís, Maranhão. Fonte: INMET, 2024.....7-11

Tabela 7-4 - Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica no Acesso Rodoferroviário em 2012. Dados: INMET, 2024. 7-17

Tabela 7-5 - Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica no Acesso Rodoferroviário em 2009. Dados: INMET, 2024. 7-18

TABELA 7-6 - VALORES DE CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL NO SOLO (CAD) NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2012. DADOS: INMET, 2024. 7-20

TABELA 7-7 - VALORES DE CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL NO SOLO (CAD) PARA O ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2012. DADOS: INMET, 2024. 7-21

TABELA 7-8 - VALORES DE PRECIPITAÇÃO, EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL E EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2012. DADOS: INMET, 2024. 7-23

TABELA 7-9 - VALORES DE PRECIPITAÇÃO, EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL E EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL PARA O ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2009. DADOS: INMET, 2024 7-23

TABELA 7-10 - DEFICIÊNCIA E EXCEDENTE HÍDRICO NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2012. DADOS: INMET, 2024 7-26

TABELA 7-11 - DEFICIÊNCIA E EXCEDENTE HÍDRICO NO ACESSO RODOFERROVIÁRIO EM 2009. DADOS: INMET, 2024 7-26

TABELA 7-12 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE ÁGUA SALINA. 7-56

TABELA 7-13 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE ÁGUA SALINA DO PONTO 01. 7-60

TABELA 7-14 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE ÁGUA SALINA NO PONTO 02. 7-63

TABELA 7-15 - RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ÁGUA SALINA NO PONTO 03. 7-65

TABELA 7-16 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE SEDIMENTOS. 7-78

TABELA 7-17 - DADOS GRANULOMÉTRICOS (G/KG) DOS SEDIMENTOS AMOSTRADOS. 7-81

TABELA 7-18 - RESULTADOS DAS ANÁLISES DOS SEDIMENTOS NOS PONTOS COLETADOS. 7-83

TABELA 7-19 - ESTRUTURA DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR. FONTE: CETESB, 2019. 7-92

TABELA 7-20 - OZÔNIO (O_3) - 8 HORAS (MÁXIMA MÉDIA MÓVEL). FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-108

TABELA 7-21 - MONÓXIDO DE CARBONO (CO) 8 HORAS (MÁXIMA MÉDIA MÓVEL OBTIDA NOS PONTOS ABORDADOS). FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-109

TABELA 7-22 - DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO_2) - 1 HORA (MÉDIA DIÁRIA), FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-110

TABELA 7-23 - DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO_2) - 24 HORAS, FONTE: ENGPLAN, 2024 7-111

TABELA 7-24 - PM2,5 (µG/M³) - 24 HORAS, FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-112

TABELA 7-25 - PM 10 - 24 HORAS, FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-114

TABELA 7-26 - 24 HORAS, FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-115

TABELA 7-27 - RESULTADOS DAS AMOSTRAGENS DE PTS REALIZADAS NA AID. 7-115

TABELA 7-28 - COORDENADAS DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL. 7-122

TABELA 7-29 - LIMITES DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM FUNÇÃO DOS TIPOS DE ÁREAS HABITADAS E DO PERÍODO. 7-126

TABELA 7-30 - CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS DIURNOS. 7-127

TABELA 7-31 - CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS NOTURNOS. 7-128

TABELA 7-32 - RESULTADOS DAS AMOSTRAGENS DE RUÍDO AMBIENTAL NO PERÍODO DIURNO COMPARADO COM OS LIMITES DA NBR 10.151/2019. 7-136

TABELA 7-33 - RESULTADOS DAS AMOSTRAGENS DE RUÍDO AMBIENTAL NO PERÍODO NOTURNO COMPARADO COM OS LIMITES DA NBR 10.151/2019. 7-137

TABELA 7-34 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO. 7-139

TABELA 7-35 - LIMITES DE VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PARTÍCULA (PICO) EM FUNÇÃO DOS TIPOS DE USO/OCUPAÇÃO DO SOLO E DO PERÍODO. 7-142

TABELA 7-36: LIMITES DE VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PARTÍCULAS (PICO), CONSIDERANDO OS TIPOS DE ÁREAS E PERÍODO DO DIA. 7-142

TABELA 7-37 - RESULTADOS DA MEDIÇÃO DO PICO DE VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO, EM MM/S. 7-142

TABELA 7-38 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS, DISCRIMINADOS POR FITOFISIONOMIAS, UTILIZADOS PARA ALOCAÇÃO E MEDIÇÃO DAS PARCELAS. DAP = DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO. 7-156

TABELA 7-39 - CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO REGISTRADAS NA AE DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-166

TABELA 7-40 - QUANTITATIVO DE APPS LOCALIZADAS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO DE ACORDO COM CLASSES DE USO DO SOLO. 7-168

TABELA 7-41 - ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO ENCONTRADAS EM CAMPO DE ACORDO COM O CNCFLORA. 7-177

TABELA 7-42 - CATEGORIAS (CNCFLORA) E NÚMERO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS. 7-178

TABELA 7-43 - ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO ENCONTRADAS EM CAMPO DE ACORDO COM MMA. .7-178

TABELA 7-44 - ESPÉCIES CONSTANTES NO ANEXO II DA CITES. 7-179

TABELA 7-45 - ESPÉCIES ENDÊMICAS E RESPECTIVAS FAMÍLIAS AMOSTRADAS EM CAMPO LOCALIZADAS NA AE, SEGUNDO REFLORA (2022). 7-179

TABELA 7-46 - RELAÇÃO DE ESPÉCIES COM POTENCIAL DE USO. 7-182

TABELA 7-47 - INFORMAÇÕES DO NÚMERO DE CADA PARCELA EM VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS, SUAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS, ÁREA DE INFLUÊNCIA EM QUE ESTÁ ALOCADA, ESTÁGIO SUCESSIONAL E REGISTRO FOTOGRÁFICO. 7-186

TABELA 7-48 - PARÂMETROS DE AGREGAÇÃO DAS 10 ESPÉCIES COM MAIORES IVI. 7-196

TABELA 7-49 - ESTRUTURA HORIZONTAL PARA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS NA REGIÃO. ...7-198

TABELA 7-50 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESTRATO DE ALTURA TOTAL EM VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 7-203

TABELA 7-51 - INFORMAÇÕES DO NÚMERO DE CADA PARCELA DE MANGUEZAL, SUAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS E REGISTRO FOTOGRÁFICO. 7-206

TABELA 7-52 - ESTRUTURA HORIZONTAL DO MANGUE.....7-211

TABELA 7-53 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA MASTOFAUNA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-346

TABELA 7-54 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA ENTOMOFAUNA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-358

TABELA 7-55 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA ENTOMOFAUNA VETORA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-366

TABELA 7-56 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA HERPETOFAUNA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-377

TABELA 7-57 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA MASTOFAUNA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA DA IMPLANTAÇÃO DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO. 7-413

TABELA 7-58 - COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO PESQUISA E NÚMERO DE ENTREVISTAS REALIZADAS. 7-432

TABELA 7-59 - POPULAÇÃO RESIDENTE NA AE, MARANHÃO E BRASIL.....7-442

TABELA 7-60 - DISTRIBUIÇÃO DEMOGRÁFICA EM SÃO LUÍS, MARANHÃO E BRASIL. 7-445

TABELA 7-61 - IDH DE SÃO LUÍS, BACABEIRA, MARANHÃO E BRASIL.....7-449

TABELA 7-62 - ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL PRESENTES EM SÃO LUÍS.....7-450

TABELA 7-63 - ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAIS PRESENTES EM SÃO LUÍS. 7-451

TABELA 7-64 - RELAÇÃO DE MORBIDADE HOSPITALAR NA AE.....7-453

TABELA 7-65 - CASOS DE DENGUE REGISTRADOS NA AE.....455

TABELA 7-66 - CASOS DO VÍRUS ZIKA NA AE. 456

TABELA 7-67 - CASOS DE SÍFILIS NA AE. 457

TABELA 7-68 - CASOS DE LEISHMANIOSE NA AE. 458

TABELA 7-69 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE POR NÍVEL DE ATENÇÃO NA AE.....459

TABELA 7-70 - LEITOS DE INTERNAÇÃO NA AE.....461

TABELA 7-71 - QUANTITATIVO DE OCUPAÇÕES DE NÍVEL SUPERIOR NA ÁREA DA SAÚDE NA AE. 7-462

TABELA 7-72 - TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL E ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER NA AE, MARANHÃO E BRASIL. 7-464

TABELA 7-73 - FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA AE EM 2010 (%). 7-464

TABELA 7-74 - FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA AE EM 2022.....7-465

TABELA 7-75 - ÁGUA CANALIZADA NA AE EM 2022. 7-466
TABELA 7-76 - ESGOTAMENTO SÁNITARIO NA AE (2010). 7-467
TABELA 7-77 - ESGOTAMENTO SÁNITARIO NA AE (2022). 7-467
TABELA 7-78 - OUTORGAS DE USO DA ÁGUA NOS MUNICÍPIOS DA AE. 7-468
TABELA 7-79 - RESÍDUOS SÓLIDOS NA AE (2010). 471
TABELA 7-80 - RESÍDUOS SÓLIDOS NA AE (2022). 472
TABELA 7-81 - MATRÍCULAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA AE. 473
TABELA 7-82 - DOCENTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA AE. 474
TABELA 7-83 - ESTABELECIMENTOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA AE. 476
TABELA 7-84 - TAXA DE ANALFABETISMO (%) NA AE. 477
TABELA 7-85 - ENSINO FUNDAMENTAL REGULAR (ANOS INICIAIS). 479
TABELA 7-86 - ENSINO FUNDAMENTAL REGULAR (ANOS FINAIS). 479
TABELA 7-87 - ENSINO MÉDIO REGULAR. 480
TABELA 7-88 - TAXA DE HOMICÍDIOS (PORCENTAGEM - POR 100.000) E NÚMERO DE HOMICÍDIOS NA AE, MARANHÃO E BRASIL. 481
TABELA 7-89 - TAXA DE CRIMES VIOLENTOS LETAIS INTENCIONAIS (CVLI) POR ANO NA AE. QUANTIDADE DE ÓBITOS – POR 100 MIL HABITANTES. 482
TABELA 7-90 - DELEGACIAS DA POLÍCIA CIVIL EM SÃO LUÍS. 484
TABELA 7-91 - DELEGACIAS DA POLÍCIA CIVIL EM BACABEIRA. 485
TABELA 7-92 - EXISTÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA NA AE (%). 486
TABELA 7-93 - COBERTURA TELEFÔNICA NA AE. 487
TABELA 7-94 – PRINCIPAIS EMISSORAS DE SINAL DE RÁDIOS NA AE. 488
TABELA 7-95 - PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES (MIL REAIS) NA AE (2021). 490
TABELA 7-96 - PARTICIPAÇÃO NO PIB DA UNIDADE DE FEDERAÇÃO. 491
TABELA 7-97 - IMPOSTOS E VALORES ADICIONADOS BRUTOS A CADA SETOR. 493
TABELA 7-98 - GRUPOS DE ATIVIDADES ECONÔMICAS NA AE. 7-496
TABELA 7-99 - ESPÉCIE DA PRODUÇÃO PECUÁRIA. 7-497
TABELA 7-100 - CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS (CNAE 2.0). 7-498
TABELA 7-101 - TOTAL DE RECEITAS LÍQUIDAS DE VENDAS (MIL REAIS) NAS INDÚSTRIAS NO ESTADO DO MARANHÃO. 7-499
TABELA 7-102 - ATIVIDADES DE SERVIÇOS NO MARANHÃO. 7-499

TABELA 7-103 - EMPRESAS DO SETOR INFORMAL, POR NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS, SEGUNDO OS GRUPOS DE ATIVIDADE E O TIPO DE EMPRESA. 7-503

TABELA 7-104 - TAXA DE DESOCUPAÇÃO, NA SEMANA DE REFERÊNCIA, DAS PESSOAS DE 14 ANOS OU MAIS DE IDADE (%)....7-504

TABELA 7-105 - TAXA DE INFORMALIDADE DAS PESSOAS DE 14 ANOS OU MAIS DE IDADE OCUPADAS NA SEMANA DE REFERÊNCIA (%)....7-504

TABELA 7-106 - PESSOAL OCUPADO TOTAL, SALÁRIO MÉDIO MENSAL, EM SALÁRIOS MÍNIMOS E EM REAIS E NÚMERO DE EMPRESAS E OUTRAS ORGANIZAÇÕES ATUANTES....7-505

TABELA 7-107 - ARRECADAÇÃO MUNICIPAL DA AE....7-505

TABELA 7-108 - POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA (PEA). 7-506

TABELA 7-109 - RENDIMENTO MENSAL NA AE. 7-507

TABELA 7-110 - CATEGORIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DAS REGIÕES TURÍSTICAS. 7-509

TABELA 7-111 - CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS....7-510

TABELA 7-112 - NÚMERO DE EMPRESAS E OUTRAS ORGANIZAÇÕES - PERCENTUAL DO TOTAL. 7-511

TABELA 7-113 - FROTA DE VEÍCULOS....7-512

TABELA 7-114 – USO E COBERTURA DA TERRA NA AE. 7-517

TABELA 7-115 - PROJETOS DE ASSENTAMENTO DA REFORMA AGRÁRIA MAIS PRÓXIMOS A AE. 7-524

TABELA 7-116 - TIPOS DE EMPREENDIMENTO E ÁREA DE IMPACTO (EM KM). 7-528

TABELA 7-117 - COMUNIDADES INDÍGENAS MAIS PRÓXIMAS DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO. 7-529

TABELA 7-118 - COMUNIDADES REMANESCENTES DE QUILOMBOLAS MAIS PRÓXIMAS DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO. 7-532

TABELA 7-119 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS CADASTRADOS NA AE. 7-537

LISTA DE MAPAS

MAPA 7-1 - TIPOS CLIMÁTICOS NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO.7-5

MAPA 7-2 - MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO....7-30

MAPA 7-3 - CLASSES DE DECLIVIDADE NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO....7-31

MAPA 7-4 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO....7-34

MAPA 7-5 - SUSCETIBILIDADE A EROSÃO HÍDRICA NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO. 7-39

MAPA 7-6 - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO. 7-40

MAPA 7-7 - ÁREAS DE APOIO PREVISTAS (JAZIDAS/EMPRÉSTIMOS E DEPOSIÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO. 7-42

MAPA 7-8 - CLASSES PEDOLÓGICAS NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO. 7-46

MAPA 7-9 - UNIDADES DE PLANEJAMENTO HÍDRICO NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO. 7-49

MAPA 7-10 - PRINCIPAIS USOS DE ÁGUAS NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO. 7-51

MAPA 7-11 - REDE DE DRENAGEM SUPERFICIAL NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO. 7-54

MAPA 7-12 - PONTOS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO, CAPTAÇÕES DE ÁGUA E OUTROS USOS DOS CORPOS HÍDRICOS NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO. 7-55

MAPA 7-13 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE ÁGUA 7-57

MAPA 7-14 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE SEDIMENTOS 7-79

MAPA 7-15 - TIPO DE AQUÍFERO NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ESTIVA E ILHA BOA RAZÃO, MARANHÃO. 7-87

MAPA 7-16 - PROVÁVEIS FONTES POLUIDORAS PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO 7-96

MAPA 7-17 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR. FONTE: ENGPLAN, 2024. 7-99

MAPA 7-18 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS 7-124

MAPA 7-19 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÕES 7-140

MAPA 7-20 - ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO (FLORA). 7-146

MAPA 7-21 - USO E COBERTURA DA TERRA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO 7-167

MAPA 7-22 - MAPA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 7-169

MAPA 7-23 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO LOCALIZADAS EM UM RAIO DE 10 KM DO ACESSO RODOFERROVIÁRIO 7-173

MAPA 7-24 - ÁREAS PRIORITÁRIAS À CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO .. 7-175

MAPA 7-25 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. 7-217

MAPA 7-26 – ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA. 7-228
MAPA 7-27 – CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS DE FAUNA AQUÁTICA 7-231
MAPA 7-28 – CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS DE FAUNA TERRESTRE 7-232
MAPA 7-29: LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E COMUNIDADES ADJACENTES NA ÁREA DE ESTUDO (AE) DO MEIO SOCIOECONÔMICO 7-430
MAPA 7-30 - ENTREVISTAS REALIZADAS. 7-434
MAPA 7-31 - EQUIPAMENTOS URBANOS. 7-437
MAPA 7-32 - LOCALIZAÇÃO DAS OUTORGAS DE USO DA ÁGUA NA AE. 7-470
MAPA 7-33 - SISTEMA VIÁRIO E LOGÍSTICO. 7-514
MAPA 7-34 - USO E COBERTURA DA TERRA (1985). 7-519
MAPA 7-35 - USO E COBERTURA DA TERRA (1995). 7-520
MAPA 7-36 - USO E COBERTURA DA TERRA (2005). 7-521
MAPA 7-37 - USO E COBERTURA DA TERRA (2015). 7-522
MAPA 7-38 - USO E COBERTURA DA TERRA (2022). 7-523
MAPA 7-39 - PROJETOS DE ASSENTAMENTO. 7-525
MAPA 7-40 - TERRAS INDÍGENAS. 7-530
MAPA 7-41 - COMUNIDADES QUILOMBOLAS. 7-533
MAPA 7-42 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS EM SÃO LUÍS. 7-540
MAPA 7-43 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS EM BACABEIRA. 7-541

7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 MEIO FÍSICO

7.1.1 METODOLOGIA

Para a realização deste estudo técnico foi utilizado um conjunto de dados secundários com resultados de informações sobre o clima regional, associado a visitas técnicas na área do Acesso Rodoferroviário do Complexo Portuário do Maranhão.

Os dados secundários foram obtidos por meio de artigos científicos, livros, dissertações, teses, base de dados quantitativas e espaciais referentes ao Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses e suas sub-bacias hidrográficas de Estiva e de Tauá-Mirim.

Para o meio físico climático, empregou-se como base para caracterização dos sistemas atmosféricos e tipos climáticos os relatórios técnicos de órgãos governamentais nacionais e processamento dos dados de domínio públicos, como a exemplo do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) com verificação em campo.

A análise rítmica dos sistemas atmosféricos, valores mensais de precipitações pluviométricas, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade e direção dos ventos é baseada nas normais climatológicas medidas pela série histórica de 1994 - 2023 da estação meteorológica 82280 do INMET (Tabela 7-1), localizada na porção oeste do município de São Luís. O método de balanço hídrico é realizado pelo método de Thornthwaite (MATHER, 1955) por meio desses dados meteorológicos obtidos, a fim de produzir a interpretação da realidade fiel do Acesso Rodoferroviário.

Tabela 7-1 - Estação meteorológica do INMET - Dados utilizados para caracterização climática da área de estudo do empreendimento do Acesso Rodoferroviário do Complexo Portuário do Maranhão. Fonte: INMET, 2023.

Código INMET	Nome	latitude	Longitude	Altitude (m)
82280	São Luís - MA	-2,526	-44,213	32,58

Para o meio físico natural geológico, hidrogeológica e geomorfológico, emprega-se como base para caracterização das unidades geomorfológicas os relatórios técnicos do Serviço Geológico do Brasil (BANDEIRA, 2013) com verificação em campo. Riscos geotécnicos são avaliados em campo e espacializados na cartografia geotécnica atualizada.

Para o meio físico pedológico, emprega-se como base para caracterização das classes de solos o mapeamento realizado pela EMBRAPA (2006) com verificação em campo.

O mapeamento digital realizado para espacialização das informações ambientais e atendimento aos objetivos foi produzido a partir de dados espaciais secundários dos tipos vetoriais e rasters com o uso de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Essas informações, disponibilizadas nas escalas 1:250.000, permitiram suceder a identificação e delimitação de dados que explicassem o contexto natural na área.

No diagnóstico regional e local, a produção do mapeamento com informações ambientais considerou como base cartográfica principal as imagens orbitais do sistema óptico Landsat 8 com os sensores Operational Land Imager (OLI). Com o uso dos dados espaciais, os mapeamentos em ambiente SIG são identificados e caracterizados mediante suas expressões espaciais encontradas na área de estudo. As zonas das Áreas Diretamente Afetada e Área de Influência Indireta são utilizadas fundamentalmente em planejamentos prévios e execução de análises técnicas em campo e detalhamento espacial da repercussão dos fenômenos em escala das sub-bacia hidrográficas e na área pretendida.

O procedimento de checagem *in loco* é adotado para observação e checagem dos mapeamentos secundários com as informações percebidas em campo. Foram coletados pontos de reconhecimento que abrangem toda a área.

7.1.2 CLIMA

O clima e seus padrões meteorológicos rítmicos são caracterizados a seguir neste estudo com o objetivo de identificar seus efeitos, repercussões e impactos na dinâmica de instalação e operação do empreendimento Acesso Rodoferroviário do Complexo Portuário do Maranhão, localizado na Ilha Boa Razão, em São Luís, no Estado do Maranhão. Para tal caracterização, foram estabelecidos dois recortes espaciais, sendo as sub-bacias hidrográficas de Estiva e Tauá-Mirim enquanto recorte regional e a poligonal do empreendimento como recorte local. Os limites e dimensões dessas sub-bacias seguiram as áreas estabelecidas pela extração de bacias hidrográficas utilizando o Modelo Digital de Elevação do *Shutter Radar Topographic Mission* de resolução espacial de 1 arco de segundo.

A compreensão das dinâmicas em escala local do empreendimento e regional no Estado se convergem enquanto subsídios para a produção de planejamentos sistemáticos de ações de mitigação de riscos sociais, naturais e ambientais. Essas ações são fundamentais durante a instalação e operação de outros empreendimentos que venham a ocupar áreas adjacentes ao presente empreendimento.

A bacia hidrográfica consiste em um grupo de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes, servindo como unidade espacial de planejamento ambiental devido aos seus sistemas ecológicos e recursos naturais operarem de forma interligada e dependente, conforme analisa Silva *et al.* (2020).

Enfatiza-se nesse contexto as sub-bacias hidrográficas de Estiva e da Ilha Boa Razão, localizada na porção extremo-oeste do município de São Luís. Dada sua extensão territorial e diversidade de relevos, essa sub-bacia apresenta 1 tipo climático classificados pelo IBGE para a área, sendo ele o Tropical Zona Equatorial.

O Acesso Rodoferroviário está inserido nesse ambiente climático com as temperaturas anuais variando entre 23°C a 33°C. O período chuvoso ocorre principalmente nos meses de janeiro a maio, cuja precipitação anual total aproxima-se dos 2.175 mm.

Nessa região, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, que é o sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizados em estudos dessa natureza, o clima é classificado como As - Clima Tropical Semi-úmido de verão. Esta classificação corresponde ao Grupo A, que indica clima quente com chuvas de inverno e outono e inverno seco. Ocorre no litoral oriental do Nordeste (Zona da Mata).

Sob a perspectiva ambiental, essa caracterização climática associada a localização promove uma variedade de paisagens com heterogeneidade de fragmentos vegetacionais, relevos, solos, disponibilidade hídrica e consequentemente usos do solo e dos recursos hídricos.

Desse modo, a gestão dos recursos hídricos deve considerar o tipo climático que, em sua função, orienta ao longo do ano a frequência e volume de precipitações e evapotranspiração para cada setor climático específico.

O Mapa 7-1 apresenta a espacialização do tipo climático na área do empreendimento, conforme o levantamento do IBGE (2002).

Com base em Júnior (2018), a regência da variabilidade da precipitação no Acesso Rodoferroviário é em função dos sistemas atmosféricos causadores de chuva e da dinâmica das massas de ar que provocam instabilidade e estabilidade para o tempo, respectivamente.

A dinâmica atual destes fenômenos controla a distribuição temporal das chuvas durante o ano, influenciando nas condições chuvosas e secas verificadas. Marques *et al.* (2024) caracteriza os principais sistemas causadores de chuvas para região do Nordeste Brasileiro, em específico para o estado do Maranhão e a cidade de São Luiz. No Mapa 7-1 em tipos climáticos é possível notar com especificidade a distribuição climática para o Acesso Rodoferroviário do CPM.

O caráter seco no Nordeste brasileiro, de maneira geral, tem associação ao domínio do centro de ação do Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul (ASAS) que no estado do Ceará é responsável pela mEa (massas de ar Equatorial). Nimer (1989) destaca que somente no primeiro semestre do ano, entre o verão e o equinócio outonal, há uma entrada de nuvens convectivas responsáveis pela precipitação no território.

Soares (2015) aponta que no Nordeste brasileiro ocorre "uma forte influência do centro de ação do Atlântico (mTa) que atuam no período de estabilidade das condições de tempo para a região." No Acesso Rodoferroviário e nos municípios de Estiva e Ilha Boa Razão, há atuação direta da mEa que se diferencia da MTa, a partir da direção de deslocamento.

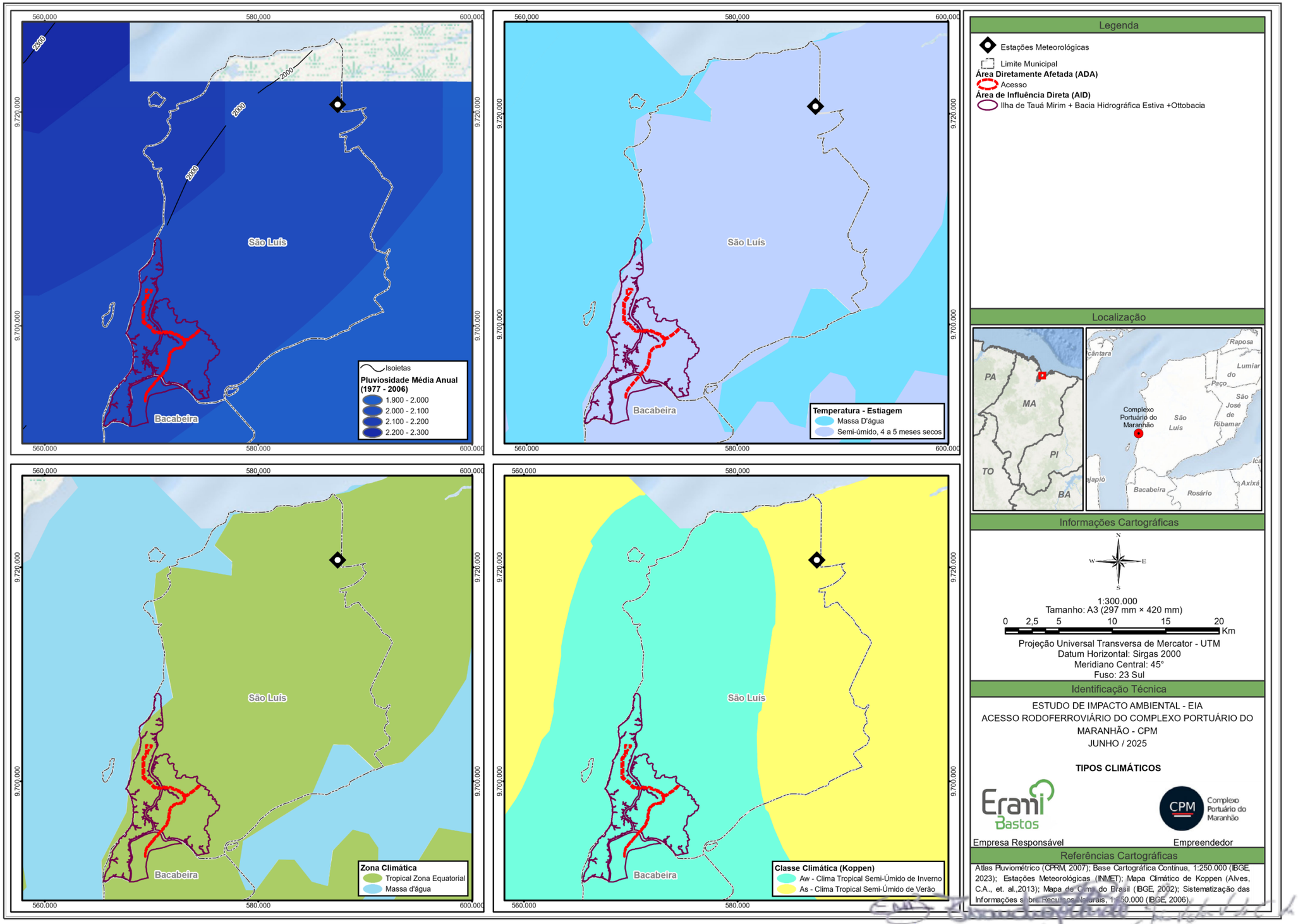
Em relação aos sistemas atmosféricos deflagradores de chuvas nessas áreas, destaca-se a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) como o principal responsável pelos maiores volumes de precipitação no período chuvoso na Bacia Hidrográfica das Ilhas Maranhenses. Segundo Xavier (2000), a ZCIT é uma faixa nebulosa formada em virtude da "pseudotensão do vento", fenômeno caracterizado pela convergência dos ventos alísios de nordeste e alísios de sudeste.

Por ser um sistema convectivo, a ZCIT segue a região do equador térmico, cujo seu deslocamento ocorre de modo sazonal, conforme as regiões que concentram a Temperatura de Superfície do Mar (TSM) mais aquecida. No primeiro semestre do ano, essa se situa mais ao sul da linha do equador (cerca de 6° de latitude sul) e no segundo semestre segue em direção ao norte, localizando-se a cerca de 14° de latitude.

A ZCIT é considerada o principal sistema produtor de chuvas na região Nordeste e sua posição influi diretamente no papel positivo das chuvas para o estado do Maranhão, atuando nos meses de fevereiro, março, abril e maio, sendo comumente os meses de março e abril os mais significativos.

Os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs) são sistemas atmosféricos que contribuem para ocorrência de precipitações nas sub-bacias de Estiva e Ilha de Taua-Mirim, cuja sua predominância é verificada na pré-estação chuvosa, sobretudo nos meses de dezembro e janeiro. Segundo Gan e Kousky (1986), esse sistema é caracterizado como de baixa pressão fechado que se forma na alta troposfera.

Mapa 7-1 - Tipos climáticos nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



Ferreira e Mello (2005) apontam esses vórtices como provocadores de chuvas em sua zona periférica devido a esta apresentar intensa atividade convectiva, contribuindo para a formação de nuvens e de modo consequente precipitação, havendo subsidência de ar em seu núcleo, sem formação de nuvens, resultando em totais pluviométricos mais reduzidos.

De outro modo, as Ondas de Leste (OL) ou Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) são ondas atmosféricas que se deslocam acompanhando os ventos alísios de leste para o oeste. No Atlântico Sul, esses distúrbios se deslocam desde a costa da África até o litoral leste brasileiro. De acordo com Alves *et al.* (2004), entende-se que os DOL são o principal sistema atmosférico provocador de chuvas no litoral leste do Nordeste do Brasil no período de maio a julho.

Nos meses de junho e julho, quando intensificam suas ações na costa leste do Nordeste brasileiro e as condições meteorológicas estão favoráveis, podem atingir também o estado do Maranhão, causando chuvas significativas acompanhadas de muitas descargas elétricas e rajadas de ventos fortes, segundo salienta Barbieri (2015). No entanto, não são verificadas chuvas nesses meses em função desse sistema durante o período de chuvas analisado na área de estudo.

Não obstante, as Linhas de Instabilidade (LI) atuam fortemente no período do inverno, durante os meses de junho, julho e agosto, podendo ser influenciadas pelo término de ações da ZCIT. Ferreira e Mello (2015) lembram que as LI são bandas convectivas que possuem origem nas diferenças de temperaturas entre oceano e continente, cujas linhas podem estar intimamente associadas à brisa marítima.

Na Bacia Hidrográfica das Ilhas Maranhenses, o máximo de precipitação desse sistema ocorre entre a noite e o amanhecer. Brabieri (2015) analisa que nessa área os ventos de sudeste em baixos níveis que possuem direção do continente para o oceano, aliam-se a brisa terrestre, formando a convergência e uma linha de nuvens Cumulonimbus. Entretanto, para o período pluviométrico analisado, não se verifica a atuação desse sistema no empreendimento durante os meses pós-quadra chuvosa.

Face ao exposto, entende-se que os fenômenos atmosféricos de escala global/regional contribuem de maneira direta para ocorrência de chuvas na Bacia Hidrográfica das Ilhas Maranhenses e nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e de Tauá-Mirim, produzindo um dinamismo e variabilidade interanual e mensal concentrada.

Nesse ínterim, a variabilidade pluviométrica interanual no Nordeste brasileiro também está diretamente determinada pelas características termodinâmicas dos fenômenos oceânicos nos Oceanos Pacífico e Atlântico Equatoriais, como analisa Barbieri (2015, p.99). As anomalias da Temperatura de Superfície do

Mar (TSM) estão diretamente correlacionadas com as condições de seca para a região nordestina, local de análise deste estudo.

As pesquisas sobre os fenômenos climáticos-oceânicos reconhecem o El Niño Oscilação Sul (ENOS) como o produtor de alterações dos padrões habituais de TSM e dos ventos na região do Pacífico Equatorial (CPTEC, 2014). Esse fenômeno é caracterizado pela anomalia crescente da TSM no Oceano Pacífico Equatorial, onde, nos anos de El Niño, ocorre mudanças nos padrões gerais de circulação de atmosfera, causando movimento descendente de ar sobre a América do Sul, sobretudo no Nordeste brasileiro. Esse processo inibe a convecção do ar e consequentemente a formação de nuvens de chuva.

Em anos de La Niña, as águas do Oceano Pacífico oeste apresentam temperaturas mais baixas, cujos fenômenos ocorrem de modo inverso perante o El Niño, gerando ascendência de ar e por consequência formação de nuvens com potencial convectivo sobre a América do Sul. Desse modo, esse fenômeno contribui para um aumento positivo de precipitações pluviométricas.

De modo análogo, também há os efeitos do Dipolo Atlântico ou Grande Inter-hemisférico da temperatura da superfície do mar (GRADM), segundo afirmam Andreoli e Kayano (2007). De acordo com Ferreira e Mello (2005), o Dipolo do Atlântico é a diferença entre as temperaturas anômalas da TSM no Oceano Atlântico Norte e Oceano Atlântico Sul.

Quando o Dipolo é positivo, a anomalia da TSM do Atlântico Norte é positiva, promovendo óbice para a ocorrência frequente de precipitação no Nordeste, ainda mais quando associada ao El Niño. Na vez em que o Dipolo é negativo, a anomalia da TSM do Atlântico Sul é positiva e a do norte é negativa, produzindo chuvas com maior frequência na área setentrional nordestina, especialmente quando associada ao ENOS em fase negativa. Souza *et al.* (1998) lembra que o GRADM determina de modo incisivo a precipitação no Nordeste, na medida em que interfere na intensidade e posição da ZCIT.

Esses fenômenos ocorrem com abrangência regional no Brasil, mas seus efeitos se repercutem na área desse estudo com variações locais. São efeitos produzidos por interrelações em escala global, determinando de maneira direta e indireta as regiões e zonas de maior escala no Nordeste. Compreende-se que o clima é determinado fortemente pela circulação meteorológica regional com ocorrência dependente do comportamento dos seus sistemas atmosféricos.

7.1.2.1 TEMPERATURA DO AR

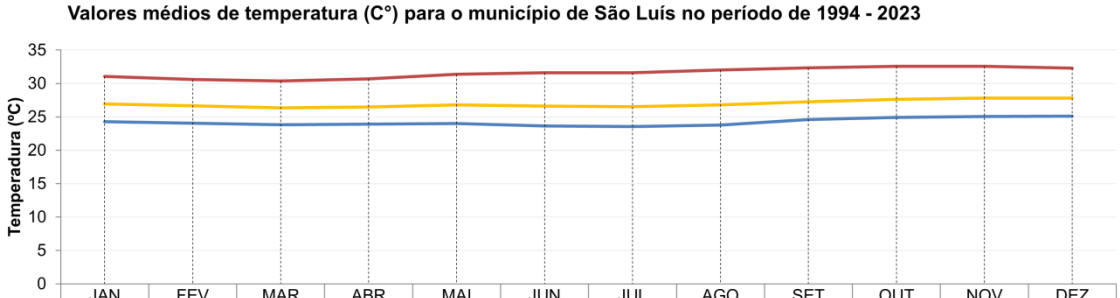
Na condição da temperatura, a área de estudo localiza-se na região equatorial com latitudes médias de -2.52°, correspondendo a forte incidência de radiação solar e temperaturas elevadas durante todo o ano, conforme analisa Júnior (2018). De modo geral, apresenta baixa amplitude térmica anual e interanual, em razão da sua localização geográfica (latitudinal e continental).

A sua baixa variabilidade térmica diária é devido ao fato do limite de proximidade entre os sertões e o litoral, cujo mar ainda atua na função de regulador térmico, em função das trocas de calor latente e em virtude dos processos físicos de troca de estado da água. Esse calor é oriundo do continente através dos ventos, exercendo o papel de regulação das temperaturas na superfície terrestre.

Além da sua influência nas temperaturas médias, o oceano está diretamente associado aos valores de umidade relativa, em função das taxas de evaporação elevada na região equatorial. Em razão de estar localizado nessa região de constante e alta incidência de radiação solar, nas sub-bacias de Estiva e de Tauá-Mirim e de modo subsequente o Acesso Rodoferroviário verifica-se pouca variação intra-anual e interanual de temperatura com médias de 26°C a 27°C, segundo a constatação dos dados no período de 1994 a 2023.

As médias máximas acontecem em novembro e dezembro, com 27,78°C, enquanto a média mais baixa em março, com 26,36° C. A amplitude mensal é de 1,42° C, explicada principalmente pela sua localização em baixas latitudes e pela proximidade do oceano. O trimestre mais quente corresponde ao final da primavera e verão do Hemisfério Sul (outubro a janeiro), enquanto o trimestre mais frio corresponde ao final do outono até o final do inverno do Hemisfério Sul (março a agosto).

Os valores médios de temperatura foram analisados com base no banco de dados do INMET para a estação 82280 São Luís. A Figura 7-1 traz o padrão da temperatura máxima, média e mínima na série história dos últimos 30 anos expressa em graus Celsius (°C).



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Temperatura (°C) Méd.	26.93	26.68	26.36	26.46	26.81	26.62	26.52	26.80	27.28	27.62	27.78	27.78
Temperatura (°C) Máx.	31.03	30.60	30.35	30.67	31.39	31.60	31.61	32.04	32.34	32.55	32.59	32.29
Temperatura (°C) Min.	24.27	24.07	23.81	23.92	24.01	23.64	23.57	23.75	24.60	24.91	25.07	25.09

Figura 7-1 - Valores médios de temperatura máxima, média e mínima no município de São Luís, Maranhão.

Historicamente, os meses de novembro e dezembro apresentam com temperaturas mais elevadas com registros de temperatura de 32,59°C e 32,29°C, respectivamente. Os meses que registraram as menores temperaturas foram julho com 23,57°C e junho com 23,64°C, período convergente com maior ocorrência de nuvens Stratocumulus e Altostratus nos cenários meteorológicos diários.

7.1.2.2 INSOLAÇÃO

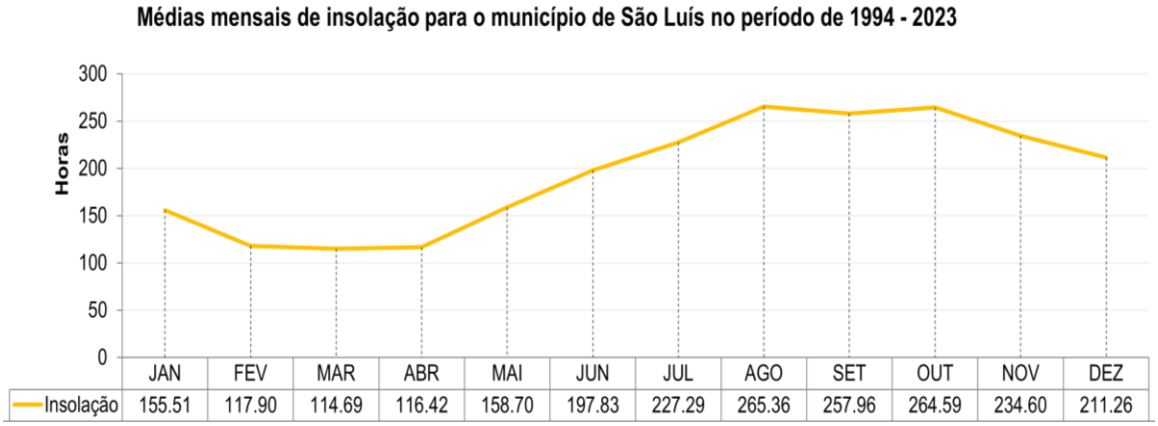
Em Meteorologia a insolação representa o número de horas nas quais, durante o dia, o disco solar é visível para um observador situado à superfície terrestre, em um local com horizonte desobstruído. A insolação é, portanto, o intervalo total de tempo (entre o nascimento e o pôr do sol) em que o disco solar não esteve oculto por nuvens ou fenômenos atmosféricos de qualquer natureza.

A importância do estudo do fotoperíodo é importante, na medida em que interfere em várias atividades civis. A insolação é sempre menor ou (no máximo) igual ao fotoperíodo, sendo este designado como a insolação máxima teoricamente possível.

Em geral, as pessoas preferem desenvolver atividades turísticas, por exemplo, na época de maior fotoperíodo, exatamente para desfrutarem ao máximo do intervalo de iluminação natural em seus passeios. Por outro lado, o racional aproveitamento do fotoperíodo pode trazer sensível economia de energia elétrica, ajustando-se o início e o término da jornada de trabalho do comércio, da indústria, das instituições de ensino etc. de modo a aproveitá-lo melhor.

Em atividades agrícolas, por seu turno, a insolação pode ser decisiva, já que interfere na fisiologia de muitas espécies de vegetais, por exemplo. Desta forma, o tempo de insolação total mensal na estação São Luís do INMET é variável de acordo com os meses do ano, conforme a Figura 7-2. Observa-se

que, na estação da primavera, de agosto a dezembro é o período com maior duração de incidência solar, entre 265,36h e 211,26 horas por mês.



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Insolação	155.51	117.90	114.69	116.42	158.70	197.83	227.29	265.36	257.96	264.59	234.60	211.26

Figura 7-2 - Insolação total mensal na estação meteorológica São Luís, Maranhão.

7.1.2.3 PRECIPITAÇÃO

Para caracterização das variáveis climáticas nas sub-bacias de Estiva, Ilha de Tauá Mirim e no Acesso Rodoferroviário, as informações a seguir foram produzidas a partir das médias dos efeitos meteorológicos em uma série de dados que corresponde a uma série histórica de 30 anos, correspondente aos anos de 1994 até 2023.

Os dados climáticos foram obtidos da INMET para as médias pluviométricas com os valores extraídos da Estação Meteorológica 82280 localizada no município de São Luís e próxima do Acesso Rodoferroviário, inserida no mesmo tipo climático Tropical Equatorial.

As médias pluviométricas anuais no recorte temporal de 30 anos (1994 - 2023) permitem a interpretação real do comportamento das precipitações em um passado recente e a elaboração de possíveis tendências posteriores, possibilitando o planejamento à antecipação de eventos climáticos.

A Tabela 7-2 traz a média anual ao longo dos últimos 30 anos obtidos no posto meteorológico do INMET completo de dados e mais próximo do Acesso Rodoferroviário.

Tabela 7-2 - Médias pluviométricas anuais no período de 1994 - 2023 em São Luís, Maranhão. Fonte: INMET, 2024.

MÉDIAS PLUVIOMÉTRICAS ANUAIS					
Ano	Média (mm)	Ano	Média (mm)	ANO	Média (mm)
1994	226,68	2004	208,07	2014	152,83

MÉDIAS PLUVIOMÉTRICAS ANUAIS					
1995	205,84	2005	150,28	2015	125,60
1996	201,60	2006	196,18	2016	128,61
1997	118,43	2007	158,25	2017	188,50
1998	121,65	2008	216,65	2018	207,50
1999	197,18	2009	237,32	2019	229,42
2000	230,43	2010	146,30	2020	227,12
2001	206,63	2011	226,11	2021	211,36
2002	157,37	2012	94,43	2022	204,77
2003	197,54	2013	128,46	2023	132,82
Média Decadal	189,34	Média Decadal	176,20	Média Decadal	180,85
Pluviosidade Decadal	1.863,37	Pluviosidade Decadal	1.762,04	Pluviosidade Decadal	1.808,51
Média dos 30 anos				**181,13 mm**	
Pluviosidade acumulada nos 30 anos				**5.433,92 mm**	

O total da média da série histórica foi de 181,13 mm para a estação meteorológica analisada. No ano de 2012 ocorreu menor precipitação anual dentro do período analisado com 94,43 mm. Por outro lado, o ano de 2009 conferiu a maior quantidade média de chuvas com 237,32 mm. Assim, os primeiros 10 anos contabilizaram o maior volume de chuvas com 1.863,37 mm, seguido por 1.762,04 mm na década seguinte analisada e essa acompanhada por 1.808,51 mm nos últimos anos.

A Tabela 7-3 exibe a precipitação média mensal para os anos analisados. Expressa o período e a ação dos fenômenos climáticos com valores de chuva nos meses da quadra chuvosa e demais.

Tabela 7-3 - Médias pluviométricas mensais no período de 1994 - 2023 em São Luís, Maranhão. Fonte: INMET, 2024.

MÉDIAS PLUVIOMÉTRICAS MENSAIS (mm)											
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
242,42	316,93	450,26	436,20	324,52	183,17	113,02	28,67	3,52	3,80	17,64	55,16

A quadra chuvosa refere-se aos meses de fevereiro, março, abril e maio que representam o maior volume de precipitação ao longo do ano para o estado do Ceará. Na série analisada de 1994 - 2023, a quadra chuvosa totaliza média de 381,98 mm, sendo responsável por 70,24% das precipitações ao longo do ano na área do Acesso Rodoferroviário.

Ainda, os dados mensais de precipitação revelam que no mês de março com a maior média de precipitação contabilizando 450,26 mm, seguido por abril com 436,20 mm. Esses são, respectivamente, o terceiro e segundo mês da quadra chuvosa, responsáveis por mais de 40% das chuvas nos meses de maior precipitação. Esses dados permitem interpretar que é indispensável o gerenciamento e implementação dos usos da terra que considerem, sobretudo, os solos hidromórficos e argissolos vermelho-amarelo eutróficos que ocorrem nas Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta desse estudo.

7.1.2.4 UMIDADE RELATIVA

A umidade relativa é apresentada em percentual na Figura 7-3. Exibe os máximos e mínimos para o município de São Luís no período de 1994 - 2023, cuja umidade mais baixa ocorreu nos meses de outubro (76,93%) e mais alta nos meses de abril (88,28%), meses com maior volume de chuvas.

Mediante a Figura 7-3, analisa-se que a umidade possui relação direta com a precipitação, cujos percentuais são mais elevados no período chuvoso, enquanto os percentuais mais baixos ocorrem no período seco.

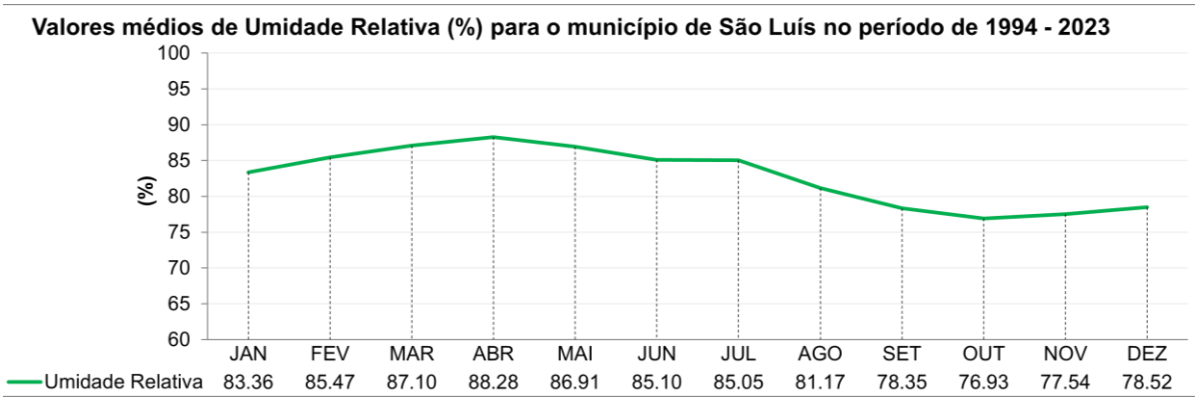
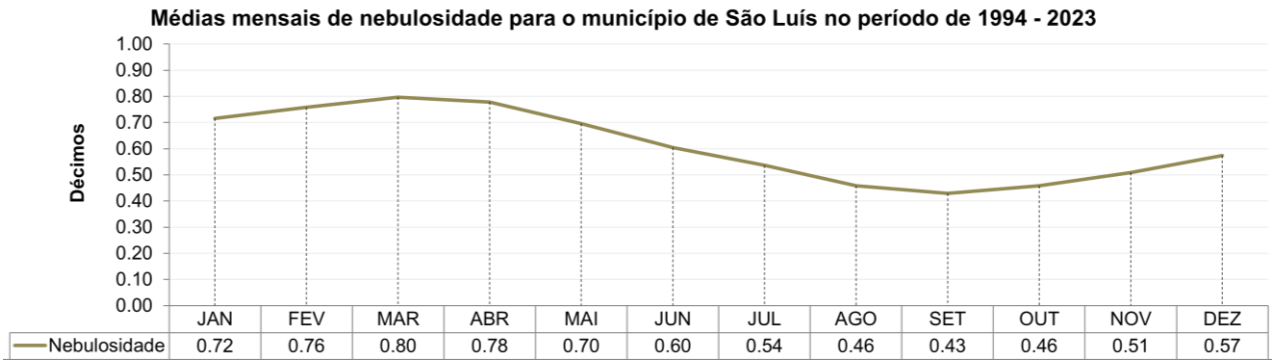


Figura 7-3 - Valores médios de umidade relativa do ar no município de São Luís, Maranhão. Fonte: INMET, 2024.

As umidades relativas altas em todos os meses do ano são explicavas pela estação meteorológica em São Luís estar localizada no litoral maranhense, gerando elevadas taxas de evaporação durante o ano todo e umidades mais elevadas. No entanto, os meses com valores mais elevados (abril e março), são também os que apresentam maiores precipitações.

7.1.2.5 NEBULOSIDADE

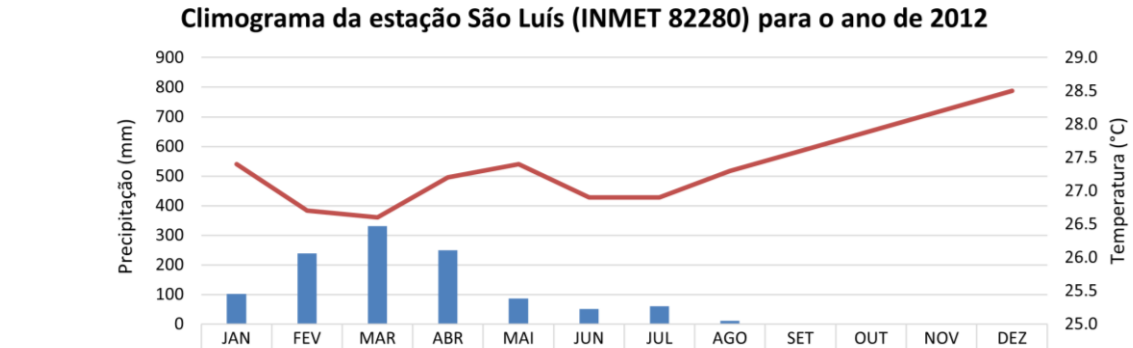
Nesse assunto, a nebulosidade é indicada na Figura 7-4 em oitavos ou décimos de céu encoberto. Nebulosidade de 5/10 (cinco décimos) ou 0,5 corresponde à metade da abóboda celeste encoberta. O valor zero indica que nenhuma nuvem foi detectada no momento da observação e o valor 1 (10/10) corresponde a totalidade da abóboda coberta.



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Nebulosidade	0.72	0.76	0.80	0.78	0.70	0.60	0.54	0.46	0.43	0.46	0.51	0.57

Figura 7-4 - Valores médios de nebulosidade no município de São Luís (1994 - 2023). Fonte: INMET, 2024.

A nebulosidade é mais intensa nos primeiros meses do ano, de modo incisivo entre fevereiro a maio, determinada pelo comportamento sistemático anual da ZCIT. Dessa forma, esse fenômeno natural limita a incidência solar e influência na temperatura, como revelam os climogramas nas Figura 7-5 e Figura 7-6.

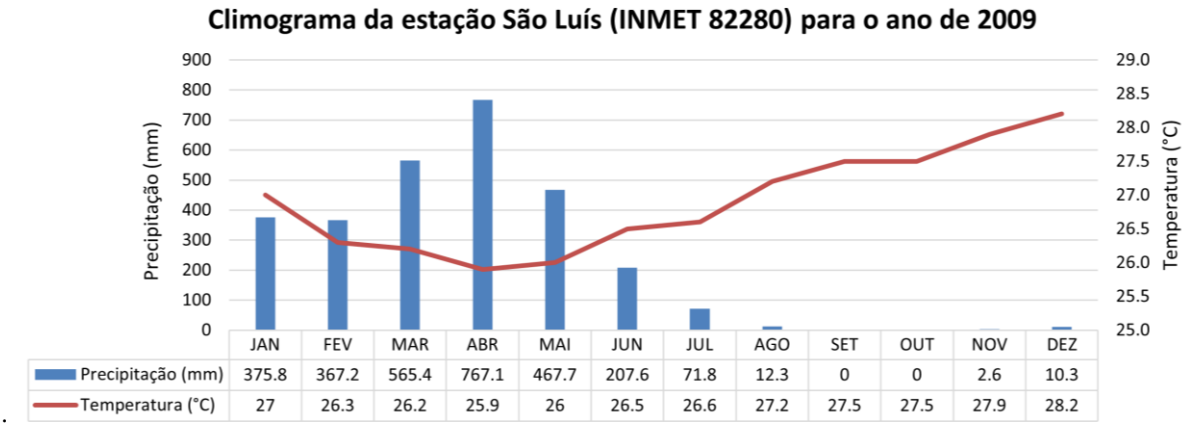


	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Precipitação (mm)	102.4	238.1	331.7	249.5	86.4	50.8	60.5	11.2	0.2	0	1.6	0.8
Temperatura (°C)	27.4	26.7	26.6	27.2	27.4	26.9	26.9	27.3	27.6	27.9	28.2	28.5

Figura 7-5 - Climograma no município de São Luís no ano de 2012. Fonte: INMET, 2024.

O ano de 2012 corresponde na série histórica abordada o de menor precipitação média. O climograma na Figura 7-6 exibe o comportamento e distribuição da temperatura perante a precipitação no município de Fortaleza e áreas próximas. Nota-se que o mês de fevereiro possuiu maior volume de chuvas e compõe o conjunto de meses com menores médias de temperatura ao longo do ano.

Ao fim do período chuvoso, em maio, a temperatura tem um aumento significativo, com elevadas de temperaturas nos últimos meses do ano. Diferente desse quadro, o ano de 2009 corresponde a série histórica analisada dos anos com acúmulo de chuvas acima da média de precipitação.



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Precipitação (mm)	375.8	367.2	565.4	767.1	467.7	207.6	71.8	12.3	0	0	2.6	10.3
Temperatura (°C)	27	26.3	26.2	25.9	26	26.5	26.6	27.2	27.5	27.5	27.9	28.2

Figura 7-6 - Climograma no município de São Luís no ano de 2009. Fonte: INMET, 2024.

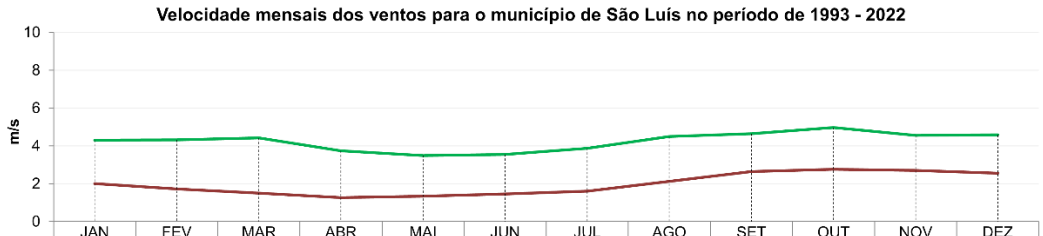
Para o município de São Luís, e de modo emblemático no Acesso Rodoferroviário, o padrão desse ano recente se caracteriza por haver grandes ocorrências de eventos de inundações e intensos alagamentos, conforme observam também Lima, Santos e Zanella (2018), justificando sobremaneira as altas elevações nas cotas altimétricas nos corpos hídricos e nas áreas de inundação sazonal, como exemplo emblemático dos açudes, lagoas e rios.

Mediante Figura 7-6 verifica-se também que o período de chuvas se estende até o mês de julho, em virtude ação de todos os sistemas atmosféricos atuantes não só no município de São Luís, em sua Região Metropolitana, no Acesso Rodoferroviário, mas especialmente em toda a região Nordeste, cujas precipitações se prologam no período chuvoso de modo atípico. A média mínima da temperatura ocorre durante o mês de abril, concentrando elevação abrupta ao longo dos últimos meses do ano (agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro).

7.1.2.6 REGIME DE VENTOS

Ademais, a nebulosidade, umidade relativa e temperatura influenciam diretamente no comportamento dos ventos. Na medida em que a nebulosidade permite maior irradiância, a temperatura se eleva, há um óbice na quantidade de umidade e o ar torna-se mais propício ao movimento, produzindo maiores velocidades médias de vento.

Na visualização da Figura 7-7, esse efeito se registra sobretudo nos meses em que se encerram as precipitações e nebulosidades com ocorrência de maiores temperaturas.



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Vel. dos ventos máx. (m/s)	4.30	4.32	4.42	3.74	3.50	3.55	3.87	4.49	4.64	4.96	4.55	4.58
Vel. dos ventos média (m/s)	2.00	1.72	1.50	1.27	1.34	1.45	1.60	2.12	2.64	2.76	2.71	2.56

Figura 7-7 - Valores médios de velocidade máxima e média dos ventos no município de São Luís. Fonte: INMET, 2024.

Cumpre referir que, compondo os dados climáticos, a velocidade dos ventos é parte elementar para o entendimento das repercussões dos eventos e efeitos atmosféricos ao longo do ano. As movimentações do ar se associam as demais variáveis apresentadas ao relevar relação direta com os padrões climáticos distribuídos temporalmente nos meses.

Assim, os meses com maiores médias máximas dos ventos para a estação São Luís com aplicação na área do Acesso Rodoferroviário são, respectivamente, março, setembro e outubro. A Figura 7-8 mostra a rosa dos ventos com a direção e a distribuição de frequências de classes de ventos para a estação em São Luís para o período de 1994 a 2023, dada a disponibilidade de dados da base no INMET.

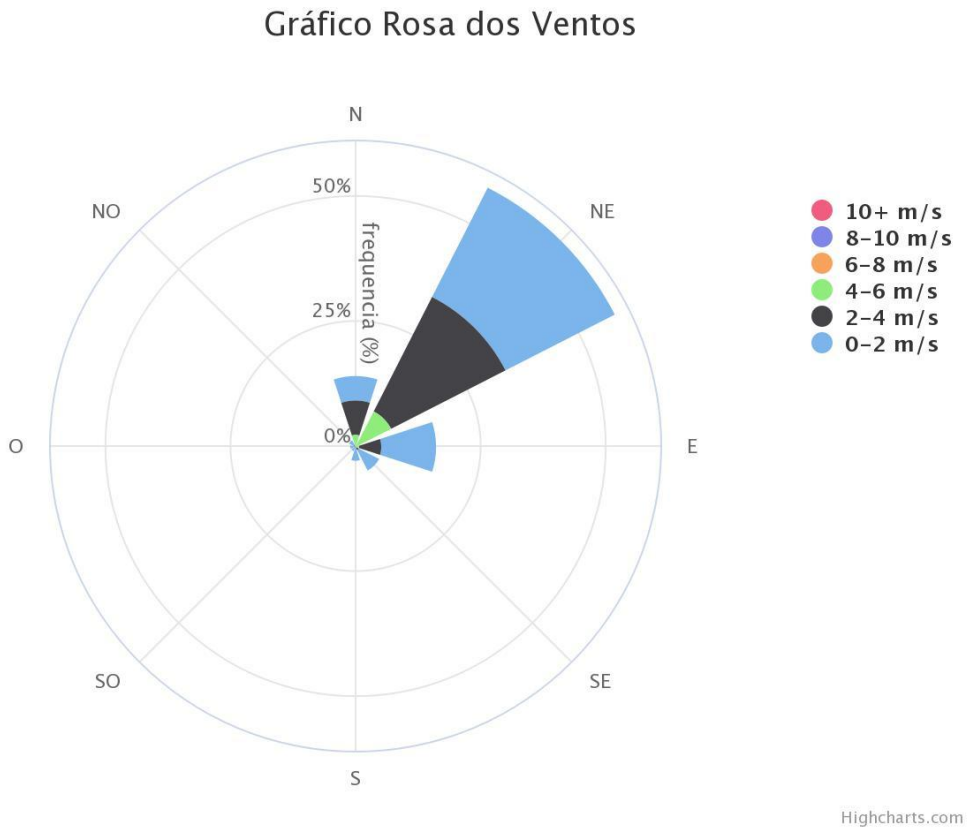


Figura 7-8 - Rosa dos ventos da estação meteorológica de São Luís/MA.
Fonte: ProjetEEE, 2022.

7.1.2.7 BALANÇO HÍDRICO

O balanço hídrico encerra a caracterização climática por ser um método climatológico prático e racional para quantificação e estudo em bases realistas do fator hídrico. Baseia-se em Thornthwaite e Matter (1955) no cotejo contábil dos valores mensais das chuvas com os correspondentes da evapotranspiração potencial, ou seja, da precipitação teórica necessária na área considerada.

Além de quantificar a chuva teoricamente necessária, aspecto indispensável na comparação com a chuva real para levantamento hídrico, a evapotranspiração potencial é também um indicador eficiente do fator térmico. O balanço hídrico pode ser empregado na definição das disponibilidades térmicas utilizadas nos trabalhos de planejamentos sistemáticos agrícolas (e.g. épocas favoráveis de semeadura, sistemas de cultivo), no zoneamento climático da aptidão agrícola e na caracterização dos períodos secos/úmidos.

Enquanto os valores da temperatura são expressos em graus, em simples índices termométricos, a evapotranspiração potencial é dada em milímetros de evapotranspiração equivalente a uma unidade física, quantitativa. Para

tanto, a sua compreensão requer o entendimento de conceitos elementares a seguir.

O Excedente hídrico (EXC) é a água do solo acima da capacidade de água disponível; a Deficiência hídrica (DEF) corresponde a quantificação da seca enquanto a água que deixa de ser evapotranspirada pela falta de umidade no solo; a Retirada hídrica (RET), cuja água retirada do solo através da evapotranspiração, quando esta excede à precipitação pluvial e; Reposição hídrica (REP), em função da água reposta no solo até a capacidade máxima de retenção, quando a chuva excede à evapotranspiração potencial.

Assim, o computo das entradas e saídas de água de um sistema é o balanço hídrico, como analisam Sentelhas & Angelocci (2012). Logo, a chuva representa a principal entrada de água em um sistema, na vez em que a contribuição do orvalho só assume papel importante em regiões muito áridas, sendo assim desprezível.

Segundo os autores, ocorre no solo as entradas de água pela ascensão radicular, mas somente em locais com lençol freático superficial e em períodos muito secos. Mesmo assim, a contribuição dessa variável é pequena, sendo também desprezível. Já os fluxos horizontais de água (escoamento superficial e subsuperficial) para áreas homogêneas se compensam, logo, anulando-se.

A evapotranspiração (ET) é a principal saída de água do sistema, especialmente nos períodos secos, ao passo que Drenagem Profunda (DP) se constitui em outra via de saída de água do solo nos períodos excessivamente chuvosos. Dessa forma, com base nos valores de precipitação, temperatura e capacidade de água disponível do solo (CAD), com valores obtidos mediante o levantamento realizado por Corrêa, Carvalho e Mendes (2023) para este último.

Foram calculados os valores desses conceitos para os anos extremos da série climática a partir da estação meteorológica São Luís com validade explicativa para o Acesso Rodoferroviário, sendo 2012 como ano seco de pouca precipitação e 2009 o ano de chuvas acima da média. A Tabela 7-4 e

Tabela 7-5 trazem os valores das variáveis descritas para análise das condições climáticas do ano de 2012 e 2009.

Tabela 7-4 - Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica no Acesso Rodoferroviário em 2012. Dados: INMET, 2024.

Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica em mm no Acesso Rodoferroviário - 2012				
MÊS	EXC	DEF	RET	REP
JAN	0,00	-50,24	0,00	0,00
FEV	10,18	0,00	0,00	100,00
MAR	192,86	0,00	0,00	0,00

Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica em mm no Acesso Rodoferroviário - 2012				
ABR	103,30	0,00	0,00	0,00
MAI	0,00	-18,84	-49,52	0,00
JUN	0,00	-58,16	-29,46	0,00
JUL	0,00	-70,62	-11,80	0,00
AGO	0,00	-133,98	-6,97	0,00
SET	0,00	-152,73	-1,77	0,00
OUT	0,00	-167,61	-0,39	0,00
NOV	0,00	-169,08	-0,07	0,00
DEZ	0,00	-184,07	-0,01	0,00

Tabela 7-5 - Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica no Acesso Rodoferroviário em 2009. Dados: INMET, 2024.

Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica em mm no Acesso Rodoferroviário - 2009				
MÊS	**EXC**	**DEF**	**RET**	**REP**
JAN	130,95	0,00	0,00	99,98
FEV	245,41	0,00	0,00	0,00
MAR	433,15	0,00	0,00	0,00
ABR	645,44	0,00	0,00	0,00
MAI	340,80	0,00	0,00	0,00
JUN	75,93	0,00	0,00	0,00
JUL	0,00	-17,75	-48,39	0,00
AGO	0,00	-99,81	-38,69	0,00
SET	0,00	-142,94	-10,12	0,00
OUT	0,00	-156,87	-2,23	0,00
NOV	0,00	-160,69	-0,46	0,00
DEZ	0,00	-166,65	-0,09	0,00

As Tabela 7-6 e Tabela 7-7 trazem valores explícitos nas tabelas anteriores para os anos 2012 e 2009, indicando a distribuição da precipitação ao longo do ano e ilustrando o comportamento da disponibilidade de água face a precipitação e evapotranspiração.

Na análise individual das Figura 7-9 e Figura 7-10, nota-se que no ano de 2012 o efeito de haver baixas quantidades de chuvas não permitiu haver reposição e excedente hídrico nem na quadra chuvosa do ano, cujos demais meses foram seguidos de retirada e déficit, caracterizando um quadro de seca total característico do clima semiárido.

Contudo, no ano de 2009, há o oposto máximo desse cenário anterior com precipitação permitindo excedente hídrico até o mês de maio, configurando um ano que, embora seja comum no nordeste brasileiro, registra precipitações acima da média para área do Acesso Rodoferroviário no município de São Luís.

Na prática, a CAD do solo é o máximo de água que o solo pode reter levando em conta suas características físicas. Isso significa que cada tipo e textura do

solo possuem CADs diferentes. Com base em Corrêa, Carvalho e Mendes (2023), a CAD dos solos na área desse estudo possui o valor de 100 mm.

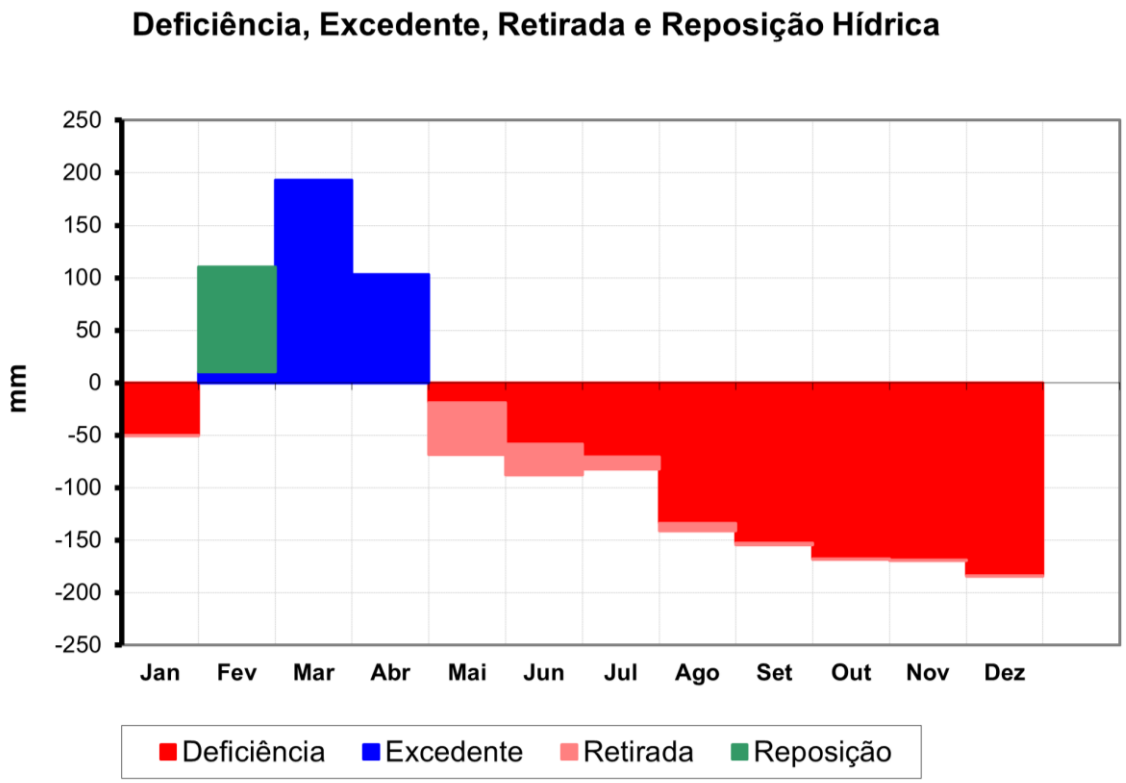


Figura 7-9 - Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica no Acesso Rodoferroviário em 2012. Dados: INMET, 2024.

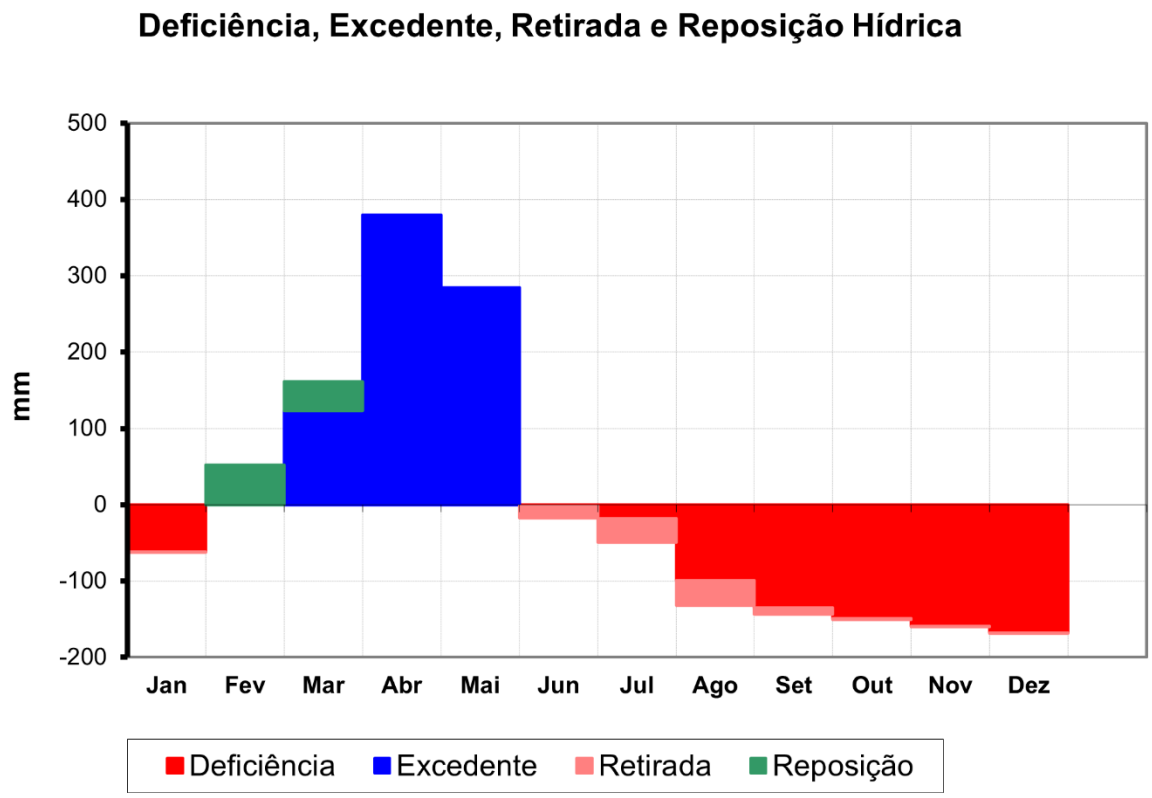


Figura 7-10 - Valores de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica no ano de 2012 no Acesso Rodoferroviário em 2009. Dados: INMET, 2024.

Desse modo, Tabela 7-6 e Tabela 7-7 exibem a relação entre a CAD e o Armazenamento (ARM) de água no solo para 2012 e 2009. As Figura 7-11 e Figura 7-12 representam a distribuição ao longo do ano, possibilitando a análise temporal do aporte chuvoso perante a CAD.

Tabela 7-6 - Valores de capacidade de água disponível no solo (CAD) no Acesso Rodoferroviário em 2012. Dados: INMET, 2024.

Capacidade de Água Disponível mensal e armazenamento em mm no São Luís - 2012		
MÊS	CAD	ARM
Jan	100,00	0,00
Fev	100,00	100,00
Mar	100,00	100,00
Abr	100,00	100,00
Mai	100,00	50,48
Jun	100,00	21,02
Jul	100,00	9,22
Ago	100,00	2,25
Set	100,00	0,48
Out	100,00	0,09
Nov	100,00	0,02
Dez	100,00	0,00

Tabela 7-7 - Valores de capacidade de água disponível no solo (CAD) para o Acesso Rodoferroviário em 2012. Dados: INMET, 2024.

Capacidade de Água Disponível mensal e armazenamento em mm em São Luís - 2009		
MÊS	**CAD**	**ARM**
Jan	100,00	100,00
Fev	100,00	100,00
Mar	100,00	100,00
Abr	100,00	100,00
Mai	100,00	100,00
Jun	100,00	100,00
Jul	100,00	51,61
Ago	100,00	12,92
Set	100,00	2,80
Out	100,00	0,57
Nov	100,00	0,11
Dez	100,00	0,02

Observa-se que não houve nenhum armazenamento hídrico subterrâneo no ano de 2012. No ano de 2009, ao atingir o limite da capacidade de água disponível, ocorre o excedente hídrico, uma vez que o solo é inapto a reter um volume maior de água que o permitido por suas condições físico-hídricas.

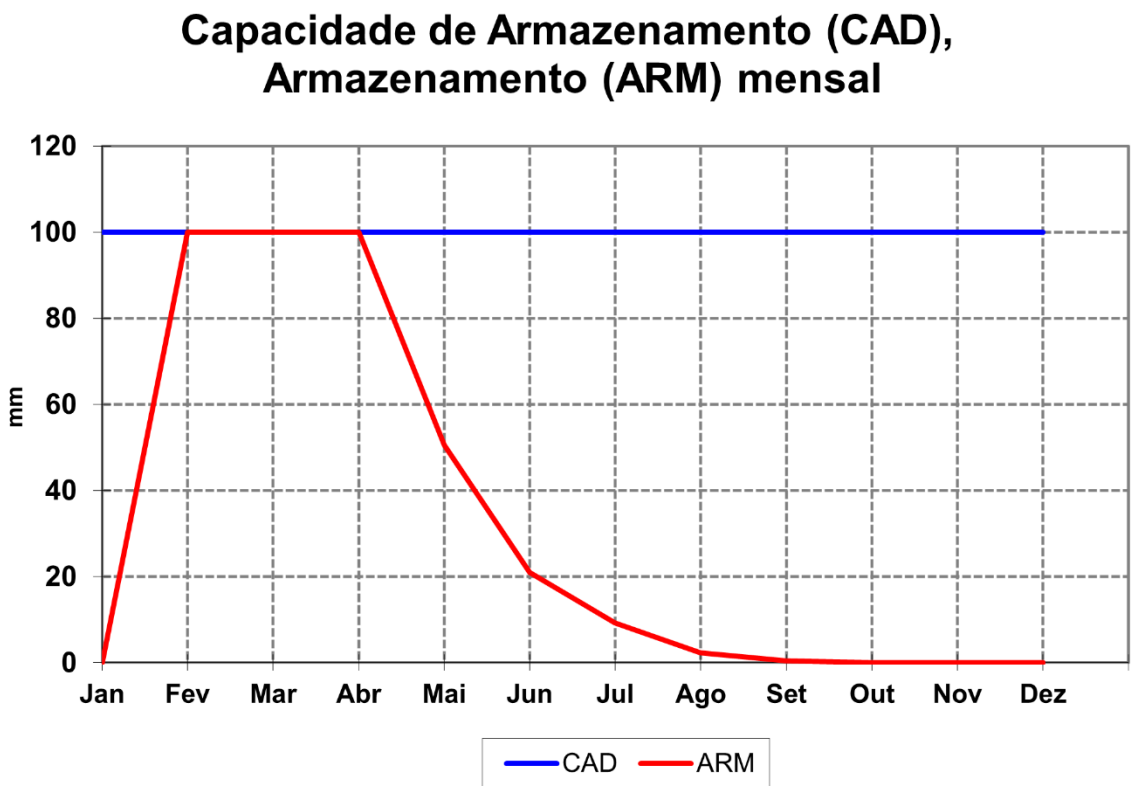
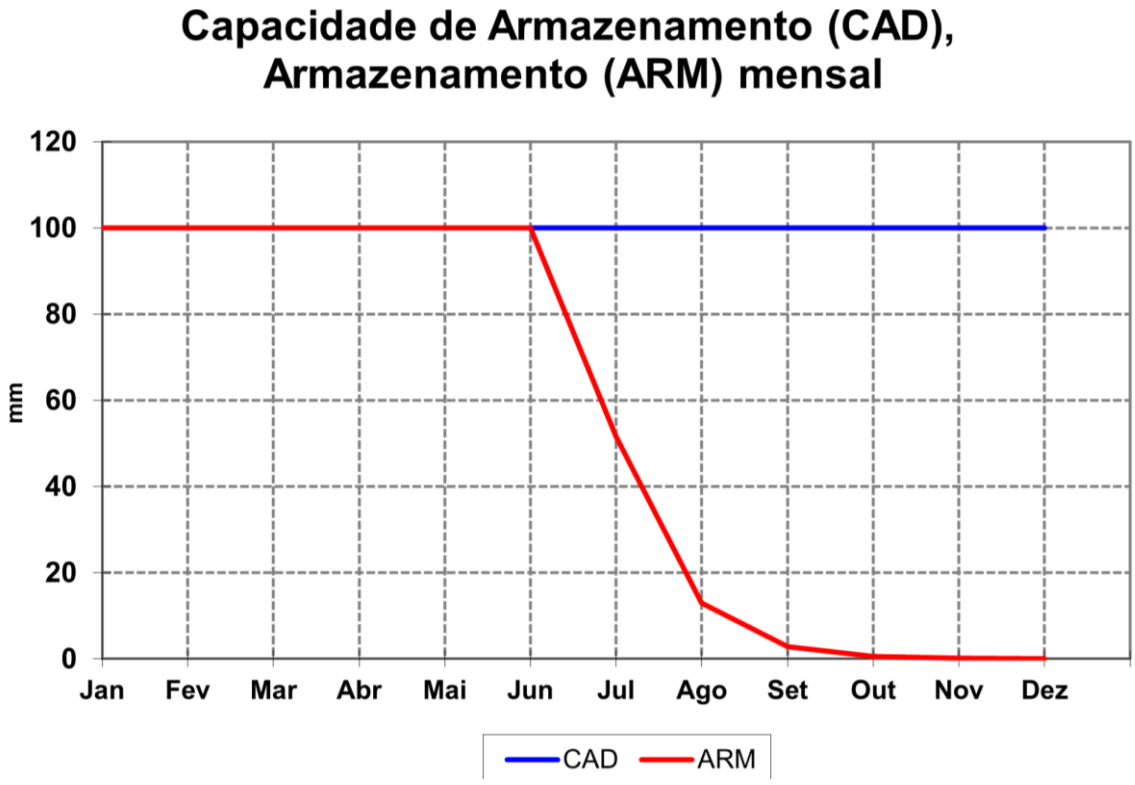


Figura 7-11 - CAD e armazenamento mensal no Acesso Rodoferroviário em 2012. Dados: INMET, 2024.



.

Figura 7-12 - CAD e armazenamento mensal no Acesso Rodoferroviário em 2009. Dados: INMET, 2024.

Visando o balanço hídrico normal, a relação entre os valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real devem ser relacionados com a finalidade de encontrar a relação entre as variáveis e determinar o balanço hídrico.

A evapotranspiração é definida como sendo o processo simultâneo de transferência de água para a atmosfera por evaporação de água do solo e da vegetação úmida e por transpiração de plantas. A diferença entre a evapotranspiração potencial e real ocorre pela quantidade em milímetros possível e a quantidade que efetivamente sofre o processo descrito. As Tabela 7-8 e Tabela 7-9 apresentam os valores das variáveis para os anos modelo de 2012 e 2009.

Tabela 7-8 - Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real no Acesso Rodoferroviário em 2012. Dados: INMET, 2024.

Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real em mm no Acesso Rodoferroviário - 2012			
MÊS	**Precipitação**	**ETP**	**ETR**
Jan	102,40	152,64	102,40
Fev	238,10	127,92	127,92
Mar	331,70	138,84	138,84
Abr	249,50	146,20	146,20
Mai	86,40	154,76	135,92
Jun	50,80	138,42	80,26
Jul	60,50	142,92	72,30
Ago	11,20	152,14	18,17
Set	0,20	154,70	1,97
Out	0,00	168,00	0,39
Nov	1,60	170,75	1,67
Dez	0,80	184,88	0,81

Tabela 7-9 - Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real para o Acesso Rodoferroviário em 2009. Dados: INMET, 2024.

Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real em mm no Acesso Rodoferroviário - 2009			
MÊS	**Precipitação**	**ETP**	**ETR**
Jan	375,80	144,87	144,87
Fev	367,20	121,79	121,79
Mar	565,40	132,25	132,25
Abr	767,10	121,66	121,66
Mai	467,70	126,90	126,90
Jun	207,60	131,67	131,67

Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real em mm no Acesso Rodoferroviário - 2009			
Jul	71,80	137,94	120,19
Ago	12,30	150,80	50,99
Set	0,00	153,06	10,12
Out	0,00	159,09	2,23
Nov	2,60	163,75	3,06
Dez	10,30	177,04	10,39

Por fim, o balanço hídrico em uma escala intermediária, representada por sub-bacias hidrográficas, resulta na vazão de água desse sistema. Para períodos que a chuva é menor do que a demanda atmosférica por vapor d'água, a vazão diminui, na medida em que nos períodos em que a chuva supera a demanda, a vazão aumenta.

Essa correlação deve ser sempre considerada na elaboração de intervenções ao meio natural em áreas próximas ao sistema de drenagem, sobretudo no caso específico por se tratar de área com ocorrência predominante de solo hidromórfico e próximo a açude. Fatores como impermeabilização do solo, escoamento de águas pluviais, sistema de esgoto, pavimentação asfáltica ou por pedra tosca são alguns exemplos que requerem análise e entendimento da disponibilidade hídrica e distribuição anual das precipitações.

As Figura 7-13 e Figura 7-14 expressam o balanço hídrico normal com aplicação no Acesso Rodoferroviário para os anos 2012 e 2009.

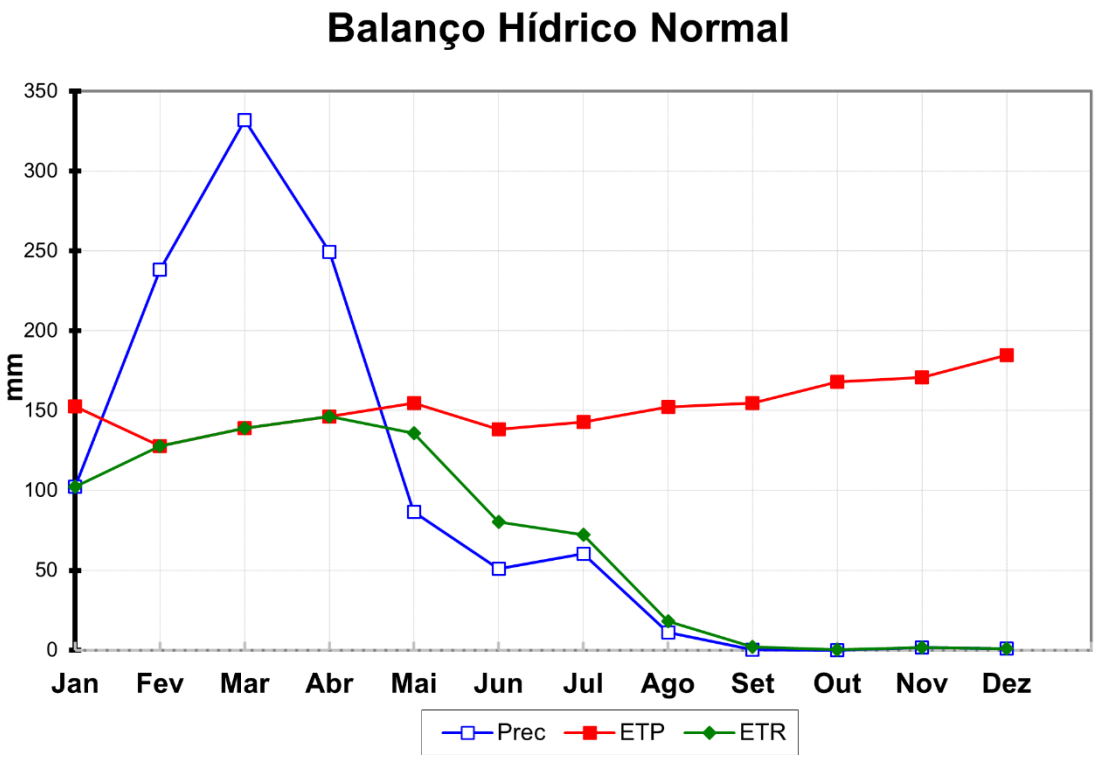


Figura 7-13 - Balanço hídrico no Acesso Rodoferroviário em 2012. Dados: INMET, 2024.

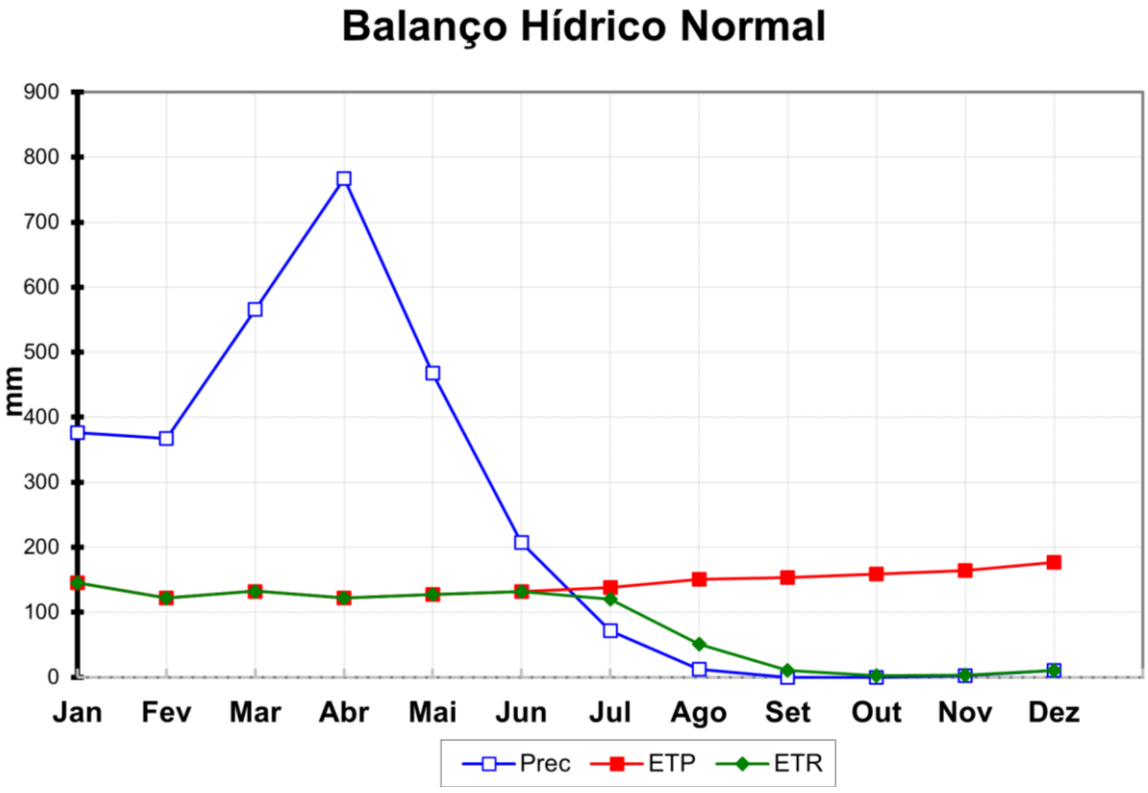


Figura 7-14 - Balanço hídrico no Acesso Rodoferroviário em 2009. Dados: INMET, 2024.

Ao considerar os fatores que compõem o sistema climático-atmosférico na configuração do clima tropical quente semiárido brando presente na área de estudo, observa-se que no cessar das chuvas no final do primeiro semestre é

início do segundo, as taxas de evapotranspiração se elevam. Nesse ínterim, ainda que ocorra um bom aporte hídrico nos primeiros meses do ano, o segundo semestre prevalece com a retirada de água do sistema por meio da evapotranspiração, promovendo compensação entre excedente e deficiência hídrica.

Esse fator, somado aos múltiplos usos das águas superficiais enquanto recursos (e.g. uso doméstico, lavoura e consumo humano), condiciona os corpos hídricos para redução de seu espelho d'água no período de estiagem. Considerando o fluxo natural de distribuição das precipitações, as Tabela 7-10 e Tabela 7-11 fazem a correlação entre a deficiência e o excedente hídrico para os anos 2012 e 2009 no Acesso Rodoferroviário.

Tabela 7-10 - Deficiência e excedente hídrico no Acesso Rodoferroviário em 2012. Dados: INMET, 2024.

Deficiência e excedente hídrico em mm no Acesso Rodoferroviário - 2012		
MÊS	**DEF(-1)**	**EXC**
Jan	-50,24	0,00
Fev	0,00	10,18
Mar	0,00	192,86
Abr	0,00	103,30
Mai	-18,84	0,00
Jun	-58,16	0,00
Jul	-70,62	0,00
Ago	-133,98	0,00
Set	-152,73	0,00
Out	-167,61	0,00
Nov	-169,08	0,00
Dez	-184,07	0,00

Tabela 7-11 - Deficiência e excedente hídrico no Acesso Rodoferroviário em 2009. Dados: INMET, 2024.

Deficiência e excedente hídrico em mm no Acesso Rodoferroviário - 2009		
MÊS	DEF(-1)	EXC
Jan	0,00	130,95
Fev	0,00	245,41
Mar	0,00	433,15
Abr	0,00	645,44
Mai	0,00	340,80
Jun	0,00	75,93
Jul	-17,75	0,00
Ago	-99,81	0,00

Deficiência e excedente hídrico em mm no Acesso Rodoferroviário - 2009		
Set	-142,94	0,00
Out	-156,87	0,00
Nov	-160,69	0,00
Dez	-166,65	0,00

Figura 7-15 e a Figura 7-16 apresentam o extrato do balanço hídrico para a área do empreendimento.

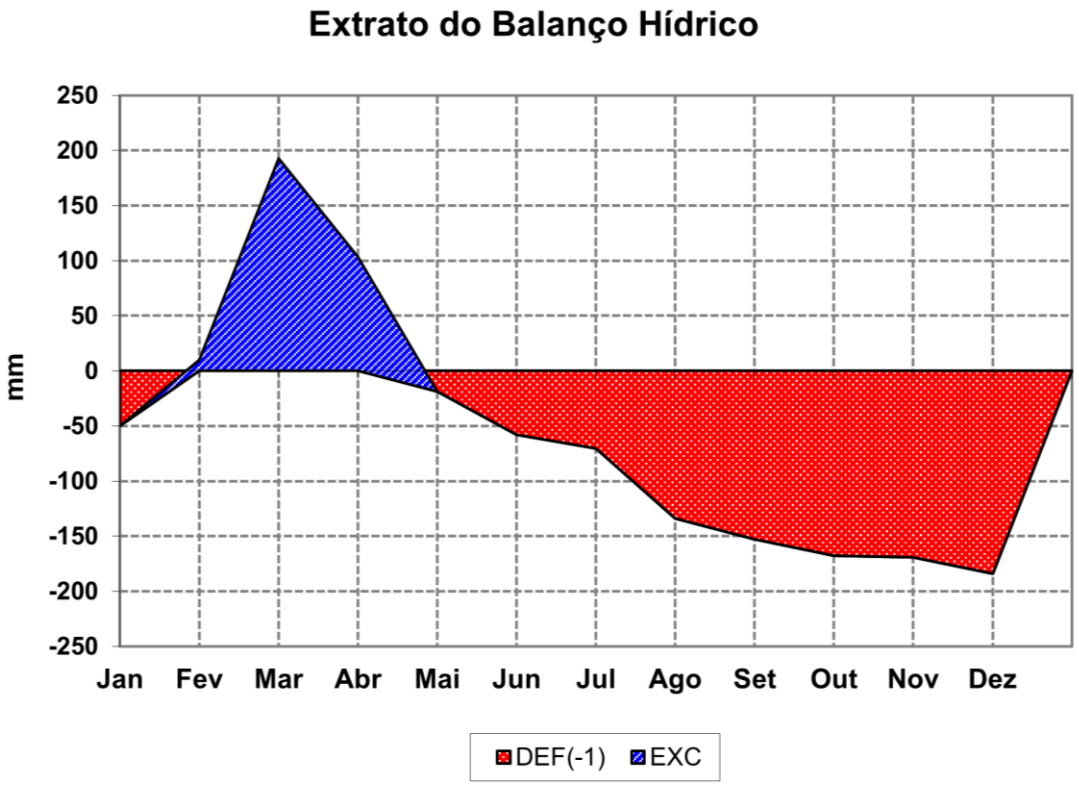


Figura 7-15 - Balanço hídrico do Acesso Rodoferroviário em 2012.

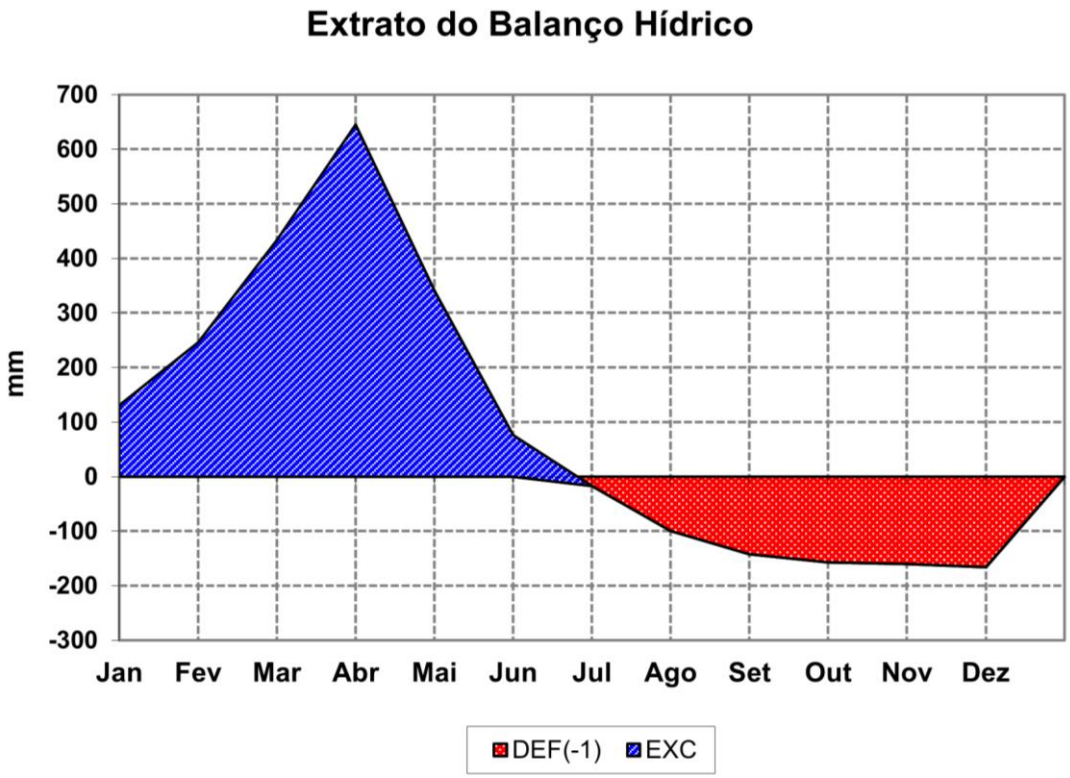


Figura 7-16 - Balanço hídrico no Acesso Rodoferroviário em 2009.

Em síntese, os valores encontrados a partir do balanço hídrico fornecem dados importantes para os planejamentos sistemáticos e implementação de atividades em exigem cuidado em áreas de inundações sazonais, contexto que se insere o Acesso Rodoferroviário. A leitura de condicionantes climáticas indica que as intervenções devem ser realizadas considerando o contexto anual de chuvas, em função da sazonalidade semestral em relação a distribuição e disponibilidade das precipitações no clima em que se inserem.

A irregularidade das chuvas, somada a alta taxa de evapotranspiração, fazem com que os corpos hídricos tenham um comportamento predominantemente seco. No entanto, a concentração das precipitações em poucos meses no primeiro semestre, em especial na quadra chuvosa, contribua para possíveis inundações ou alagamentos em setores marginais das drenagens.

7.1.3 GEOMORFOLOGIA

O diagnóstico das unidades geomorfológicas adotou ainda como área analítica as sub-bacias de Estiva e de Tauá-Mirim, cujo Acesso Rodoferroviário se insere nesse contexto. As unidades geomorfológicas são caracterizadas a seguir com o objetivo de explicar o relevo e os processos atuais que promovem

erosão e agradação de sedimentos da sub-bacia, a fim de investigar as principais ocorrências de intemperismo e variação de altitudes, declividades e padrões de dissecação que ocorrem na área do empreendimento e em suas adjacências.

Na área do empreendimento, a caracterização morfométrica indica a dissecação da paisagem mediante o processo erosivo natural e do padrão de drenagem de cada área, considerando os aspectos do relevo e da rede de drenagem (COSTA, 2015).

Com isso, declividade e hipsometria são elementos fundamentais para o entendimento do relevo da área em estudo ao indicarem possíveis respostas litológicas aos processos intempéricos ao longo do tempo.

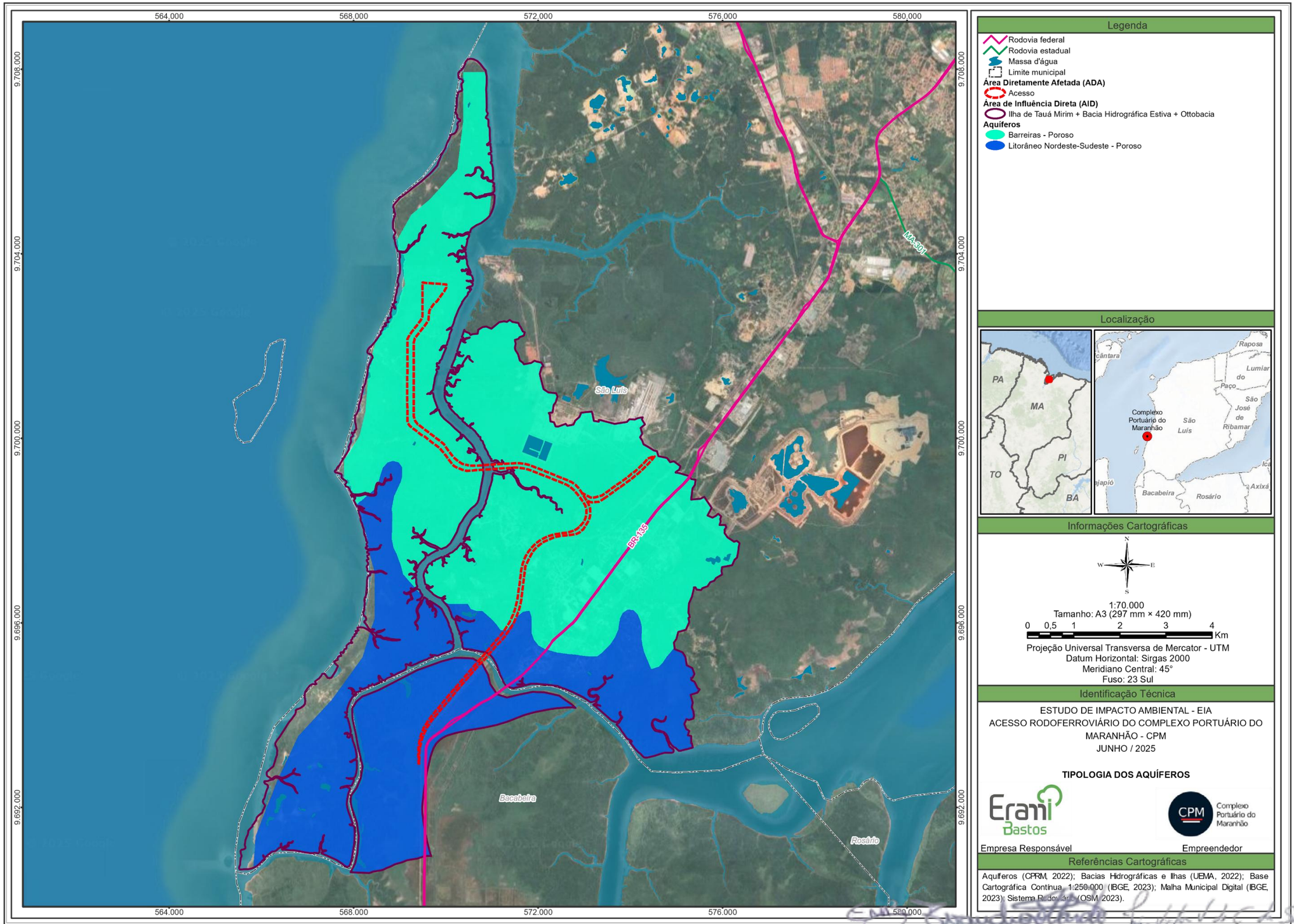
Os Mapa 7-2 e Mapa 7-3 apresentam informações sobre as variáveis morfométricas das sub-bacias de Estiva e de Tauá-Mirim. No Mapa 7-4 as variáveis são integradas no mapa de Geomorfologia, apresentando a compartimentação do relevo.

O modelo digital de elevação (Mapa 2) relatado é um insumo de grande importância ao entendimento da dinâmica ambiental na área de estudo, principalmente no que diz a respeito ao sistema de drenagem sobre e sob a influência da geologia e da geomorfologia, a disponibilidade de recursos hídricos e possíveis intervenções ao meio natural.

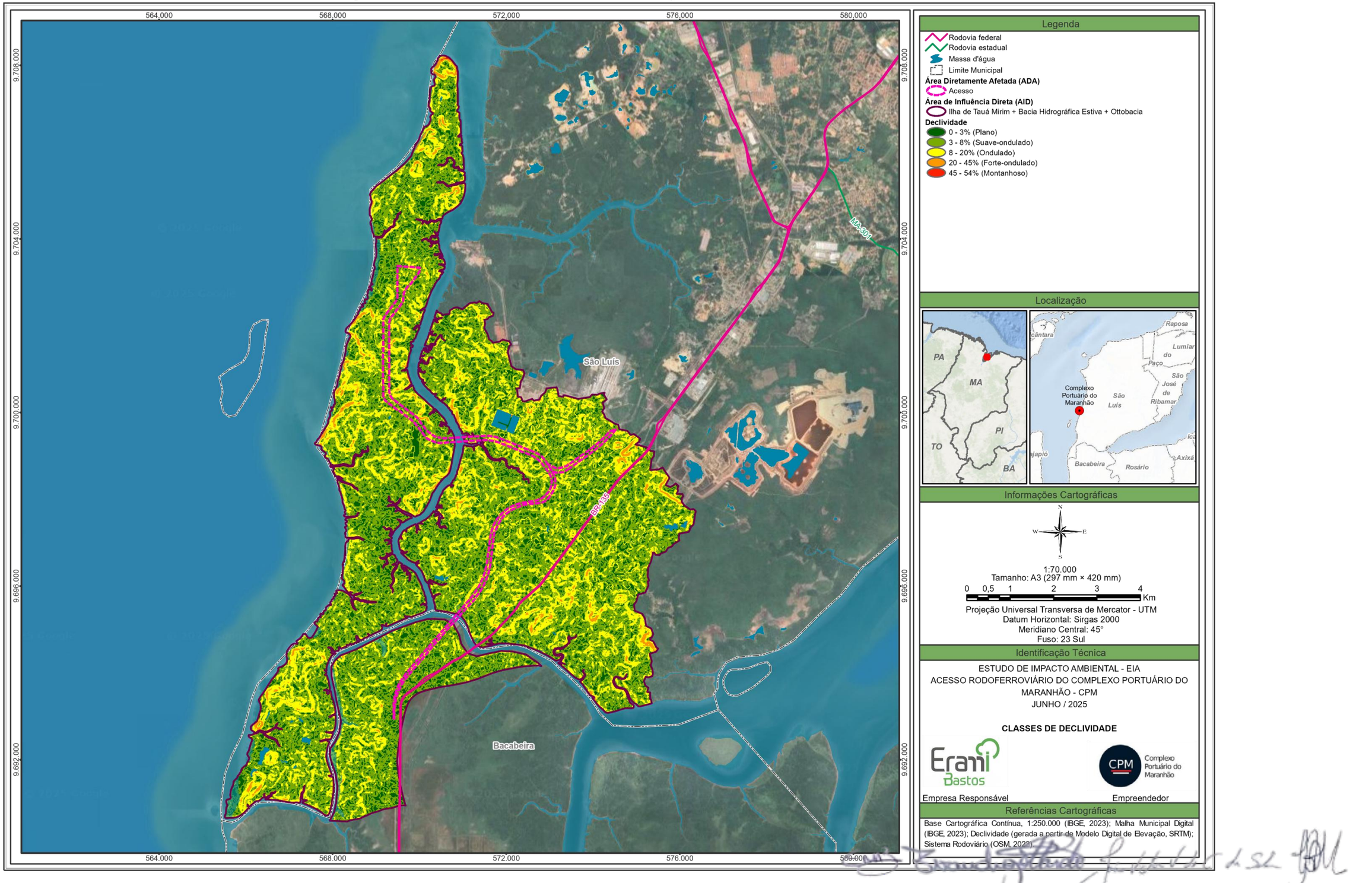
Sobre a morfologia do terreno nas sub-bacias hidrográficas, de maneira geral, observa-se o forte entalhe das drenagens sobre os tabuleiros, somado as cotas rebaixadas que promovem o acúmulo de água configurando a rede de drenagem que compõem o sistema hidrográfico que formam as sub-bacias na área de estudo.

Atrelado ao entendimento da topografia através do Modelo Digital de Elevação, a declividade (Mapa 7-2 e Mapa 7-3) é outro elemento que deve ser levado em conta para a compreensão da dinâmica ambiental da área de estudo.

Mapa 7-2 - Modelo Digital de Elevação nas sub-bacias hidrográficas de Estiva Ilha Boa Razão, Maranhão.



Mapa 7-3 - Classes de declividade nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



De acordo com Casseti (1994), a declividade é todo e qualquer grau de inclinação que a superfície terrestre apresenta em relação a um eixo horizontal. A declividade dos terrenos pode variar de acordo com o tipo de solo, rocha ou de acordo com as intervenções antrópicas ocorridas, tais como cortes e aterros e seus valores podem ser apresentados em graus ou porcentagens.

Dados morfométricos são frequentemente utilizados para a caracterização de bacias hidrográficas, relevos de encosta, densidades de drenagem e para determinar áreas ambientalmente frágeis. A distribuição das classes de declividade pode ser observada no Quadro 7-1.

Quadro 7-1 - Classes de declividade. Fonte: EMBRAPA, 1979.

Declividade (%)	Relevo
0 - 3	**Plano**
3 - 8	**Suave-ondulado**
8 - 20	**Ondulado**
20 - 45	**Forte-ondulado**
45 - 75	**Montanhoso**
>75	**Forte-Montanhoso**

Predominam nas sub-bacias de Estiva e de Tauá-Mirim as morfologias de relevo plano a suave-ondulado produzidas pela dissecação da drenagem, como característica intrínseca dos Tabuleiros Pré-litorâneos. A declividade proveniente da planície fluviomarinha ao norte rompe com o relevo plano do centro das sub-bacias, desempenhando uma influência local na configuração do terreno em geral.

Com base nesses dados, é possível caracterizar os diferentes ambientes nas sub-bacias em pauta e na Área Diretamente Afetada. A compartimentação do relevo foi feita com base em Bandeira (2013) no mapeamento para a Geodiversidade do Maranhão, apresentando no Mapa 7-4 com diferentes padrões de formas de relevo.

No geral, na área de estudo há ocorrência dos tabuleiros pré-litorâneos como superfície de agradação em sedimentos correlativos do Grupo Barreiras com caimento topográfico suave para a linha de costa e com fraco entalhe de drenagem, dissecação em interflúvios tabulares e com ecodinâmica estável.

A morfologia dos tabuleiros apresenta um aspecto rampeado, característico dos glacis de acumulação. Os vales são constituídos por planícies fluviais ou fluviolacustres com sedimentos fluviais e lacustres, cujos clásticos predominantes são areias, cascalhos, siltes e argilas (SOUZA *et al.* 2009).

Quando dispostos em discordância sobre os terrenos fluviomarinhos, constituem faixas estreitas, geralmente formadas por sedimentos grosseiros,

margeando os canais, enquanto, nas áreas de inundação, apresentam granulometria mais fina (Figura 7-17).

Nos baixos vales dos grandes rios intermitentes sazonais que demandam a linha de costa, desenvolvem-se os complexos fluviomarinhos, que têm características naturais peculiares. Planície fluviomarinha com manguezais como superfícies de acumulação de sedimentos predominantemente argilo-siltosos, submetidos a inundações diárias decorrentes da interação de processos marinhos e fluviais, revestidas por manguezais.

Nas áreas onde se estabelecem as planícies fluviomarinhas (Figura 7-18), os rios circunvizinhos nas sub-bacias da área de estudo apresentam alto gradiente, o que define a alta competência em escavar vales, propiciando um padrão de drenagem anastomótico, com vários canais meândricos e o surgimento de algumas ilhas resultantes da deposição dos materiais transportados.

Já sob influência dos terrenos sedimentares, os rios e riachos apresentam redução do gradiente fluvial, formando depósitos mais espessos, provenientes do retrabalhamento da Formação Barreiras e das dunas, sendo constituídos por areias finas, siltes e argilas. Nas planícies lacustres, são depositados, principalmente, sedimentos finos, associados a grande quantidade de matéria orgânica.

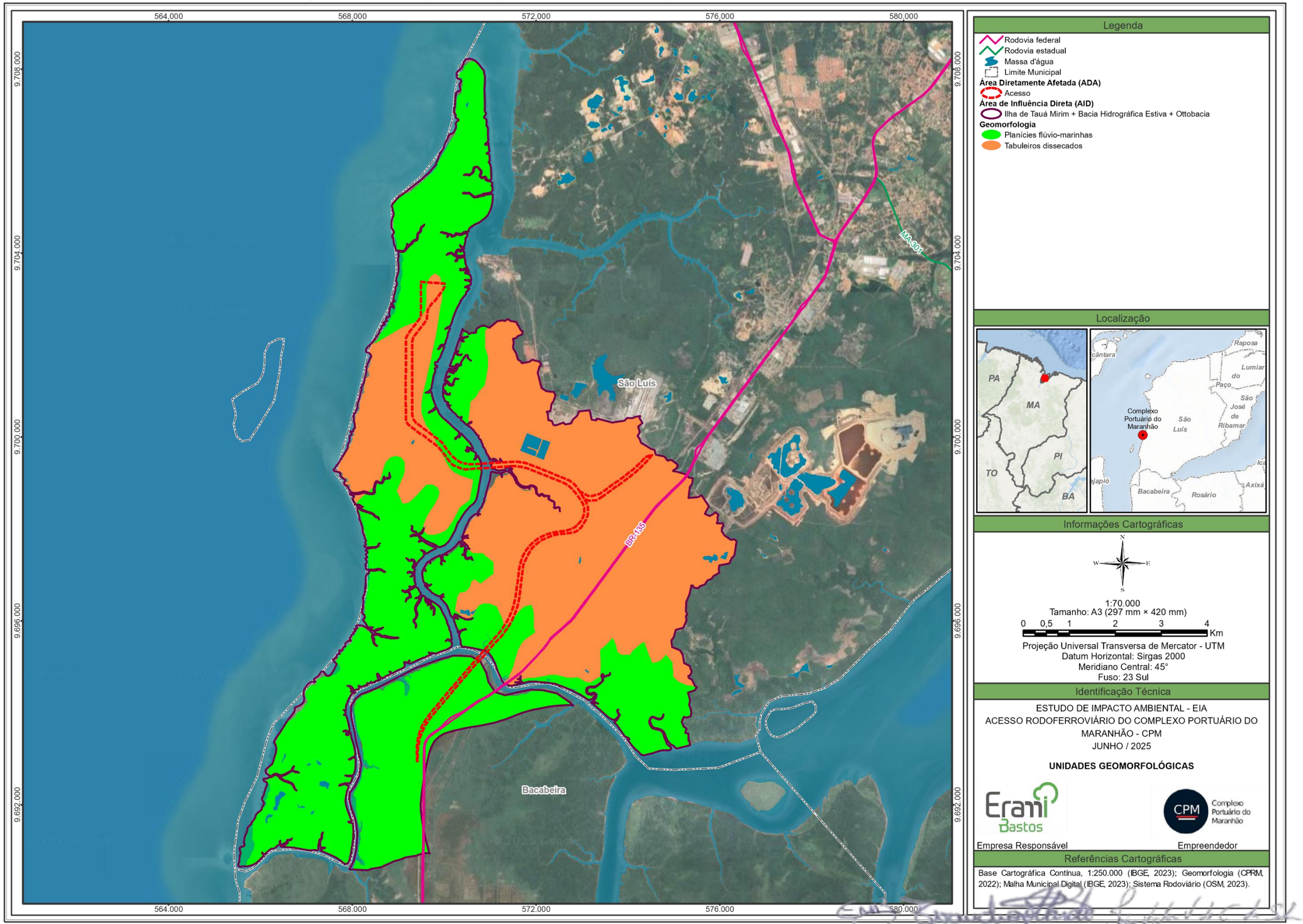


Figura 7-17 - Área de Tabuleiros Pré-litorâneos na área de estudo.



Figura 7-18 - Planície fluviomarinha na área de estudo.

Mapa 7-4 - Unidades geomorfológicas nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



7.1.3.1 UNIDADES LITOLÓGICAS

O diagnóstico dos domínios geológicos tem como recorte espacial analítico as sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha de Tauá-Mirim, cujo Acesso Rodoferroviário se insere nesse contexto. As unidades litológicas são caracterizadas a seguir no intuito de identificar o contexto geológico da sub-bacia e local do empreendimento, a fim de investigar as principais ocorrências de litotipos que se repercutem nas diferentes formas de relevo, processos geomorfológicos e estruturação do relevo na área do empreendimento.

A área de estudo apresenta um cenário geológico caracterizado pela primazia das coberturas sedimentares Cenozóicas com ocorrência de rochas do grupo Barreiras e depósitos paludiais, conhecidas no meio popular como pântanos e mangues. Com a compilação dos trabalhos de Almeida (1967), Ab'Saber (1969, 1974), Souza (1981, 1988, 2000), Nascimento *et al.* (1981) e Bandeira (2013), pode-se afirmar que as rochas cenozóicas fazem parte do domínio da Bacia São Luís.

Após a orogênese brasiliana, fácies sedimentares foram depositadas durante os períodos de interglaciação climática da Terra, sem ocorrência de grandes eventos tectônicos na área. Após sucessivos eventos agradacionais, houve fases de aplainamento desses relevos que hoje marcam eventos climáticos e denotam flutuações eustáticas do nível do mar Bandeira (2013, p.26).

Nesse ínterim, o Grupo Barreiras foi originado em função da deposição de sedimentos de origem fluvial, estuarina e marinha, oriundos através dos períodos de glaciação e interglaciação do nível do mar, cuja diagênese ocorreu entre 23 e 11 Ma (Mioceno inferior, início do período Neógeno), conforme analisa Arai (2006). Em seguida, com o rebaixamento do nível do mar nos eventos de glaciação e interglaciação, há alternância climática no sin Plioceno e tardi Pleistoceno, promovendo fortemente alterações químicas através de lixiviação, hidrólises, salinização no Grupo Barreiras, além de morfologias topográficas interfluviais de desse grupo no litoral maranhense, segundo Oliveira e Silva (2011), ilustrado na Figura 7-19 e sua fácie evidenciada na Figura 7-20.

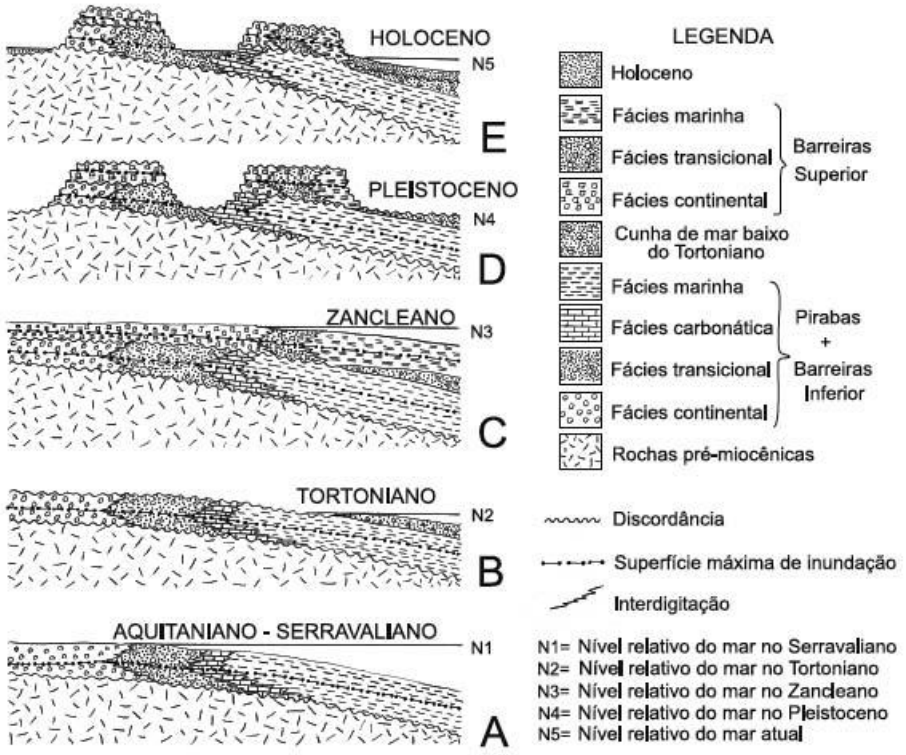


Figura 7-19 - Evolução tectonossedimentar evidenciando diferentes períodos climáticos e fácies do Grupo Barreiras no litoral maranhense. Fonte: Arai, 2006.

Em tardi Neógeno até o Quaternário (23 Ma até os dias atuais), sedimentos Pós-Barreiras continuam sendo depositados na forma de areias inconsolidadas com pouca argila e seixos, oriundas de ambientes eólicos, mangues e fluviais, de acordo com Rossetti *et al*, (2001). Nesse contexto, há o início da formação de interflúvios tabulares, planícies fluviolacustres e depósitos paludiais e eólicos, demarcando a configuração dos domínios geológicos do litoral maranhense.

Por último no período holocênico (últimos 10 mil anos), há a deposição de sedimentos dos depósitos de pântanos e mangues, sobretudo na costa ocidental maranhense, caracterizada por conter múltiplos estuários com diversas ilhas, baías e canais fluviais (Figura 7-21). São constituídos, fortemente, por solos hidromóficos, comumente associados a Gleissolos de sedimentos lamosos (argila e silte), de coloração cinza, não adensados, maciços e bioturbados, conforme analisam Rodrigues *et al.* (1994).



Figura 7-20 - Grupo Barreiras na Ilha de Tauá-Mirim.



Figura 7-21 - Depósito de Pântanos de Mangues na Ilha de Tauá-Mirim.

7.1.4 GEOTECNIA

Para ser possível realizar qualquer alteração no estado natural de um terreno, é necessário conhecer suas características e entender e prever seu comportamento. Dessa maneira, a interação entre os aspectos estudados neste diagnóstico, como a análise das formações geológicas e dos solos por exemplo, visa sua interpretação em termos de seu provável comportamento frente aos impactos ambientais causados pelo empreendimento.

A degradação dos solos é um problema recorrente que constitui um fenômeno de grande importância, em razão da rapidez com que se processa e pelo fato de acarretar grandes prejuízos para diversas atividades econômicas e para o meio ambiente. Segundo Bertoni & Lombardi Neto (2017), a erosão hídrica é a forma mais ativa do processo de degradação dos solos.

O objetivo da maior parte das pesquisas sobre erosão é medir a influência dos diferentes fatores determinantes no processo, a fim de possibilitar a estimativa de perdas de solo e selecionar práticas que as reduzam ao máximo. A erodibilidade representa a suscetibilidade do solo ao processo erosivo e pode ser determinada de forma direta, pela razão entre as perdas de solo e a erosividade das chuvas, sob chuva natural ou chuva simulada, e também por meio de análise de regressão linear simples entre essas duas variáveis (WISCHMEIER & SMITH, 1978).

Um estudo da Embrapa identificou e mapeou as áreas suscetíveis à erosão hídrica em todo o território brasileiro, dessa forma, este mapa expressa a sensibilidade dos solos à erosão hídrica no ambiente, ou seja, considera-se a situação topográfica, ou relevo da paisagem, e as condições climáticas às

quais estão submetidos, e pode-se identificar áreas que demandam ações para mitigar processos erosivos em escala regional.

Os níveis de suscetibilidade são representados em cinco (05) classes nominais de intensidade: Muito Baixa, Baixa, Média, Alta, Muito Alta. No Mapa 7-5 é apresentado esse modelo na Área de Estudo, o qual, de maneira geral a suscetibilidade à erosão hídrica é de Baixa a Moderada, com pequenos trechos de áreas especiais (mangue, praia) e trechos de alta a muito alta suscetibilidade próximo aos corpos hídricos com maior volume.

Em relação à suscetibilidade de movimentos de massa, verifica-se no Mapa 7-6 que na ADA do empreendimento a suscetibilidade é baixa, porém, foram visualizados em campo alguns processos erosivos com deslocamento de massa, conforme as Figura 7-22 e Figura 7-23.

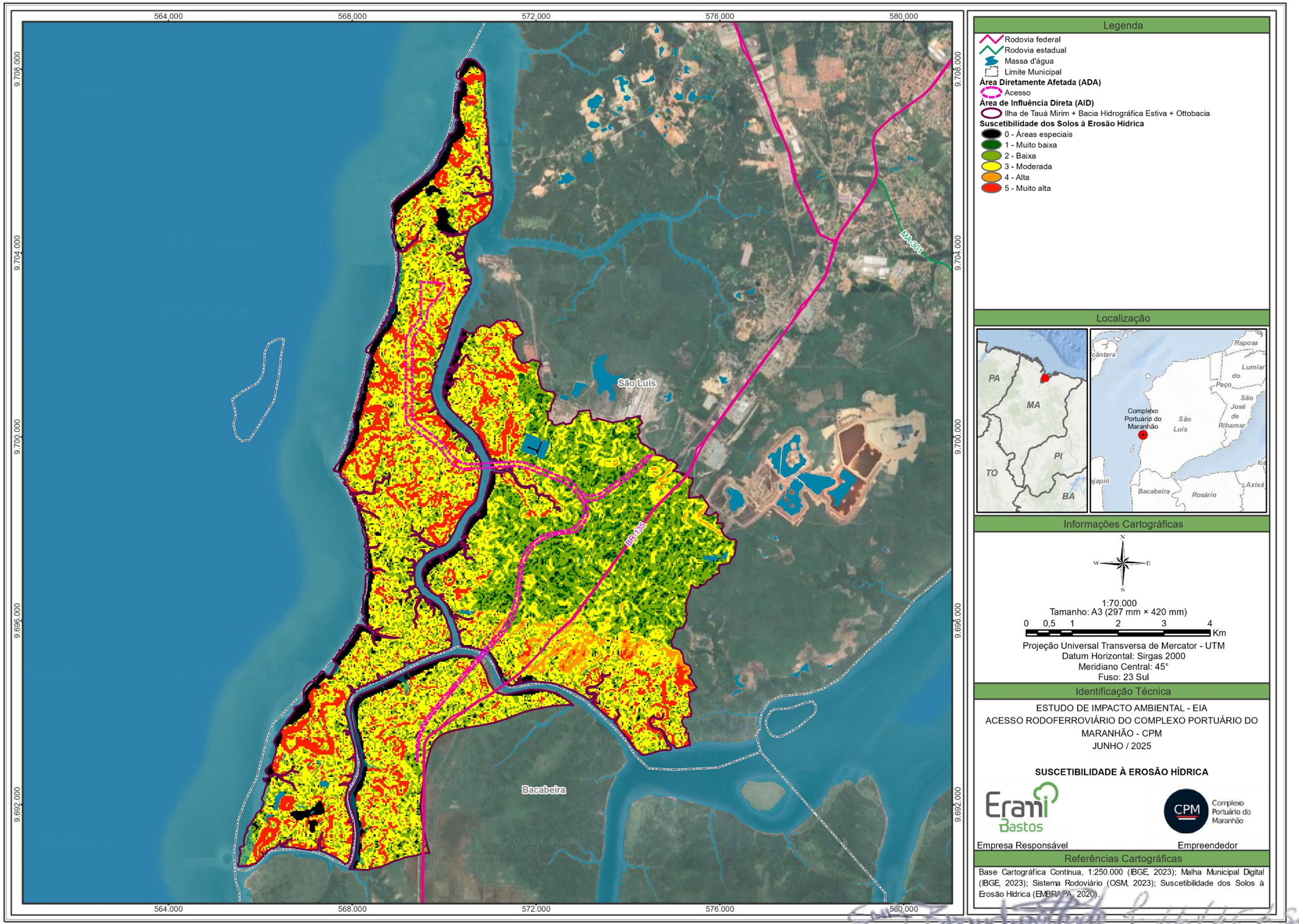


Figura 7-22 - Vertente erosiva do tabuleiro pré-litorâneo com movimento de massa visualizado em campo na área de estudo.

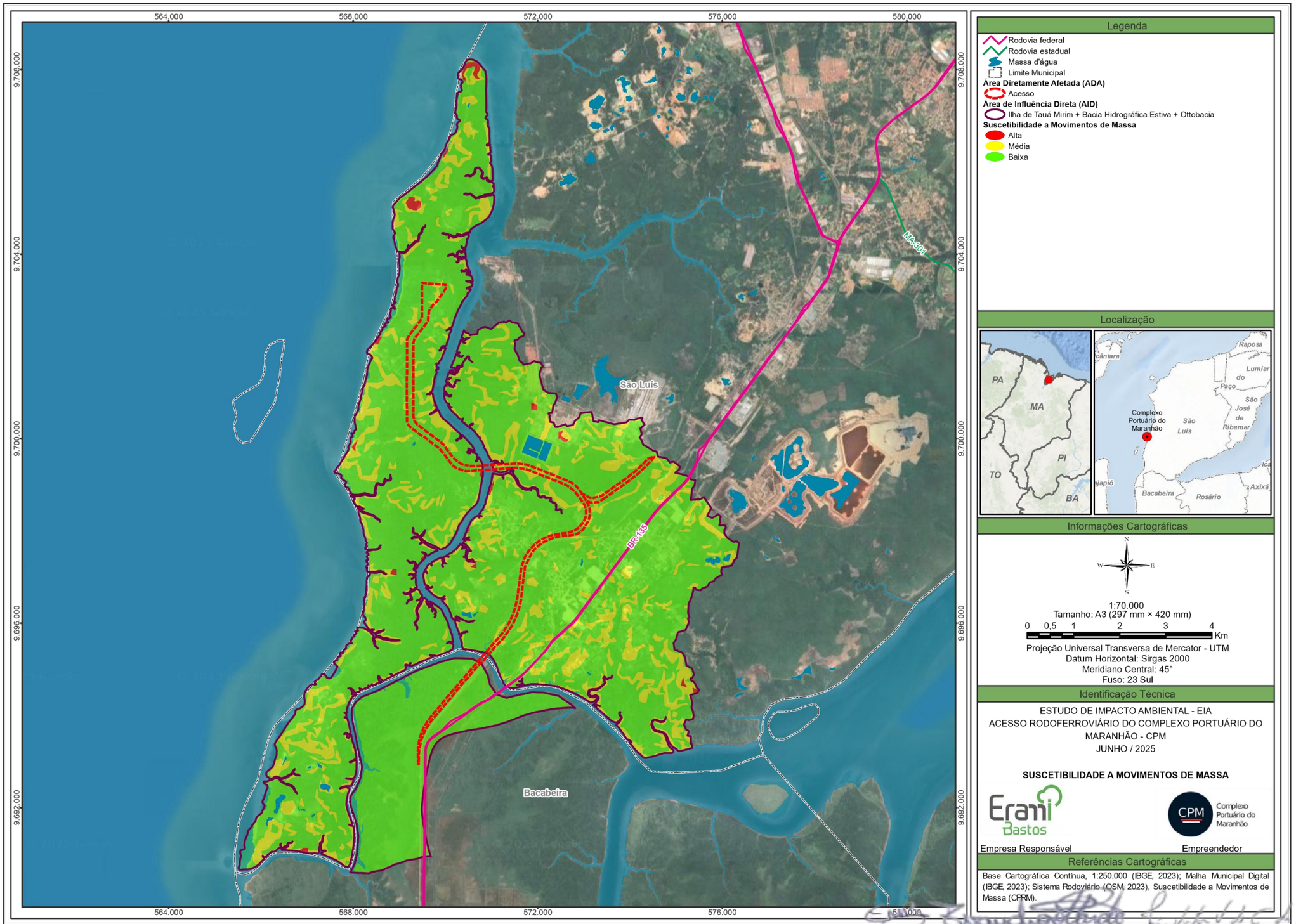


Figura 7-23 - Vertente do tabuleiro pré-litorâneo na área de estudo exposta aos agentes intempéricos produtores de movimentos de massa na área de estudo.

Mapa 7-5 - Suscetibilidade a erosão hídrica nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



Mapa 7-6 - Suscetibilidade a movimentos de massa nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



7.1.4.1 LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS CAVIDADES NATURAIS EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO

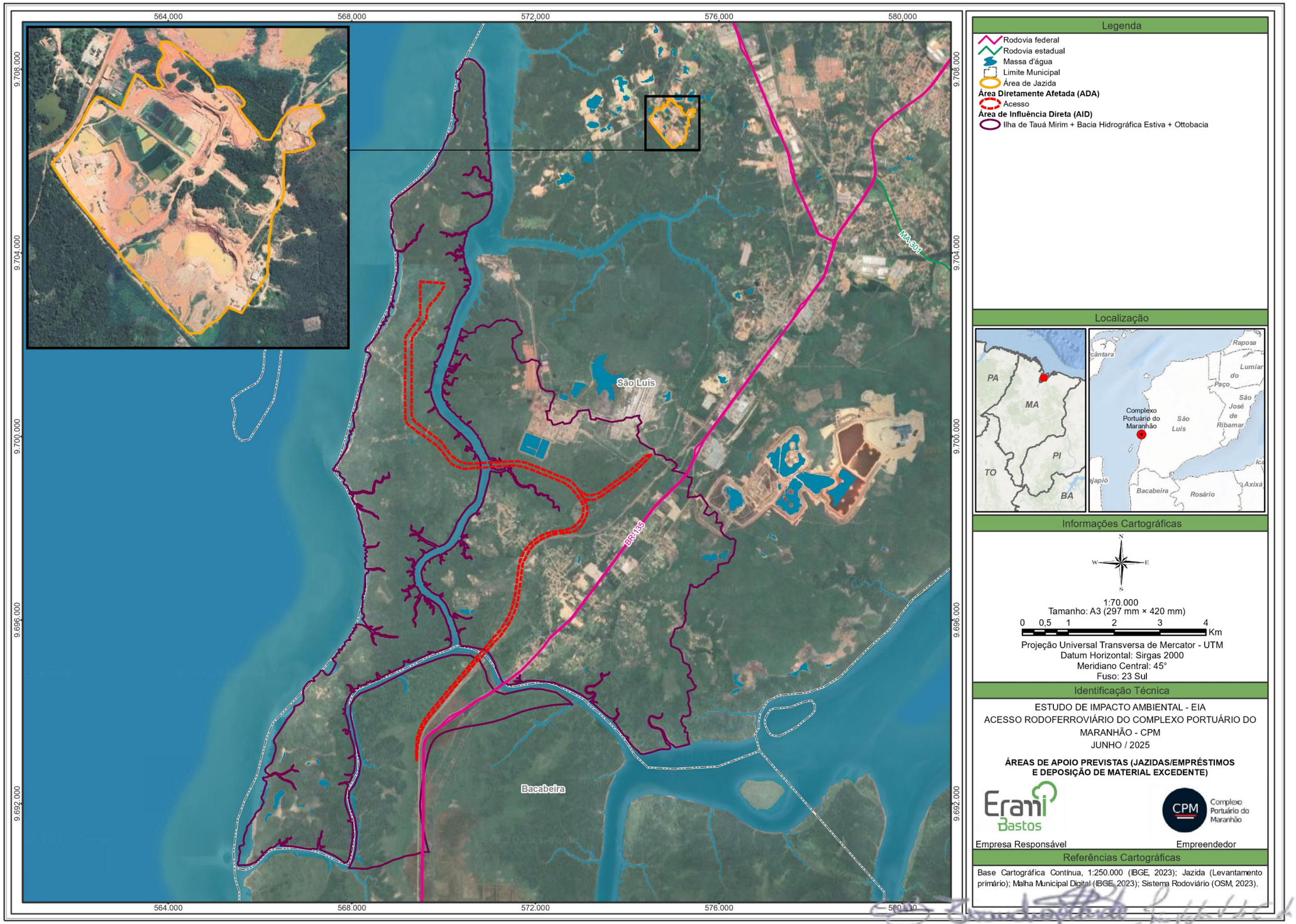
De acordo com BRASIL (2018), não existem depósitos geológicos e formações geomorfológicas que condicionem a formação de relevos cavernícolas no litoral maranhense. Portanto, não há ocorrência de cavernas na área de estudo.

7.1.4.2 ÁREAS DE APOIO PREVISTAS (JAZIDAS/EMPRÉSTIMOS E DEPOSIÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE)

Com o intuito de identificar os interesses entre as atividades do empreendimento e a exploração dos recursos minerais, foi identificado as áreas com requerimento de exploração mineral cadastradas no órgão competente, Agência Nacional de Mineração (ANM) e verificação de suas localizações com relação à área de estudo do empreendimento em questão.

Conforme o Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE) da ANM observa-se que há uma área concedida para lavra de exploração mineral na ADA (Mapa 7-7). Esta é de uso industrial e está na fase de requerimento de lavra garimpeira para extração de quartzo.

Mapa 7-7 - Áreas de apoio previstas (jazidas/empréstimos e deposição de material excedente nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



7.1.5 CLASSES PEDOLÓGICAS

A análise dos tipos de solos é de fundamental importância nos estudos ambientais, pois desempenha um papel crucial na compreensão do meio físico natural na área do empreendimento.

Os solos são responsáveis por uma variedade de funções vitais, como suporte para a vegetação, armazenamento de água, ciclo de nutrientes e habitat para organismos vivos.

A origem e evolução dos solos está relacionada a fatores que traduzem as características dos condicionantes climáticos, litológicos e de relevo ao longo do tempo. Guerra e Mendonça (2004) lecionam que a formação dos solos resulta da interação de muitos processos, tanto os geomorfológicos como os pedológicos. Ainda segundo esses autores, os processos de formação de solos resultam de uma variabilidade temporal e espacial bastante significativa.

A atividade biológica é um agente ativo que interfere definitivamente na formação dos solos. Sob tal aspecto, sob o viés geoquímico, o solo é a interface da litosfera com a biosfera (FONSECA, 1999). A relação estabelecida entre clima, geologia, topografia, relevo, atividade biológica e tempo confere aos solos características de elementos dinâmicos em constante evolução e vão se adaptando às diversas formas de variações de fluxos de massas e energias, gradientes termodinâmicos e demais condições exógenas (GUERRA e MENDONÇA, 2004).

A caracterização dos tipos de solos permite identificar sua capacidade de filtrar e reter poluentes, influenciar a qualidade da água subterrânea e afetar a drenagem de superfície. Nesse ínterim, busca-se compreender sua composição, textura, permeabilidade, capacidade de disponibilidade de água, fertilidade e potencial de erosão.

Essas informações são essenciais para uma gestão ambiental adequada, planejamento do uso da terra, prevenção de desastres naturais e tomada de decisões sustentáveis. Portanto, a análise dos tipos de solos nos estudos ambientais tem como objetivo principal fornecer subsídios para implantação do empreendimento.

Os solos encontrados nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e de Tauá- Mirim apresentam significativas diferenciações quanto a tipologia, classes de solos e variação espacial (EMBRAPA, 2006). Apresentam maior predominância espacial as seguintes classes de solos: Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos e Gleissolos sálicos (Mapa 7-8). Outras associações como Neossolos Flúvicos nos canais fluviais de drenagem e Planossolos nas áreas de inundação sazonal também são encontradas na área de estudo e não

visualizadas no mapeamento, em função de ocorrerem em maior escala cartográfica que o mapeamento produzido.

Tomando como base os trabalhos de campo, informações e descrições contidas no trabalho técnico da EMBRAPA (2006) é possível realizar a caracterização e distribuição das principais classes de solos nas sub-bacias e no Acesso Rodoferroviário.

Nesse contexto, enfatizam-se os tipos de solos encontrados na área do Acesso Rodoferroviário, sendo Argissolo Vermelho-Amarelo distróficos e os Gleissolos sálicos. Esses se distribuem por toda a área do Acesso Rodoferroviário com áreas de inundação sazonal embutidas nos interflúvios tabulares precariamente incorporadas à rede de drenagem local.

Na área dos tabuleiros pré-litorâneos, ocorrem solos, por vezes, associados aos Argissolos Vermelho-Amarelos (Figura 7-24). Seu desenvolvimento ocorreu a partir do retrabalhamento dos sedimentos do Grupo Barreiras, produto da lixiviação ou de um recobrimento por sedimentos eólicos. São solos que variam de profundos a muito profundos, excessivamente drenados com baixos teores de argila e forte acidez. Sua coloração varia de avermelhada a branca, textura arenosa e baixa fertilidade natural. Nele se assentam espécies do complexo vegetacional litorâneo.

Esses são de baixa fertilidade natural e elevada acidez. Segundo SUDENE (1972), possuem 90,1mm de capacidade de disponibilidade de água, cujo uso também é realizado para atividades agrícolas e dessedentação de animais. Distribuem-se fortemente no complexo vegetal da mata de tabuleiros, no entanto, ocorrem em espécies da caatinga e do complexo vegetacional litorâneo.

Quando eutróficos, se apresentam nas áreas de transição e nas depressões sertanejas, cuja origem está relacionada a diferentes tipos de materiais. São solos bem desenvolvidos e que de modo geral apresentam boas condições de fertilidade natural. Sua principal limitação está relacionada à disponibilidade hídrica, já que o relevo na área em estudo não é fator limitante. Originalmente apresentam-se ocupados por diferentes tipos vegetacionais com predominância de caatingas e espécies da mata de tabuleiro.

Não obstante, a categoria de solos presente na área do empreendimento é a do Gleissolo Tiomórfico Órtico (GJo). No ambiente de planície estuarina, o solo na zona interdial, faixa de alcance de preamar, fica descoberto e constantemente saturado.

A partir da zona de estofa, faixa que se encontra além do alcance da maré, ou onde a maré atinge cotas menores, o solo é coberto por vegetação de mangue e pode apresentar saturação periódica. A composição do solo estuarino é

predominantemente argilosa, cinza, podendo conter localmente contribuições arenosas e siltoarenosas em diferentes proporções.

Nas faixas de mangue ocorre também matéria orgânica que, em consequência da sua decomposição, resulta em características tiomórficas ao solo, enquanto na zona de inundação marinha o solo deve ser sálico e potencialmente sódico devido à ausência de vegetação. Estes solos se estruturam em camadas com alternância composicional e granulométrica fina formando espessos pacotes superiores a 20 m, além disso, não apresentam capacidade de suporte quando saturados.

Estruturas de contração surgem na superfície quando secos, em ambientes de baixa umidade, estas fissuras podem ser penetrativas. Estes solos constituem a base ambiental do ambiente de mangue, conforme visualizado em campo na Figura 7-25.

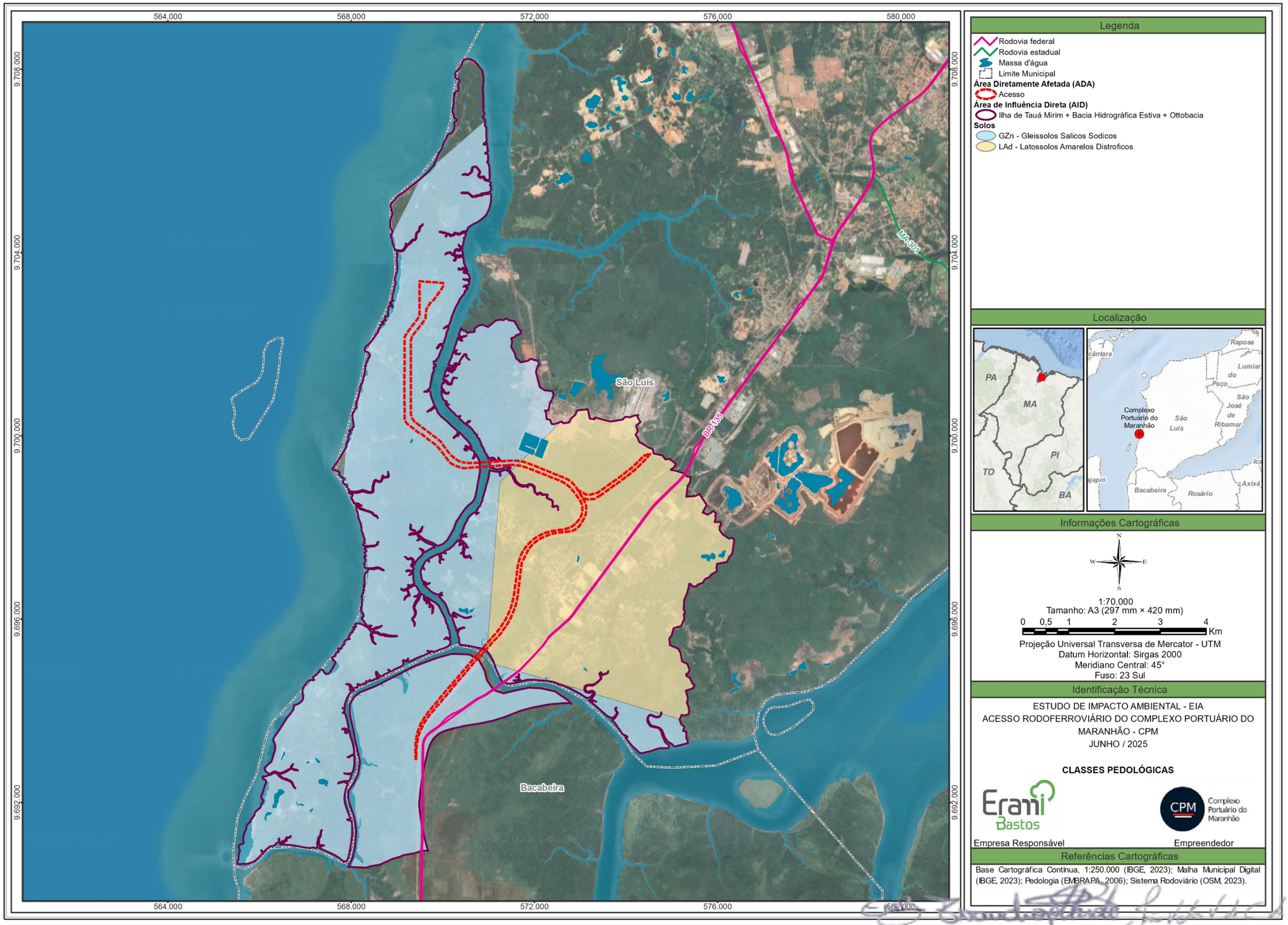


Figura 7-24 -Área de Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico na área de estudo.



Figura 7-25 -Gleissolo sálico na área de estudo. Fonte.

Mapa 7-8 - Classes pedológicas nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



Embora não ocorra de modo contínuo no mapeamento, os Planossolos encontram-se dispersos nos tabuleiros pré-litorâneos, sendo característicos de áreas planas submetidas as inundações periódicas nas sub-bacias de Estiva e de Tauá-Mirim e áreas próximas a Área Diretamente Afetada.

Apresentam um perfil bem desenvolvido, porém com sedimentos pedregosos nos horizontes superficiais. São formados principalmente por sedimentos fluviais e aluviais, resultantes do acúmulo de material transportado pelos rios ao longo do tempo (Figura 7-26).

Possuem uma textura predominante argilosa a muito argilosa, o que confere a esses solos boas características de retenção de água e nutrientes. Essa capacidade de armazenamento de água é especialmente importante em regiões de clima semiárido, como é o caso de Pentecoste, onde a disponibilidade de água é um fator limitante para a agricultura e outros usos. Conforme SUDENE (1972), os Planossolos possuem 76,6mm de capacidade de disponibilidade de água, cujo uso é realizado para atividades agrícolas, como cultivo de grãos, hortaliças e frutas.

Os Neossolos Flúvicos têm sua gênese na sedimentação fluvial, estando associados aos rios de maior fluxo hídrico e ambientes lacustres. Distribuem-se paralelamente às calhas fluviais das sub-bacias hidrográficas e margens de planícies sob o domínio dos glacis de deposição pré-litorâneos; variam de muito profundos a moderadamente profundos e têm textura variada. Apresentam-se de moderada a imperfeitamente drenados, com acidez moderada a levemente alcalinos.

A camada superficial geralmente apresenta coloração bruno-acinzentada-escura e bruno muito escura. São solos de alta fertilidade natural, que por vezes são inundados sazonalmente quando do período chuvoso. Primariamente, esses solos eram revestidos por uma vegetação do tipo mata ciliar e lacustre (Figura 7-27).



Figura 7-26 -Área de inundação sazonal bordejada por Planossolos na área de estudo.



Figura 7-27 -Camada superficial de Neossolo Flúvico na área de estudo.

7.1.6 RECURSOS HÍDRICOS

No contexto das águas e dos recursos hídricos ressalta-se a importância das bacias hidrográficas, pois a bacia hidrográfica constitui-se na superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum localizada num determinado ponto do curso do rio principal denominada de foz (GUERRA & CUNHA, 1995), funcionando exatamente como um sistema natural.

Enquanto espaço geográfico, a bacia hidrográfica integra a maior parte das relações de causa-efeito a serem consideradas na gestão dos recursos hídricos, principalmente as que dizem respeito à degradação ambiental oriunda das atividades humanas. A bacia hidrográfica devido ao seu caráter integrador e sistêmico é adotada como unidade de gerenciamento dos Recursos Hídricos.

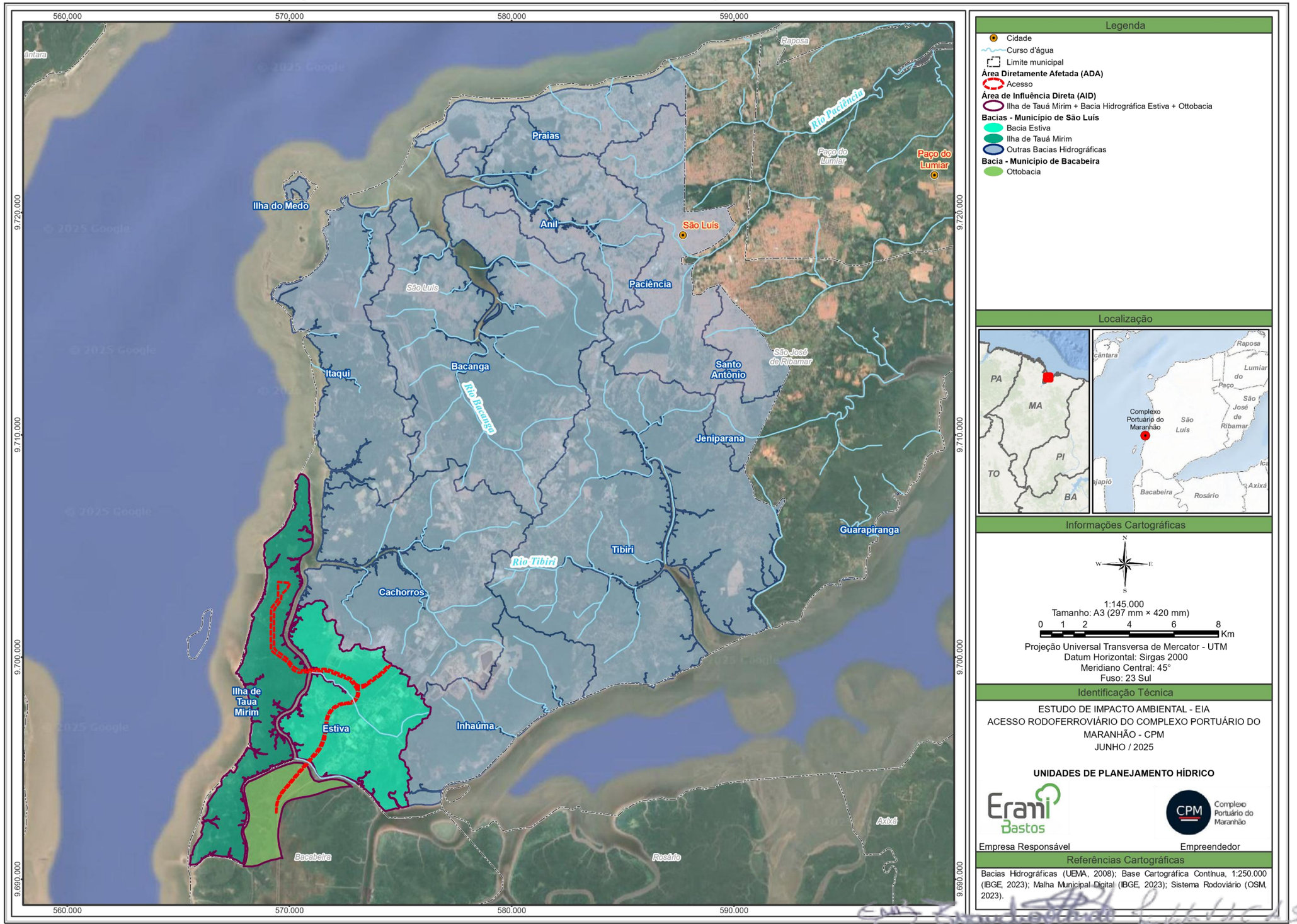
Neste sentido a Lei Federal Nº. 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que regulamenta a Política Nacional de Recursos Hídricos, afirma ser fundamental a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. O Maranhão é um estado detentor de grande potencial hídrico no país e, especialmente na região Nordeste, possuindo dez bacias e mais dois sistemas hidrográficos, sendo um deles o Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses.

O Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses é formado por 219 ilhas espalhadas por todo o litoral maranhense, possui uma área de 3.604,62 km^2, representando cerca de 1,09% da área do Estado, encontram-se neste sistema terras de 22 municípios, porém apenas 4 estão totalmente inseridos na área (São Luís, a capital do Estado, Paço do Lumiar, São José de Ribamar e Raposa).

Estas regiões são formadas por um conjunto de ecossistemas que compõem uma biodiversidade singular, composta por manguezais, restingas, brejos (buritizais e juçarais) e babaçuais, que se traduz em um espaço relevante para a conservação da vida silvestre, além de funcionar como um berçário para a vida marinha.

A área de implantação do Acesso Rodoferroviário se encontra parte na Ilha Boa Razão e parte na Ilha de São Luís do Maranhão e pertence ao município de São Luís, localizada na porção Sudoeste. Esta Ilha faz parte da Região Hidrográfica São Luís, que possui uma área total de 955,97 km^2 (Mapa 7-9).

Mapa 7-9 - Unidades de Planejamento Hídrico nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



A partir de dados cartográficos do IBGE (2021) e do Modelo Digital de Elevação - SRTM, é possível observar que na área de estudo não há muitas áreas de recargas ou nascentes, por se tratar de uma ilha estreita com poucos cursos d'água, porém, ainda se encontram alguns afloramentos sazonais de água nos canais fluviais e lagoas, conforme as Figura 7-28 e Figura 7-29.



Figura 7-28 - Lagoa na área de estudo.



Figura 7-29 - Canal na área de estudo, local de travessia da ponte.

Em relação aos usos de água na AID, conforme o Mapa 7-10 elaborado a partir de dados da ANA (2017), não há nenhuma outorga ou utilização de usos d'água na Ilha Boa Razão, onde o empreendimento se localiza, porém, observaram-se em campo alguns poços de água e lagoas sendo utilizadas para consumo da população local, conforme as Figura 7-30 e Figura 7-31.

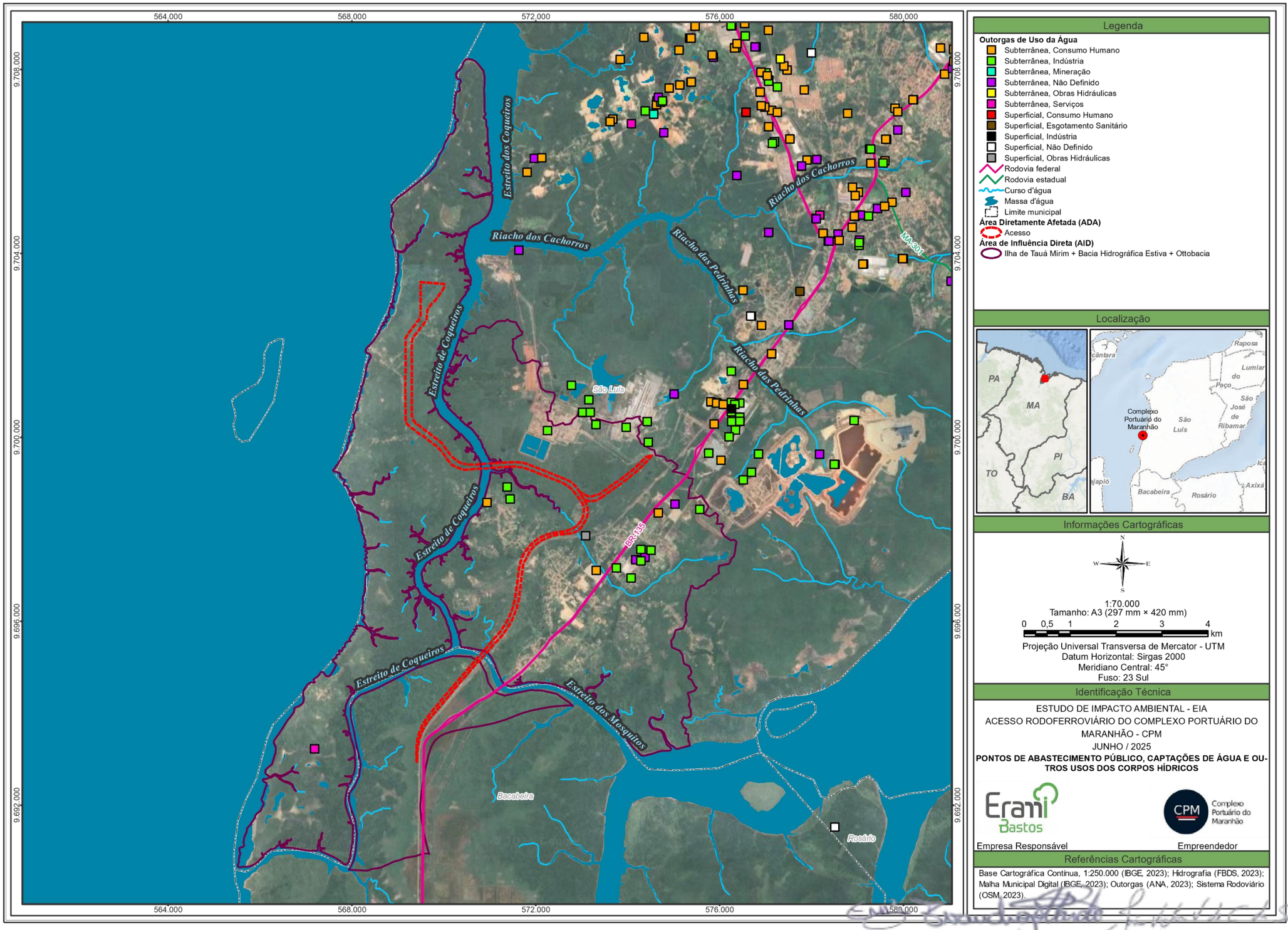


Figura 7-30 - Corpo hídrico utilizado na área de estudo para atividades humanas.



Figura 7-31 - Corpo hídrico utilizado na área de estudo para atividades humanas.

Mapa 7-10 - Principais usos de águas nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



7.1.6.1 HIDROLOGIA SUPERFICIAL

A hidrologia superficial desempenha um papel essencial no contexto do Acesso Rodoferroviário, caracterizada pelo clima semiárido e escassez de recursos hídricos. A hidrologia superficial refere-se ao estudo dos processos relacionados ao ciclo da água na superfície terrestre, incluindo a captação, o escoamento e a distribuição das águas superficiais.

Compreender a gestão adequada dos recursos hídricos, a mitigação dos impactos da seca e o desenvolvimento de estratégias de uso sustentável da água são objetivos da hidrologia superficial. Nesse ínterim, enfatiza-se a análise dos padrões de escoamento, a identificação das áreas de recarga de aquíferos, a avaliação da qualidade da água e a implementação de técnicas de conservação e armazenamento de água são elementos-chave para o aproveitamento eficiente e sustentável dos recursos hídricos na área do empreendimento.

A hidrologia superficial desempenha um papel fundamental na compreensão dos processos hidrológicos nessa região, possibilitando a tomada de decisões informadas e a implementação de medidas adequadas para o gerenciamento dos recursos hídricos, contribuindo para a resiliência e o desenvolvimento sustentável da região.

Segundo Bandeira (2013), a área do empreendimento está inserida no Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses, sendo uma área de muita expressão hidrológica que representa o principal manancial de abastecimento para as populações da região.

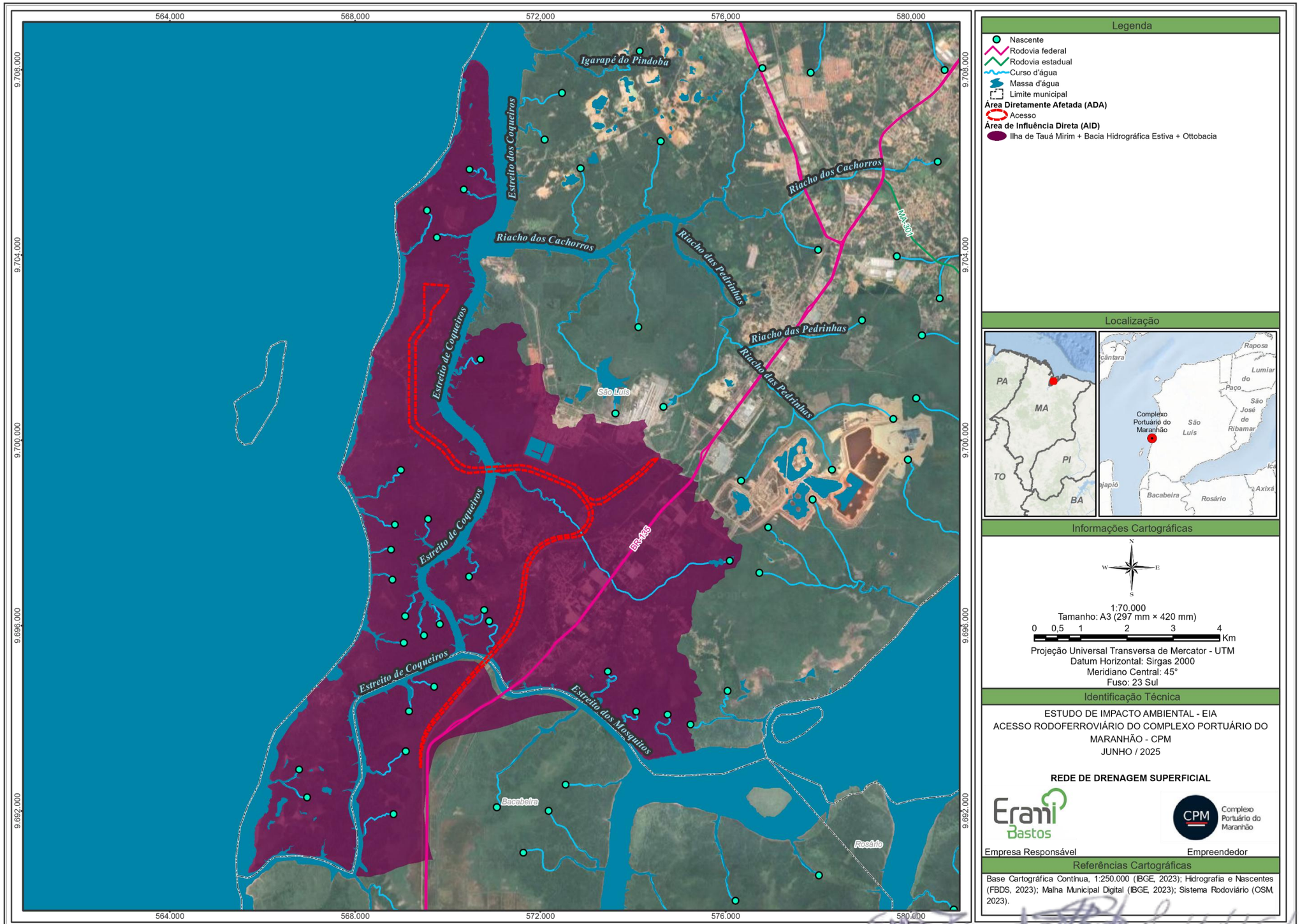
Essa sub-bacia abrange uma extensa área que engloba diversos municípios, apresentando características geográficas e climáticas específicas. A hidrologia superficial desempenha um papel crucial nessa região, pois o ciclo da água é fundamental para o funcionamento dos ecossistemas locais e para a disponibilidade de recursos hídricos.

As sub-bacias de Estiva e Tauá-Mirim são caracterizadas pelo clima Tropical Equatorial, com chuvas concentradas no início do ano, seguidos de longos períodos de estiagem. A hidrologia superficial nessa região é influenciada pela topografia, pela vegetação e pelo tipo de solo predominante. A topografia geralmente apresenta terrenos ondulados e planícies aluviais, que afetam o escoamento da água.

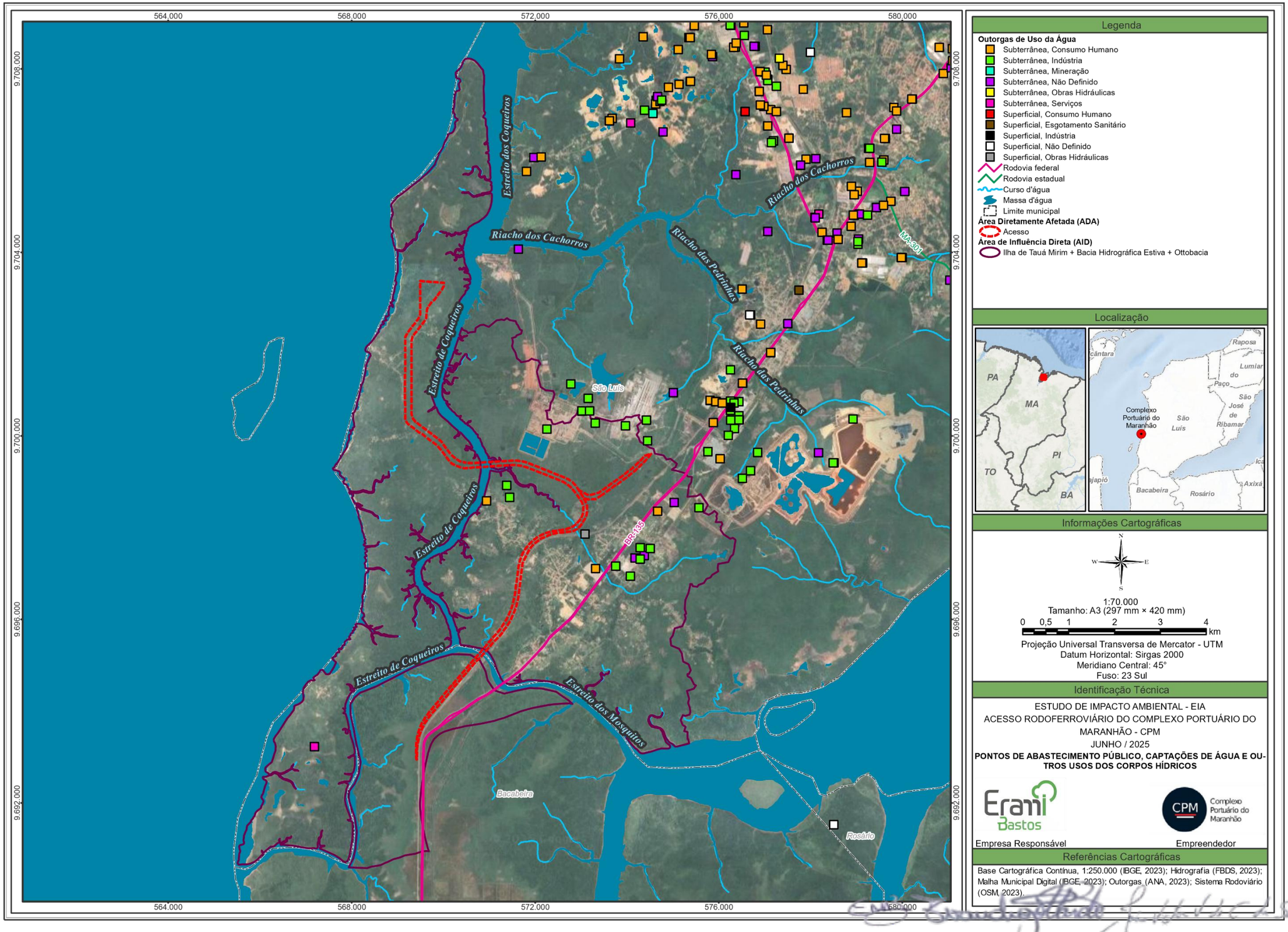
A vegetação desempenha um papel crucial na infiltração da água no solo, na evapotranspiração e na regulação dos fluxos superficiais. Os tipos de solo presentes nas sub-bacias hidrográficas variam, desde solos mais arenosos nas áreas de planícies até solos argilosos nas áreas de tabuleiros areno-argilosos.

O conhecimento detalhado da hidrologia superficial nessa região é essencial para a gestão adequada dos recursos hídricos, a prevenção de enchentes e a promoção da conservação dos ecossistemas. Nesse assunto, o Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses é constituído pelo conjunto de drenagens de múltiplas sub-bacias hidrográficas, sendo que o curso principal tem direção Sul-Norte (Mapa 7-11 e Mapa 7-12).

Mapa 7-11 - Rede de drenagem superficial nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



Mapa 7-12 - Pontos de abastecimento público, captações de água e outros usos dos corpos hídricos nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



7.1.6.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS

A caracterização das águas por meio de suas propriedades físico-químicas e biológicas possibilita a compreensão de diversos aspectos ambientais como clima, contexto geológico, posição geográfica e interferências antropogênicas.

A Resolução CONAMA n° 357/2005 (alterada pelas Resoluções CONAMA nº 410/2009 e CONAMA nº 430/2011), é o instrumento legal que dispõe critérios para classificação dos recursos hídricos segundo seus usos preponderantes.

Com o objetivo de caracterizar qualitativamente as águas marinhas que poderão ser afetadas pela instalação do empreendimento, foram realizadas análises de amostras coletadas em 03 pontos na AID do empreendimento. Os procedimentos relativos à definição dos pontos de amostragem, coletas, análise, bem como a avaliação dos parâmetros observados, serão descritos abaixo.

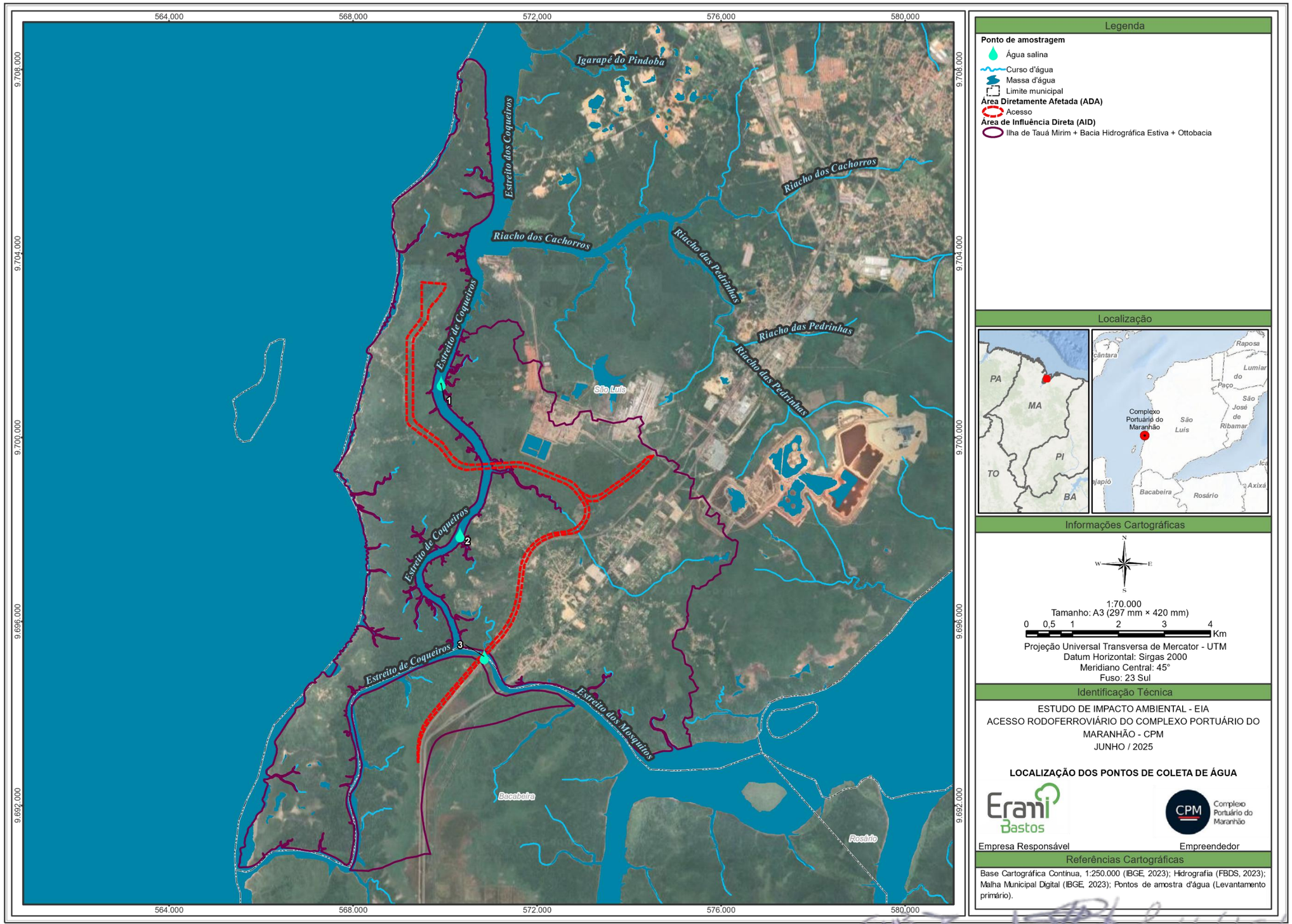
7.1.6.2.1 METODOLOGIA

Para a escolha da rede amostral, levou-se em consideração o fluxo da maré e a localização das futuras instalações do empreendimento, de modo a analisar a possível interferência na qualidade da água na AID. A Tabela 7-12 apresenta as coordenadas geográficas dos pontos de coleta realizados. No Mapa 7-13 pode-se visualizar a localização espacial dos locais de amostragem.

Tabela 7-12 - Localização dos pontos de coleta de água salina.

Data da Coleta	Matriz	Ponto	Coordenadas (UTM) Zona 23 M	
			X	Y
03/04/2024	Água Salina	01	569914	9701185
03/04/2024		02	570321	9697892
03/04/2024		03	570852	9695238

Mapa 7-13 - Localização dos pontos de coleta de água.



Para caracterizar a qualidade da água salina, foi tomada como referência a Resolução CONAMA n° 357/2005, art. 18, tabela IV, classe 1, que indica a análise dos seguintes parâmetros: materiais flutuantes, óleos e graxas visíveis, odor, turbidez, corantes artificiais, resíduos sólidos objetáveis, Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais), carbono orgânico total, oxigênio dissolvido, pH, alumínio dissolvido, arsênio, bário, berílio, boro, cádmio, chumbo, cianeto livre, cloro residual total, cobre dissolvido, cromo, ferro dissolvido, fluoreto, fósforo, manganês, mercúrio, níquel, nitrato como N, nitrito como N, nitrogênio amoniacal total, prata, selênio, sulfeto de hidrogênio, tálio, urânio, zinco, aldrin + dieldrin, benzeno, carbaril, clordanos, 2,4-D, DDT+DDD+DDE, demeton (O+S), dodecacloro pentaciclodecano, endosulfan, endrin, etilbenzeno, fenóis totais, azinfós metil, heptacloro + heptacloro epóxido, g-BHC, malation, metoxicloro, monoclorobenzeno, pentaclorofenol, PCB's totais, surfactantes, 2,4,5-T , tolueno, toxafeno, 2,4,5-TP, tribulestanho, triclorobenzenos, tricloroeteno e Escherichia coli. De forma complementar, também foram analisadas os parâmetros Nitrogênio Total, Condutividade, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Temperatura da Amostra, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos Totais, Sólidos Totais, Sólidos Dissolvidos Fixos, Sólidos Suspensos Voláteis, Sólidos Totais Fixos, Sólidos Dissolvidos Voláteis, Sólidos Suspensos Fixos e Sólidos Totais Voláteis.

A metodologia de coleta baseou-se no "Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos" (ANA, 2011) conforme aprovado pela Resolução ANA n° 724/2011, como documento de referência técnica para disciplinar os procedimentos de coleta e preservação de amostras de águas destinadas ao monitoramento de qualidade dos recursos hídricos. A amostragem foi realizada com auxílio da garrafa de Von Dorn de fluxo horizontal por profissional habilitado, paramentado com camisas de mangas compridas e luvas estéreis, utilizando recipientes adequados para cada parâmetro ou conjunto de parâmetros a ser analisado. Destaca-se que em cada ponto foram realizadas três coletas de água de superfície.

Os parâmetros verificados durante o procedimento de coleta foram anotados em cadeia de custódia, que segue apresentada no ANEXO I - CADEIA DE CUSTÓDIA DA COLETA. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em isopor, sendo mantidas sob-refrigeração e enviadas imediatamente para o laboratório responsável pelas análises, cuja acreditação pode ser observada no ANEXO II - CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO.

Abaixo, seguem registros do momento das coletas realizadas.

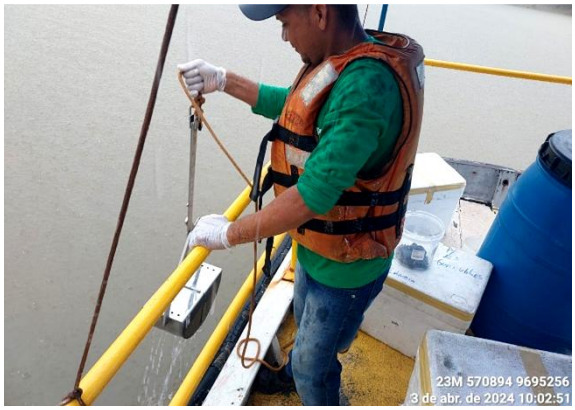


Foto 7-1 - Procedimento de coleta de água.



Foto 7-2 - Procedimento de coleta de água.



Foto 7-3 - Sonda multiparâmetro utilizada em campo durante as coletas.



Foto 7-4 - Amostras coletadas acondicionadas.

7.1.6.2.2 RESULTADOS

Após a análise das amostras, foram gerados pelo laboratório acreditado os laudos para cada ponto avaliado. Tais laudos podem ser observados no ANEXO III - LAUDOS DE QUALIDADE DAS AMOSTRAS DE ÁGUA.

Visualiza-se na Tabela 7-13, Tabela 7-14 e Tabela 7-15 os resultados das análises de água salina realizadas em cada ponto, assim como a conformidade e não conformidade dos parâmetros com a Resolução CONAMA nº 357/2005, art. 18, tabela IV, classe 1.

Tabela 7-13 - Resultados da análise de água salina do Ponto 01.

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 01	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
Materiais Flutuantes	-	5	Ausente	Conforme
Óleos e Graxas Visíveis	-	Ausentes	Ausente	Conforme
Odor	-	Ausente P/A	Presente P/A	Não Conforme
Turbidez	NTU	0,02	24,4	Não Conforme
Corantes Artificiais	-	Ausentes	Ausente	Conforme
Resíduos Sólidos Objetáveis	-	Ausentes	Ausente	Conforme
Coliformes Termotolerantes (Fecais)	NPM/100mL	1.000	< 1,1	Conforme
Carbono Orgânico Total	mg/L	3	8,685	Não Conforme
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 6,0	3,55	Não Conforme
pH	-	6,5 a 8,5	8,29	Conforme
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,5	1,242	Conforme
Arsênio total	mg/L	0,01	< 0,0010	Conforme
Bário	mg/L	1	< 0,010	Conforme
Berílio	µg/L	5,3	< 0,001	Conforme
Boro	mg/L	5	1,027	Conforme
Cádmio total	mg/L	0,005	< 0,001	Conforme
Chumbo total	mg/L	0,01	< 0,010	Conforme
Cianeto livre	mg/L	0,001	< 0,001	Conforme
Cloro residual total (combinado + livre)	mg/L	0,01	< 0,10	Conforme
Cobre dissolvido	mg/L	0,005	0,153	Não Conforme
Cromo total	mg/L	0,05	< 0,010	Conforme
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	0,543	Não Conforme
Fluoreto	mg/L	1,4	< 2,0	Conforme
Fósforo	mg/L	0,062	< 0,400	Conforme
Manganês	mg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Mercúrio	mg/L	0,0002	< 0,0002	Conforme
Níquel	mg/L	0,025	< 0,010	Conforme
Nitrato como N	mg/L	0,4	2,156	Não Conforme

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 01	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
Nitrito como N	mg/L	0,07	< 0,030	Conforme
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	0,4	< 5,0	Conforme
Prata	mg/L	0,005	< 0,010	Conforme
Selênio	mg/L	0,01	< 0,010	Conforme
Sulfeto de Hidrogênio [H2S]	mg/L	0,002	< 0,002	Conforme
Tálio	mg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Urânio	mg/L	0,5	< 0,010	Conforme
Zinco	mg/L	0,09	0,136	Não Conforme
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,0019	< 0,0030	Conforme
Benzeno	µg/L	700	< 1,00	Conforme
Carbaril	µg/L	0,32	< 0,010	Conforme
Clordanos (a-Clordano + g-Clordano)	µg/L	0,004	< 0,0050	Conforme
2,4-D	µg/L	30	< 0,050	Conforme
DDT+DDD+DDE	µg/L	0,001	< 0,0010	Conforme
Demeton (O+S)	µg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	µg/L	0,001	< 0,001	Conforme
Endosulfan (I+II+Sulfato)	µg/L	0,01	< 0,0100	Conforme
Endrin	µg/L	0,004	< 0,0030	Conforme
Etilbenzeno	µg/L	25	< 1,00	Conforme
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	µg/L	60	< 0,002	Conforme
Azinfós Metil (Gution)	µg/L	0,01	< 0,005	Conforme
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	µg/L	0,001	< 0,0050	Conforme
g-BHC (Lindano)	µg/L	0,004	< 0,0030	Conforme
Malation	µg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Metoxicloro	µg/L	0,03	< 0,0100	Conforme
Monoclorobenzeno	µg/L	25	< 2,00	Conforme
Pentaclorofenol	µg/L	7,9	< 0,050	Conforme
PCB's Totais	µg/L	0,03	< 0,001	Conforme
Surfactantes	mg/L	0,2	0,47	Não Conforme

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 01	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
2,4,5-T	µg/L	10	< 0,050	Conforme
Tolueno	µg/L	215	< 1,00	Conforme
Toxafeno	µg/L	0,0002	N.D	Conforme
2,4,5-TP	µg/L	10	< 0,050	Conforme
Tributilestanho	µg/L	0,01	< 0,010	Conforme
Triclorobenzenos (1,2,3 + 1,2,4)	µg/L	80	< 2,00	Conforme
Tricloroeteno	µg/L	30	< 1,00	Conforme
Escherichia coli	NMP/100mL	1.000	< 1,1	Conforme
Nitrogênio Total	mg/L	-	< 0,50	Conforme
Condutividade	µS/cm	-	29720	Conforme
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	-	< 2,0	Conforme
Temperatura da Amostra	°C	-	30,1	Conforme
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	-	22799	Conforme
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	-	< 0,10	Conforme
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	< 10	Conforme
Sólidos Totais	mg/L	-	22805	Conforme
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	-	15959	Conforme
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	-	< 10	Conforme
Sólidos Totais Fixos	mg/L	-	15961	Conforme
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	-	6840	Conforme
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	-	< 10	Conforme
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	-	6844	Conforme

Tabela 7-14 - Resultados da análise de água salina no Ponto 02.

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 02	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
Materiais Flutuantes	-	5	Ausente	Conforme
Óleos e Graxas Visíveis	-	Ausentes	Ausente	Conforme
Odor	-	Ausente P/A	Presente P/A	Não Conforme
Turbidez	NTU	0,02	24,8	Não Conforme
Corantes Artificiais	-	Ausentes	Ausente	Conforme
Resíduos Sólidos Objetáveis	-	Ausentes	Ausente	Conforme
Coliformes Termotolerantes (Fecais)	NPM/100mL	1.000	68	Conforme
Carbono Orgânico Total	mg/L	3	10,31	Não Conforme
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 6,0	4,7	Não Conforme
pH	-	6,5 a 8,5	8,2	Conforme
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,5	0,91	Conforme
Arsênio total	mg/L	0,01	< 0,0010	Conforme
Bário	mg/L	1	< 0,010	Conforme
Berílio	µg/L	5,3	< 0,001	Conforme
Boro	mg/L	5	0,336	Conforme
Cádmio total	mg/L	0,005	< 0,001	Conforme
Chumbo total	mg/L	0,01	< 0,010	Conforme
Cianeto livre	mg/L	0,001	< 0,001	Conforme
Cloro residual total (combinado + livre)	mg/L	0,01	< 0,10	Conforme
Cobre dissolvido	mg/L	0,005	0,127	Não Conforme
Cromo total	mg/L	0,05	< 0,010	Conforme
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	0,498	Não Conforme
Fluoreto	mg/L	1,4	< 2,0	Conforme
Fósforo	mg/L	0,062	< 0,400	Conforme
Manganês	mg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Mercúrio	mg/L	0,0002	< 0,0002	Conforme
Níquel	mg/L	0,025	< 0,010	Conforme
Nitrato como N	mg/L	0,4	2,438	Não Conforme

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 02	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
Nitrito como N	mg/L	0,07	< 0,030	Conforme
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	0,4	< 5,0	Conforme
Prata	mg/L	0,005	< 0,010	Conforme
Selênio	mg/L	0,01	< 0,010	Conforme
Sulfeto de Hidrogênio [H2S]	mg/L	0,002	< 0,002	Conforme
Tálio	mg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Urânio	mg/L	0,5	< 0,010	Conforme
Zinco	mg/L	0,09	0,016	Conforme
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,0019	< 0,0030	Conforme
Benzeno	µg/L	700	< 1,00	Conforme
Carbaril	µg/L	0,32	< 0,010	Conforme
Clordanos (a-Clordano + g-Clordano)	µg/L	0,004	< 0,0050	Conforme
2,4-D	µg/L	30	< 0,050	Conforme
DDT+DDD+DDE	µg/L	0,001	< 0,0010	Conforme
Demeton (O+S)	µg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	µg/L	0,001	< 0,001	Conforme
Endosulfan (I+II+Sulfato)	µg/L	0,01	< 0,0100	Conforme
Endrin	µg/L	0,004	< 0,0030	Conforme
Etilbenzeno	µg/L	25	< 1,00	Conforme
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	µg/L	60	< 0,002	Conforme
Azinfós Metil (Gution)	µg/L	0,01	< 0,005	Conforme
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	µg/L	0,001	< 0,0050	Conforme
g-BHC (Lindano)	µg/L	0,004	< 0,0030	Conforme
Malation	µg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Metoxicloro	µg/L	0,03	< 0,0100	Conforme
Monoclorobenzeno	µg/L	25	< 2,00	Conforme
Pentaclorofenol	µg/L	7,9	< 0,050	Conforme
PCB's Totais	µg/L	0,03	< 0,001	Conforme
Surfactantes	mg/L	0,2	0,36	Não Conforme

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 02	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
2,4,5-T	µg/L	10	< 0,050	Conforme
Tolueno	µg/L	215	< 1,00	Conforme
Toxafeno	µg/L	0,0002	N.D	Conforme
2,4,5-TP	µg/L	10	< 0,050	Conforme
Tributilestanho	µg/L	0,01	< 0,010	Conforme
Triclorobenzenos (1,2,3 + 1,2,4)	µg/L	80	< 2,00	Conforme
Tricloroeteno	µg/L	30	< 1,00	Conforme
Escherichia coli	NMP/100mL	1.000	68	Conforme
Nitrogênio Total	mg/L	-	< 0,50	Conforme
Condutividade	µS/cm	-	26370	Conforme
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	-	< 2,0	Conforme
Temperatura da Amostra	°C	-	30	Conforme
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	-	20972	Conforme
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	-	< 0,10	Conforme
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	149	Conforme
Sólidos Totais	mg/L	-	21121	Conforme
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	-	14680	Conforme
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	-	105	Conforme
Sólidos Totais Fixos	mg/L	-	14724	Conforme
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	-	6292	Conforme
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	-	44	Conforme
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	-	6397	Conforme

Tabela 7-15 - Resultados das análises de água salina no Ponto 03.

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 03	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
Materiais Flutuantes	-	5	Ausente	Conforme
Óleos e Graxas Visíveis	-	Ausentes	Ausente	Conforme

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 03	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
Odor	-	Ausente P/A	Presente P/A	Não Conforme
Turbidez	NTU	0,02	60,3	Não Conforme
Corantes Artificiais	-	Ausentes	Ausente	Conforme
Resíduos Sólidos Objetáveis	-	Ausentes	Ausente	Conforme
Coliformes Termotolerantes (Fecais)	NPM/100mL	1.000	2200	Não Conforme
Carbono Orgânico Total	mg/L	3	9,1	Não Conforme
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 6,0	9,56	Conforme
pH	-	6,5 a 8,5	7,43	Conforme
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,5	3,767	Não Conforme
Arsênio total	mg/L	0,01	< 0,0010	Conforme
Bário	mg/L	1	< 0,010	Conforme
Berílio	µg/L	5,3	< 0,001	Conforme
Boro	mg/L	5	1,004	Conforme
Cádmio total	mg/L	0,005	< 0,001	Conforme
Chumbo total	mg/L	0,01	< 0,010	Conforme
Cianeto livre	mg/L	0,001	< 0,001	Conforme
Cloro residual total (combinado + livre)	mg/L	0,01	< 0,10	Conforme
Cobre dissolvido	mg/L	0,005	0,135	Não Conforme
Cromo total	mg/L	0,05	< 0,010	Conforme
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	3,708	Não Conforme
Fluoreto	mg/L	1,4	< 2,0	Conforme
Fósforo	mg/L	0,062	< 0,400	Conforme
Manganês	mg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Mercúrio	mg/L	0,0002	< 0,0002	Conforme
Níquel	mg/L	0,025	< 0,010	Conforme
Nitrato como N	mg/L	0,4	1,896	Não Conforme
Nitrito como N	mg/L	0,07	0,062	Conforme
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	0,4	< 5,0	Conforme
Prata	mg/L	0,005	< 0,010	Conforme

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 03	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
Selênio	mg/L	0,01	< 0,010	Conforme
Sulfeto de Hidrogênio [H2S]	mg/L	0,002	< 0,002	Conforme
Tálio	mg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Urânio	mg/L	0,5	< 0,010	Conforme
Zinco	mg/L	0,09	0,695	Não Conforme
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,0019	< 0,0030	Conforme
Benzeno	µg/L	700	< 1,00	Conforme
Carbaril	µg/L	0,32	< 0,010	Conforme
Clordanos (a-Clordano + g-Clordano)	µg/L	0,004	< 0,0050	Conforme
2,4-D	µg/L	30	< 0,050	Conforme
DDT+DDD+DDE	µg/L	0,001	< 0,0010	Conforme
Demeton (O+S)	µg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	µg/L	0,001	< 0,001	Conforme
Endosulfan (I+II+Sulfato)	µg/L	0,01	< 0,0100	Conforme
Endrin	µg/L	0,004	< 0,0030	Conforme
Etilbenzeno	µg/L	25	< 1,00	Conforme
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	µg/L	60	< 0,002	Conforme
Azinfós Metil (Gution)	µg/L	0,01	< 0,005	Conforme
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	µg/L	0,001	< 0,0050	Conforme
g-BHC (Lindano)	µg/L	0,004	< 0,0030	Conforme
Malation	µg/L	0,1	< 0,010	Conforme
Metoxicloro	µg/L	0,03	< 0,0100	Conforme
Monoclorobenzeno	µg/L	25	< 2,00	Conforme
Pentaclorofenol	µg/L	7,9	< 0,050	Conforme
PCB's Totais	µg/L	0,03	< 0,001	Conforme
Surfactantes	mg/L	0,2	0,23	Não Conforme
2,4,5-T	µg/L	10	< 0,050	Conforme
Tolueno	µg/L	215	< 1,00	Conforme
Toxafeno	µg/L	0,0002	< 0,0001	Conforme

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 357 CLASSE 1	PONTO 03	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 357
2,4,5-TP	µg/L	10	< 0,050	Conforme
Tributilestanho	µg/L	0,01	< 0,010	Conforme
Triclorobenzenos (1,2,3 + 1,2,4)	µg/L	80	< 2,00	Conforme
Tricloroeteno	µg/L	30	< 1,00	Conforme
Escherichia coli	NMP/100mL	1.000	2200	Não Conforme
Nitrogênio Total	mg/L	-	< 0,50	Conforme
Condutividade	µS/cm	-	13740	Conforme
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	-	14	Conforme
Temperatura da Amostra	°C	-	29,46	Conforme
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	-	10145	Conforme
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	-	0,5	Conforme
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	138	Conforme
Sólidos Totais	mg/L	-	10283	Conforme
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	-	7101	Conforme
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	-	97	Conforme
Sólidos Totais Fixos	mg/L	-	7142	Conforme
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	-	3044	Conforme
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	-	41	Conforme
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	-	3141	Conforme

Diante dos resultados observados nas tabelas acima, verificou-se que, para as amostras de água salina, os parâmetros Odor, Turbidez, Carbono Orgânico Total, Oxigênio Dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro Dissolvido, Zinco e Surfactantes apresentaram não conformidade no Ponto 01. No Ponto 02, os parâmetros Odor, Turbidez, Carbono Orgânico Total, Oxigênio Dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro Dissolvido, Nitrato como N, Surfactantes estiveram fora da conformidade. Para as amostras no Ponto 03, os parâmetros Odor, Turbidez, Coliformes Termotolerantes, Carbono Orgânico Total, Alumínio Dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro Dissolvido, Nitrato como N, Zinco, Surfactantes e Escherichia coli apresentaram não conformidade.

7.1.6.2.2.1 Parâmetros Não Conformes

Segue abaixo a descrição dos parâmetros que apresentaram não conformidade e as possíveis fontes e origens dessas alterações.

7.1.6.2.2.1.1 Odor

Odor é a sensação resultante do reconhecimento de um composto químico volátil por um receptor olfativo. Uma substância é classificada como odorante se preencher três condições: ela tem que se ligar a um receptor olfativo; o receptor olfativo precisa transmitir o reconhecimento até o cérebro; e o cérebro precisa receber um sinal que pode ser interpretado (BUETTNER, 2017). Exemplos dessas substâncias são compostos sulfurados, como sulfetos e mercaptanas, compostos nitrogenados, como amônia e aminas, e compostos orgânicos voláteis (COVs), como ácido acético e valérico, formaldeído, acetona e ésteres (GOSTELOW; PARSONS; STUETZ, 2001).

Apesar da subjetividade da percepção de odor, vários sintomas físicos são relatados: enjoo, dores de cabeça, de garganta, coriza, congestão nasal, tosse, lacrimação e vermelhidão ocular e falta de ar. Além desses, há também os psicológicos como estresse, alterações comportamentais, irritabilidade, depressão e angústia (BUETTNER, 2017; KADOHISA, 2013).

As fontes de emissão de odor são diversas, podendo ser de origem natural ou de origem antropogênica. As atividades industriais são responsáveis pela emissão de diversas dessas substâncias no ar. Aterros, centrais de compostagem, abatedouros, curtumes, indústrias petroquímicas, alimentícias e de celulose são alguns exemplos dessas fontes (SCHIFFMANN, WILLIAMS, 2005).

Considerando a localização dos pontos avaliados, a caracterização da presença de odor nas amostras pode estar ligada ao despejo de efluentes

industriais e domésticos na região, bem como ao transporte de efluentes pela maré advindos de regiões adjacentes.

7.1.6.2.2.1.2 Turbidez

Segundo Apha (2005), a turbidez da água é atribuída as partículas sólidas em suspensão, que diminuem a claridade e reduzem a transmissão de luz do meio.

A erosão das margens dos rios em estações chuvosas, acentuado pelo mau uso do solo, é um exemplo de fenômeno que resulta em aumento da turbidez das águas. Outra maneira de aumentar a turbidez é por meio dos esgotos sanitários e por variados efluentes industriais (GOMES; PALMA e SILVA, 2000). Na natureza a água pode dissolver substâncias assim como pode mostrar materiais que se encontram em suspensão. Estes materiais quando dissolvidos causam o surgimento da coloração, e a parte em suspensão resultará numa água que se apresenta mais turva. Uma água que possui turbidez expressa a existência do efeito de partículas em suspensão, que será maior quanto maior for à quantidade de material em suspensão (ANTUNES; CASTRO & GUARDA, 2004).

Nas águas naturais, a presença da turbidez provoca a redução de intensidade dos raios luminosos que penetram no corpo d'água, influindo decisivamente nas características do ecossistema presente (PIVELI, KATO, 2006).

Considera-se que as águas da região possuem turbidez elevada naturalmente, devido ao grande fluxo de marés, descarga de rios na região e a presença em abundância de manguezais, gerando grande circulação de sedimentos através das águas.

7.1.6.2.2.1.3 Coliformes Termotolerantes e Escherichia coli

Os coliformes termotolerantes fazem parte do subgrupo das bactérias do grupo coliformes que fermentam a lactose a 44,5°C ± 0,2°C em 24 horas; tendo como principal representante, a Escherichia coli, de origem exclusivamente fecal (BRASIL, 2014).

Embora não sejam de um modo geral patogênicas, a presença de bactérias do grupo coliforme na água indica a possibilidade da existência de contaminação por matéria fecal e pode, portanto, conter microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como: febre tifoide, febre paratifoide, disenteria e cólera (CPRH, 2016).

O grupo de coliformes totais constitui-se em um grande grupo de bactérias que tem sido isolada de amostras de águas e solos poluídos e não poluídos, bem como de fezes de seres humanos e outros animais de sangue quente (SPERLING, 1998).

Para o empreendimento em questão, a movimentação de marés pode trazer de outras áreas efluentes de fossas sanitárias e sumidouros, bem como efluentes provenientes da movimentação dos navios que trafegam pela região. Para o Ponto 02 que se localiza próximo de residências, o efluente doméstico descartado possui grande influência nos resultados obtidos.

Além disso, a alta temperatura local também contribui para a sobrevivência de Coliformes Termotolerantes, mantendo valores elevados nos resultados das análises realizadas.

7.1.6.2.2.1.4 Carbono Orgânico Total

É possível encontrar três formas de expressão de carbono na natureza: carbono em sua forma elementar, tal qual carvão e grafite, carbono inorgânico (CI), que é definido como toda espécie de sais de carbonatos (CO_3^{-2} e bicarbonatos HCO_3^-), como dióxido de carbono (CO_2) dissolvido em água, e o carbono orgânico (CO), definido como todo átomo de carbono ligado covalentemente a uma molécula.

Em amostras aquosas, a quantidade de carbono elementar é desprezível, e somente a quantidade de carbonos orgânicos e inorgânicos é considerada. Somados constituem a totalidade de carbono presente em meio aquoso ou carbono total (CT). Geralmente a denominação CT refere-se à soma das frações orgânica e inorgânica, uma vez que a quantidade de carbono elementar em amostras é insignificante.

O carbono orgânico em água é formado por uma variedade de compostos que contemplam a parcelas degradáveis e não degradáveis da matéria orgânica, ou seja, é o composto que indica com melhor afinidade a quantidade de carbono em uma amostra (CETESB, 2013). Esse composto pode indicar desde desenvolvimento acentuado de comunidade algal em ecossistemas aquáticos bem como ser fator indicador de poluição de um determinado corpo hídrico (Sperling, 2000).

Os pontos avaliados durante o diagnóstico situam-se próximos de manguezais, sendo áreas com abundância de matéria orgânica em decomposição, gerando valores naturalmente mais acentuados de carbono orgânico total.

7.1.6.2.2.1.5 Oxigênio Dissolvido

O nível de oxigênio dissolvido em águas naturais é, com frequência, uma indicação direta de qualidade, uma vez que as plantas aquáticas produzem oxigênio enquanto microrganismos geralmente o consomem ao alimentarem-se de poluentes. A solubilidade de oxigênio aumenta a baixas temperaturas a tal ponto em que, no inverno, em regiões frias, concentrações de 20 ppm podem ser encontradas em águas naturais cujos pontos de saturação, no verão, não ultrapassam 5 ppm. O oxigênio dissolvido é essencial para a subsistência de peixes e outras vidas aquáticas e auxilia na decomposição natural da matéria orgânica.

As águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido, pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica. Por outro lado, as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas, geralmente superiores a 5mg/L, exceto se houverem condições naturais que causem baixos valores deste parâmetro. O valor de referência para este parâmetro no presente monitoramento é de não inferior a 6 mg/L seguindo a Resolução CONAMA 357/2005.

Devido a grande quantidade de matéria orgânica proveniente dos manguezais, e a alta temperatura natural da região, foram encontrados valores baixos para o oxigênio dissolvido, sendo este considerado um padrão de concentração normal para as áreas onde houve a amostragem.

7.1.6.2.2.1.6 Alumínio Dissolvido

Conforme dados da CETESB (2017), alumínio é o elemento metálico mais abundante na crosta terrestre. Ocorre naturalmente no ambiente como silicatos, óxidos e hidróxidos, combinado com outros elementos, como sódio e flúor, e como complexos com matéria orgânica.

A solubilidade do alumínio na água é influenciada pelo potencial Hidrogeniônico, temperatura, e presença de fluoretos, sulfatos, matéria orgânica entre outros. A solubilidade do alumínio é alta em pH baixo (meio ácido), e este elemento deve apresentar maiores concentrações em profundidade, onde o pH é menor e pode ocorrer anaerobiose.

O aumento da concentração de alumínio está relacionado ao período de alta pluviosidade e consequente aumento na turbidez (CETESB, 2007; NASCIMENTO, 2004). Geralmente suas formas mais comuns são o íon trivalente na forma solúvel e o hidróxido e aluminatos nas formas insolúveis (FREITAS *et al.*,2001).

Os valores mais elevados observados para este parâmetro podem ser justificados pelas atividades portuárias próximas a área de interesse para instalação do empreendimento.

7.1.6.2.2.1.7 Cobre dissolvido

O zinco e o cobre são tidos como micronutrientes essenciais e fundamentais para metabolismo de várias espécies, entretanto, em altas concentrações desencadeiam efeitos danosos à saúde do ser humano e a fauna e flora do solo (MACEDO, *et al.*, 2010).

Na natureza o cobre é encontrado em abundância na forma de sulfetos, arsenitos, cloretos e carbonato, estando naturalmente na atmosfera por dispersão pelo vento e erupções vulcânicas. O cobre elementar não se degrada no ambiente. As principais fontes antropogênicas do metal são: mineração, fundição, queima de carvão (como fonte de energia) e incineração de resíduos municipais (OKUMURA *et al.*, 2004).

O cobre quando encontrado em elevadas quantidades se torna poluente, causando desequilíbrio ambiental, porém em concentrações normais é importante no organismo dos seres vivos, pois atua nos mecanismos fisiológicos e bioquímicos evitando problemas como anemia, que pode levar a uma baixa mobilização do ferro no organismo (MATTIAS, 2006).

A maior parte do cobre do organismo está localizada no fígado, nos ossos e nos músculos, mas existem vestígios de cobre em todos os tecidos, sendo um componente de muitas enzimas, incluindo aquelas que são necessárias para produção de energia (JOHSON, 2018). Grandes quantidades, normalmente ingeridas por pessoas que pretendem cometer suicídio, podem danificar os rins, inibir a produção de urina e causar anemia devido à ruptura dos glóbulos vermelhos (anemia hemolítica), podendo até levar à morte (JOHSON, 2018).

Foram encontrados valores elevados de cobre em quase todos os pontos avaliados, alertando para a necessidade de manter um monitoramento constante de sua concentração nestes locais. Conforme o entendimento sobre as potenciais causas de contaminação de corpos hídricos por cobre, a atividade mais próxima que poderia estar causando a contaminação é o transporte e processamento de minerais.

7.1.6.2.2.1.8 Ferro Dissolvido

O ferro se destaca como um fitonutriente, essencial ao crescimento de organismos fotoautotróficos, os quais retiram do ambiente uma série de elementos sob a forma inorgânica, como nitrogênio, fósforo, enxofre, magnésio e ferro, para sintetizar compostos orgânicos.

Altas concentrações de ferro em águas superficiais são comuns no Brasil devido à estrutura geológica do país que contém magnetita, biotita, pirita, piroxênios, anfibólios. Corante natural, a origem desse elemento pode estar relacionada a depósitos orgânicos, detritos de plantas, podendo associar-se a colóides ou húmus, o que dá a cor amarelada à água (CPRM, 1997; ANDRE *et al.*, 2005). Teores elevados de deste elemento são também encontrados, com maior frequência, em águas superficiais com matéria orgânica, nas quais o ferro se apresenta ligado ou combinado com a matéria orgânica e, corriqueiramente, em estado coloidal (RICHTER & NETO, 1991). A água do mar contém em média 0,01 ppm de ferro dissolvido ou em seu estado coloidal, enquanto as águas fluviais contêm uma concentração média de 0,67 ppm de ferro (SUGUIO, 1980).

O ferro é um nutriente essencial em doses baixas. No entanto, a exposição em longo prazo em doses concentradas pode ser prejudicial. A ocorrência excessiva deste elemento em águas para abastecimento humano pode resultar em implicações operacionais (depósitos, incrustações, aparecimento de bactérias ferruginosas nocivas nas redes de distribuição), estéticas (aparecimento de gosto, odor e coloração na água, como também manchas em roupas e aparelhos sanitários) e até danosas à saúde do homem (insuficiência cardíaca, diabetes, cirrose e tumores hepáticos) (CHO, 2005; CHATURVEDI & DAVE, 2012; YUCE & ALPTEKIN, 2013).

Foram encontrados valores elevados de ferro em todos os pontos avaliados. Pode-se supor que as atividades de movimentação de navios, refinamento de minerais e despejo de efluentes industriais na região contribuem para uma maior concentração desse elemento nos corpos d'água. O transporte da maré, ou alta concentração natural por natureza dos solos na região também pode ser outra causa para os valores observados.

7.1.6.2.2.1.9 Nitrato como N

O nitrato é um dos íons mais encontrados em águas naturais. Frequentemente encontra-se em baixas concentrações nas águas superficiais, porém pode alcançar altas concentrações em águas profundas.

Pelo fato de os compostos de nitrogênio serem nutrientes nos processos biológicos, seu lançamento em grandes quantidades nos corpos d'água, junto

com outros nutrientes tais como o fósforo, causa um crescimento excessivo das algas, processo conhecido como eutrofização, o que pode prejudicar o abastecimento público, a recreação e a preservação da vida aquática.

O nitrato, em concentrações elevadas, está associado à doença da metahemoglobinemia, que dificulta o transporte de oxigênio na corrente sanguínea de bebês conhecida como síndrome do bebê azul. Em adultos, a atividade metabólica interna impede a conversão do nitrato em nitrito, que é o agente responsável por esta enfermidade (BRASIL, 2014). Sua origem antropogênica é de despejos domésticos, industriais, excrementos de animais e fertilizantes, já sua origem natural vem de compostos biológicos (SPERLING, 1998).

Foram encontrados valores elevados deste parâmetro em todos os pontos avaliados. Uma das prováveis causas desta grande concentração pode estar relacionada a movimentação de fertilizantes nas operações portuárias adjacentes, bem como o lançamento e transporte de efluentes industriais através das marés por todas as áreas onde foram realizadas as coletas.

7.1.6.2.2.1.10 Zinco

O zinco é amplamente distribuído no organismo - nos ossos, dentes, cabelo, pele, fígado, músculos, glóbulos brancos e testículos e componente de mais de 100 enzimas, incluindo algumas implicadas na formação de ácido ribonucleico (RNA) e ácido desoxirribonucleico (DNA) (JOHSON, 2018).

A insuficiência de zinco no ser humano podem causar diversos problemas, entre eles estão: a redução da percepção gustativa, diminuição de apetite, retardamento do crescimento e depressão do sistema imune, o que auxilia a ocorrência de doenças. Se a dieta prover quantidade de zinco deficiente ao longo da gravidez corre risco de haver complicação do desenvolvimento do feto. Situações extremas de deficiência acarreta no retardamento na maturação sexual (ARAÚJO & AMARAL SOBRINHO, 2000).

Por outro lado, o consumo excessivo e prolongado de zinco, as pessoas podem apresentar náuseas, vômitos e diarreia pode reduzir a absorção de cobre, provocar anemia e afetar o sistema imunológico (JOHSON, 2018).

O zinco é um elemento químico natural e apresenta índices maiores em água de rios devido ao escoamento de resíduos naturais de queima da vegetação da erosão, e também da ação do homem na utilização de defensivos agrícolas. Podendo ser designado poluição, quando esses metais no meio ambiente estiverem causando problemas à saúde humana e danos aos recursos naturais segundo (ROBINSON, 1986).

Foram encontradas concentrações elevadas de zinco no Ponto 01 e Ponto 03, sendo consideradas áreas de maior fluxo de embarcações e descarga de efluentes industriais, podendo estas justificar a não conformidade do parâmetro.

7.1.6.2.2.1.11 Surfactantes

O termo surfactante segundo Barros et aI. (2007) vem da contração da expressão *Surface active agent*, que significa agente de atividade superficial. De acordo com Banat (2000) os compostos tensoativos ou surfactantes foram introduzidos na civilização pelos fenícios e, inicialmente eram produzidos a partir de gordura animal e óleo vegetal, sendo posteriormente sintetizados quimicamente. Os surfactantes são moléculas anfipáticas formadas por uma parte hidrofóbica e uma hidrofílica (NITSCHKE e PASTORE, 2002), que agem nas interfaces de líquidos e em superfícies sólidas modificando a tensão superficial e interfacial.

Além dessas características, esses compostos podem apresentar outras propriedades, tais como: detergência, umectabilidade, poder espumante e atividade antimicrobiana (BODOUR; MILLER-MAIER, 1998). A maior utilização dos surfactantes se concentra na indústria de produtos de limpeza (sabões e detergentes), na indústria de petróleo e na indústria de cosméticos e produtos de higiene (BUENO; SILVA; GARCIA-CRUZ, 2010; BARROS *et al.*, 2007).

Apesar dos primeiros surfactantes terem sido obtidos a partir de gorduras animais e óleos vegetais (fontes renováveis), atualmente a grande maioria é sintetizada a partir de derivados do petróleo (BUENO; SILVA; GARCIA-CRUZ, 2010).

O uso dos surfactantes sintéticos, em diversos processos industriais e domésticos, provoca danos ambientais associados à sua produção e ao seu descarte. A presença de surfactantes nos corpos hídricos reduz a tensão superficial da água diminuindo sua taxa de evaporação, aumenta a solubilidade de compostos orgânicos presentes nos corpos hídricos. A espuma formada sobre a superfície da água diminui a penetração dos raios solares, reduz a solubilidade do oxigênio provocando a morte de micro-organismos, peixes e plantas aquáticas.

A ocorrência de valores elevados de surfactantes foi verificada em todos os pontos avaliados, sendo relacionada a ação antrópica, como o despejo de fertilizantes ou esgoto doméstico e industrial em corpos hídricos que deságuam na região.

7.1.6.2.3 CONCLUSÃO

Há inúmeros fatores que influenciam a qualidade das águas costeiras, conforme a Figura 7-32 exemplifica. Na área próxima ao empreendimento, especialmente na área próxima do Ponto 02, é possível observar fontes de poluição relacionadas ao saneamento básico, em que quase todas as edificações possuem como tipo de tratamento ou destinação de efluentes domésticos o solo, por meio de sumidouros ou fossas rudimentares. Essas fontes podem contribuir para a alteração da qualidade do solo e das águas na região, com o aumento de substâncias surfactantes, bem como coliformes termotolerantes e. *coli*.

Com relação aos parâmetros inorgânicos, observam-se na região atividades industriais e operações de transporte de minerais e outros compostos que podem ter influenciado nos resultados das amostras coletadas.

Destaca-se a importância de manter os valores registrados nas campanhas de levantamento de dados para futuras comparações durante a operação do empreendimento em interesse.



Figura 7-32 - Fatores que influenciam a qualidade das águas costeiras.
Fonte: CETESB, 2014.

7.1.6.3 QUALIDADE DOS SEDIMENTOS MARINHOS

A análise da qualidade dos sedimentos marinhos para o empreendimento em questão justifica-se pelo risco inerente de qualquer obra civil em ocasionar contaminação nos sedimentos em sua área de influência, uma vez que os contaminantes, quando lançados no mar, acabam adsorvendo ao material em suspensão e, frequentemente, depositando neste compartimento (MOREIRA, 2009).

A legislação de referência para análise qualitativa de sedimentos marinhos é a Resolução CONAMA nº 454/2012, que estabelece níveis de classificação de material a ser dragado de acordo com o tipo de água e a caracterização química para determinar as concentrações das substâncias poluentes (valores orientadores), além da escala granulométrica dos sedimentos.

Com o objetivo de caracterizar qualitativamente os sedimentos que poderão ser afetados pela instalação do empreendimento, foram realizados análises de amostras coletadas em 03 pontos na AID do empreendimento. Os procedimentos relativos à definição dos pontos de amostragem, coletas, análise, bem como a avaliação dos parâmetros observados, serão descritos abaixo.

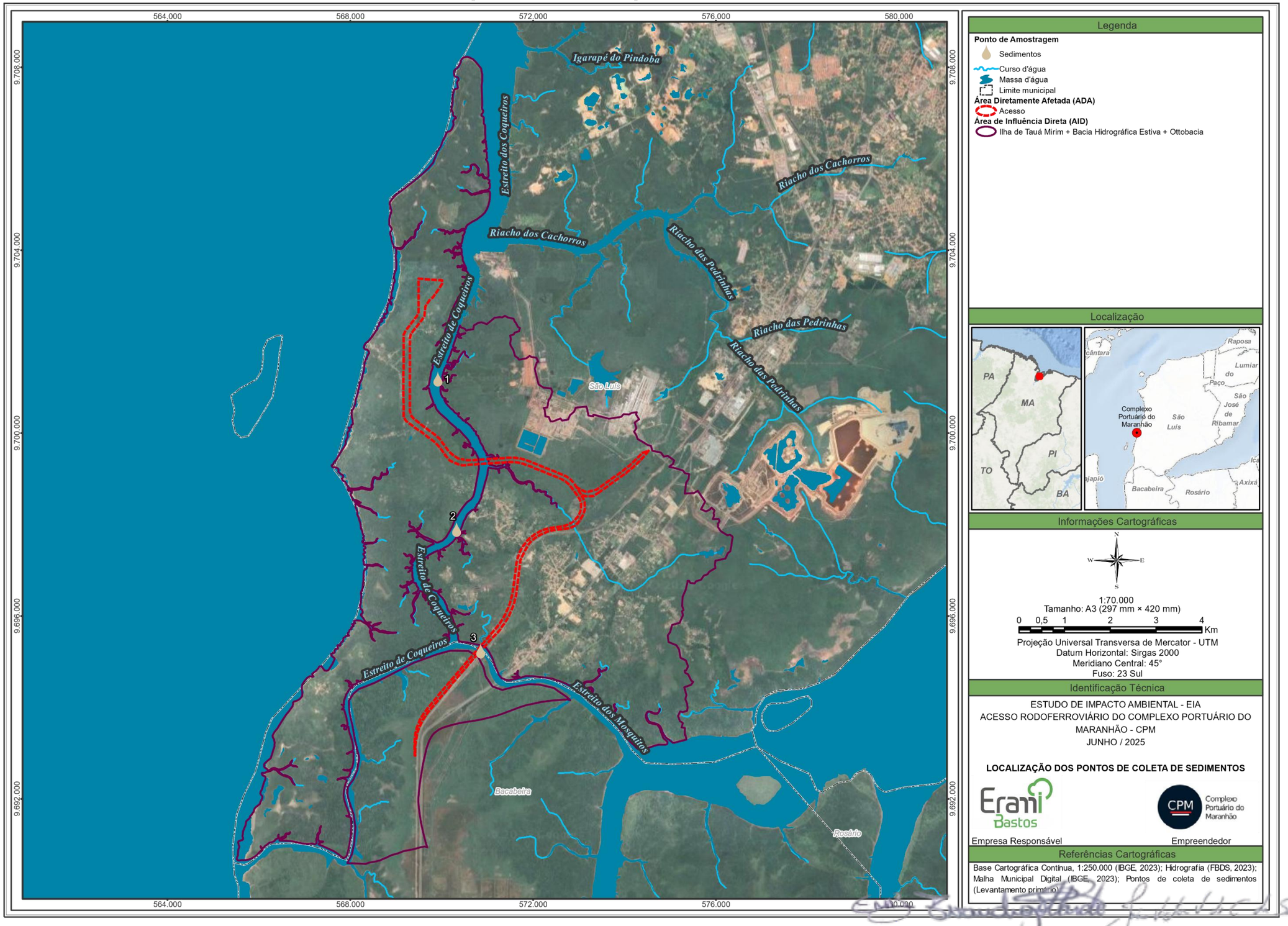
7.1.6.3.1 METODOLOGIA

Para a escolha da rede amostral, levaram-se em consideração os locais diretamente influenciados pelas futuras atividades de construção do acesso rodoferroviário, tais como a área pretendida para construção de pontes e outras intervenções próximas de corpos d'água. A Tabela 7-15 apresenta as coordenadas geográficas dos pontos de coleta realizados. No Mapa 7-14 pode-se visualizar a localização espacial dos locais de amostragem.

Tabela 7-16 - Localização dos pontos de coleta de sedimentos.

Data da Coleta	Matriz	Ponto	Coordenadas (UTM) Zona 23 M	
			X	Y
03/04/2024	Sedimentos Marinhos	01	569914	9701185
03/04/2024		02	570321	9697892
03/04/2024		03	570852	9695238

Mapa 7-14 - Localização dos pontos de coleta de sedimentos.



Para caracterizar a qualidade dos sedimentos na área de influência do empreendimento, foi tomada como referência a Resolução CONAMA n° 454/2012, que indica a análise dos parâmetros: Arsênio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Níquel, Zinco, Tributilestanho, a-BHC, b-BHC, d-BHC, g-BHC (Lindano), a-Clordano, g-Clordano, p,p'-DDD + o,p'-DDD, p,p'-DDE + o,p'-DDE, p,p'-DDT + o,p'-DDT, Dieldrin, Endrin, PCB's Totais, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Criseno, Dibenzo[a,h]antraceno, Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, 2-Metilnaftaleno, Naftaleno, Pireno, Soma de PAH's (CONAMA 454), % de Umidade, Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Kjeldahl Total e Fósforo. Também foi realizada a caracterização granulométrica, a fim de verificar o efeito da granulometria sobre as concentrações das substâncias detectadas.

A metodologia de coleta baseou-se no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” (ANA, 2011), documento de referência técnica para disciplinar os procedimentos de coleta e preservação de amostras de sedimentos destinadas ao monitoramento de qualidade dos mesmos.

De maneira geral, as amostragens foram obtidas com auxílio de petit-ponar ou draga van-veen. O amostrador foi lançado ao mar em cada ponto amostral, e coletou o sedimento do fundo marinho, sendo trazido para a embarcação, aberto sobre uma bandeja plástica e, com o auxílio de espátulas (plásticas ou metálicas, conforme o objeto da análise), foi amostrada a camada superior do sedimento (não contemplando os sedimentos que ficaram em contato com o amostrador e com a bandeja).

As amostras para avaliação de substâncias orgânicas (pesticidas, PCBs, HPAs e TBTs), contempladas na Resolução CONAMA n° 454/2012, foram realizadas com espátula metálica e acondicionadas em embalagens de alumínio identificadas (devidamente calcinadas, para eliminar qualquer tipo de substância orgânica que possa contaminar as mesmas). As amostras destinadas a avaliação dos metais, semimetais, COT, NT e PT foram separadas com espátula plástica e armazenadas em sacos plásticos identificados, separadamente das amostras de granulometria, que também foram acondicionadas em sacos plásticos, e devidamente identificadas.

Os parâmetros verificados durante o procedimento de coleta foram anotados em cadeia de custódia, que segue apresentada no ANEXO I - CADEIA DE CUSTÓDIA DA COLETA. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em isopor, sendo mantidas sob refrigeração e enviadas imediatamente para o laboratório responsável pelas análises, cuja acreditação pode ser observada no ANEXO II - CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO.

Abaixo, seguem registros do momento das coletas realizadas.

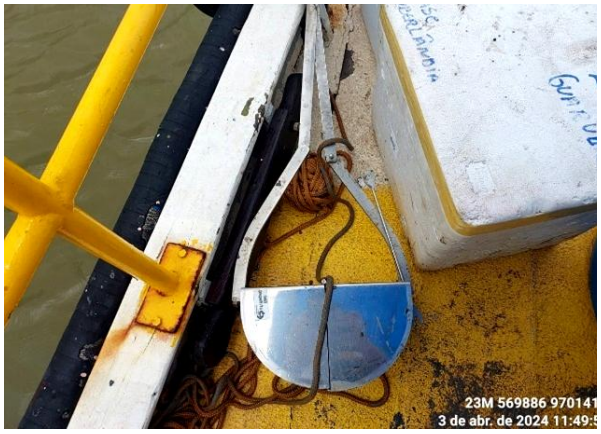


Foto 7-5 - Equipamento utilizado para coleta de sedimentos.



Foto 7-6 - Procedimento de coleta de sedimentos.



Foto 7-7 - Procedimento de triagem e acondicionamento de sedimentos.



Foto 7-8 - Amostras coletadas acondicionadas.

7.1.6.3.2 RESULTADOS

Após a análise das amostras, foram gerados pelo laboratório acreditado os laudos para cada ponto avaliado. Tais laudos podem ser observados no ANEXO IV - LAUDOS DE QUALIDADE DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTOS.

Com relação a granulometria, tem-se a Tabela 7-17 com os dados obtidos pela análise do sedimento coletado.

Tabela 7-17 - Dados granulométricos (g/kg) dos sedimentos amostrados.

GRANULOMETRIA	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03
% de Sólidos	30,30	77,13	42,61
Areia muito grossa (> 1,00 mm)	5,23	18,3	14,3
Areia grossa (> 0,50 mm)	2,84	34,7	1,38
Areia média (> 0,25 mm)	8,16	156	5,7
Areia fina (> 0,125 mm)	23,8	101	22,1
Areia muito fina (> 0,062 mm)	21,7	49,2	97,5
Silte	374,3	222,1	510,2
Argila	564	418,7	348,7
Fração de Areia Total	62	359,1	141,1

Como pode ser observado na Tabela 7-17, a região é caracterizada pela mistura de diferentes composições granulométricas, prevalecendo no Ponto 01 a granulometria argila (564 g/kg), no Ponto 02 a granulometria argila (418,7g/kg), e no Ponto 03 a granulometria silte (510,2 g/kg).

Analisando a mesma tabela, podemos notar que no Ponto 01, o percentual de argila é superior a outras granulometrias, apresentando uma concentração de 56,4 % com relação ao volume total de material coletado, seguido por 37,43 % de silte, e apenas 6,2 % de areia, o que caracteriza a textura do solo coletado como predominantemente argiloso.

No Ponto 02, o percentual de concentração de argila é superior a outras granulometrias, apresentando uma concentração de 41,87 % com relação ao volume total de material coletado, seguido por 35,91 % de areia, e 22,21% de silte, o que leva a caracterizar o substrato amostrado como predominantemente argiloso.

Por fim, no Ponto 03, o percentual de concentração de silte é superior a outras granulometrias, apresentando uma concentração de 51,02 % com relação ao volume total de material coletado, seguido por 34,87 % de argila, e 14,11 % de areia, o que leva a caracterizar o substrato amostrado como predominantemente franco argilo-siltoso.

Relativo aos demais parâmetros analisados, visualiza-se na Tabela 7-18 os resultados para cada ponto, assim como a conformidade e não conformidade dos parâmetros com a Resolução CONAMA n° 454/2012.

Tabela 7-18 - Resultados das análises dos sedimentos nos pontos coletados.

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 454	PONTO 01		PONTO 02		PONTO 03	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 454	Resultados	Conformidade - CONAMA 454	Resultados	Conformidade - CONAMA 454
Arsênio (As)	mg/kg	70	< 0,2	Conforme	< 0,06	Conforme	< 0,05	Conforme
Cádmio (Cd)	mg/kg	7,2	< 0,52	Conforme	< 0,81	Conforme	< 0,62	Conforme
Chumbo (Pb)	mg/kg	218	29,22	Conforme	17,52	Conforme	18,45	Conforme
Cobre (Cu)	mg/kg	270	< 0,52	Conforme	< 0,81	Conforme	6,73	Conforme
Cromo (Cr)	mg/kg	370	12,99	Conforme	9,85	Conforme	13,21	Conforme
Mercúrio (Hg)	mg/kg	1	< 0,2	Conforme	< 0,06	Conforme	< 0,05	Conforme
Níquel (Ni)	mg/kg	51,6	7,46	Conforme	6,70	Conforme	< 0,62	Conforme
Zinco (Zn)	mg/kg	410	13,78	Conforme	12,52	Conforme	20,80	Conforme
Tributilestanho (TBT)	µg/kg	1.000	< 500	Conforme	< 190	Conforme	< 350	Conforme
alfa-BHC	µg/kg	0,99	< 0,96	Conforme	< 0,38	Conforme	< 0,70	Conforme
beta-BHC	µg/kg	0,99	< 0,96	Conforme	< 0,38	Conforme	< 0,70	Conforme
delta-BHC	µg/kg	0,99	< 0,96	Conforme	< 0,38	Conforme	< 0,70	Conforme
gama-BHC (Lindano)	µg/kg	0,99	< 0,96	Conforme	< 0,38	Conforme	< 0,70	Conforme
alfa-Clordano	µg/kg	4,79	< 1,60	Conforme	< 0,63	Conforme	< 1,16	Conforme
gama-Clordano	µg/kg	4,79	< 1,60	Conforme	< 0,63	Conforme	< 1,16	Conforme
p,p'-DDD + o,p'-DDD	µg/kg	7,81	< 1,60	Conforme	< 0,63	Conforme	< 1,16	Conforme
p,p'-DDE + o,p'-DDE	µg/kg	374	< 1,60	Conforme	< 0,63	Conforme	< 1,16	Conforme
p,p'-DDT + o,p'-DDT	µg/kg	4,77	< 1,60	Conforme	< 0,63	Conforme	< 1,16	Conforme
Dieldrin	µg/kg	4,3	< 0,96	Conforme	< 0,38	Conforme	< 0,70	Conforme
Endrin	µg/kg	62,4	< 0,96	Conforme	< 0,38	Conforme	< 0,70	Conforme
Soma de PCB's	µg/kg	180	< 0,32	Conforme	< 0,13	Conforme	< 0,23	Conforme
Benzo(a)antraceno	µg/kg	690	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Benzo(a)pireno	µg/kg	760	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Criseno	µg/kg	850	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Dibenzo[a,h]antraceno	µg/kg	140	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme

Parâmetros	Unidade	Limite - CONAMA 454	PONTO 01		PONTO 02		PONTO 03	
			Resultados	Conformidade - CONAMA 454	Resultados	Conformidade - CONAMA 454	Resultados	Conformidade - CONAMA 454
Acenafteno	µg/kg	500	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Acenaftileno	µg/kg	640	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Antraceno	µg/kg	1100	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Fenantreno	µg/kg	1500	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Fluoranteno	µg/kg	5100	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Fluoreno	µg/kg	540	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
2-Metilnaftaleno	µg/kg	670	< 31,9	Conforme	< 12,7	Conforme	< 23,3	Conforme
Naftaleno	µg/kg	2100	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Pireno	µg/kg	2600	< 1,6	Conforme	< 0,6	Conforme	< 1,2	Conforme
Soma de PAH´s Conama	µg/kg	-	< 31,9	Conforme	< 12,7	Conforme	< 23,3	Conforme
Carbono Orgânico Total	%	10	0,34	Conforme	0,73	Conforme	0,41	Conforme
NKT - Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	4800	1287,7	Conforme	451,8	Conforme	928,8	Conforme
Fósforo (P)	mg/kg	2000	274,24	Conforme	345,25	Conforme	381,36	Conforme

Diante dos resultados observados verificou-se que, para as amostras de sedimentos, todos os parâmetros verificados se apresentaram dentro da conformidade no Ponto 01, Ponto 02 e Ponto 03.

7.1.6.3.3 CONCLUSÃO

Conforme observado, não foram verificados valores fora da conformidade para os pontos avaliados.

Quanto a granulometria dos sedimentos, sabe-se que quanto menor o tamanho do grão, maior o potencial de que compostos orgânicos e inorgânicos se associem ao sedimento. Dessa forma, a análise granulométrica apontou que no Ponto 01 o solo possui textura predominantemente argilosa, no Ponto 02 a textura observada foi predominante argilosa, e no Ponto 03 a textura foi predominantemente franco argilo-siltosa, o que caracterizaria os Pontos 01 e 02 como mais propícios a absorção de produtos contaminantes entre os pontos analisados.

Destaca-se que os resultados obtidos servirão de parâmetro para análises futuras, sendo considerados dados de background das áreas potencialmente afetadas pela instalação e futura operação do empreendimento.

7.1.6.4 HIDROGEOLOGIA

Nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Tauá-Mirim não há variação de ocorrência de tipos de aquíferos, cuja hidrogeologia se altera mesmo em ambientes de diferentes embasamentos geológicos nas localidades em questão. Sua unidade de aquífero desempenha um papel vital no abastecimento de água para as comunidades locais e para o desenvolvimento socioeconômico da área.

A hidrologia subterrânea na área de estudo é influenciada por fatores geológicos, como a natureza das formações rochosas e os processos de recarga e descarga dos aquíferos. No Maranhão, existem múltiplos tipos de aquíferos: os sedimentares granulares são formados por camadas de sedimentos como areia, cascalho e argila, que possuem alta porosidade e permitem o armazenamento e o fluxo de água subterrânea. Esses aquíferos são encontrados em áreas aluviais, onde a deposição de materiais sedimentares ocorreu ao longo do tempo.

Já os aquíferos fissurais cristalinos localizados ao sul do Estado estão associados a formações rochosas cristalinas, como granito e gnaisses, que possuem fraturas e fissuras que permitem a circulação da água subterrânea.

Esses aquíferos são encontrados em áreas de relevos cristalinos, caracterizados por rochas ígneas ou metamórficas.

Nesse ínterim, busca-se realizar a caracterização dos aquíferos presentes nas sub-bacias de Estiva e Tauá Mirim, procedimento essencial para conhecimento de abastecimento de água potável e fonte de água para poços e sistemas de captação.

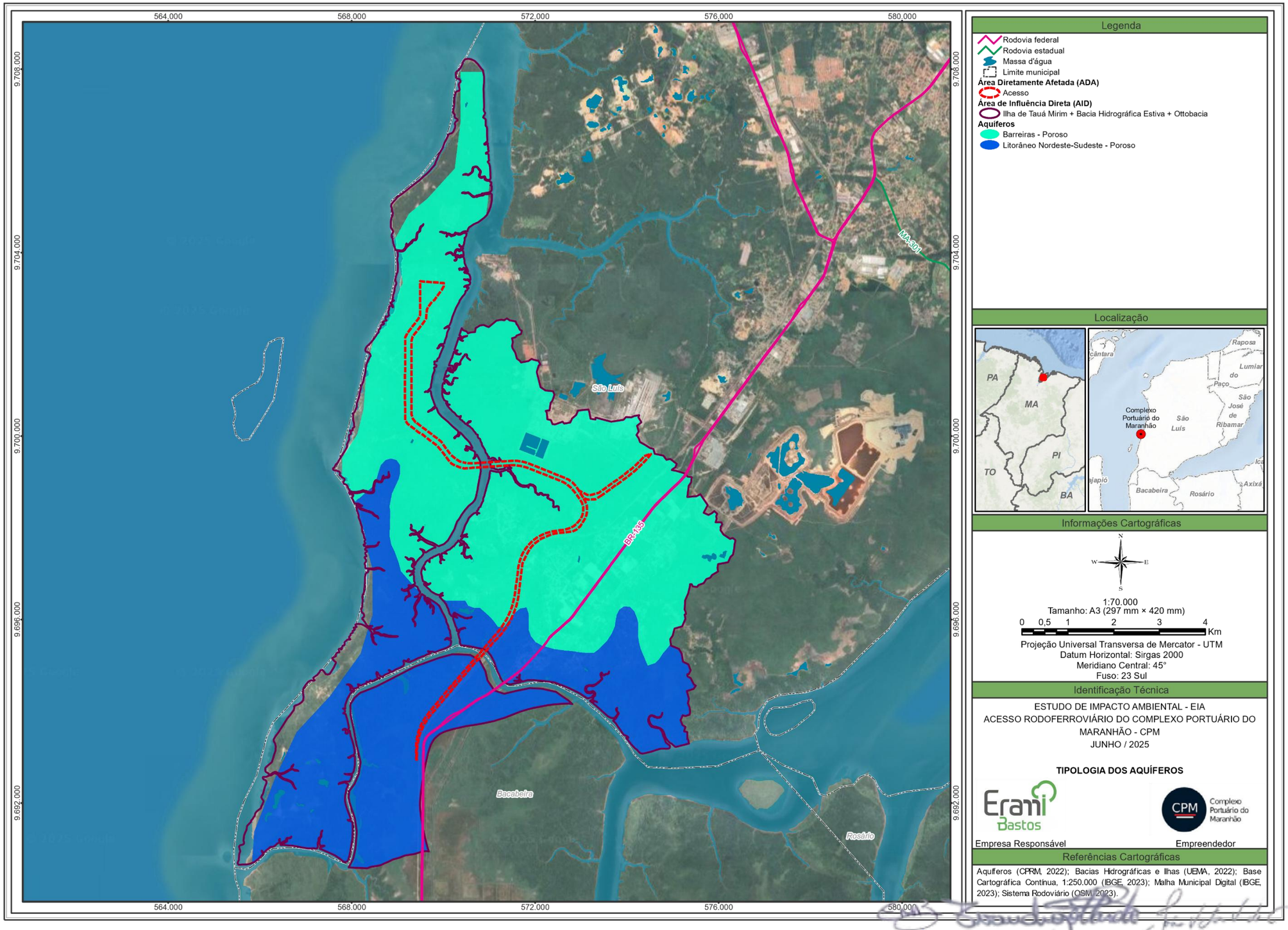
Essas unidades litológicas presentes, do ponto de vista hidrogeológico formam sistemas hidráulicos, denominados de sistema aquífero Barreiras. Esse sistema de aquífero constituído pelo Grupo Barreiras possui espessura normalmente inferior a 55 metros. Devido às frequentes intercalações de níveis argilosos em seu domínio apresenta em geral diferentes condutividades hidráulicas, estas em torno de 1,8 x 10^{-6}, refletindo mais as características de um aquitarde.

O rebaixamento do nível da água ocorre no intervalo entre 5 e 30 metros, apresentando vazões médias de 2,8 m^3/h, podendo encontrar-se valores da ordem de 17,6m^3/h. Em geral comporta-se como um aquífero livre, podendo localmente apresentar-se como semiconfinado a variação litológica do Grupo Barreiras, além de alterar as condições de fluxo de água subterrânea

Considerando o contexto do Acesso Rodoferroviário, buscou-se o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), com a finalidade de localizar poços perfurados ao derredor do corpo hídrico com informações geohidráulicas da área em que se inserem.

O Mapa 7-15 traz a localização de cada poço amostral selecionado.

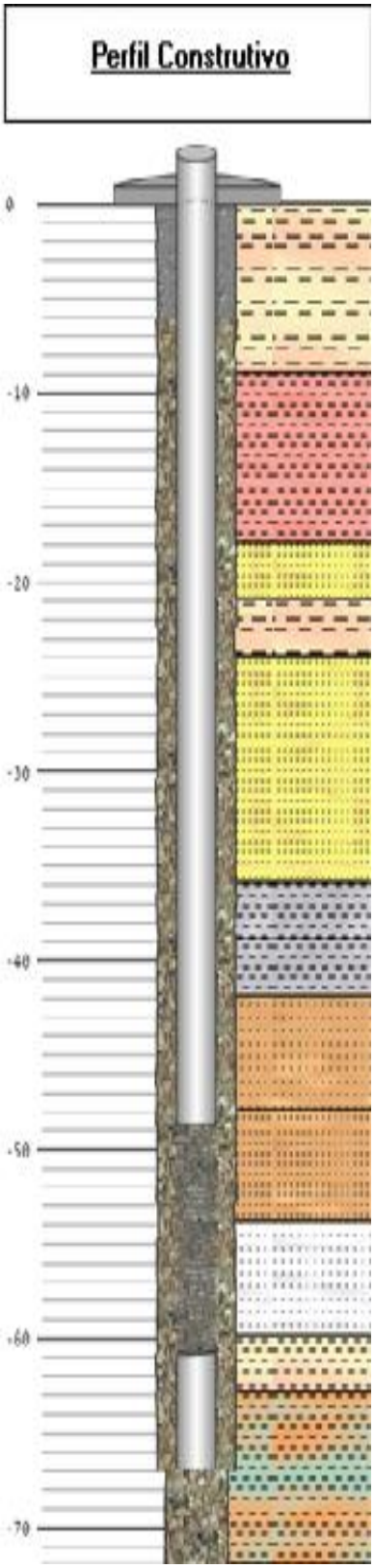
Mapa 7-15 - Tipo de aquífero nas sub-bacias hidrográficas de Estiva e Ilha Boa Razão, Maranhão.



Como observado no Mapa 7-15, foi selecionado 1 poço amostral na área mais próxima a Acesso Rodoferroviário, em função da quantidade de poços com validade explicativa para o empreendimento ser limitada.

Na Figura 7-33 é apresentado um perfil construtivo da amostra utilizada, caracterizando a coluna estratigráfica na área da perfuração, além das informações qualitativas obtidas através do relatório fornecido pelo SIAGAS.

Mediante as informações, é possível obter as informações de localização, hidrogeológicas em cada área, usos dos poços, fluxos, vazões, bombeamento e profundidade dos níveis de água subterrânea.



Dados Gerais

Natureza do ponto: Poço tubular

Uso da água: Abastecimento urbano

Perfuração

*Data:*19/07/1981

Profundidade inicial (m): 0,00; *Profundidade final (m):* 72,00

Dados litológicos: aquífero granular

De (m)	*Até (m)*	*Litologia*	*Descrição Litológica*
0	9	Silte	Silte arenoso amarelo alaranjado.
9	18	Argila	Argila avermelhada com nódulos de laterita
18	21	Arenito fino	Arenito fino a médio de cor amarela regularmente selecionado
21	24	Silte	Silte amarelo alaranjado
24	36	Arenito fino	Arenito fino amarela, pouco argiloso
36	39	Argila	Argila cinza
39	42	Argila	Argila acinzentada
42	48	Arenito Médio	Arenito médio amarronzado, pouco argiloso
48	54	Arenito Fino	Arenito fino amarronzado, bem selecionado
54	60	Arenito Médio	Arenito médio a grosseiro de cor esbranquiçado, bem selecionado e classificado
60	63	Argila	Argila amarelo alaranjado
63	72	Argila	Argila esverdeada

Teste de bombeamento

Nível estático (m): 22,05	*Surgência:* N	*Tipo de teste:* Rebaixamento	*Duração do teste (h):*
Nível dinâmico (m): 27,5	*Vazão específica (m³/h/m):* 12,11	*Vazão livre (m³/h):* 0	*Vazão após estabilização (m³/h):* 66

Figura 7-33 - Perfil construtivo do poço 2200035383 - Santa Bárbara no município de São Luís.

7.1.7 QUALIDADE DO AR

O atual padrão de consumo, atrelado aos aspectos desenvolvimentistas apresentam como consequência o aumento das emissões de poluentes no ar. O aumento das concentrações de substâncias contaminantes no ar, bem como sua deposição no solo gera danos às diversas formas de vida e desequilibra os ecossistemas.

No Brasil, o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (PRONAR), regulamentado pela Resolução nº 05, de 15 de junho de 1989, foi criado para promover o controle da poluição atmosférica no país. Em linhas gerais o referido programa visa *"permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica, com vistas à melhora da qualidade do ar, ao atendimento dos padrões estabelecidos e o não comprometimento da qualidade do ar nas áreas consideradas não degradadas".*

O PRONAR apresenta como estratégia básica o estabelecimento de limites nacionais para emissões, por tipologia de fontes e poluentes prioritários, reservando o uso dos padrões de qualidade do ar como ação complementar de controle.

7.1.7.1 PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Entre os poluentes atmosféricos, destacam-se os gases e os materiais particulados, provenientes de fontes antrópicas, como veículos automotores, atividades industriais e incineração de resíduos sólidos (GOMES, 2009).

A Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018 estabelece as diretrizes para avaliação da qualidade do ar. A referida resolução estabelece os poluentes que devem ser monitorados no Brasil, a saber: monóxido de carbono (CO), dióxidos de nitrogênio (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2), ozônio (O_3), fumaça e materiais particulados.

O Quadro 7-2 descreve os principais poluentes, sua respectiva fonte e efeitos gerais sobre o meio ambiente.

Quadro 7-2 - Principais poluentes relacionados a qualidade do ar, suas respectivas fontes e efeitos sobre o meio ambiente.

Poluente	Fonte	Efeitos gerais sobre o Meio Ambiente
Monóxido de carbono	Combustão incompleta de combustíveis fósseis (veículos automotores, principalmente) e outros materiais que contenham carbono na composição.	O monóxido de carbono influencia a química da atmosfera, podendo participar de reações fotoquímicas levando à formação de ozônio.
Dióxidos de nitrogênio	Combustões em veículos automotores, indústrias, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás e incineradores.	Pode levar à formação de chuva ácida e, consequentemente, causar danos à vegetação e à agricultura. Também contribui para a formação do ozônio na troposfera, o aquecimento global, a formação de compostos quimiotóxicos e a alteração da visibilidade.
Dióxidos de enxofre	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel.	O SO_2 presente na atmosfera pode levar a formação de chuva ácida e é precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis (MP10). Os sulfatos incorporados aos aerossóis são associados à acidificação de corpos d'água, redução da visibilidade, corrosão de edificações, monumentos, estruturas metálicas e condutores elétricos.
Ozônio	Formado na troposfera, a partir da reação dos hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio na presença de luz solar.	É agressivo às plantas, agindo como inibidor da fotossíntese e produzindo lesões nas folhas.
Materiais particulados	Pilhas de estocagem de material granulado, processos de pelotização e siderurgia, cimenteiras e atividades da construção civil, ressuspensão de partículas depositadas ou constituintes de vias pavimentadas e não pavimentadas, veículos (escapamentos e frenagem) e fontes naturais como o mar, que emite partículas de sais, além das queimadas	Alteração da visibilidade; alteração no balanço de nutrientes de lagos, rios e do solo; danificação da vegetação; e alteração na diversidade do ecossistema. Além disso, pode causar danos estéticos (manchas e danificações de rochas e outros materiais).

Fonte: Instituto Estadual do Ambiente (INEA), 2022.

7.1.7.2 PADRÕES DE QUALIDADE DO AR REGIONAL

O padrão de qualidade do ar estabelece um limite máximo para a concentração de determinado poluente na atmosfera objetivando o bem-estar das pessoas e do ecossistema. A nível federal, a Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018, dispõe sobre os padrões de qualidade do ar previstos no PRONAR e considera como poluentes atmosféricos obrigatórios para análise da qualidade do ar: material particulado (MP_{10} e $MP_{2,5}$), Dióxido de Enxofre (SO_2), Dióxido de Nitrogênio (NO_2), Ozônio (O_3), Monóxido de Carbono (CO), e Partículas Totais em Suspensão (PTS).

Na referida resolução é estabelecida a utilização do Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar do Ministério do Meio

Ambiente - MMA, em que apresenta a estrutura do Índice de Qualidade do Ar - IQAr e define que é responsabilidade de cada Estado monitorar a qualidade do ar em seu próprio território.

Desta forma, no Estado do Maranhão foi criada a Rede de Monitoramento de Qualidade do Ar do DISAL (Distrito Industrial de São Luís) - RAMQAr DISAL pela SEMA/MA e SEINC/MA (Secretaria de Indústria e Comércio). Atualmente há quatro estações de Monitoramento de Qualidade do Ar estrategicamente posicionadas no DISAL e que monitoram todos os poluentes definidos como obrigatório pela Resolução nº 491 do CONAMA (SEINC).

O índice utilizado é o mesmo elaborado pela CETESB em 2019, que se trata de um valor adimensional, calculado para cada poluente medido, e que resulta em uma nota para a qualidade do ar, além de uma cor associada a cada valor, conforme a Tabela 7-19 a seguir.

Tabela 7-19 - Estrutura do Índice de Qualidade do Ar. Fonte: CETESB, 2019.

Qualidade	índice	MP_{10} (µg/m³) 24h	$MP_{2,5}$ (µg/m³) 24h	O3 (µg/m³) 1h	CO (ppm) 8h	NO_2 (µg/m³) 1h	SO_2 (µg/m³) 24h
N1 - Boa	0 - 40	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20
N2 - Moderada	41 - 80	>50 - 100	>25 - 50	>100 - 130	>9 - 11	>200 - 240	>20 - 40
N3 - Ruim	81 - 120	>100 - 150	>50 - 75	>130 - 160	>11 - 13	>240 - 320	>40 - 365
N4 - Muito Ruim	121 - 200	>150 - 250	>75 - 125	>160 - 200	>13 - 15	>320 - 1130	>365 - 800
N5 - Péssima	201 - 400	>250 - 600	>125 - 300	>200 - 800	>15 - 50	>1130 - 3750	>800 - 2620

Na Figura 7-34 é possível verificar a localização das estações pelos ícones coloridos, cujas cores representam o IQAr mais elevado calculado para os poluentes monitorados e cada estação.

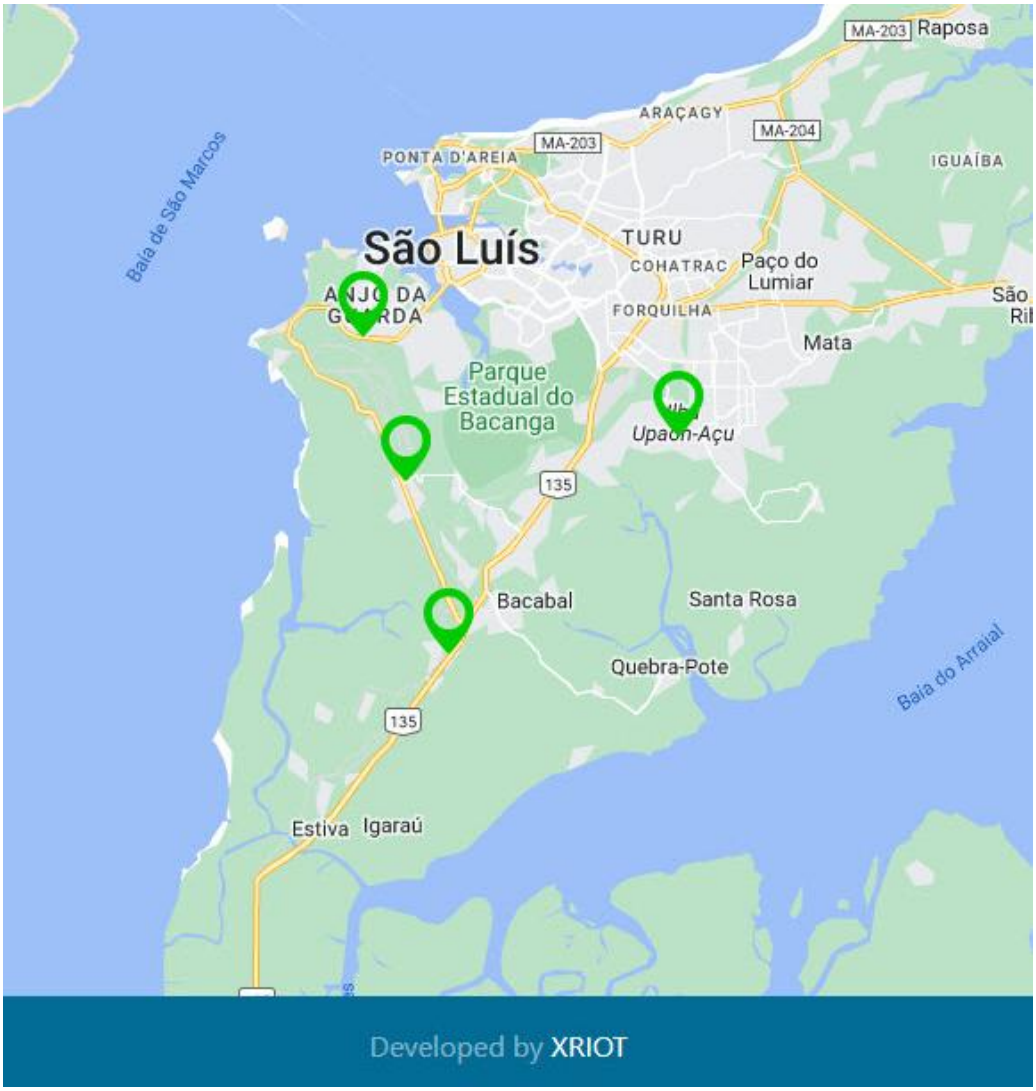


Figura 7-34 - Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar posicionadas no DISAL. Fonte: RAMQAr DISAL, 2024.

Vale ressaltar que o índice apresentado pela plataforma trata de uma informação de monitoramento da qualidade do ar em tempo real e de curto prazo, e leva em consideração somente a média de concentração dos poluentes da última hora completa, portanto é um índice que reflete somente informações de uma média horária.

A estação mais próxima do empreendimento é a Estação 7 - Vila Maranhão, que no dia 08 de maio de 2024 apresentou Boa qualidade do ar (Figura 7-35).

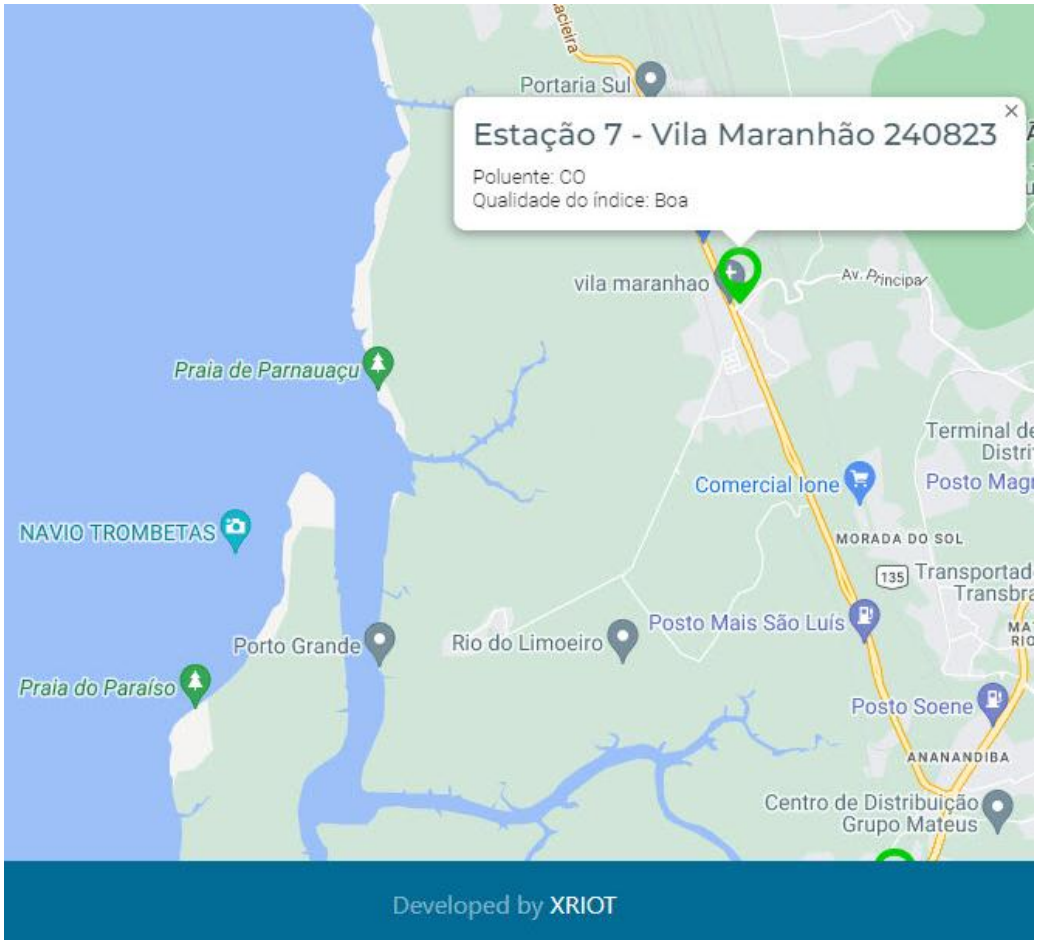


Figura 7-35 - Estação mais próxima do empreendimento. Fonte: RAMQAr DISAL, 2024.

7.1.7.2.1 Fontes de Emissão de Poluentes Atmosféricos

Na região próxima ao empreendimento existem algumas fontes de emissão de poluentes, como Termelétricas, Portos e a própria BR-135, onde há grande fluxo de veículos gerando suspensão de partículas e de materiais movimentados nos portos. No Mapa 7-16 são apresentadas as prováveis fontes poluidoras na área.

Abaixo, seguem informações sobre as principais fontes de emissão de poluentes identificadas.

7.1.7.2.1.1 Veículos

Segundo o Detran-MA (DETRAN, 2022), a frota no estado do Maranhão em 2022 era de 1.687.248 veículos, dos quais 400.760 eram da frota de São Luís, capital em que o empreendimento se insere.

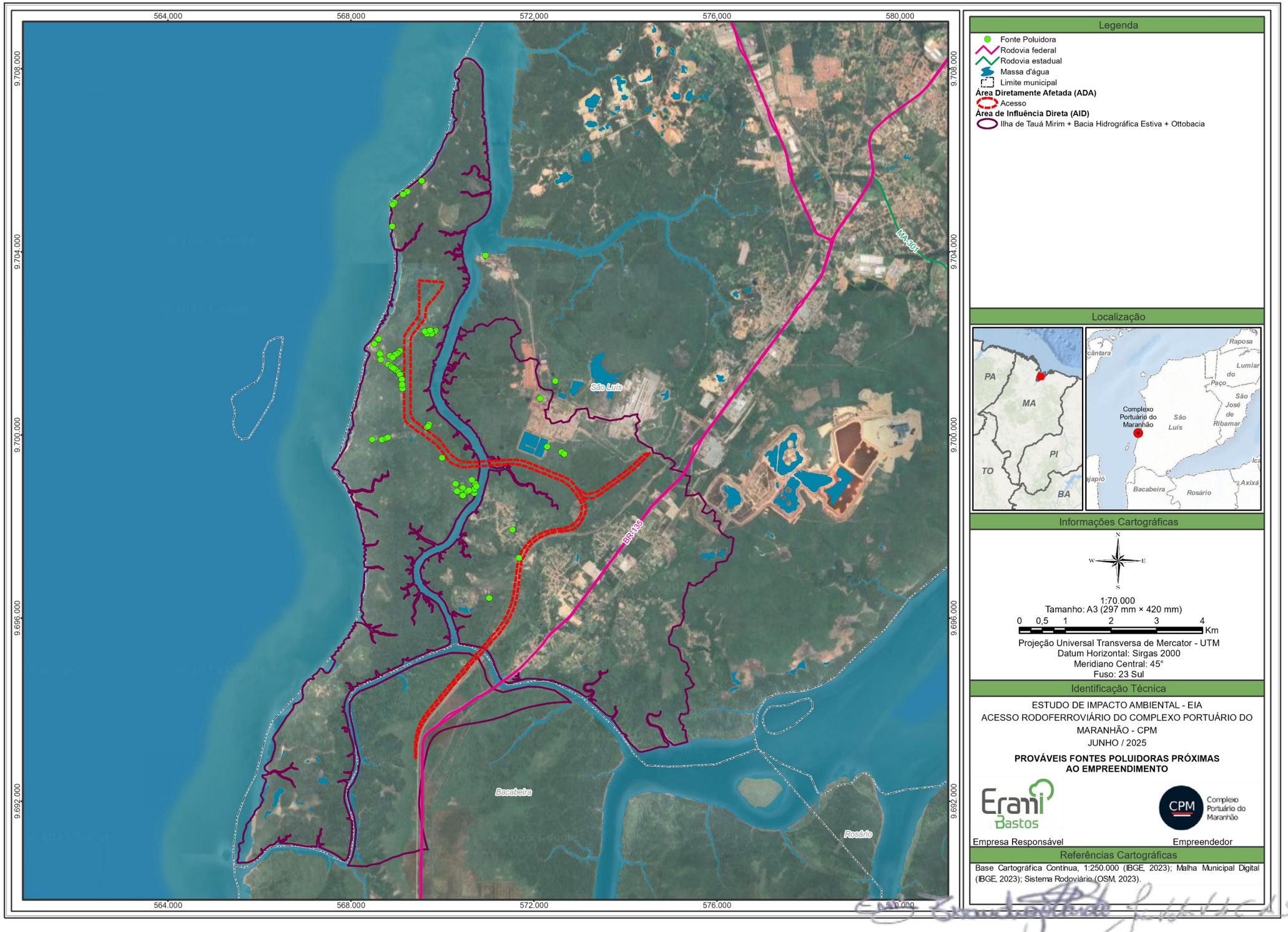
A queima de combustível fóssil resulta em emissões de poluentes como NO_x (óxidos de nitrogênio), SO_x (óxidos de enxofre), CO (monóxido de carbono), CO_2 (dióxido de carbono), PTS (partículas totais em suspensão), MP_{10} (partículas inaláveis), $MP_{2,5}$ (partículas finas), COV (compostos orgânicos voláteis) e HCT (hidrocarbonetos totais). O uso de etanol implica em ausência de emissão de SO_x, porém há um acréscimo nas emissões de aldeídos e monóxido de carbono.

7.1.7.2.1.2 Indústria

A indústria do Maranhão exportou US$ 2.180 milhões em 2021, o estado é o décimo terceiro colocado em exportações industriais do País. O setor mais importante para as exportações industriais do estado é a Metalurgia responsável por 54,65% do total exportado em 2021, e a atividade que mais ganhou participação na indústria do estado são os Serviços industriais de utilidade pública (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2021).

No município de São Luís destacam-se as empresas Porto Marítimo de Ponta da Madeira, que é um dos principais portos de exportação de minério de ferro e manganês do Brasil; o Porto do Itaqui, que possui grande movimentação de derivados de petróleo; o Terminal de Uso Privado Alumar (Consórcio de Alumínio do Maranhão), que é um dos maiores complexos industriais de produção de alumina e alumínio do mundo; e a Usina Termelétrica Itaqui.

Mapa 7-16 - Prováveis fontes poluidoras próximas ao empreendimento.



7.1.7.3 METODOLOGIA

Os critérios adotados seguiram o preconizado pela Resolução CONAMA Nº 491/2018, à qual estabelece em seu escopo os padrões nacionais da qualidade do ar. O padrão intermediário adotado neste estudo foi o PI-1.

Como direcionamento das atividades de monitoramento foram adotadas as diretrizes estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente no Guia Técnico para Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar (MMA, 2019).

Foi utilizada estação de monitoramento da qualidade do ar modelo ECMQAr-3 (Figura 7-36), com capacidade para monitoramento simultâneo dos parâmetros: Partículas totais em suspensão (PTS), Partículas inaláveis menores que 10 micrômetros (PM-10), Partículas inaláveis menores que 2,5 micrômetros (PM-2,5) e o Gases: NO_2; SO_2; CO e O_3.

A transmissão simultânea de dados foi realizada via IOT e a captação dos dados meteorológicos locais foi feita usando sistema integrado SIMFOMet-20, o qual realizou medições de Velocidade dos Ventos, Direção dos Ventos, Temperatura e pressão atmosférica.

A seguir, apresenta-se evidência fotográfica da estação de monitoramento da qualidade do ar utilizada no presente estudo.



Figura 7-36 - Estação de Monitoramento de Qualidade do Ar modelo ECMQAr-3 utilizada no presente estudo. Fonte: Engplan, 2024.

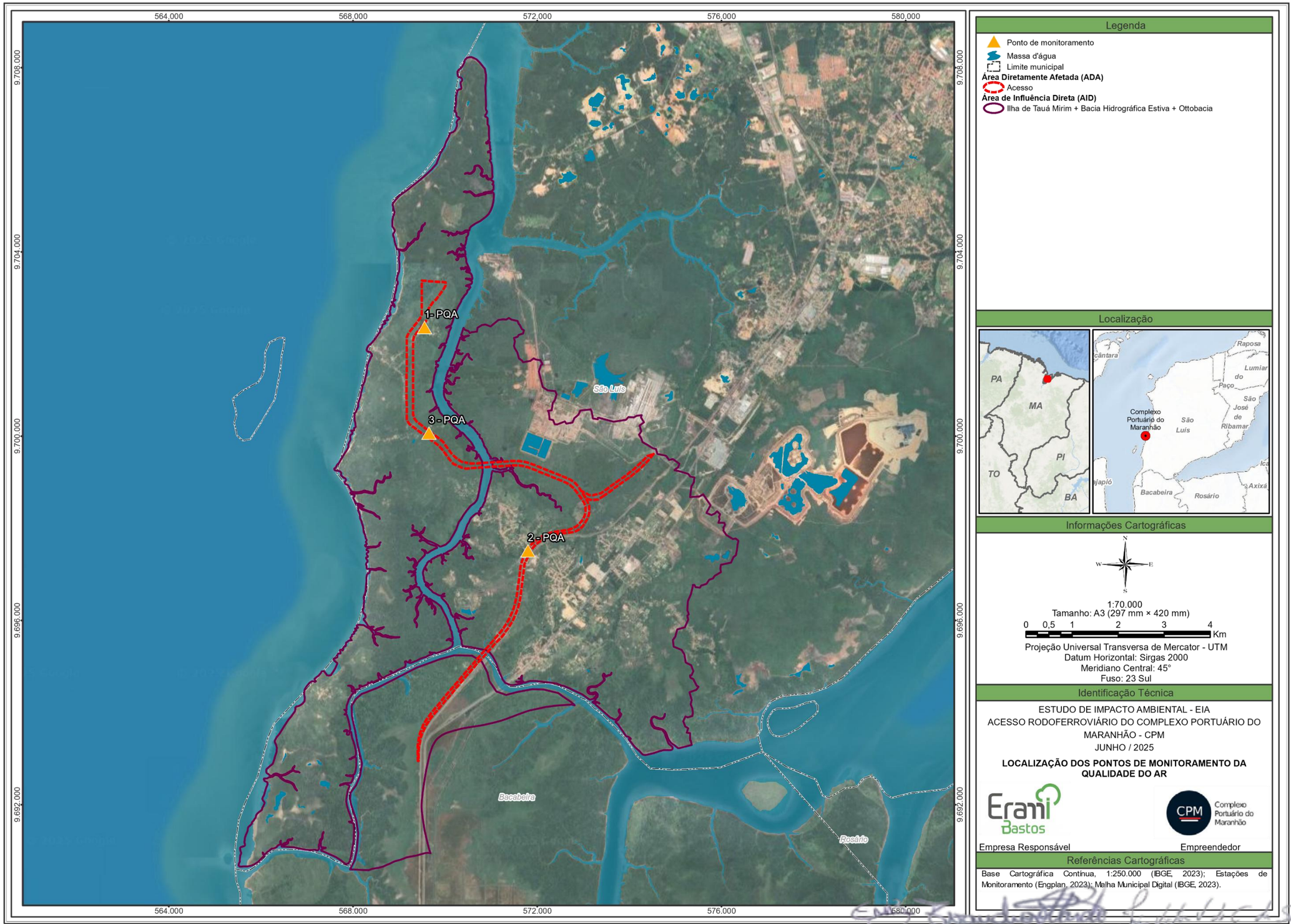
7.1.7.3.1 PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Os 3 pontos de amostragem propostos foram distribuídos em locais dentro da AID do empreendimento (Quadro 7-3 e Mapa 7-17).

Quadro 7-3 - Localização dos pontos de monitoramento da qualidade do ar e suas coordenadas geográficas.

PONTO	DESCRIÇÃO	COORDENADAS	
1- PQA	Residência na estrada de Embaúba	569555.00 m E	9702358.00 m S
2 - PQA	Residência no Bairro Coqueiro	571797.00 m E	9697508.00 m S
3 - PQA	Residência na Ilhinha no Jacamim	569647.00 m E	9700063.00 m S

Mapa 7-17 - Localização dos pontos de monitoramento da Qualidade do Ar. Fonte: Engplan, 2024.



Os pontos foram distribuídos no bairro do Coqueiro na ilha de São Luís, e nas comunidades Embaubal e Jacamim, ambos situados na Ilha de Tauá-Mirim (Figura 7-37, Figura 7-38 e Figura 7-39).



Figura 7-37 - Local de monitoramento do ponto 1-PQA. Fonte: Engplan, 2024.



Figura 7-38 - Local de monitoramento do ponto 2-PQA. Fonte: Engplan, 2024.



Figura 7-39 - Local de monitoramento do ponto 3-PQA. Fonte: Engplan, 2024.

7.1.7.4 RESULTADOS

7.1.7.4.1 DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS LOCAIS

- **Umidade do Ar (%)**

A umidade do ar é uma medida da quantidade de vapor de água presente na atmosfera. É expressa em termos de umidade relativa, que é a porcentagem da quantidade de vapor de água que o ar contém em relação à quantidade máxima que poderia conter a uma determinada temperatura.

Conforme o INMET (2024), com base nos dados da estação meteorológica Nº A203, a umidade média local no período de monitoramento dos pontos foi de 84,6%, o que indica um período chuvoso.

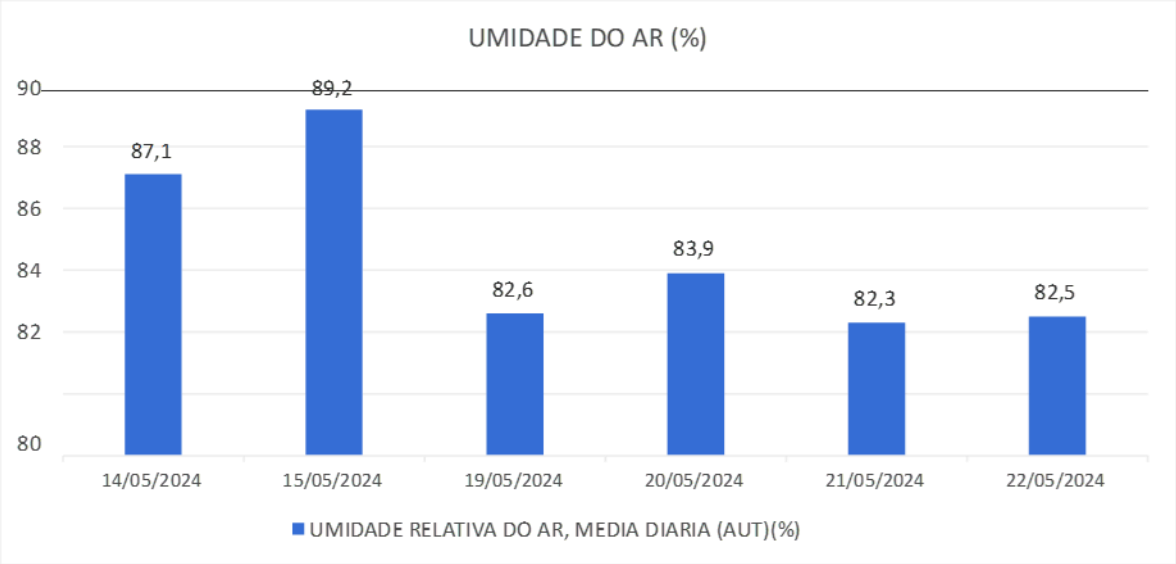


Figura 7-40 - Umidade do ar (%) em São Luís - MA no período compreendido nos dias 14, 15, 19, 20, 21 e 22 de maio de 2024. Fonte: INMET, 2024.

- **Pressão Atmosférica**

A pressão atmosférica é a força que o ar exerce sobre uma superfície devido ao peso da coluna de ar acima dela. É uma das principais variáveis meteorológicas e tem um papel crucial na determinação do tempo e clima.

Conforme dados do INMET (2024), a Pressão Atmosférica mínima registrada no período da campanha de monitoramento foi de 1005,0hPa e a máxima registrada foi de 1006,4hPa.

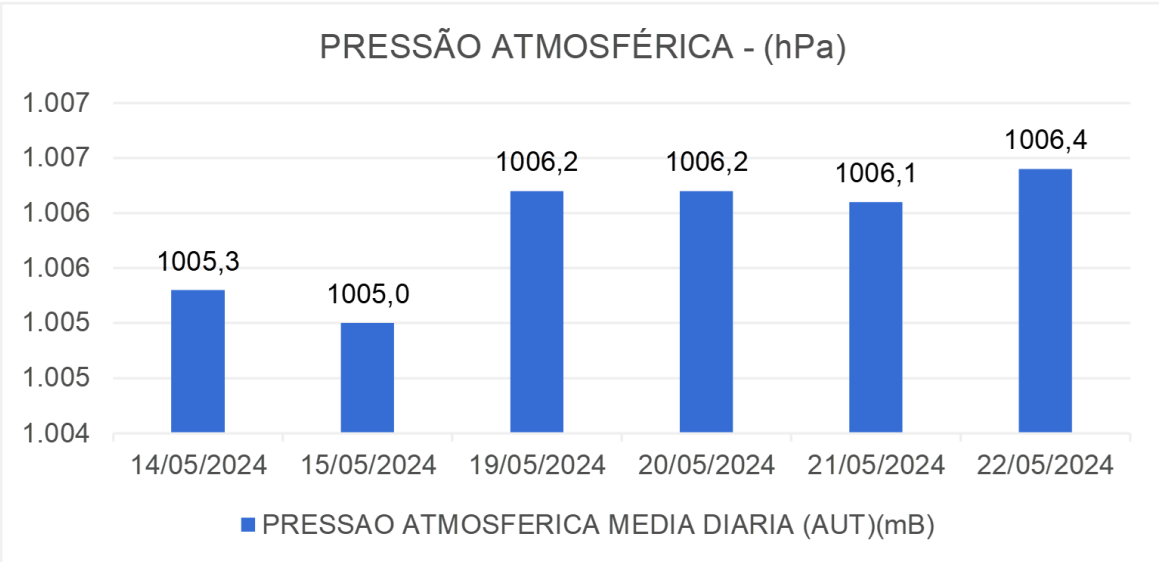


Figura 7-41 - Pressão Atmosférica (hPa) em São Luís - MA no período compreendido nos dias 14, 15, 19, 20, 21 e 22 de maio de 2024. Fonte: INMET, 2024.

- **Velocidade (m/s) e direção dos ventos (graus)**

A velocidade e a direção dos ventos são dois parâmetros fundamentais na meteorologia, com implicações importantes para a previsão do tempo, a navegação, a aviação e diversas outras atividades.

Para o período em questão, com base nos dados obtidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET as velocidades máximas registradas de ventos locais foram de 1,6m/s e as mínimas registradas foram de 0,9m/s.

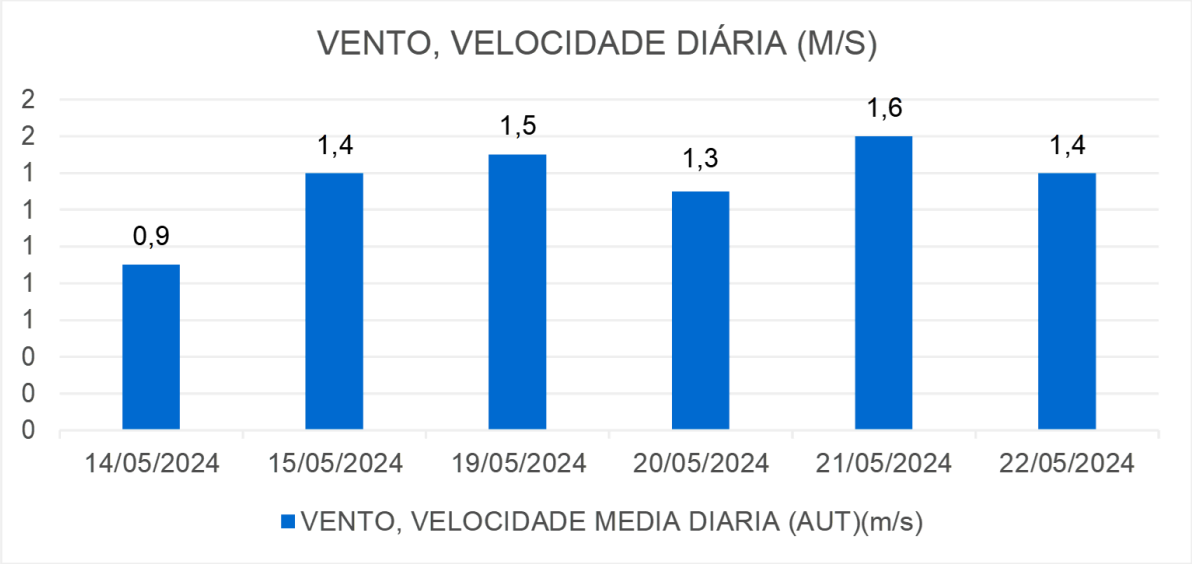


Figura 7-42 - Velocidade (m/s) em São Luís - MA no período compreendido nos dias 14, 15, 19, 20, 21 e 22 de maio de 2024. Fonte: INMET, 2024.

Quanto à direção dos ventos, observa-se, conforme rosa dos ventos apresentada na Figura 7-43:

- Direções predominantes: O vento vem principalmente do Leste (31%) para o Oeste (31%), do Nordeste para o Sudoeste (27,5%) e do Sudeste para o Noroeste (4%) e com menor frequência do Norte para o Sul (1,5%);
- Velocidades do vento: As velocidades mais altas, indicadas pela cor correspondente à faixa de 3,60 - 5,70 m/s ou mais, são menos frequentes. A maior parte do tempo, as velocidades do vento estão nas faixas mais baixas, como 0,50 - 2,10 m/s e em uma faixa moderada, como 2,10 - 3,60, o que corresponde a uma boa parte do tempo, indicando calmaria.

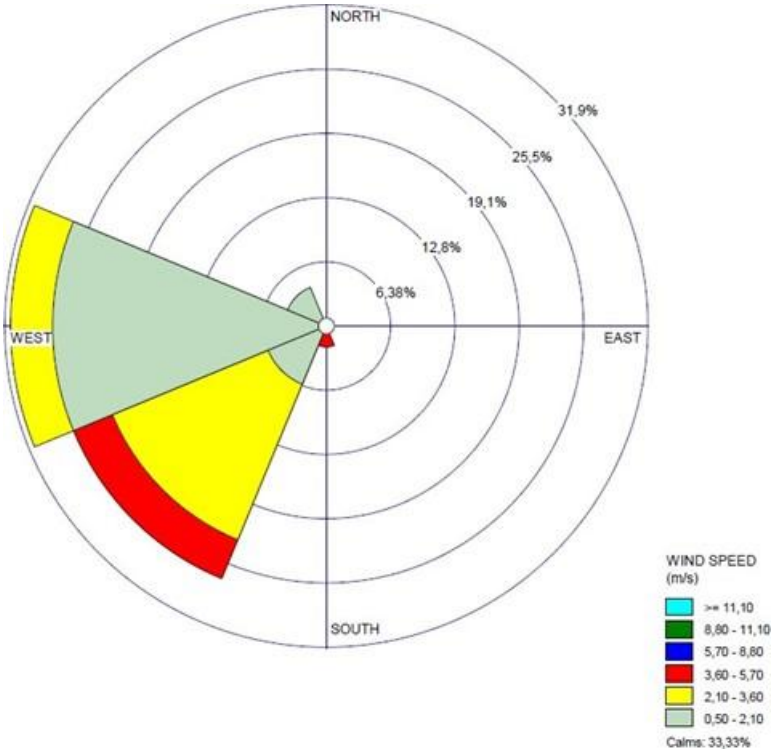


Figura 7-43 - Rosa dos ventos para período compreendido nos dias 14/05/2024 e 15/05/2024 - (2 PQA). Fonte: INMET, 2024 - Adaptado em WRPlot por ENGPLAN/2024).

Já quanto à direção dos ventos, conforme rosa dos ventos apresentada na Figura 7-44:

- Direções predominantes: O vento vem principalmente do Leste para o Oeste (50%), do Nordeste para o Sudoeste (18,5%) e com menor frequência do Sudeste para o Noroeste (14,5%).
- Velocidades do vento: não foram observadas velocidades mais altas, apenas pela cor correspondente a uma faixa moderada, como 2,10 - 3,60. A maior parte do tempo, as velocidades do vento estão nas faixas mais baixas, como 0,50 - 2,10 m/s, o que corresponde a uma boa parte do tempo, indicando calmaria.

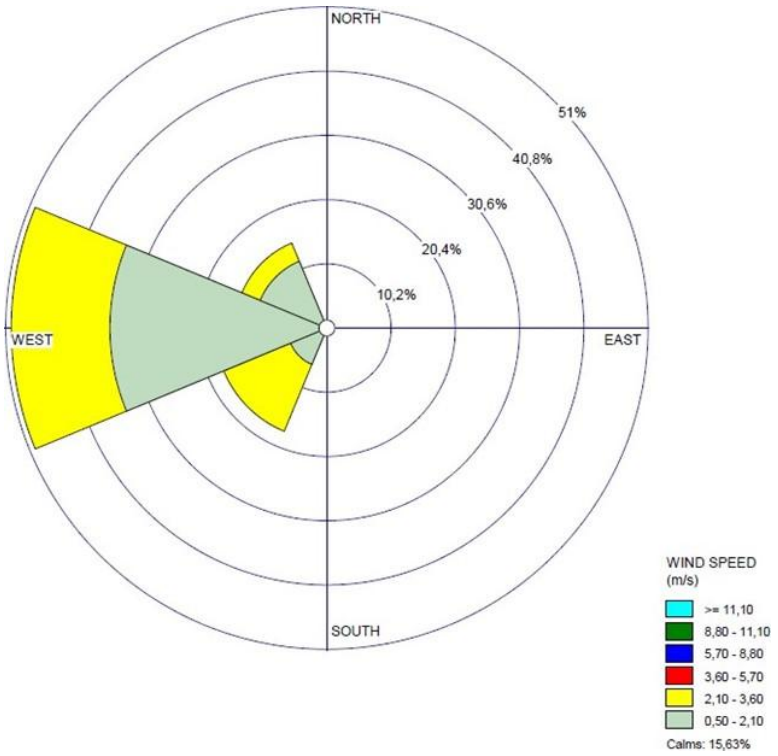


Figura 7-44 - Rosa dos ventos para período compreendido nos dias 19, 20, 21, 22 (1-PQA e 3-PQA). Fonte: INMET, 2024 - Adaptado em WRPlot por ENGPLAN/2024).

- **Temperaturas máxima e mínima (°C)**

As temperaturas máxima e mínima são medidas importantes para descrever o clima e prever o tempo. Elas fornecem informações sobre a variação térmica em um período de 24 horas e são essenciais para a agricultura, saúde, planejamento urbano, e diversas outras áreas.

Conforme o INMET, com base nos dados da estação meteorológica Nº A203, a temperatura mínima registrada no período de monitoramento foi de 23,20º C e a máxima registrada foi de 30,70º C, conforme Gráfico 06 apresentado a seguir.

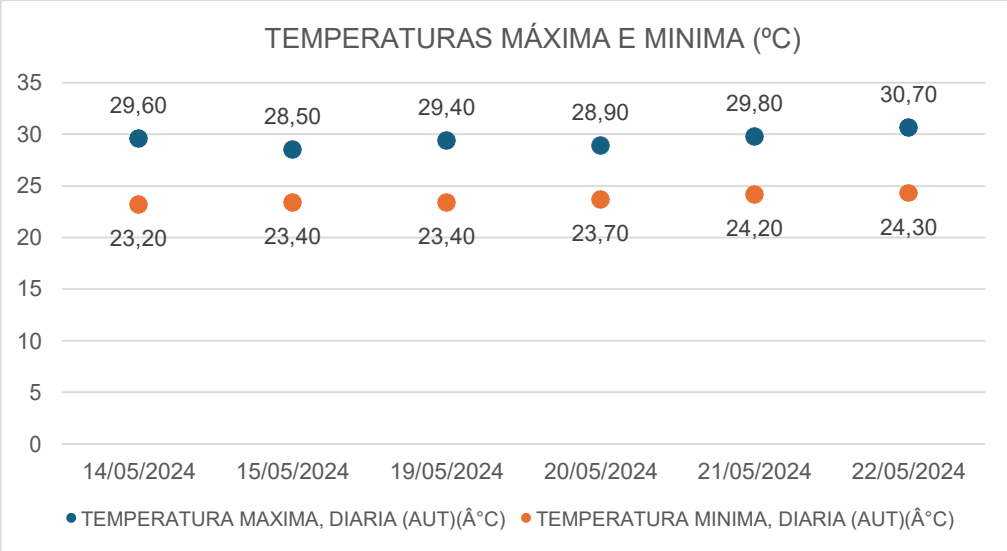


Figura 7-45 - Temperaturas máxima e mínima para período compreendido nos dias 14, 15, 19, 20, 21 e 22 de maio de 2024. Fonte: INMET, 2024.

- **Precipitação pluviométrica (mm) e Nebulosidade (décimos)**

A precipitação pluviométrica, medida em milímetros (mm), indica a quantidade de água que cai na forma de chuva, neve ou granizo, sendo essencial para o abastecimento de água, agricultura e gestão de recursos hídricos. A nebulosidade, medida em décimos (0 a 10), representa a cobertura do céu por nuvens e influencia a previsão do tempo, a produção de energia solar e o clima. Juntas, a precipitação e a nebulosidade são cruciais para entender o ciclo hidrológico, prever desastres naturais, e planejar atividades em diversas áreas.

Conforme INMET (2024), com base nos dados da estação meteorológica Nº 82280, o acumulado de chuva para o período foi de 30,8 mm, o que caracteriza uma fase final da estação chuvosa da região que teve em destaque 1 dia chuvoso (14/05 de 2024).

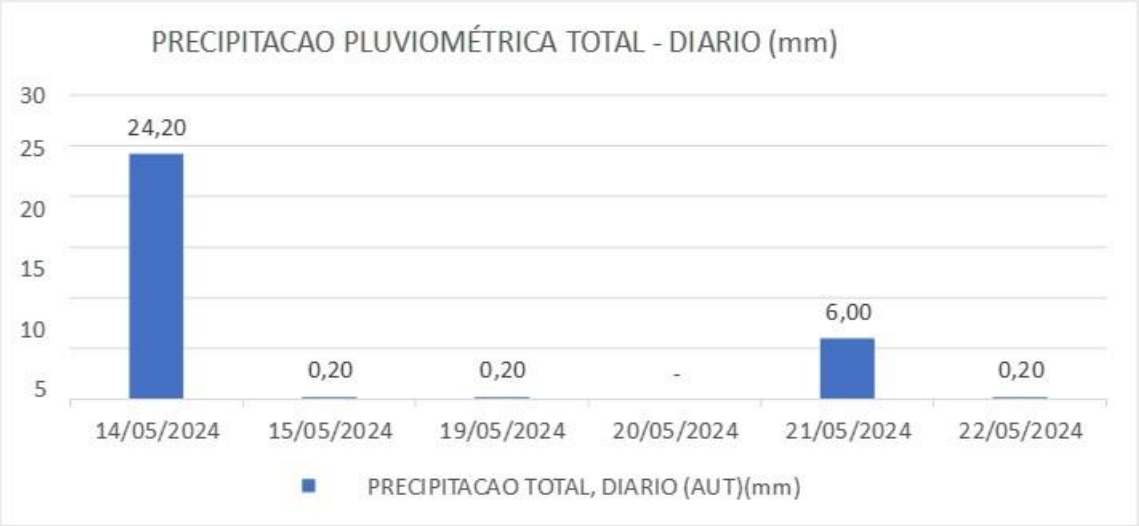


Figura 7-46 - Precipitação pluviométrica para período compreendido nos dias 14, 15, 19, 20, 21 e 22 de maio de 2024. Fonte: INMET, 2024.

Por se tratar de um período de chuvoso já de transição, com chuvas ocasionais, a nebulosidade local máxima registrada foi de 8,75 décimos, sendo a mínima de 3,75 décimos, o que justifica um acumulado de chuvas de 30,8 mm.

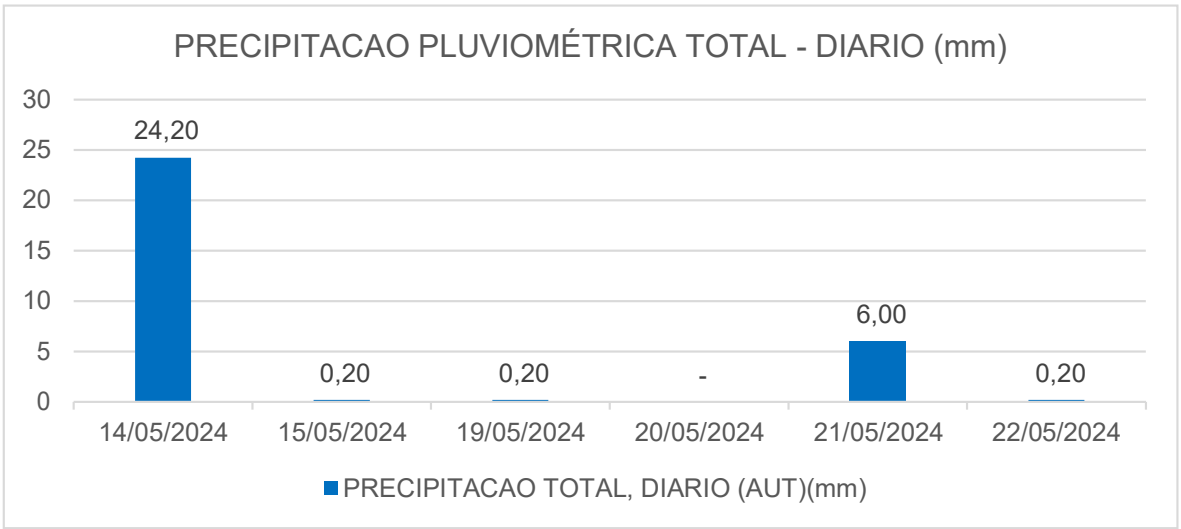


Figura 7-47 - Nebulosidade (décimos) para período compreendido nos dias 14, 15, 19, 20, 21 e 22 de maio de 2024. Fonte: INMET, 2024.

7.1.7.4.2 Monitoramento da Qualidade do Ar

Nas seções a seguir, serão apresentados os resultados das análises da qualidade do ar tendo-se por base os particulados abordados durante a realização do monitoramento.

- **Análise das moléculas de Ozônio (O3)**

As moléculas de ozônio (O_3) são compostas por três átomos de oxigênio e têm papéis cruciais na estratosfera e na troposfera. Na estratosfera, formam a camada de ozônio, que absorve a radiação ultravioleta (UV) prejudicial, protegendo os organismos vivos. Na troposfera, o ozônio é um poluente secundário, resultante de reações entre óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs) na presença de luz solar. Este ozônio troposférico é nocivo à saúde humana, causando problemas respiratórios e cardiovasculares, além de prejudicar plantas e reduzir a produtividade agrícola.

A Figura 7-48 mostra a concentração de ozônio (O_3) medida ao longo de 8 horas em diferentes pontos, comparando esses valores com o padrão de qualidade do ar definido pela Resolução CONAMA 491/2018, que estabelece um limite de 140 µg/m³. De acordo com os dados exibidos, nenhum dos pontos de medição ultrapassou este limite, indicando que a qualidade do ar, em termos de concentração de ozônio, está dentro dos padrões regulamentares.

A análise dos dados de campo revela que o Ponto 2-PQA registrou a maior concentração de ozônio, com 33,33 µg/m³. Destaca-se que este ponto específico é o único ponto dentro de área urbanizada (bairro Coqueiro) e possui em sua proximidade uma linha férrea. Em contraste, os outros pontos que são próximos a bacia hidrográfica, apresentaram níveis baixos.

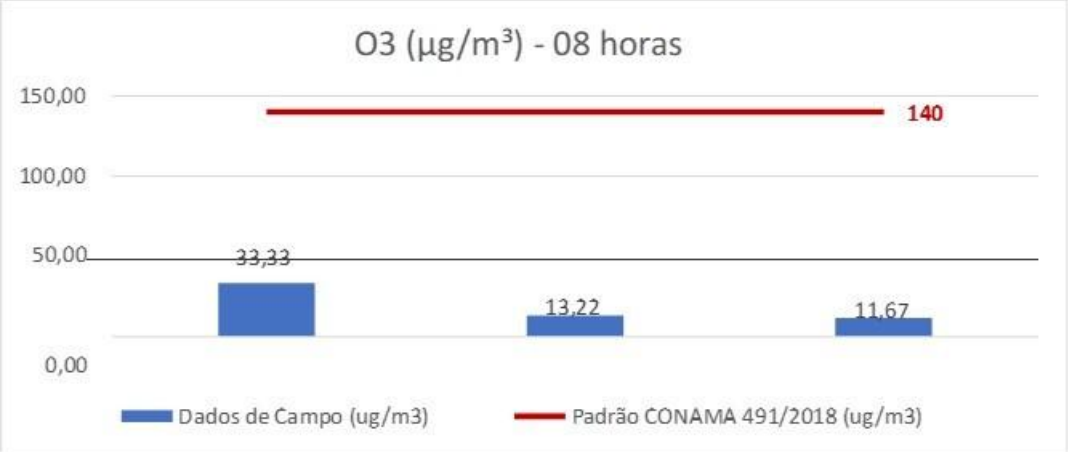


Figura 7-48 - Ozônio (O3) 8 horas (máxima obtida em cada ponto). Fonte: Engplan, 2024.

Tabela 7-20 - Ozônio (O_3) - 8 horas (máxima média móvel). Fonte: Engplan, 2024.

	Ponto	Dados de Campo (ug/m3)	Padrão CONAMA 491/2018 (ug/m3)
O3 (µg/m³)	2-PQA	33,33	140
	1-PQA	13,22	140
	3-PQA	11,67	140

Não foram constatadas ultrapassagens aos limites para Ozônio, preconizados pelo Anexo I da Resolução CONAMA Nº 491/2018, conforme Figura 7-48 e Tabela 7-20 apresentada acima.

- **Análise das moléculas de Monóxido de Carbono (CO)**

O monóxido de carbono (CO) é um gás incolor, inodoro e altamente tóxico, produzido pela combustão incompleta de combustíveis fósseis, como gasolina, carvão e madeira. Na atmosfera, CO pode ser gerado por fontes como veículos automotores, processos industriais e queimadas. Quando inalado, o CO se liga à hemoglobina no sangue, impedindo o transporte eficiente de oxigênio, o que pode levar a sintomas de envenenamento como dores de cabeça, tontura, náusea, e, em casos extremos, morte. Devido à sua toxicidade, a exposição ao monóxido de carbono é uma preocupação significativa para a saúde pública e a segurança ambiental.

Os resultados do monitoramento do parâmetro nos pontos abordadas foram apresentados nas tabelas e figuras a seguir:

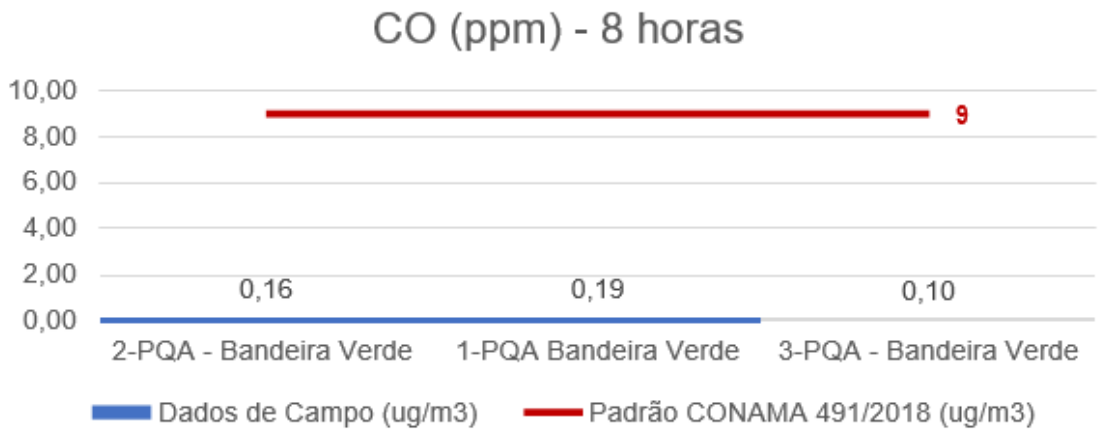


Figura 7-49 - Monóxido de Carbono (CO) 8 horas (máxima média móvel obtida no nos pontos abordados). Fonte: Engplan, 2024.

Tabela 7-21 - Monóxido de Carbono (CO) 8 horas (máxima média móvel obtida nos pontos abordados). Fonte: Engplan, 2024.

	Ponto	Dados de Campo (ug/m3)	Padrão CONAMA 491/2018 (ug/m3)
CO (ppm)	2-PQA	0,16	9
	1-PQA	0,19	9
	3-PQA	0,1	9

Não foram constatadas ultrapassagens aos limites para Monóxido de Carbono, preconizados pelo Anexo I da Resolução CONAMA Nº 491/2018, conforme Figura 7-49 e Tabela 7-21 conforme acima.

- **Análise das moléculas de Dióxido de Nitrogênio (NO2)**

O dióxido de nitrogênio (NO_2) é um gás altamente reativo e tóxico, pertencente ao grupo dos óxidos de nitrogênio (NO_x). É de cor marrom-avermelhada e tem um odor pungente. NO_2 é um poluente atmosférico importante, com implicações significativas para a saúde humana e o meio ambiente.

Não foram constatadas ultrapassagens aos limites preconizados pelo Anexo I da Resolução CONAMA Nº 491/2018, conforme Figura 7-50 e Tabela 7-22 abaixo.

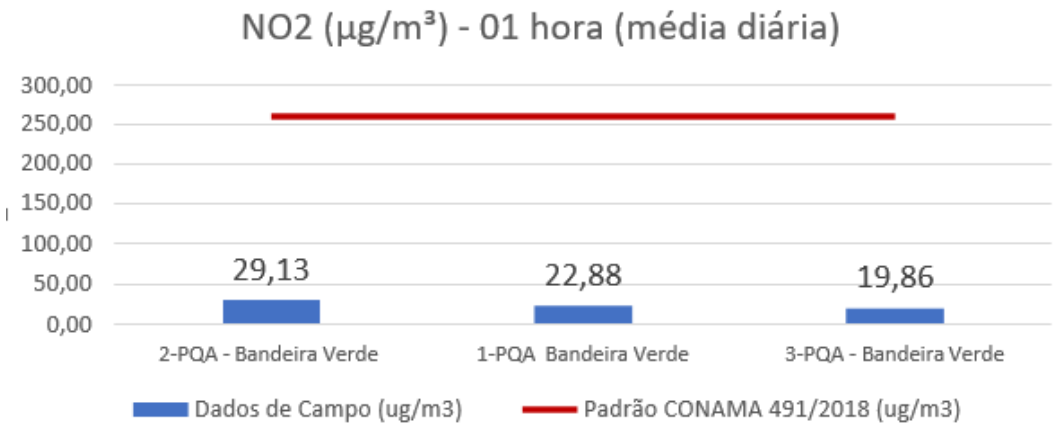


Figura 7-50 - Dióxido de Nitrogênio (NO2) - 1 hora (média diária), Fonte: Engplan, 2024.

Tabela 7-22 - Dióxido de Nitrogênio (NO_2) - 1 hora (média diária), Fonte: Engplan, 2024.

NO2 (µg/m³)	Ponto	Dados de Campo (ug/m3)	Padrão CONAMA 491/2018 (ug/m3)
	2-PQA	29,13	260
	1-PQA	22,88	260
	3-PQA	19,86	260

De acordo com os dados exibidos no gráfico, nenhum dos pontos de medição ultrapassou este limite, o que indica que a qualidade do ar, em termos de concentração de NO_2, está dentro dos padrões regulamentares.

A análise dos dados de campo revela que o Ponto 2-PQA registrou a maior concentração de NO_2, com 29,13 µg/m³. Este valor, embora seja o mais alto entre os pontos medidos, está significativamente abaixo do limite de 250 µg/m³, mostrando que mesmo a área com maior concentração de NO_2 não apresenta um risco significativo de poluição por este gás.

- **Análises das partículas de Dióxido de Enxofre (SO_2)**

O dióxido de enxofre (SO_2) é um gás incolor com um odor pungente característico, é um poluente atmosférico significativo. É composto por enxofre e oxigênio e é conhecido por seus impactos adversos à saúde humana e ao meio ambiente.

Não foram constatadas ultrapassagens aos limites preconizados pelo Anexo I da Resolução CONAMA Nº 491/2018, conforme Figura 7-51 e Tabela 7-23 abaixo.

A análise dos dados de campo revela que o Ponto 2-PQA registrou a maior concentração de SO_2, com 35,71 µg/m³. Este valor, embora seja o mais alto entre os pontos medidos, está significativamente abaixo do limite de 125 µg/m³, mostrando que mesmo a área com maior concentração de SO_2 não apresenta um risco significativo de poluição por este gás.



Figura 7-51 - Dióxido de Enxofre (SO2) - 24 horas, Fonte: Engplan, 2024.

Tabela 7-23 - Dióxido de Enxofre (SO_2) - 24 horas, Fonte: Engplan, 2024.

SO2 (µg/m³)	Ponto	Dados de Campo (ug/m3)	Padrão CONAMA 491/2018 (ug/m3)
	2-PQA	35,71	125
	1-PQA	20,08	125
	3-PQA	14,58	125

- **Análise de material particulado fino (PM 2,5)**

A análise de material particulado fino, especificamente PM 2,5, refere-se à medição das partículas de poluição com diâmetro igual ou menor que 2,5 micrômetros, que são suficientemente pequenas para penetrar nos pulmões e até na corrente sanguínea. Essas partículas podem incluir poluentes como poeira, fuligem e compostos químicos provenientes de veículos, indústrias e queima de combustíveis. A exposição ao PM 2,5 está associada a sérios problemas de saúde, incluindo doenças respiratórias, cardiovasculares e aumento da mortalidade. A análise e monitoramento de PM 2,5 são essenciais para avaliar a qualidade do ar, identificar fontes de poluição e implementar políticas de saúde pública e ambientais para proteger a saúde humana e o meio ambiente.

No monitoramento de PM 2,5 foram constatadas ultrapassagens aos limites preconizados pelo Anexo I da Resolução CONAMA Nº 491/2018, conforme Figura 7-52 e Tabela 7-24 a seguir:

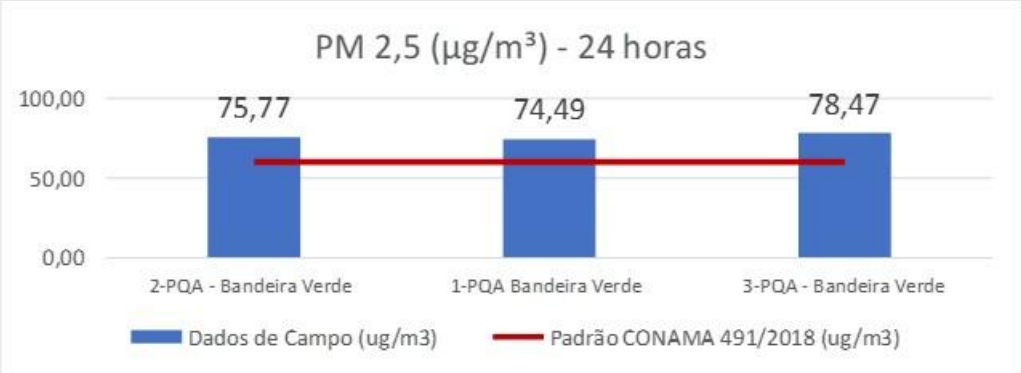


Figura 7-52 - PM2,5 (µg/m³) - 24 horas, Fonte: Engplan, 2024.

Tabela 7-24 - PM2,5 (µg/m³) - 24 horas, Fonte: Engplan, 2024.

	Ponto	Dados de Campo (ug/m3)	Padrão CONAMA 491/2018 (ug/m3)
PM 2,5 (µg/m³)	2-PQA	75,77	60
	1-PQA	74,49	60
	3-PQA	78,47	60

Observou-se que em todos os pontos houve ultrapassagem aos limites, sendo então um ponto de atenção ressaltado no monitoramento. Primeiramente, é preciso destacar que o PM 2,5 (µg/m³) é um material particulado fino (microscópico) que está presente em alguns aerossóis.

Destaca-se que uma das características centrais dos pontos abordados; é sua proximidade com a faixa litoral, tendo um dos pontos localizado na Praia do Jacamim (1-PQA). Esse fato indica uma possível ocasionalidade de uma influência natural do oceano que contribui na formação de “sprays marinhos” (Duarte, 2016).

Entretanto, acredita-se que a principal motivação é advinda da proximidade com a zona industrial que exerce a atividade de queima de combustíveis fósseis, principal causador do aumento desse tipo de material particulado.

Outrossim, especificamente no ponto 2-PQA, está a menos de 100 metros de uma linha férrea com passagem diária de trem de carga de minério, que pode ser o ocasionador da elevada ocorrência.

- **Análise de material de partículas inaláveis (PM 10)**

A análise de material de partículas inaláveis, ou PM 10, refere-se à medição de partículas de poluição com diâmetro igual ou menor que 10 micrômetros, que são suficientemente pequenas para serem inaladas e atingir as vias

respiratórias superiores e os pulmões. Essas partículas podem incluir poeira, pólen, fuligem e outros poluentes provenientes de fontes como tráfego veicular, construção e atividades industriais. A exposição a PM 10 está associada a problemas de saúde como doenças respiratórias, agravamento de condições pré-existentes e aumento do risco de doenças cardiovasculares. A análise de PM 10 é crucial para monitorar a qualidade do ar, identificar fontes de poluição e desenvolver estratégias para proteger a saúde pública e mitigar impactos ambientais.

Não foram constatadas ultrapassagens aos limites preconizados pelo Anexo I da Resolução CONAMA Nº 491/2018, conforme Tabela 7-25 e Figura 7-53 a seguir.

Contudo, a análise dos dados de campo revela que o Ponto 2-PQA registrou a maior concentração de PM10, com 96,07 µg/m³, nesse caso específico, ressalta-se que o ponto possui proximidade de menos de 100 metros de uma linha férrea com passagem diária de trem de carga de minério e, assim como os demais pontos, está próximo de zonas industriais.

Outro fator a se destacar para os pontos próximos a área costeira, é a influência de alguns tipos de partículas menores marinhas, advindos dessa zona litorânea.

Outrossim, como todos os pontos possuem proximidade com centros industriais, com destaque aos pontos: 1- PQA, e 3-PQA. É possível que haja uma influência das atividades industriais realizadas, tais como: queima de combustíveis fósseis, além do pó de resíduos gerados em processos de fabricação, incluindo metais como zinco e cobre.

Portanto, essas influências afetaram em diferentes níveis para cada um dos pontos supracitados.

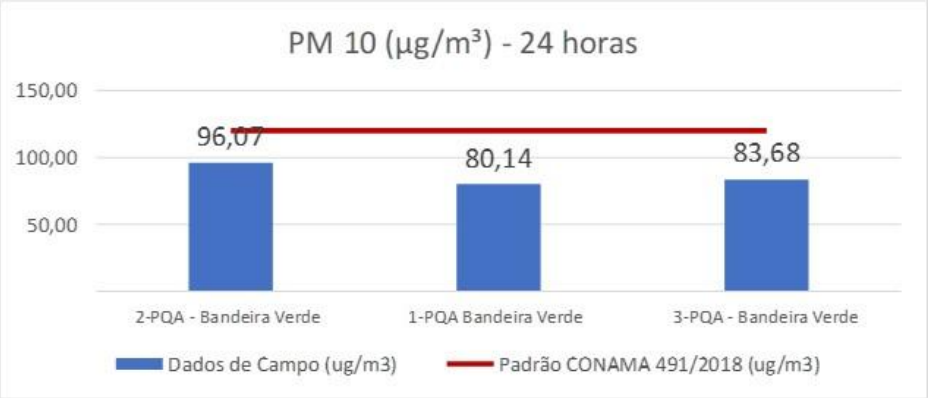


Figura 7-53 - PM 10 - 24 horas, Fonte: Engplan, 2024.

Tabela 7-25 - PM 10 - 24 horas, Fonte: Engplan, 2024.

PM10 (µg/m³)	Ponto	Dados de Campo (ug/m3)	Padrão CONAMA 491/2018 (ug/m3)
	2-PQA	96,07	120
	1-PQA	80,14	120
	3-PQA	83,68	120

- **Análise de partículas totais em suspensão (PTS)**

A análise de partículas totais em suspensão (PTS) mede a quantidade de partículas presentes no ar, independentemente do seu tamanho, que permanecem suspensas na atmosfera. Essas partículas podem incluir uma ampla gama de poluentes, como poeira, sujeira, fumaça e gotículas líquidas provenientes de diversas fontes, como tráfego, construção, e processos industriais. A presença elevada de PTS pode afetar a saúde humana, causando problemas respiratórios e cardiovasculares, e também pode impactar o meio ambiente, contaminando solos e corpos d'água. Monitorar e analisar PTS é essencial para avaliar a qualidade do ar, implementar regulamentações ambientais e proteger a saúde pública.

Não foram constatadas ultrapassagens aos limites preconizados pelo Anexo I da Resolução CONAMA Nº 491/2018, conforme Tabela 7-26 e Figura 7-54 a seguir.

A presença de Partículas totais em suspensão com diâmetro aerodinâmico menor que 50 µm nos pontos abordados possuem influências decorrente das atividades industriais, aerossóis marinhos (partículas de sal marinho, como cloreto de sódio, sulfato de magnésio e outros sais) e presença de partículas de metais pesados.

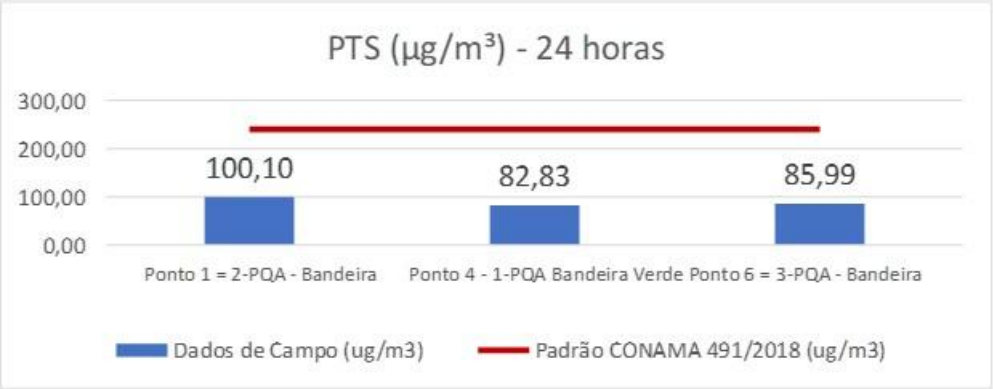


Figura 7-54 - PTS - 24 Horas, Fonte: Engplan, 2024.

Tabela 7-26 - 24 Horas, Fonte: Engplan, 2024.

	Ponto	Dados de Campo (ug/m3)	Padrão CONAMA 491/2018 (ug/m3)
PTS (µg/m³)	2-PQA	100,1	240
	1-PQA	82,83	240
	3-PQA	85,99	240

As principais atividades que contribuem para o aumento da concentração de poluentes na atmosfera são a movimentação veicular e as indústrias, que podem ter características de emissões específicas. Para a avaliação de parâmetros da qualidade do ar na AID do empreendimento, foi realizada amostragem de Partículas Totais em Suspensão.

As amostragens foram realizadas por meio de uma estação de qualidade do ar automática portátil (ECMQAr-3), em 03 pontos, entre os dias 14 e 22 de maio, conforme exibe a Tabela 7-27 a seguir.

Tabela 7-27 - Resultados das amostragens de PTS realizadas na AID.

Ponto	Local	Data	Concentração PTS (µg/m³)	Padrão diário final (µg/m³)
1 - PQA	Residência na estrada do Embaubal	19 de maio de 2024	100,10	240
2 - PQA	Residência no Bairro Coqueiro	14 e 15 de maio de 2024	82,83	
3 - PQA	Residência na Ilhinha - Jacamim	22 de maio de 2024	85,99	

Conforme a Resolução CONAMA nº 491/2018, o período de referência para análise das Partículas Totais em Suspensão - PTS é de 24 horas, com padrão final de 240 µg/m³.

Os resultados obtidos por meio da caracterização desse poluente na atmosfera local, além de identificar o nível de suas concentrações nos pontos amostrados, estabelecem valores de base para o futuro acompanhamento dos potenciais impactos causados pela implantação do projeto.

- **Índice da Qualidade do Ar (IQAr)**

O Índice da Qualidade do Ar (IQAr) é uma métrica utilizada para avaliar e comunicar a qualidade do ar de forma compreensível ao público, combinando

medições de diferentes poluentes atmosféricos, como ozônio (O_3), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NO_2) e material particulado (PM 10 e PM 2,5). O IQAr utiliza uma escala que vai de valores que indicam boa qualidade do ar a níveis que representam riscos à saúde, permitindo que as pessoas ajustem suas atividades e adotem precauções conforme a qualidade do ar. Através de categorias de cores e números, o IQAr facilita a compreensão dos níveis de poluição e promove a conscientização sobre os impactos da poluição do ar na saúde e no meio ambiente.

Calculou-se o IQAr para cada ponto amostrado, tendo-se por base a metodologia preconizada pelo Anexo IV da Resolução CONAMA Nº 491/2018. O IQAr para cada ponto monitorado foi calculado para a média semanal de cada parâmetro analisado, exceto PTS (por não ser citado na Resolução CONAMA Nº 491/2018), sendo apresentado na Figura 7-55, Figura 7-56 e Figura 7-57 das páginas subsequentes.

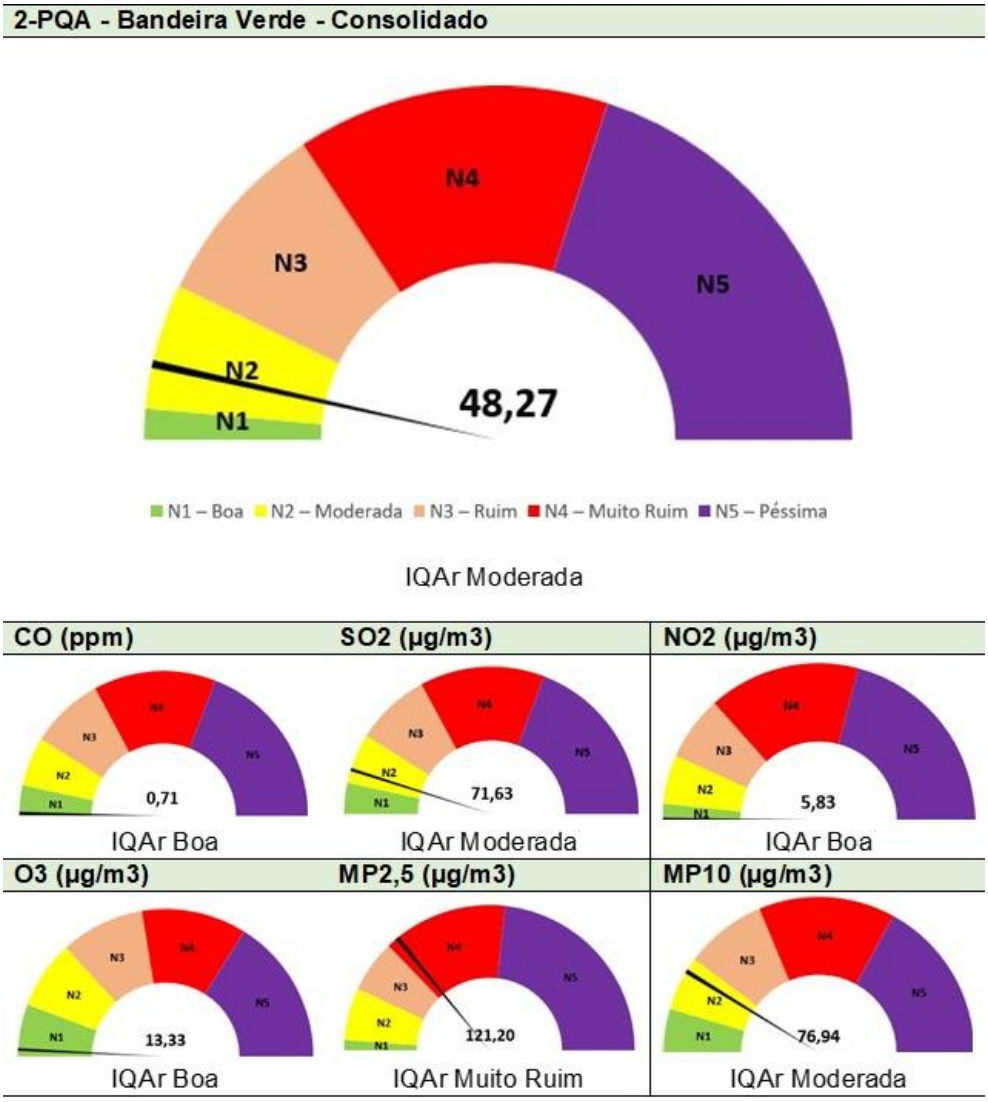


Figura 7-55 - Índice da Qualidade do Ar (IQAr) Ponto 2-PQA: parâmetros monitorados na área de influência da instalação do empreendimento Acesso Rodoferroviário. Fonte: Engplan, 2024.

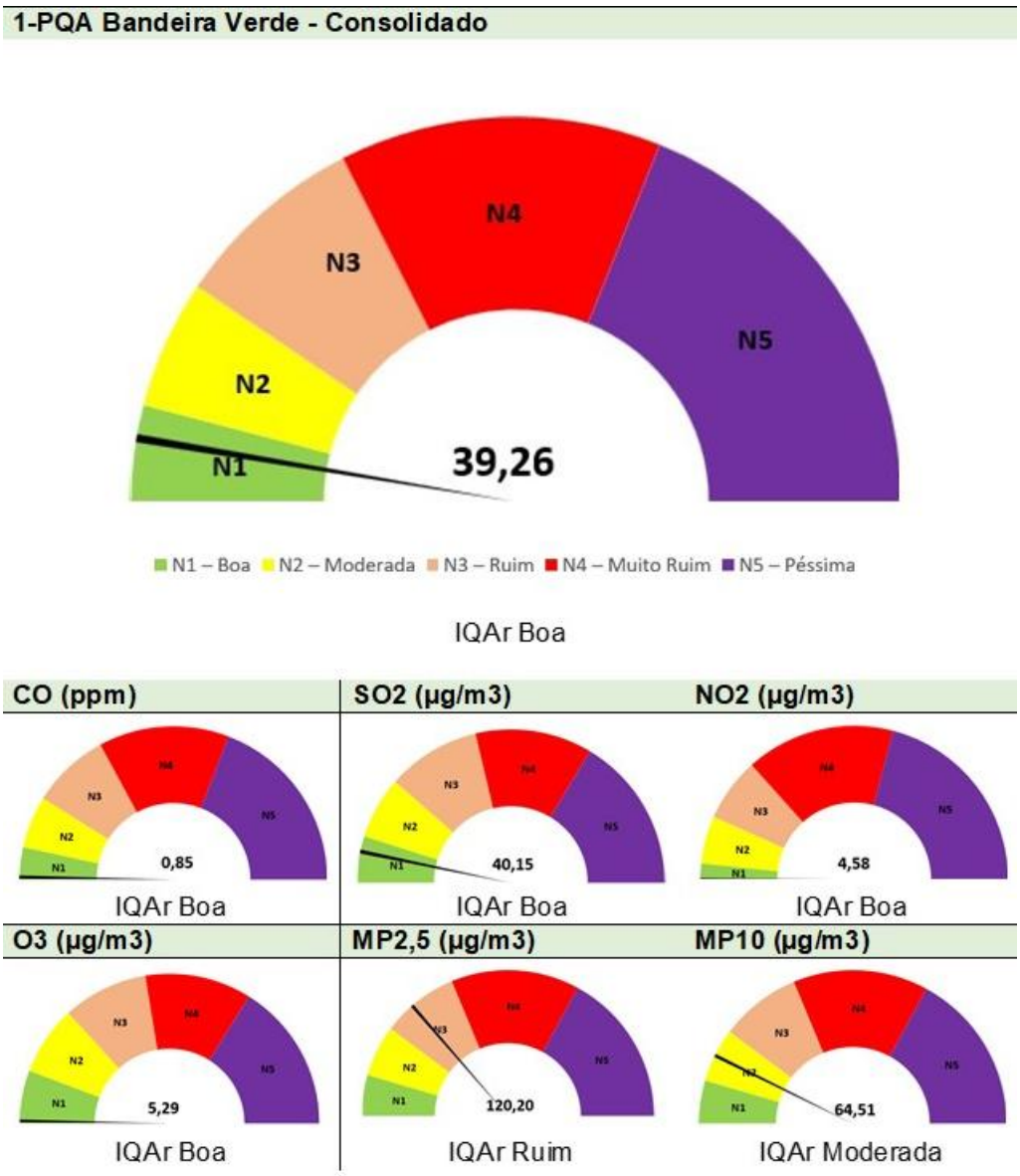


Figura 7-56 - Índice da Qualidade do Ar (IQAr) Ponto 1-PQA: parâmetros monitorados na área de influência da instalação do empreendimento Acesso Rodoferroviário. Fonte: Engplan, 2024.

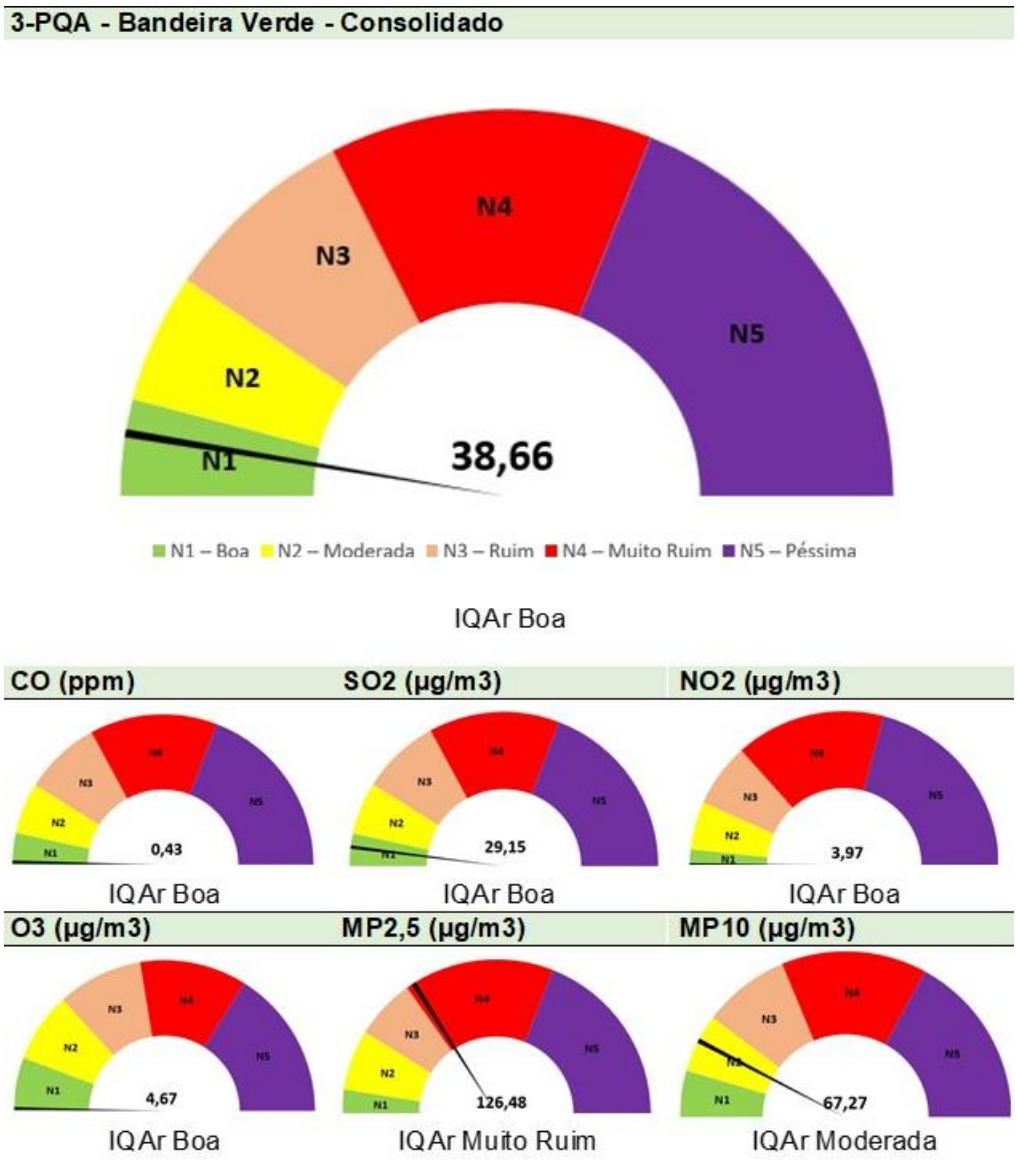


Figura 7-57 - Índice da Qualidade do Ar (IQAr) Ponto 3-PQA: parâmetros monitorados na área de influência da instalação do empreendimento Acesso Rodoferroviário. Fonte: Engplan, 2024

7.1.7.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados obtidos observou-se que a presença de moléculas de O_3 - Ozônio, CO - monóxido de carbono, CO_2 - dióxido de carbono, NO_2 - dióxido de nitrogênio e SO_2 - dióxido de enxofre, estiveram em níveis seguros em todos os pontos, não expondo riscos à saúde humana.

Cabe ressaltar, que a presença do período chuvoso ao longo do monitoramento também influencia a presença dos parâmetros monitorados, sendo assim, em períodos de seca, possivelmente ocasionaria níveis ainda mais baixos do que os constatados. Além disso, é natural que haja sua presença nos resultados, tendo em vista a presença de indústrias no local.

Contudo, o principal ponto de atenção verificado durante o monitoramento foram os altos valores de materiais particulados (PM10, PM2,5), especialmente o PM2,5 (µg/m³), que foi o único parâmetro a ultrapassar os limites estabelecidos no Anexo I para o Padrão Intermediário - PI-1 da Resolução CONAMA Nº 491/2018.

As possíveis causas apresentadas neste relatório se baseiam em influências gerais, tais como a proximidade de atividades industriais, cuja distância varia para cada ponto monitorado, mas permanece como um fator presente em todos. Além disso, a proximidade com a zona costeira, que pode indicar uma possível influência marítima, especialmente no ponto localizado na praia do Jacamim. No caso específico do ponto 2 - PQA, destaca-se a proximidade com a linha férrea utilizada por trens de carga e a passagem de veículos automotores.

De acordo com os resultados apresentados no monitoramento da qualidade do ar, realizado no período compreendido nos dias 14, 15, 19, 20, 21 e 22 de maio de 2024, na área de influência na instalação do Acesso Rodoferroviário., para os parâmetros de Partículas Totais em Suspensão - PTS, Partículas Inaláveis - PI, Partículas Inaláveis Finas - PM2,5, Dióxido de Nitrogênio - NO_2 e Dióxido de Enxofre - SO_2, Monóxido de Carbono (CO) e Ozônio (O_3) as amostragens realizadas atendem em parte os padrões estabelecidos pelo Anexo I, Padrão Intermediário PI-1 da Resolução CONAMA Nº 491/18 em 100% das medições; a única ressalva está nos resultados do parâmetro de Partículas Inaláveis Finas - PM2,5.

O IQAr indicou qualidade do ar local BOA em todos os pontos nos parâmetros Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrogênio - NO_2 e Ozônio (O_3); qualidade do ar do local BOA (2) MODERADO (1) para Dióxido de Enxofre - SO_2; qualidade do ar local MODERADO para todos os pontos no parâmetro MP10 e RUIM/MUITO RUIM no parâmetro MP2,5.

Observou-se influência do índice de precipitação pluviométrica juntamente com as indústrias e proximidade da região costeira na região nos parâmetros MP10 e MP2,5.

7.1.8 RUÍDOS E VIBRAÇÃO

7.1.8.1 RUÍDO AMBIENTAL

O som é um fenômeno físico que é percebido pelo aparelho auditivo humano quando ocorre propagação de vibrações mecânicas em um meio elástico (ar), dentro da faixa de frequência de 16 Hz a 20 KHz. O som que causa ou pode

causar perturbações ao sossego público ou produza efeitos adversos à saúde humana ou ao meio ambiente é denominado ruído.

Muitos processos contribuem para o aumento dos níveis de ruído, tais como: crescimento populacional, sobretudo nas áreas onde ocorre o aumento da urbanização, com a consolidação do processo de ocupação urbana; atividades associadas à vida urbana; e o aumento do fluxo de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo (BESSA, *et al.*, 2017).

De acordo com Elus (2021), o crescimento populacional cada vez mais acelerado e a consequente ampliação dos centros urbanos e suas áreas industrializadas resulta, muitas vezes, em impactos deletérios à população e ao meio ambiente. Além do que, a geração de ruídos pode ocasionar danos auditivos acarretando dor, intolerância a sons intensos e perda evolutiva da audição, além de causar o afugentamento da fauna, ocasionando desequilíbrios ecológicos irreversíveis e irremediáveis (ELUS, 2021).

A pressão sonora tem formas de transmissão fortemente influenciadas pelos meios por onde se propagam. Assim, qualquer estimativa para tentar identificar a influência junto às comunidades que vivem próximas ao empreendimento deve levar em conta uma série de fenômenos físicos.

Os principais fatores que intervêm neste fenômeno de propagação e que contribuem significativamente para a atenuação do som, são os seguintes:

- Redução, devido à dispersão da energia no espaço;
- Atenuação do ruído no ar;
- Reflexão e difração em obstáculos sólidos (valas, muros, barreiras vegetais etc.);
- Reflexão causada por variações de vento, umidade e temperatura;
- Reflexão e absorção pelo solo.

No Brasil, os critérios para medição e avaliação do ruído em ambientes são fixados pelas Normas Brasileiras, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A NBR 10.151/2003 foi atualizada em 2019 (NBR 10.151/2019) e passou a ser a norma “Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento”, da ABNT. Todo esse aparato legislativo e normativo será utilizado para realização dos procedimentos, geração de dados e análise dos dados, proveniente do campo.

As atividades de implantação do Acesso Rodoferroviário podem alterar o ruído característico da região, podendo causar desconforto acústico à população quando da ocorrência em área habitada. Para a execução das obras, será necessário o uso de alguns equipamentos passíveis de emissão de ruídos,

como tratores, caminhões, retroescavadeiras ou caminhonetes, os quais geram ruídos na faixa de 70 a 120 dB em média.

Para a análise do impacto causado por estas fontes de emissão de ruído, deve-se considerar que a AID se encontra predominantemente em área rural e área urbana com baixa densidade de edificações. Considera-se que a cada duplicação da distância o ruído minimiza em 6 dB (A) em campo livre, aliado a isto, as obras em cada local de implantação das estruturas duram poucos dias, não apresentando interferência expressiva no conforto acústico para a população.

7.1.8.1.1 METODOLOGIA

A caracterização do ruído ambiental para a implantação do empreendimento foi executada a partir das medições in loco, conforme preconiza a metodologia descrita na NBR 10.151/2019 “Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento”, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Para avaliação do nível de pressão sonora (RLAeq) foi utilizado um sonômetro ajustado na curva de ponderação "A", na faixa de 30 a 130 dB, com a constante de tempo rápida (Fast = RMS da pressão sonora em 5 segundos), com período de 5 minutos, ficando o medidor afastado aproximadamente 1,20 m do chão e pelo menos 2,00 m de quaisquer outras superfícies refletoras (por exemplo: muros, paredes etc.).

As avaliações ocorreram no dia 14/03/2024 no período diurno, e nos dias 21/03/2024 e 25/03/2024 no período noturno, sendo cada ponto de medição fotografado e georreferenciado.

Foram escolhidos 10 pontos localizados nas proximidades de habitações na AID do empreendimento, conforme a Tabela 7-28 e o Mapa 7-18.

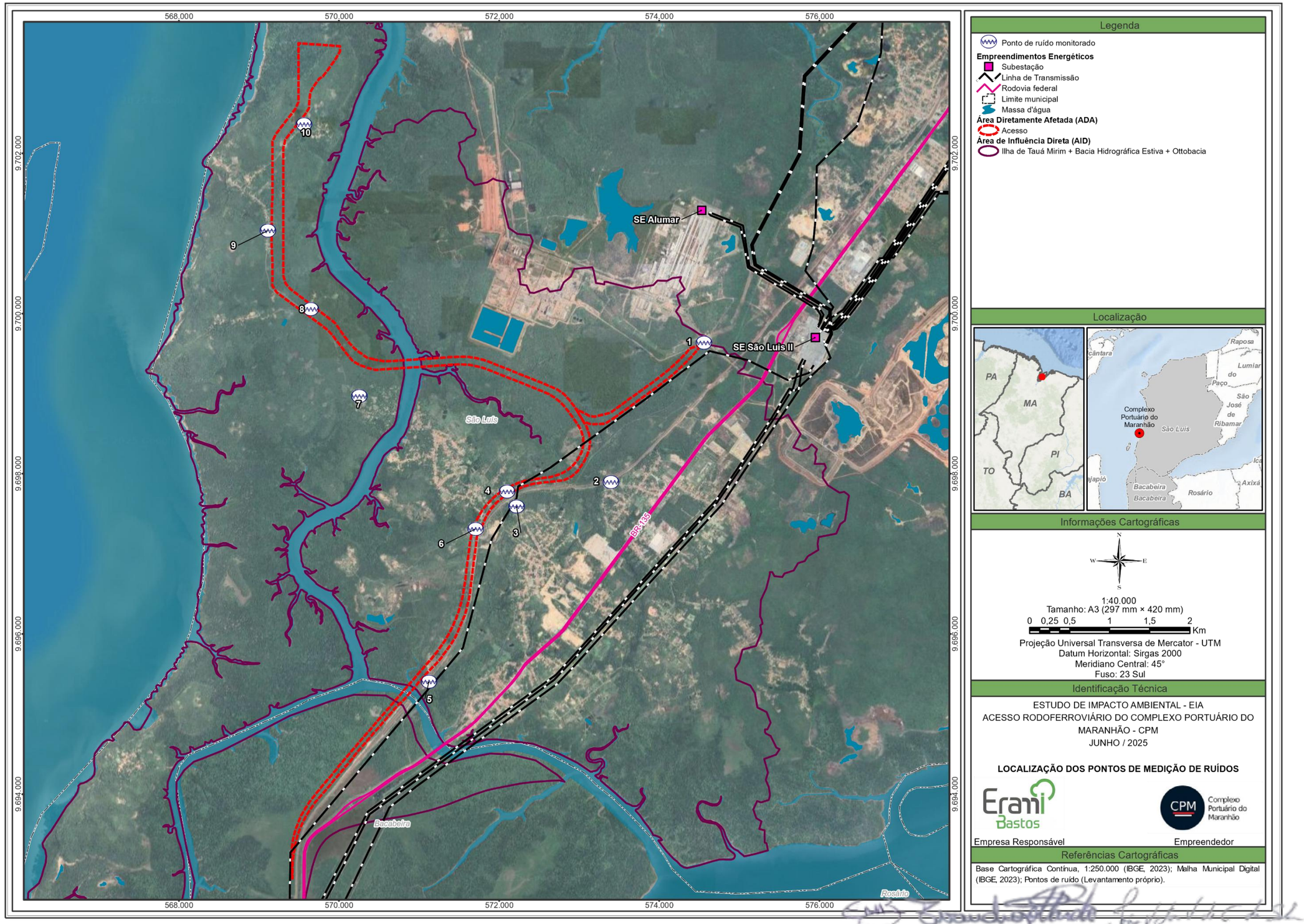
Tabela 7-28 - Coordenadas dos pontos de medição de ruído ambiental.

Ponto	SIRGAS 200 UTM Zona 23M	
	X	Y
Ponto 01	574559	9699637
Ponto 02	573396	9697897
Ponto 03	572219	9697592
Ponto 04	572098	9697777
Ponto 05	571125	9695401
Ponto 06	571705	9697309
Ponto 07	570253	9698969
Ponto 08	569646	9700058

Ponto	SIRGAS 200 UTM Zona 23M	
	X	Y
Ponto 09	569110	9701036
Ponto 10	569561	9702362

.

Mapa 7-18 - Localização dos pontos de medição de ruídos.



As medições foram realizadas utilizando o filtro de frequência no modo (A). Foram avaliados os seguintes parâmetros acústicos: Nível equivalente de pressão sonora (Leq), L90, L10, Lmin e Lmax, definidos a seguir.

- Nível equivalente de pressão sonora - RLAeq

Nível contínuo equivalente ao som produzido durante um dado período. O nível de pressão sonora equivalente, RLAeq, em dB, é calculado de acordo com NBR 10.151/2019 pela fórmula abaixo:

$$L_{eq} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{P(t)^2}{P_0^2} dt\right)$$

Onde, T é a duração do período de referência (tempo total de medida); P(t) é a pressão sonora instantânea; P0 é pressão sonora de referência (2,0 x 10-5 N/m2). O RLAeq é medido no modo de ponderação A.

- Ainda são calculadas as estatísticas básicas, tais como L90; L10; Lmin e Lmax, descritas a seguir:
- L90 - nível de pressão sonora excedido em 90% do tempo de medida efetiva;
- L10 - nível de pressão sonora excedido em 10% do tempo de medida efetiva;
- Lmín - menor nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo;
- Lmáx - maior nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo.

7.1.8.1.1.1 Equipamentos Utilizados

As medições dos níveis de ruído foram realizadas com o equipamento eletrônico denominado sonômetro, conforme descrição abaixo. Cabe ressaltar que este aparelho atende os requisitos das normas: IEC 60651:1979; IEC 60804:2000; IEC 61672-1:2013; ANSI S1.4-1983; ANSI S1.43-1997; IEC 61260-1:2014; ANSI S1.11-2004.

- Tipo: Sonômetro;
- Marca: Criffer;
- Modelo: Octava Plus;
- Faixa de medição: 22 - 136 dB;

- Resposta de frequência:

1/1 de oitava em tempo real: 8 Hz~16 kHz;

1/3 de oitava em tempo real (opcional): 6,3 Hz~20kHz.

- Ponderação de frequência: A, B, C e Z;
- Temperatura de atuação: 0º a 40ºC;
- Resposta: Lenta (slow) e rápida (fast);
- Erro de precisão: Linearidade 0,8 dB/ Ponderação em frequência em 1 kHz: 0,7 dB / Resposta a burst em 1s: 0,5 dB / Pico em C a 8 kHz: 2 dB.

Para extração dos dados foi utilizado o software "CrifferSuite" fornecido pelo fabricante, assim como o software Microsoft Excel para realização dos cálculos e geração dos gráficos.

7.1.8.1.1.2 Procedimento de Calibração

O equipamento utilizado possui calibração de fábrica com certificado emitido pela empresa credenciada para tal atividade. As medições foram acompanhadas ainda pelo calibrador da marca Criffer CR2 Plus, em conformidade com a IEC60942 classe 1, e a NBR 10.151/2019. O sonômetro foi calibrado antes e depois das medições. O certificado de calibração do equipamento pode ser observado no ANEXO V - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SONÔMETRO.

7.1.8.1.1.3 Critério Legal

Os limites para a constatação de poluição sonora são definidos pelo Limites de níveis de pressão sonora (dB) - RLAeq, de acordo com a atividade em questão. Para comparar se os valores identificados na área em estudo encontram-se dentro dos valores permitidos tomou-se como base os seguintes limites admissíveis de ruído dispostos na norma NBR 10.151/2019 apresentados na Tabela 7-29 abaixo.

Tabela 7-29 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151/2019.

7.1.8.1.1.4 Caracterização dos Pontos de Medição

Foram preenchidas com as informações descritas acima e apresentando o gráfico com a variação dos valores de dB ao longo do tempo de medição, conforme a Tabela 7-30, para as avaliações durante o período diurno, e conforme a Tabela 7-31, para as avaliações durante o período noturno. Todas os dados da medição foram preenchidos *in loco*, de forma individual, contendo as seguintes informações:

- Número do ponto de medição;
- Data;
- Hora inicial da medição;
- Hora final da medição;
- Estimativa in situ da radiação solar e cobertura das nuvens;
- Estimativa in situ da intensidade dos ventos;
- Estimativa in situ da umidade relativa do ar;
- Observações de ruído de fundo;
- Descrição da área.

Tabela 7-30 - Características dos pontos de medição de ruídos diurnos.

Ponto	Data	Hora da medição		Intensidade dos ventos	Nebulosidade	Observações de ruído ao fundo	Descrição da área
		Inicial	Final				
01	14/03/2024	09:26	09:31	Moderado	Sem Nebulosidade	Pessoas, carros, pick-ups, carretas	Margem de rodovia
02	14/03/2024	09:39	09:44	Fraco	Sem Nebulosidade	Pessoas, aves, carros	Via de acesso não pavimentada
03	14/03/2024	09:54	09:59	Fraco	Sem Nebulosidade	Pessoas, aves, carros, ônibus	Via de acesso pavimentada
04	14/03/2024	10:01	10:06	Fraco	Sem Nebulosidade	Pessoas, carros, motos, trem	Via de acesso pavimentada
05	14/03/2024	10:16	10:21	Moderado	Sem Nebulosidade	Pessoas, aves	Margem de ferrovia
06	14/03/2024	10:30	10:35	Fraco	Sem Nebulosidade	Pessoas, aves, carros	Próximo de residência
07	14/03/2024	12:40	12:45	Fraco	Moderada	Pessoas, aves, cães, motos	Próximo de residência
08	14/03/2024	12:50	12:55	Moderado	Moderada	Pessoas, aves, motos	Próximo de residência

Ponto	Data	Hora da medição		Intensidade dos ventos	Nebulosidade	Observações de ruído ao fundo	Descrição da área
		Inicial	Final				
09	14/03/2024	12:59	13:04	Forte	Alta	Pessoas, aves, motos, carros	Próximo de residência
10	14/03/2024	13:11	13:16	Forte	Alta	Pessoas, aves, cães, motos	Próximo de residência

Tabela 7-31 - Características dos pontos de medição de ruídos noturnos.

Ponto	Data	Hora da medição		Intensidade dos ventos	Nebulosidade	Observações de ruído ao fundo	Descrição da área
		Inicial	Final				
01	21/03/2024	18:17	18:22	Fraco	Moderada	Pessoas, carros, pick-ups, carretas, ônibus	Margem de rodovia
02	25/03/2024	18:17	18:22	Fraco	Moderada	Pessoas, sapos, carros, pick-ups, trem	Via de acesso não pavimentada
03	25/03/2024	18:31	18:36	Fraco	Moderada	Pessoas, carros, pick-ups, ônibus	Via de acesso pavimentada
04	25/03/2024	18:37	18:42	Fraco	Moderada	Pessoas, carros, motos, pick-ups, trem	Via de acesso pavimentada
05	25/03/2024	18:53	18:57	Moderado	Moderada	Pessoas, sapos, trem	Margem de ferrovia
06	25/03/2024	19:07	19:12	Fraco	Moderada	Pessoas, sapos, ônibus	Próximo de residência

7.1.8.1.2 Resultados e Discussões

A seguir são apresentados os dados de cada ponto mensurado e análise integrada dos níveis de ruído ambiental na área de influência do empreendimento, assim como as características ambientais no momento das medições.

De forma separada são apresentados os gráficos com o registro do RLAeq de cada ponto ao longo do período de medição.

7.1.8.1.2.1 Ruído Diurno

A medição do nível de pressão sonora ocorreu entre o horário das 09:26 e 13:16 nos pontos identificados na Tabela 7-28 acima e com as características identificadas e descritas na Tabela 7-30.

A seguir são apresentados os gráficos das medições realizadas em cada ponto e os registros fotográficos das medições.

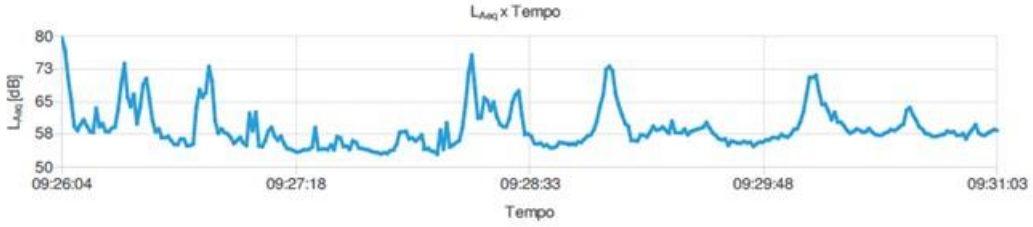


Gráfico 7-1 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 01.

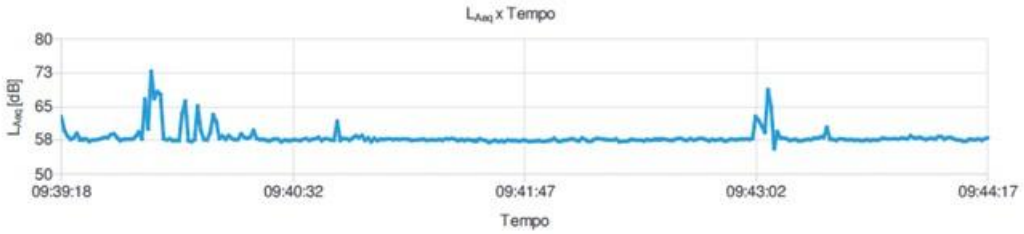


Gráfico 7-2 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 02.

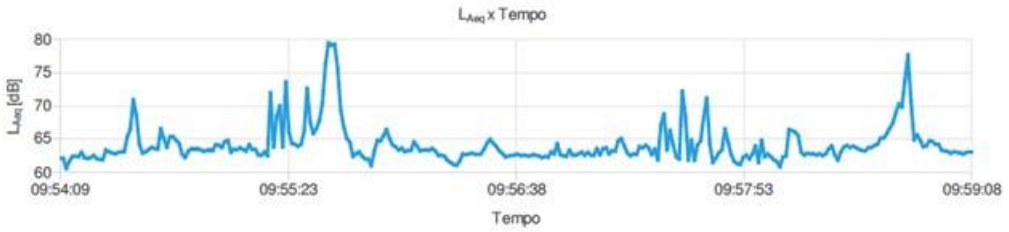


Gráfico 7-3 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 03.

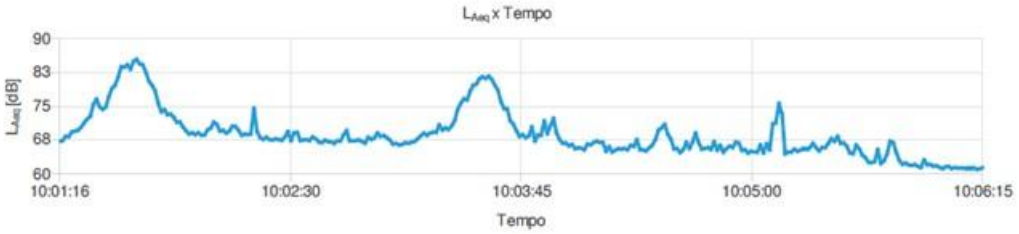


Gráfico 7-4 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 04.



Gráfico 7-5 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 05.



Gráfico 7-6 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 06.



Gráfico 7-7 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 07.

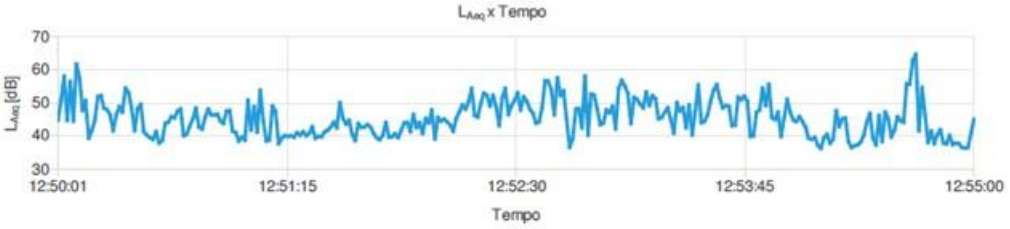


Gráfico 7-8 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 08.



Gráfico 7-9 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 09.

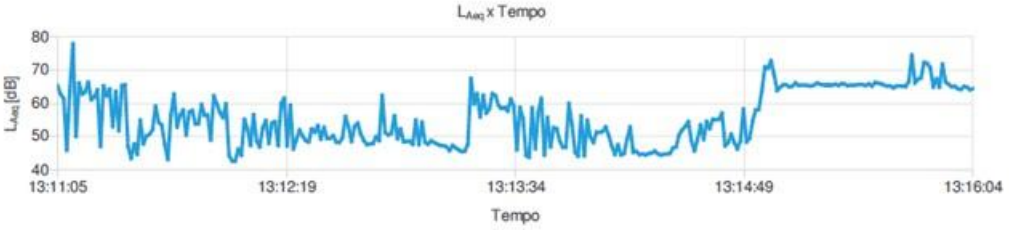


Gráfico 7-10 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 10.



Foto 7-9 - Medição de ruído no Ponto 01.



Foto 7-10 - Medição de ruído no Ponto 02.



Foto 7-11 - Medição de ruído no Ponto 03.



Foto 7-12 - Medição de ruído no Ponto 04.



Foto 7-13 - Medição de ruído no Ponto 05.



Foto 7-14 - Medição de ruído no Ponto 06.



Foto 7-15 - Medição de ruído no Ponto 07.



Foto 7-16 - Medição de ruído no Ponto 08.



Foto 7-17 - Medição de ruído no Ponto 09.



Foto 7-18 - Medição de ruído no Ponto 10.

7.1.8.1.2.2 Ruído Noturno

A medição do nível de pressão sonora noturna ocorreu entre o horário das 18:17 e 19:12 nos pontos identificados na Tabela 7-28 acima e com as características identificadas e descritas na Tabela 7-33.

A seguir são apresentados os gráficos das medições realizadas em cada ponto e os registros fotográficos das medições.

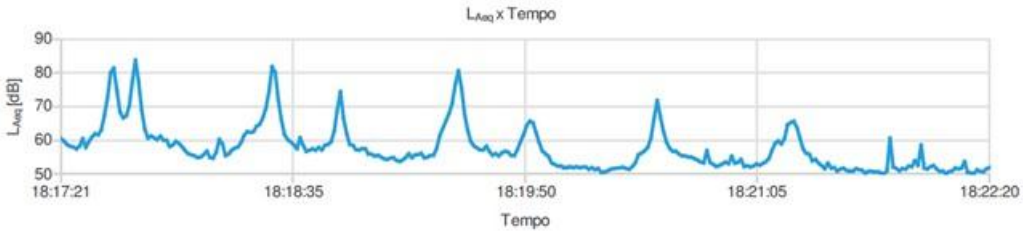


Gráfico 7-11 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 01.

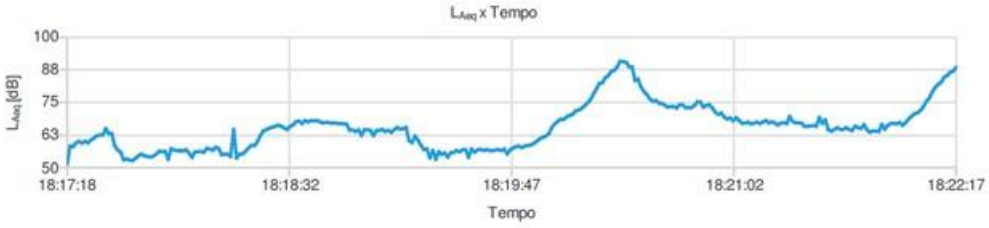


Gráfico 7-12 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 02.



Gráfico 7-13 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 03.



Gráfico 7-14 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 04.



Gráfico 7-15 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 05.



Gráfico 7-16 - Gráfico de medição do nível de pressão sonora do ponto 06.



Foto 7-19 - Medição de ruído no Ponto 01.



Foto 7-20 - Medição de ruído no Ponto 02.



Foto 7-21 - Medição de ruído no Ponto 03.



Foto 7-22 - Medição de ruído no Ponto 04.



Foto 7-23 - Medição de ruído no Ponto 05.



Foto 7-24 - Medição de ruído no Ponto 06.

Destaca-se que não foi possível realizar a medição de ruído noturno nos pontos 07, 08, 09 e 10, devido a falta de segurança nos locais neste turno. A realização do procedimento comprometeria a integridade física da equipe, bem como dos equipamentos utilizados.

7.1.8.1.2.3 Análise dos Dados

Conforme descrito no item "Critério legal" e estabelecido pela NBR 10.151/2019, foram estimados os Limites de níveis de pressão sonora (dB) - RLAeq, para cada ponto monitorado, e para cada turno de monitoramento.

Considerando o período diurno, foi adotado o limite de 70 dB para os pontos 01 e 05, que se caracterizam como "Área predominantemente industrial"; o limite de 55 dB para os pontos 02, 03, 04 e 06, que se caracterizam como "Área mista, predominantemente residencial"; e por fim, o limite de 50 dB para os pontos 07, 08, 09 e 10, por se caracterizarem como "Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas".

Levando em consideração a mesma classificação, para o período noturno, foi adotado o limite de 60 dB para os pontos 01 e 05; o limite de 50 dB para os pontos 02, 03, 04 e 06; e o limite de 45 dB para os pontos 07, 08, 09 e 10.

Assim, após a comparação dos dados de campo com os padrões adotados, os pontos foram classificados em conforme ou não conforme (Tabela 7-32 e Tabela 7-33).

Tabela 7-32 - Resultados das amostragens de ruído ambiental no período diurno comparado com os limites da NBR 10.151/2019.

PONTO	Parâmetros obtidos			NCA indicado para o local da medição conforme o período - NBR 10.151		Diferença entre o Leq e o NCA indicado para o local da medição	Conformidade
	Leq	Lmax	Lmin	Período	NCA		
1	62,96	80,15	52,62	Diurno	70	-7,04	Conforme
2	59,16	77,04	54,74	Diurno	55	4,16	Não conforme
3	66,25	81,9	60,13	Diurno	55	11,25	Não conforme
4	73,18	86,28	60,69	Diurno	55	18,18	Não conforme
5	52,98	72,15	43,63	Diurno	70	-17,02	Conforme
6	58,1	75,85	53,56	Diurno	55	3,1	Não conforme
7	58,23	74,39	36,14	Diurno	50	8,23	Não conforme
8	49,7	69,49	35,69	Diurno	50	-0,3	Conforme
9	60,55	82,16	34,17	Diurno	50	10,55	Não conforme
10	62,46	86,53	42,01	Diurno	50	12,46	Não conforme

Dos 10 pontos amostrados durante o período diurno, 07 apresentaram não conformidade com o valor de NCA estabelecido conforme classificação da área, de acordo com o zoneamento do município.

Tabela 7-33 - Resultados das amostragens de ruído ambiental no período noturno comparado com os limites da NBR 10.151/2019.

PONTO	Parâmetros obtidos			NCA indicado para o local da medição conforme o período - NBR 10.151		Diferença entre o Leq e o NCA indicado para o local da medição	Conformidade
	Leq	Lmax	Lmin	Período	NCA		
1	66,85	84,44	48,57	Noturno	60	6,85	Não conforme
2	76,37	91,93	51,64	Noturno	50	26,37	Não conforme
3	66,32	82,5	56,12	Noturno	50	16,32	Não conforme
4	61,03	73,55	55,76	Noturno	50	11,03	Não conforme
5	76,26	97,88	51,44	Noturno	60	16,26	Não conforme
6	80,09	96,3	55,19	Noturno	50	30,09	Não conforme

Para o período noturno, todos os pontos amostrados apresentaram não conformidade com o valor de NCA estabelecido.

Os valores elevados podem ser explicados pela proximidade dos pontos monitorados com estradas e vias de acesso, onde ocorre grande fluxo de veículos de passeio e de carga. Nos demais pontos, e especialmente aqueles mais próximos de habitações, foi registrada maior movimentação de pessoas, o que proporciona registro de ruídos mais elevados durante o monitoramento.

7.1.8.1.3 CONCLUSÃO

Levando em consideração os resultados encontrados nas medições, conclui-se que o nível de ruído de fundo sonoro na AID do empreendimento, encontra-se acima do limite preconizado pela NBR 10151, especialmente nos pontos caracterizados como “Área mista, predominantemente residencial”; e nos pontos caracterizados como “Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas”, tanto para o período diurno, quanto para o período noturno.

Os locais de medição são próximos de rodovias, ferrovias, estradas e vias de acesso, com grande fluxo de veículos, máquinas e pessoas, o que pode justificar as não conformidades encontradas no estudo.

Desta forma, deve ser considerado o disposto na norma supracitada, a qual determina que se o nível de ruído ambiente (aferido sem a atividade em estudo) for superior ao valor limite, o NCA assume o valor do ruído ambiente. Ou seja, para comparações futuras, deverá ser considerado como NCA o valor de Leq de cada ponto para medições diurnas e noturnas.

7.1.8.2 VIBRAÇÕES

Assim como o ruído, a vibração é um fenômeno físico que causa perturbação do meio pela ação de ondas mecânicas que deslocam a matéria em movimentos oscilatórios. Estes movimentos podem ser examinados por sua amplitude, velocidade e aceleração num arranjo espacial ortogonal tridimensional.

A ação dinâmica aplicada ao solo ocasiona a propagação de dois tipos básicos de ondas: as ondas de corpo e as ondas de superfície. As ondas de corpo são constituídas pelas ondas de compressão (ondas P) e pelas ondas de cisalhamento (ondas S), enquanto a onda de superfície é a onda de Rayleigh (ondas R) (CLOUGH & PENZIEN, 2003) (Figura 7-58).

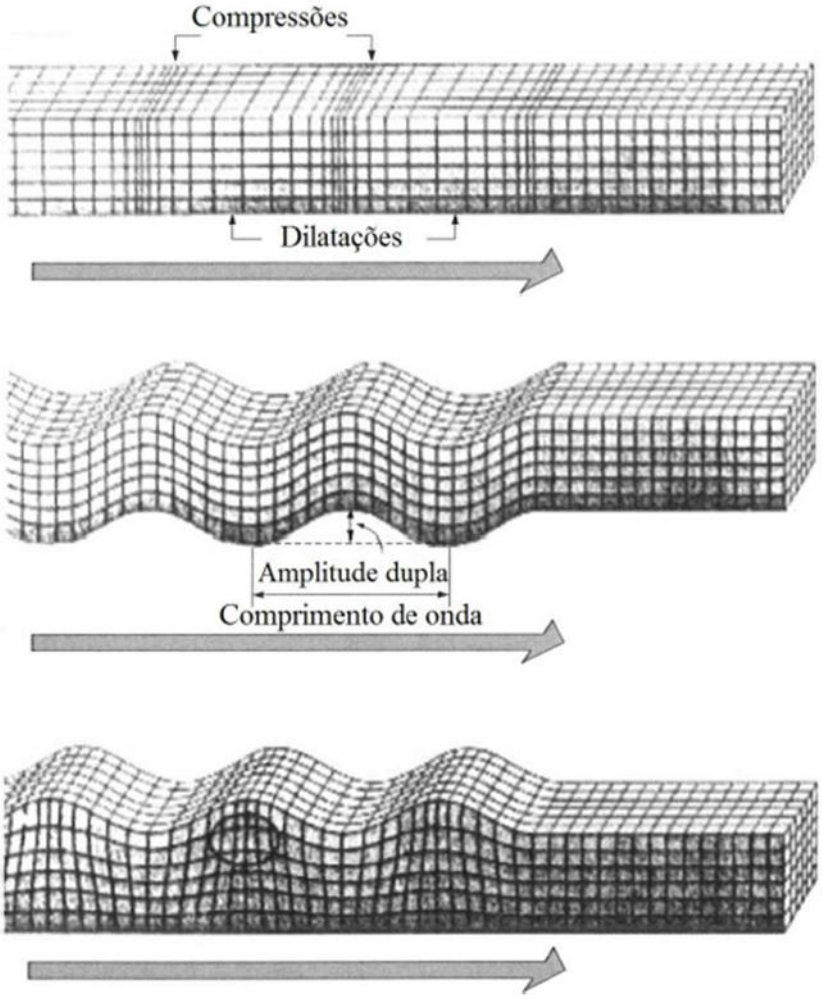


Figura 7-58 - Acima, forma de propagação da onda P; ao centro, onda S; e a figura inferior representa a propagação da onda de Rayleigh.
Fonte: Clough & Penzien, 2003.

As vibrações de interesse para este estudo são definidas como ondas que se propagam na superfície. Estas vibrações são geradas por transferência de energia mecânica e cinética de uma fonte. No âmbito deste trabalho, o tráfego de veículos é a fonte preponderante de ondas de vibração.

O objetivo do estudo de vibração no contexto deste projeto é a verificação dos potenciais danos ao meio, especialmente ao terreno e às obras de infraestrutura. No entanto, é importante ressaltar que não é apenas o nível de vibração que pode interferir na estabilidade de terrenos e de construções, mas também a morfologia, a geologia e os solos, bem como as estruturas, materiais e qualidade das construções.

A normativa brasileira mais utilizada conforme verificado no levantamento de dados secundários é a Decisão de Diretoria - DD nº 215 da CETESB, de 07 de novembro de 2007, emitida pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, que dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras.

7.1.8.2.1 METODOLOGIA

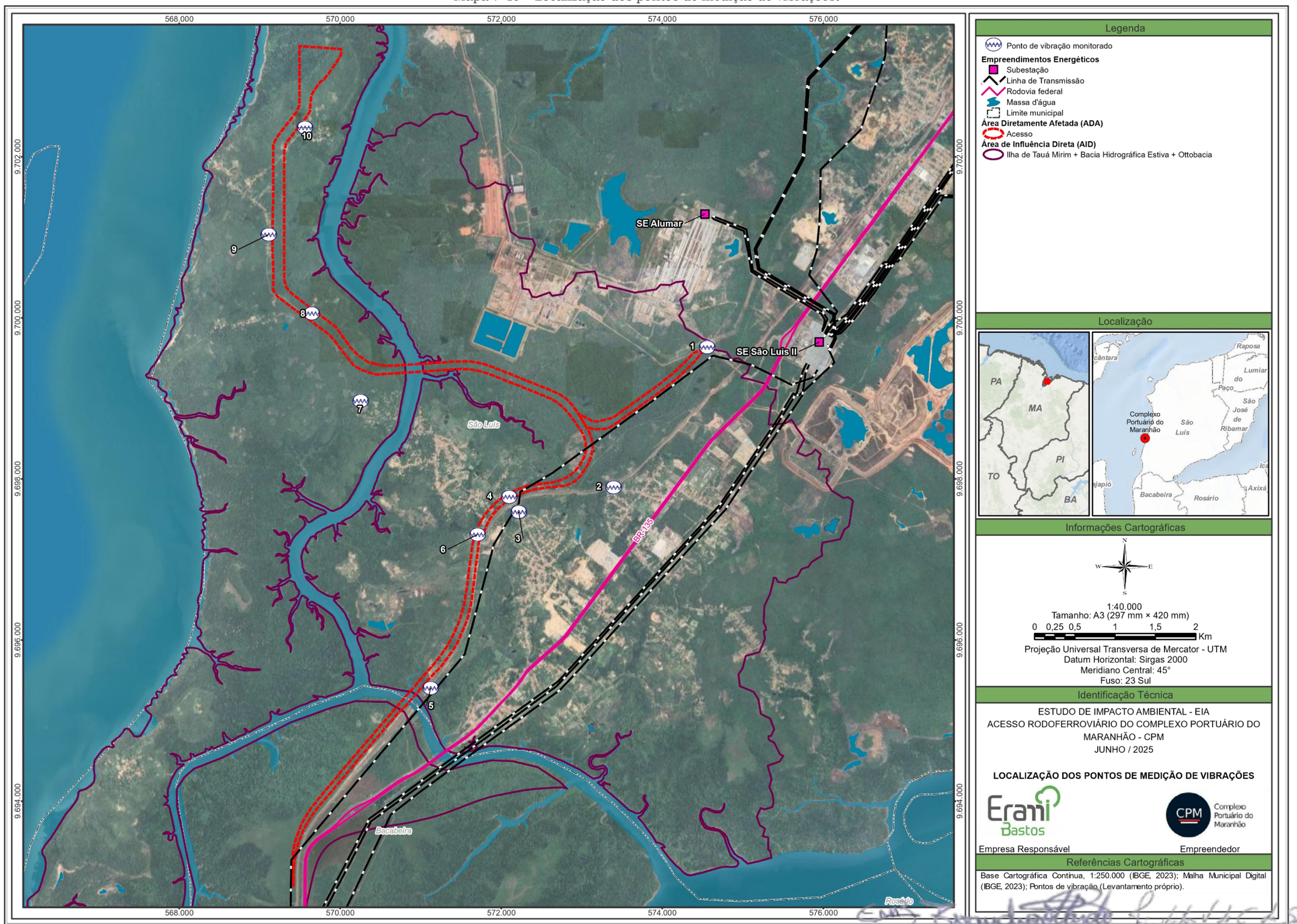
Para medição de vibrações foram escolhidos 08 pontos, buscando-se analisar os pontos mais representativos para os receptores na AE (ex.: áreas residenciais, hospitais, escolas, agroindústrias, fazendas, sítios).

A Tabela 7-34 apresenta os pontos e as coordenadas geográficas da área, e encontram-se espacializados no Mapa 7-19.

Tabela 7-34 - Localização dos pontos de medição de vibração.

Ponto	SIRGAS 200 UTM Zona 23M	
	X	Y
Ponto 01	573411	9697879
Ponto 02	572210	9697615
Ponto 03	572109	9697792
Ponto 04	571715	9697353
Ponto 05	570266	9698975
Ponto 06	569642	9700062
Ponto 07	569111	9701125
Ponto 08	569552	9702368

Mapa 7-19 - Localização dos pontos de medição de vibrações.



7.1.8.2.1.1 Equipamento Utilizado

As medições dos níveis de vibração foram realizadas com o equipamento medidor de vibração eletrônico MV-710 INSTRUTHERM. Este aparelho possui as seguintes especificações técnicas:

- Tipo de sensor: Acelerômetro piezoelétrico de cerâmica;
- Escala de medição de aceleração: 0,1 a 199,9 m/s² pico;
- Escala de medição de velocidade: 0,1 a 199,9 mm/s rms;
- Escala de medição de deslocamento: 0,001 a 1,999 mm pico a pico;
- Precisão: ±5% ±2 dígitos;
- Frequência de medição em aceleração: 10Hz a 1kHz (LO) / 1kHz a 15kHz (HI);
- Frequência de medição em velocidade: 10Hz a 1kHz (LO);
- Frequência de medição em deslocamento: 10Hz a 1kHz (LO).

7.1.8.2.1.2 Procedimento de Calibração

O equipamento utilizado possui certificado de calibração em laboratório, que pode ser observado no ANEXO VI - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MEDIDOR DE VIBRAÇÕES. Para aferição da precisão dos dados medidos foi feita calibração conduzida em comparação com acelerômetro padrão e medidor de vibração, sendo realizados 03 ciclos de medição para cada ponto calibrado.

7.1.8.2.1.3 Critério Legal

Não foram encontradas leis no âmbito nacional/estadual/municipal que versem sobre o tema vibração, bem como sobre a regulamentação dos respectivos limites. Sendo assim, para a análise e comparação dos resultados obtidos em campo levou-se em consideração a norma estadual emitida pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB.

Os limites de velocidade de vibração de partículas (pico), considerando os tipos de áreas e período do dia estão apresentados na Tabela 7-36. Para comparar se os valores identificados na área em estudo encontram-se dentro dos valores permitidos tomaram-se como base os limites admissíveis constantes na DD nº 215/2007.

Tabela 7-36: limites de velocidade de vibração de partículas (pico), considerando os tipos de áreas e período do dia.

Tipos de Áreas	Diurno (mm/s)	Noturno (mm/s)
Áreas de hospitais, casa de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

Fonte: DD nº 215/2007/E (CETESB, 2007[1]).

Para a classificação do tipo de área levou-se em consideração o plano diretor e o zoneamento do município interceptado pelo empreendimento, observando também a real ocupação do solo e os tipos de áreas nos pontos de monitoramento.

7.1.8.2.2 Resultados e Discussões

A seguir são apresentados os dados de cada ponto mensurado e análise integrada dos níveis de vibração na área de influência do empreendimento, assim como as características ambientais no momento das medições. As medições de vibrações foram realizadas no período diurno e noturno, acompanhando o monitoramento de ruídos. Na Tabela 7-37 é apresentado os resultados de medição de vibração dos 08 pontos amostrados na AID do empreendimento, e da Foto 7-25 a Foto 7-36 o registro do momento de medição em cada ponto.

Tabela 7-37 - Resultados da medição do pico de velocidade de vibração, em mm/s.

Ponto Amostral	Pico de Velocidade de Vibração (mm/s)		Conformidade
	Diurno	Noturno	
01	0,2	0,2	Conforme
02	0,2	0,2	Conforme
03	0,2	0,2	Conforme
04	0,2	0,2	Conforme
05	0,2	-	Conforme
06	0,2	-	Conforme
07	0,2	-	Conforme
08	0,2	-	Conforme

[1] Ver em: www. cetesb.sp.gov.br/camaras-ambientais/wp-content/uploads/sites/21/2013/12/DDCETESB215_2007_E-.pdf. (Acesso em: 06/03/2020).



Foto 7-25 - Medição de vibração no ponto 01 - diurna.



Foto 7-26 - Medição de vibração no ponto 01 - noturna.



Foto 7-27 - Medição de vibração no ponto 02 - diurna.



Foto 7-28 - Medição de vibração no ponto 02 - noturna.



Foto 7-29 - Medição de vibração no ponto 03 - diurna.



Foto 7-30 - Medição de vibração no ponto 03 - noturna.



Foto 7-31 - Medição de vibração no ponto 04 - diurna.



Foto 7-32 - Medição de vibração no ponto 04 - noturna.



Foto 7-33 - Medição de vibração no ponto 05 - diurna.



Foto 7-34 - Medição de vibração no ponto 06 - diurna.



Foto 7-35 - Medição de vibração no ponto 07 - diurna.



Foto 7-36 - Medição de vibração no ponto 08 - diurna.

Destaca-se que não foi possível realizar a medição de ruído noturno nos pontos 05, 06, 07 e 08, devido à falta de segurança nos locais neste turno. A realização do procedimento comprometeria a integridade física da equipe, bem como dos equipamentos utilizados.

7.1.8.2.3 CONCLUSÃO

Levando em consideração os resultados encontrados nas medições conclui-se que, o nível vibração na AID do empreendimento apresenta baixos níveis de vibração, com pico de velocidade de vibração de 0,2 mm/s em todos os pontos amostrais. Esses resultados se justificam devido a região ser predominantemente residencial; apesar da proximidade com atividades industriais e do grande fluxo de veículos pesados.

7.2 MEIO BIÓTICO - FLORA

7.2.1 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

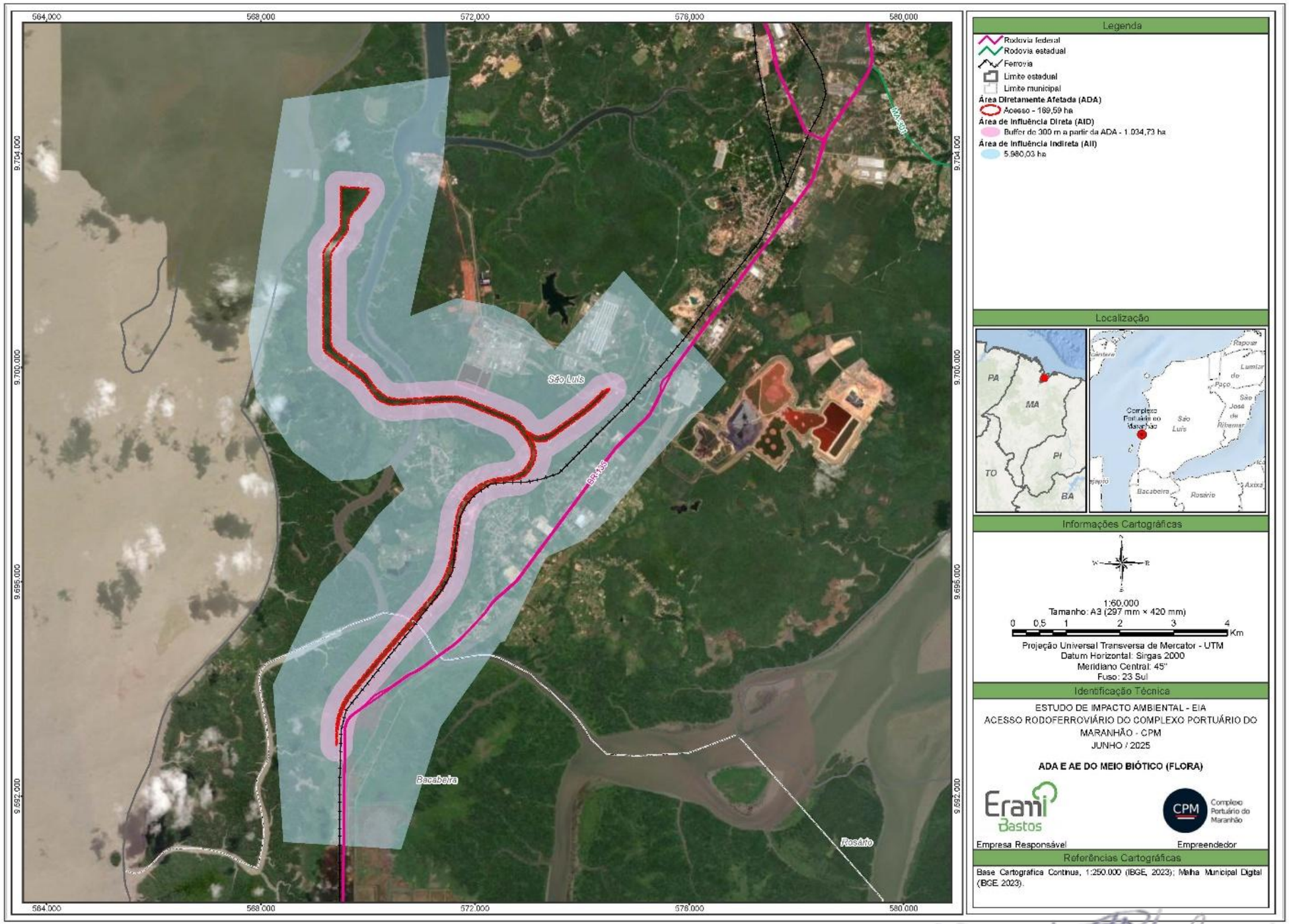
7.2.1.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à porção do território que será objeto de intervenções diretas decorrentes das atividades de implantação e operação do Acesso Rodoferroviário. Trata-se da área onde serão construídas as vias de acesso, instalações e estruturas de apoio, abrangendo todos os locais sujeitos à supressão de vegetação (Mapa 7-20).

7.2.1.2 ÁREA DE ESTUDO

Para os fins de inventário florístico e análise geoespacial, a Área de Estudo foi delimitada por um buffer de 300 metros no entorno da Área Diretamente Afetada (ADA) do Acesso Rodoferroviário. Essa delimitação espacial permitiu a identificação e caracterização de diferentes unidades de paisagem e fitofisionomias vegetacionais, garantindo representatividade ecológica e suporte à avaliação dos impactos ambientais.

Mapa 7-20 - Área de Estudo do Meio Biótico (Flora).



7.2.1.3 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

A Área de Estudo referente ao Acesso Rodoferroviário está inserida integralmente no Bioma Amazônia. No entanto, devido a sua localização geográfica próxima ao Bioma Cerrado, a região é caracterizada como uma zona ecotonal de transição entre esses dois biomas. Essa condição ecológica favorece a ocorrência de espécies florísticas e faunísticas típicas tanto da Amazônia quanto do Cerrado, conferindo à área elevada heterogeneidade ecológica e relevância para a conservação da biodiversidade.

No sítio selecionado para o levantamento primário da flora, foram identificados remanescentes florísticos pertencentes às seguintes fitofisionomias: Vegetação Secundária com predominância de palmeiras, enquadrada na tipologia de Floresta Ombrófila Aberta, e Formação Pioneira sob influência fluviomarinha, correspondente a ecossistemas de manguezal. A classificação fitogeográfica da vegetação foi baseada na predominância dos estratos vegetais, na composição florística local, na condição ecotonal resultante da transição entre os biomas Amazônia e Cerrado, bem como na interpretação de dados cartográficos do Mapa de Vegetação do IBGE (2012) e do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão – ZEE-MA (2020).

Com o objetivo de apresentar conceitualmente as distintas fitofisionomias identificadas na Área de Estudo, segue, a seguir, uma descrição sistematizada das principais tipologias vegetais

7.2.1.3.1 VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS

Trata-se de vegetação em processo de regeneração secundária, classificada predominantemente como estágio médio de sucessão ecológica, conforme os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 392/2007 e atualizados pela Resolução nº 491/2018. Essa fitofisionomia apresenta composição florística dominada por espécies arbustivas e arbóreas, além de palmeiras, com destaque para Attalea speciosa (babaçu), frequentemente encontrada em áreas anteriormente ocupadas por Floresta Ombrófila Aberta (IBGE, 2012).

A degradação da vegetação primária decorreu de pressões antrópicas, como desmatamento, uso agropecuário e substituição da cobertura original, além de possíveis fatores naturais. As formações vegetais observadas (Foto 7-37 a Foto 7-40) evidenciam elevado grau de antropização, refletido na estrutura simplificada, na presença de espécies pioneiras e na ausência de indivíduos de grande porte típicos de estágios mais avançados de regeneração.

A vegetação em questão apresenta cobertura superior a 50%, diversidade de portes arbóreos e presença de espécies nativas regenerantes, o que a enquadra, tecnicamente, como estágio médio de regeneração. Esse diagnóstico é fundamental para a definição de medidas de compensação ambiental e recuperação de áreas degradadas no contexto do licenciamento ambiental do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-37 - Vegetação Secundária com Palmeiras.



Foto 7-38 - Vegetação Secundária com Palmeiras.



Foto 7-39 - Vegetação Secundária com Palmeiras.



Foto 7-40 - Vegetação Secundária com Palmeiras.

7.2.1.3.2 Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha (Manguezais)

No Brasil, os manguezais são protegidos como Áreas de Preservação Permanente (APP), dada a sua importância na manutenção da produtividade pesqueira, função de berçário para organismos aquáticos, áreas de alimentação para aves migratórias e na estabilização da linha costeira, além de seu papel na mitigação das mudanças climáticas por meio do sequestro de carbono (ESPIG et al, 2005; SILVA et al., 2022; SANTOS et al., 2023).

Os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre ambientes terrestres e marinhos, típicos de regiões tropicais e subtropicais, e influenciados pelo regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995, ALONGI, 2018). Esses ecossistemas ocorrem em áreas costeiras protegidas, como estuários, baías e lagunas, apresentando solos salinos e saturados, que favorecem a presença de espécies adaptadas a essas condições (Lacerda, 2020).

Ecologicamente, os manguezais desempenham funções essenciais, incluindo provisão de habitat para diversas espécies aquáticas e terrestres, áreas de alimentação, abrigo e reprodução, além de atuarem como importantes transformadores de nutrientes e contribuintes para a ciclagem biogeoquímica, promovendo alta produtividade primária (KATHIRESAN E RAJENDRAN, 2021).

A vegetação arbórea nos manguezais amazônicos é composta por quatro gêneros e sete espécies principais: Rhizophora mangle, R. racemosa, R. harrisonii, Avicennia germinans, A. schaueriana, Laguncularia racemosa e Conocarpus erectus (Mochel et al., 2019).

Atualmente, na região, encontram-se remanescentes de manguezais que fazem parte de uma extensa unidade contínua distribuída ao longo da linha costeira da Ilha do Maranhão, especialmente na região do estuário da Ilha de Boa Razão (Foto 7-41 a Foto 7-44). Esses manguezais apresentam composição florística típica, com as principais espécies arbóreas sendo Rhizophora mangle, Avicennia germinans, Avicennia schaueriana, Laguncularia racemosa e Conocarpus erectus, espécies estas fundamentais para a estabilidade e dinâmica ecológica dos ecossistemas costeiros locais (SILVA et al., 2021; COSTa et al., 2023).

Estudos recentes destacam a relevância desses manguezais para a conservação da biodiversidade regional e para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, incluindo a proteção contra a erosão costeira e o sequestro de carbono, reafirmando sua importância na gestão ambiental da Ilha do Maranhão (ALMEIDA et al., 2022; MOURA et al., 2023).



Foto 7-41 - Manguezal na região do empreendimento.



Foto 7-42 - Manguezal na região do empreendimento.



Foto 7-43 - Manguezal na região do empreendimento.



Foto 7-44 - Dossel do manguezal na região.

7.2.1.4 METODOLOGIA

7.2.1.4.1 USO E COBERTURA DA TERRA

O mapeamento do uso e cobertura da terra na área do empreendimento foi realizado a partir da adaptação e integração de diferentes bases cartográficas de referência, notadamente os dados do Zoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão – ZEE-MA (2020) e da plataforma MapBiomas, Coleção 7 (2022). A metodologia adotada seguiu princípios de análise multiescalar e multitemporal, utilizando técnicas de geoprocessamento para harmonização das categorias temáticas das diferentes fontes.

A partir dessa abordagem, as informações provenientes das bases secundárias foram refinadas e validadas por meio de dados primários obtidos em campanhas de campo, o que possibilitou maior acurácia na identificação das classes de uso e cobertura da terra, especialmente em áreas de transição e vegetação secundária. A

combinação dessas estratégias permitiu uma leitura espacial mais precisa e contextualizada, adequada à escala de análise do estudo (Silva et al., 2022; Souza et al., 2023).

7.2.1.5 ÁREAS AMBIENTALMENTE RELEVANTES

7.2.1.5.1 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

A identificação das Áreas de Preservação Permanente (APP) na região do Acesso Rodoferroviário foi realizada com base nas informações contidas em bases cartográficas oficiais previamente disponibilizadas por instituições governamentais. O mapeamento considerou as diretrizes estabelecidas pela Lei nº 12.651/2012 (Lei de Proteção da Vegetação Nativa) e suas alterações, que regulamentam os critérios para definição, extensão e tipologia das APPs no território nacional.

Para a delimitação das APPs associadas a cursos d'água, foram adotadas as referências estabelecidas nos bancos de dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2018) e da Base Hidrográfica Ottocodificada – BHO, disponibilizada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA (2017). A definição dos limites foi fundamentada nos parâmetros legais, considerando a largura dos corpos hídricos e suas respectivas faixas marginais de proteção, conforme estabelece o artigo 4º da referida lei.

7.2.1.5.2 RESERVAS LEGAIS AFETADAS

Conforme o disposto no Art. 3º, inciso III, da Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal), Reserva Legal é definida como a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do Art. 12, com a função de assegurar o uso sustentável dos recursos naturais do imóvel, contribuir para a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e proteção da fauna silvestre e da flora nativa.

A identificação dos imóveis e das respectivas áreas de Reserva Legal incidentes sobre a Área de Estudo foi realizada a partir da consulta à base pública do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR/MA), disponível no portal oficial (http://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads, acesso em 15/04/2024).

Após a obtenção dos dados geoespaciais dos imóveis cadastrados e das áreas de Reserva Legal associadas, procedeu-se ao cruzamento das informações com os limites da Área de Estudo. Os resultados foram organizados por município,

permitindo a visualização da distribuição espacial das Reservas Legais e sua representatividade no contexto do território analisado.

7.2.1.5.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

De acordo com a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), Unidade de Conservação é definida como um espaço territorial, incluindo os recursos ambientais nele contidos e as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos específicos de conservação da biodiversidade, limites geográficos definidos e submetido a regime especial de gestão, que assegure sua adequada proteção.

O SNUC organiza as Unidades de Conservação em dois grupos distintos, segundo a finalidade e o tipo de uso dos recursos naturais:

Unidades de Proteção Integral, cujo principal objetivo é a preservação da natureza, permitindo-se apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, sem consumo, coleta ou dano direto aos bens ambientais;

Unidades de Uso Sustentável, que visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais, garantindo a manutenção dos ecossistemas e a continuidade dos serviços ambientais prestados.

A classificação completa das categorias de Unidades de Conservação, segundo seus respectivos grupos, encontra-se sistematizada no Quadro 7-4.

Quadro 7-4 - Categorias de Unidades de Conservação e seus usos.

Proteção Integral	Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental (APA)
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)
Parque Nacional / Estadual	Reserva de Fauna
Monumento Natural	Florestas Estaduais
Refúgio de Vida Silvestre	Reserva Extrativista (RESEX)
-	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
-	Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN)

Fonte: SNUC, 2012.

As informações referentes às Unidades de Conservação (UCs) foram obtidas a partir da base oficial do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com o apoio dos órgãos gestores federais, estaduais e municipais. O CNUC constitui um banco de dados

público e oficial do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), disponibilizando informações físicas, biológicas, administrativas, turísticas e geoespaciais das UCs reconhecidas no território nacional (MMA, 2024). A extração dos dados geográficos foi realizada por meio da plataforma I3Geo, disponível no portal do MMA (http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm, acesso em: 15/04/2024).

Em relação às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), classificadas como Unidades de Uso Sustentável conforme o SNUC, as delimitações territoriais (polígonos) foram obtidas através da "Lista de RPPNs criadas", disponibilizada no Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (SIMRPPN), sob gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), disponível em: http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/rppn/MA/ (acesso em: 15/04/2024).

7.2.1.5.4 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

Com o objetivo de espacializar e sistematizar, em escala nacional, as informações biológicas coletadas no território brasileiro, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) estruturou uma base de dados integradora a partir de inventários florísticos e faunísticos realizados em todos os biomas do país. Essa iniciativa visa quantificar o que já foi registrado em termos de biodiversidade e subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas à conservação ambiental e à mitigação do desmatamento ilegal. As informações foram consolidadas e posteriormente modeladas em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), de modo a identificar áreas biologicamente relevantes para a manutenção da diversidade biológica. Essa diretriz está fundamentada na Portaria nº 09, de 23 de janeiro de 2007, do próprio MMA.

A categorização das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade considerou diversos critérios, dentre os quais se destacam:

- **Alvos de biodiversidade**, como espécies endêmicas, ameaçadas ou de distribuição restrita; habitats singulares; fitofisionomias específicas; fenômenos biológicos raros e substitutos ecológicos (ex.: bacias hidrográficas, gradientes climáticos e interflúvios);
- **Alvos de uso sustentável**, incluindo espécies com valor econômico, medicinal ou cultural, bem como áreas relevantes para comunidades tradicionais e serviços ecossistêmicos como a polinização e o controle biológico;
- **Alvos de persistência e processos ecológicos**, como zonas de conectividade e fluxo gênico, refúgios climáticos, centros de endemismo, áreas de recarga aquífera e regiões de importância hidrológica ou evolutiva.

A definição da prioridade das ações foi baseada em uma análise multicritério que considerou a importância biológica, o grau de estabilidade dos ecossistemas, o nível de ameaça e a potencialidade de uso sustentável e repartição de benefícios socioambientais.

As Áreas Prioritárias utilizadas neste estudo foram obtidas a partir da 2ª Atualização das Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade do Bioma Amazônia (MMA, 2018). Os dados geoespaciais correspondentes às áreas já formalmente protegidas foram extraídos da Portaria nº 223, de 21 de junho de 2016, com acesso por meio do site institucional do Ministério do Meio Ambiente (http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias, acesso em: 15/04/2024).

Para avaliação da influência do empreendimento sobre essas áreas prioritárias, foram consideradas variáveis como a distância, extensão da sobreposição espacial, grau de importância biológica, presença de vulnerabilidades ecológicas e possibilidade de impactos cumulativos. A representação cartográfica foi elaborada utilizando o software Esri® ArcMap™ versão 10.5, com projeção UTM e sistema geodésico SIRGAS2000, esferoide GRS 1980.

7.2.1.6 ANÁLISE FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA

O levantamento florístico foi conduzido com base em duas abordagens complementares: a coleta de campo in loco, combinando caminhamento sistemático com a instalação de unidades amostrais, e a revisão de listas florísticas já publicadas na literatura especializada. O método de caminhamento expedito foi adaptado a partir da metodologia de caminhamentos lineares, originalmente descrita por Filgueiras et al. (1994), com o objetivo de identificar e qualificar elementos florísticos representativos, bem como os principais indicadores de degradação ou conservação da vegetação local. Esta técnica consiste na amostragem contínua ao longo de trajetos estrategicamente distribuídos, considerando os diferentes tipos fisionômicos presentes e buscando maximizar a representatividade taxonômica em um curto intervalo temporal (Rodrigues et al., 2020).

Foram amostradas espécies de todos os hábitos de crescimento (arbustivas, herbáceas, palmeiras, pteridófitas e epífitas), abrangendo os estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Cada espécime foi identificado com base em sua classificação taxonômica (família, gênero e espécie), nome popular, origem (nativa ou exótica), hábito ecológico e categoria de conservação.

A análise deu especial atenção a espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, bioindicadoras, medicinais e de interesse econômico, além daquelas protegidas por normativas legais, como a Portaria MMA nº 300/2022, que atualiza a lista oficial da flora brasileira ameaçada, e as espécies listadas pela CITES (2023) e pelo projeto Reflora/CNPq-INCT.

A representatividade das amostras em relação à riqueza florística da comunidade foi avaliada por meio de técnicas estatísticas amplamente consolidadas, incluindo a construção da curva do coletor, análises de rarefação baseada no número de indivíduos e aplicação dos estimadores Jackknife de primeira e segunda ordem (Magurran, 2021).

Para determinar o esforço amostral adequado, foi utilizado como critério a recomendação de Freitas e Magalhães (2012), segundo a qual a área mínima de amostragem deve ser aquela em que a adição de 10% na área resulte em incremento inferior a 5% no número total de espécies registradas. A rarefação, por sua vez, permitiu ajustar a comparação da riqueza entre amostras de tamanhos distintos, por meio de reamostragem aleatória e geração de curvas que expressam o número médio de espécies estimado em função do número acumulado de indivíduos amostrados.

O levantamento expedito complementou o esforço de coleta, especialmente em áreas com elevado grau de heterogeneidade florística, ampliando a captação de espécies menos frequentes ou com ocorrência esporádica, conforme indicado por Santos et al. (2022). Essa estratégia é particularmente eficaz na identificação de espécies indicadoras e na compreensão preliminar da composição e estrutura da vegetação em áreas submetidas a pressão antrópica.

7.2.1.6.1 DADOS SECUNDÁRIOS

O levantamento bibliográfico abrangeu estudos científicos realizados na região de interesse, incluindo dissertações, teses e artigos voltados à florística, fitossociologia e caracterização da vegetação. Como complemento às fontes acadêmicas, foi realizada a compilação de uma lista florística a partir de amostras botânicas depositadas em herbários localizados nos municípios sob influência do empreendimento, com base no acervo disponibilizado pelo INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT-HVFF), por meio da plataforma speciesLink (https://specieslink.net).

O speciesLink constitui um sistema integrado de dados primários de coleções científicas, desenvolvido com a colaboração de diversas instituições, como FAPESP, GBIF, JRS Foundation, MCTI, CNPq, FINEP, RNP e CRIA. A utilização desses dados, provenientes de herbários reconhecidos, contribui significativamente para

a precisão na identificação das espécies, garantindo maior confiabilidade na caracterização florística da área de estudo.

Na lista florística de dados secundários, tanto de artigos, quanto utilizando o site *speciesLink*, foram consideradas somente as espécies identificadas até o epíteto específico e que possuíam nomes aceitos ou sinônimos, segundo APG IV (2016).

7.2.1.6.2 COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS

A coleta de dados em campo foi realizada no período compreendido entre 29 de fevereiro e 09 de março de 2024. Para a amostragem das áreas, adotou-se o método de parcelas de área fixa, reconhecido como o mais tradicional e amplamente utilizado em estudos fitossociológicos (PELLICO NETTO; BRENA, 1997). A seleção das unidades amostrais seguiu o procedimento de Amostragem Casual Simples, que é um método probabilístico que visa reduzir possíveis vieses na escolha das parcelas.

Na região delimitada pelo buffer de 300 metros nas proximidades da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, foram instaladas 30 parcelas de área fixa, distribuídas aleatoriamente em áreas com vegetação nativa, foram instaladas 30 parcelas de área fixa, distribuídas aleatoriamente em áreas com vegetação nativa. Desse total, 19 parcelas foram destinadas à Vegetação Secundária com Palmeiras, com dimensões de 15 × 30 m (450 m²) cada, e 11 parcelas à Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha, com dimensões de 10 × 10 m (100 m²).

O critério para inclusão dos indivíduos arbóreos e arbustivos na Vegetação Secundária com Palmeiras seguiu parâmetros de estudos científicos publicados, considerando espécimes com pelo menos um fuste apresentando circunferência à altura do peito (CAP, 130 cm do solo) superior a 31,4 cm (equivalente a 10 cm de diâmetro à altura do peito - DAP). Para a Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha, o limite mínimo de inclusão dos indivíduos arbóreos foi definido como circunferência de 7,85 cm (2,5 cm de DAP), medida também a 130 cm do solo.

Tabela 7-38 - Procedimentos metodológicos, discriminados por fitofisionomias, utilizados para alocação e medição das parcelas. DAP = Diâmetro a altura do peito.

Fitofisionomia	Método	Nº de parcelas	Dimensão da parcela	Delineamento Amostral	Forma de vida avaliada	Diâmetro mínimo de inclusão	Altura da mensuração do diâmetro
Vegetação Secundária com Palmeiras	Parcela de área fixa	22	15 x 30 m	Aleatória Simples	Indivíduos lenhosos arbóreo-arbustivo	10 cm	1,3 m (DAP)

Fitofisionomia	Método	Nº de parcelas	Dimensão da parcela	Delineamento Amostral	Forma de vida avaliada	Diâmetro mínimo de inclusão	Altura da mensuração do diâmetro
Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha	Parcela de área fixa	10	10 x 10 m	Aleatória Simples	Indivíduos lenhosos arbóreo-arbustivo	2,5 cm	1,3 m (DAP)

As Figura 7–59 e Figura 7–60 apresenta os croquis das parcelas para as fitofisionomias em estudo. Foram utilizadas parcelas com este formato por serem de fácil instalação e medição, o que permite melhor rendimento dos trabalhos de campo.

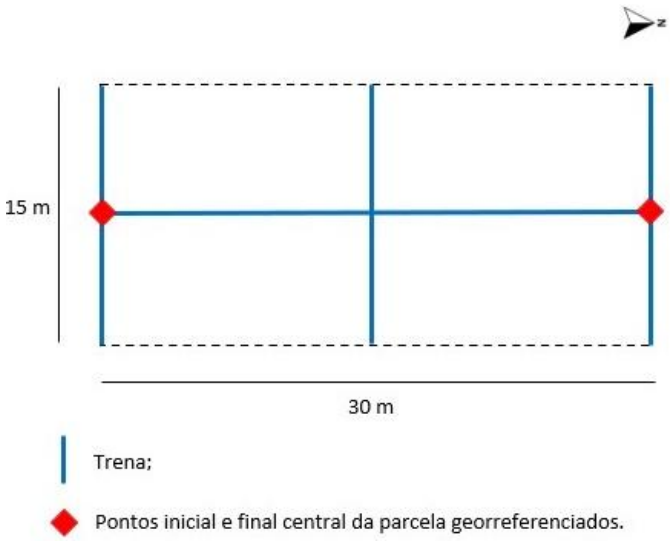


Figura 7–59 - Croqui das parcelas instaladas em Vegetação Secundária com Palmeiras.

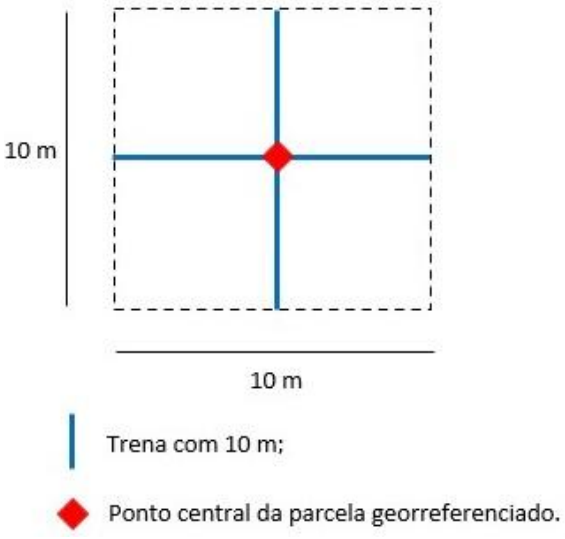


Figura 7–60 - Croqui das parcelas instaladas no manguezal.

A realização do trabalho de campo foi coordenada por um Engenheiro Florestal e dois auxiliares. Os materiais necessários para realização do campo foram:

- GPS de navegação, modelo Garmin 64S;
- Celular/Tablet para registro das informações;
- Câmera fotográfica;
- 04 trenas de 50 metros;
- Fita métrica para medição da circunferência dos indivíduos arbóreo-arbustivos;

As variáveis coletadas em cada parcela mensurada foram:

- Identificação taxonômica ao nível de espécie;

- Circunferência medida a 1,30 m do solo (CAP), para Vegetação Secundária com Palmeiras e para Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha;
- Altura Comercial (Hc) e Total (Ht), obtida pelo método de estimativa visual;
- Qualidade do fuste, sendo: (1) Totalmente reto, sem defeitos, (2) Ligeiramente torto ou com poucos defeitos, (3) Muito torto, com defeitos graves (oco, rachado, podre), e (4) para indivíduos mortos em pé;

Para o registro das informações coletadas em campo, utilizou-se um dispositivo móvel com o suporte do aplicativo Mata Nativa Coletor, uma ferramenta digital destinada à coleta de dados para inventários florestais (disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cientec.matanativamovel). A adoção da coleta digital contribui para a minimização de erros associados à não-amostragem e à transcrição manual, frequentemente observados em inventários convencionais realizados com fichas em papel. Além disso, o registro digital possibilita o cálculo em tempo real de estatísticas amostrais, permitindo à equipe monitorar a suficiência do esforço de campo e determinar o número ideal de parcelas para garantir representatividade adequada.

A identificação botânica dos indivíduos foi realizada com base nas características morfológicas observadas durante o trabalho de campo. Espécimes não identificados in loco tiveram amostras coletadas, prensadas e desidratadas para posterior análise taxonômica. A identificação do material herborizado apoiou-se em literatura especializada e guias de campo, incluindo obras de Lorenzi (2002, 2008, 2009), além do uso de herbários virtuais disponíveis online, como o Herbário Virtual Reflora (http://www.herbariovirtualreflora.jbrj.gov.br).

A sinonímia, grafia e autoria dos nomes científicos foram revisadas e atualizadas conforme a Lista de Espécies da Flora do Brasil 2020, mantida pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro, seguindo o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group IV (2016). As figuras apresentadas nas Foto 7-45 a Foto 7-50 ilustram os procedimentos metodológicos adotados durante o inventário florestal.



Foto 7-45 - Mensuração do CAP em Vegetação Secundária com Palmeiras.



Foto 7-46 - Registro da marcação em Vegetação Secundária com Palmeiras.



Foto 7-47 - Registro fotográfico para auxiliar na identificação botânica.



Foto 7-48 - Instalação da unidade amostral em Vegetação Secundária com Palmeiras.



Foto 7-49 - Instalação da unidade amostral em Manguezal.



Foto 7-50 - Mensuração do CAP em Manguezal.

7.2.1.6.3 FÓRMULAS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

7.2.1.6.3.1 Riqueza e Diversidade

Diversos índices são utilizados para quantificar a diversidade de um ecossistema, possibilitando também a comparação entre diferentes fitofisionomias e tipos de vegetação. Para a avaliação da diversidade florística das fitofisionomias em estudo, foram aplicados o índice de diversidade de Shannon-Wiener, que expressa a riqueza e a equitabilidade das espécies, e o índice de equabilidade de Pielou, que avalia a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies (Magurran, 2013; Kent e Coker, 1992). Além disso, para estimar a riqueza total de espécies e compensar possíveis vieses amostrais, foram utilizados os estimadores não paramétricos Jackknife de primeira e segunda ordem, amplamente recomendados em inventários ecológicos para avaliação da riqueza real (Heltshe & Forrester, 1983; Palmer, 1991; Colwell et al., 2012).

7.2.1.6.3.2 Shannon-Weaver (H')

O índice de Shannon-Weaver é um índice não paramétrico de medida de diversidade de espécies, baseado na abundância proporcional das espécies (FELFILI; REZENDE, 2003). Expressa a riqueza florística de uma comunidade e assume que os indivíduos são amostrados de forma aleatória em uma população infinitamente grande e que todas as espécies estão presentes na amostra. Varia de 0 a valores positivos, estando em geral entre 1,5 e 3,5.

$$H' = (-\Sigma pi * \ln pi)$$

Em que:

H´= Índice de Diversidade de Shannon-Weaver;

pi = Estimativa da proporção de indivíduos (i) encontrados em cada espécie, pi = ni/N;

ni = Número de indivíduos da espécie i;

N = Número total de indivíduos amostrados;

ln = logaritmo neperiano.

7.2.1.6.3.3 Pielou (J') (ou equabilidade de Pielou)

O índice de Pielou avalia a uniformidade (ou equabilidade) da comunidade. Relaciona-se ao valor máximo que H' pode obter quando todas as espécies em uma amostra são perfeitamente iguais, com um indivíduo por espécie. O valor de J tende a 0, quando uma única espécie é presente em uma comunidade, e pode atingir no máximo 1, quando todas as espécies possuem abundâncias iguais.

$$J = H' / ln\,(S)$$

Em que:

J = Índice de Pielou;

H' = Índice de Shannon-Weaver;

S = N° de espécies presentes.

7.2.1.6.3.4 Estimadores de Riqueza

O estimador de riqueza Jackknife 1ª ordem está em função do número de espécies que ocorre em uma e somente uma amostra, as quais são denominadas espécies únicas (HELTSHE & FORRESTER, 1983). Quanto maior o número de espécies que ocorrem em somente uma amostra, entre todas as amostras tomadas na comunidade estudada, maior será o valor da estimativa para o número total de espécies presentes nessa comunidade. Assim, a estimativa de riqueza atinge seu valor máximo quando todas as espécies observadas ocorrem em uma única amostra. Por outro lado, a riqueza estimada e a riqueza observada serão iguais quando todas as espécies observadas na amostragem ocorrem em mais de uma amostra. É dado pela seguinte fórmula:

$$S_{Jack1} = S_{obs} + L\left(\frac{a-1}{a}\right)$$

Em que:

S_{Jack1} = estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem;
S_{obs} = número total de espécies observadas em todas as amostras;
L = número de espécies que ocorrem só em uma amostra (espécies únicas);
a = número de amostras;

O estimador de riqueza *Jackknife* 2ª ordem é função do número de espécies que ocorre em uma amostra (únicas), bem como do número de espécies que ocorre em duas amostras (COLWELL; CODDINGTON, 1994). É dado pela seguinte fórmula:

$$S_{Jack2} = S_{obs} + \left[\frac{L(2a-3)}{a} - \frac{D(a-2)^2}{a(a-1)} \right]$$

Em que:

SJack2 = estimador de riqueza Jackknife de 2ª ordem;

Sobs = número total de espécies observadas em todas as amostras;

L = número de espécies que ocorre só em uma amostra (únicas);

D = número de espécies que ocorre só em duas amostras (duplicatas);

a = número de amostras;

7.2.1.6.3.5 Estrutura Horizontal

As estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal incluem a frequência, a densidade, a dominância, e os índices do valor de importância e do valor de cobertura de cada espécie amostrada.

7.2.1.6.3.5.1 Densidade (D)

Medida que expressa o número de indivíduos, de uma dada espécie, por unidade de área (em geral hectare).

- Densidade Absoluta (DA): expressa o número de indivíduos de uma determinada espécie na área.

$$DAi = ni \,/\, área$$

Onde:

n = n° de indivíduos da espécie i;
i = 1, 2, 3, ..., n espécies.

- Densidade Relativa (DR): é a relação entre o número de indivíduos de uma espécie e a soma do número de indivíduos de todas as espécies. É expresso em porcentagem.

$$DRi = (ni \,/\, N) * 100$$

Onde:

ni = Número de indivíduos da espécie i;
N = Número total de indivíduos;
i = 1, 2, 3,.., n espécies.

7.2.1.6.3.5.2 Frequência (F)

Considera o número de parcelas em que determinada espécie ocorre. Indica a dispersão média de cada espécie e é expresso em porcentagem. É dada pela probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade de amostragem e o seu valor estimado. Indica o número de vezes que uma espécie ocorre, num dado número de amostras.

- Frequência Absoluta (FA): é a relação entre o número de parcelas em que uma determinada espécie ocorre e o número total de parcelas amostradas.

$$FAi = (Pi \,/\, P) * 100$$

Onde:

Pi = número de parcelas com ocorrência da espécie i;
P = número total de parcelas amostradas;
i = 1, 2, 3,..., n espécies.

- Frequência Relativa (FR): é a relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FRi = (FAi \,/\, \Sigma FAi) * 100$$

Onde:

FAi = frequência absoluta da espécie i;
Σ FAi = somatória das frequências absolutas de todas as espécies consideradas no levantamento;
i = 1, 2, 3,..., n espécies.

7.2.1.6.3.5.3 Dominância (Do)

É definida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie. Trata-se da projeção da copa de uma dada espécie e, consequentemente, o quanto essa espécie domina a comunidade.

- Dominância absoluta (DoA) – expressa a área basal de uma espécie i na área:

$$DoA = gi \,/\, área$$

gi = $\pi/4*d^2$ - área basal total de espécie i
d = DAP de cada indivíduo, em cm

- Dominância relativa (DoR) – É a relação, em percentagem, da área basal total de uma espécie i pela área basal total de todas as espécies amostradas (G).

$$DoR = (gi \,/\, G) * 100$$

G = área basal total de todas as espécies encontradas, por unidade de área.

7.2.1.6.3.5.4 Índice de Valor de Importância (IVI)

Reflete o grau de importância ecológica da espécie em determinado local. Revela a posição sociológica de uma espécie na comunidade analisada, e é dado pelo somatório dos parâmetros densidade relativa (DR), frequência relativa (FR) e dominância relativa (DoR) de uma determinada espécie.

$$IVI = DRi + DoRi + FRi$$

7.2.1.6.3.6 Estrutura Vertical

A estrutura vertical é a distribuição de biomassa ao longo do perfil vertical do ecossistema, podendo ser utilizado como indicador do tipo de fitofisionomia e do estágio de sucessão dessas comunidades (LANA *et al.*, 2010).

A combinação da estrutura horizontal e vertical promove maiores conclusões sobre a importância ecológica das espécies (SOUZA; SOARES, 2013). Somente parâmetros da estrutura horizontal, em muitos casos não permitem uma caracterização verdadeira de ordem de importância ecológica das espécies. Dessa maneira, as espécies que compõem a floresta ficam mais corretamente situadas na ordem ecológica que lhes correspondem, por meio da associação das estruturas horizontal e vertical, o que permite assim, uma planificação silvicultural sobre bases reais (MIGUEL, 2014).

A estratificação das alturas dos indivíduos amostrados na formação florestal (Vegetação Secundária com Palmeiras) foi realizada de acordo com o método citado por Souza (1990) e Souza et al. (1998). Segundo esse método, os três estratos supracitados foram divididos considerando a média da altura total de todos os indivíduos amostrados, bem como o desvio padrão das alturas dos indivíduos, conforme o Quadro 7-5.

Quadro 7-5 - Fórmulas para cálculo dos estratos de altura.
Em que, h = altura total do indivíduo; h_m = altura média dos indivíduos amostrados; s = desvio padrão da altura média.

Estrato	Fórmula
Inferior	$\boldsymbol{h < h_m - 1s}$
Médio	$\boldsymbol{h_m - 1s \leq h \leq h_m + 1s}$
Superior	$\boldsymbol{h > h_m + 1s}$

As estimativas de Posição Sociológica Absoluta (PSA i) e Relativa (PSRi), por espécie foram obtidas pelas expressões propostas em Finol (1971).

$$VF_{ij} = VF_j \times n_{ij};$$

$$VF_j = \frac{N_J}{N} \times 100;$$

$$PSA_i = \sum_{i=1}^{m} VF_j \times n_{ij};$$

$$PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^{S} PSA_i} \times 100;$$

em que:

VF_{ij}= valor fitossociológico da i-ésima espécie no j-ésimo estrato;

VF_j= valor fitossociológico simplificado do j-ésimo estrato;

n_{ij}= número de indivíduos de i-ésima espécie no j-ésimo estrato;

N_J= número de indivíduos no j-ésimo estrato;

N= número total de indivíduos de todas as espécies em todos os estratos;

PSA_i= posição sociológica absoluta da i-ésima espécie;

PSR_i= POS (%) = posição sociológica relativa (%) da i-ésima espécie;

S= número de espécies;

m= número de estratos amostrados.

7.2.2 Resultados

7.2.2.1 Uso e Cobertura da Terra

A AE definida do Acesso Rodoferroviário é composta por um mosaico de tipos de cobertura vegetal de origem natural e antropogênica, representadas por vegetação secundária com palmeiras e manguezais, e áreas antropizadas destinadas à pequenas edificações, área industriais, áreas antropizadas, ferrovias e vias (Tabela 7-39 e Mapa 7-21).

Aproximadamente 80% da cobertura do solo na AE (767,372 ha) é composta por superfícies naturais: vegetação secundária com palmeiras (66,41%), manguezais (13,89%) e massa d'água (0,27%).

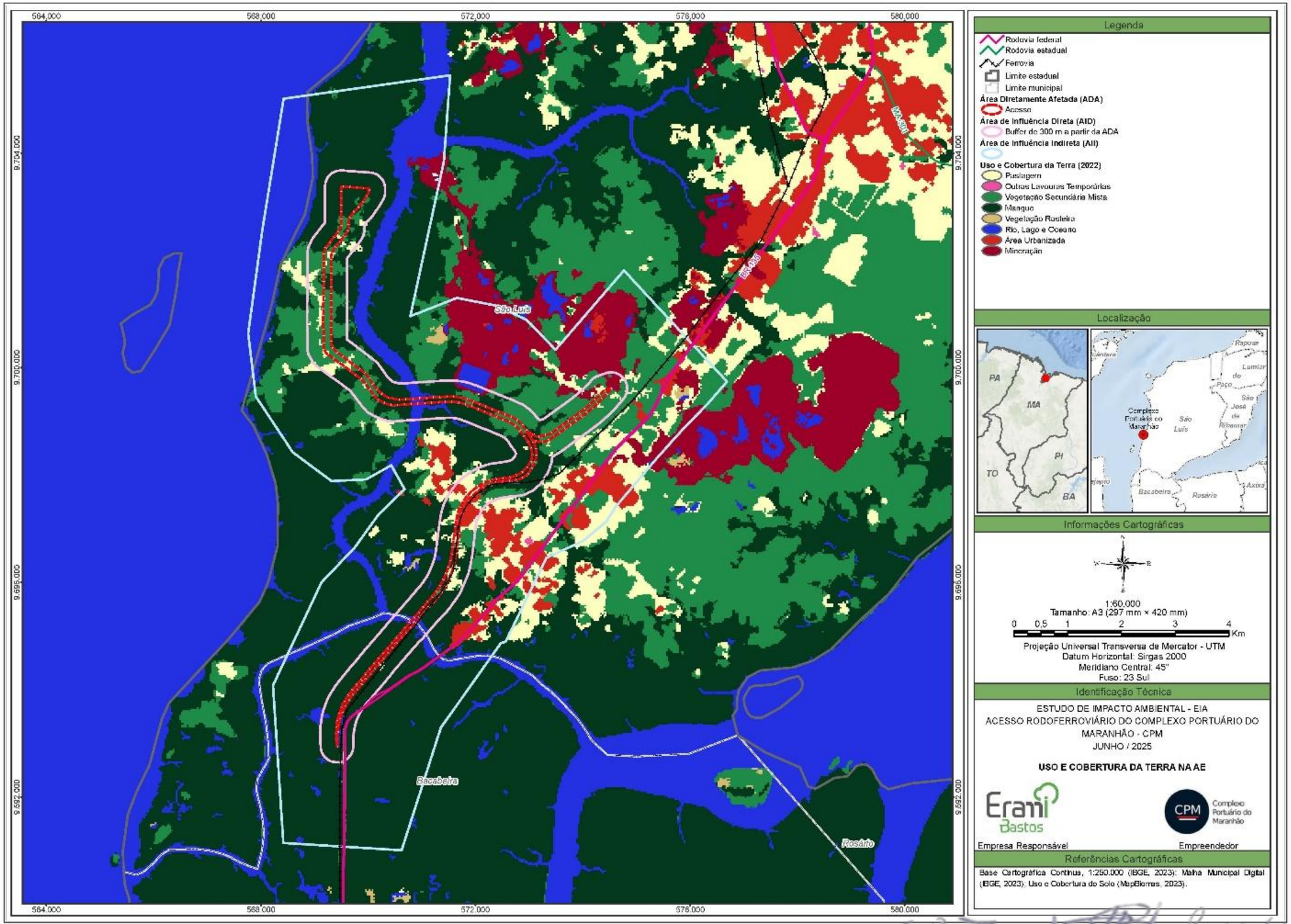
As áreas de vegetação secundária mista, que em alguns trechos apresentam ocorrência de palmeiras, foram classificadas conforme os diferentes estágios sucessionais (inicial, médio e avançado), baseando-se na densidade da vegetação mapeada. A vegetação secundária em estágio avançado, composta

predominantemente por espécies arbóreas e/ou arbustivas, com estratos diferenciados e presença de indivíduos de babaçu (Attalea speciosa), representa a segunda fitofisionomia mais expressiva na Área de Estudo (AE), sendo superada apenas pela vegetação secundária em estágio inicial. Foram identificados 278,99 hectares em estágio inicial, 84,18 hectares em estágio médio e 269,26 hectares em estágio avançado, evidenciando a influência da intervenção antrópica e a descaracterização da vegetação primária no local. As áreas antropizadas da AE totalizam 185,01 hectares, distribuídas entre áreas edificadas (3,58%), áreas antropizadas diversas (12,34%), áreas industriais (2,01%), ferrovias (0,92%) e vias (0,57%).

Tabela 7-39 - Classes de uso e ocupação do solo registradas na AE do Acesso Rodoferroviário.

Tipo de Classe	Classes	Estágio Sucessional	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Áreas antropizadas	Área Antropizada	-	117,57	12,34	185,014	19,43
	Área com Edificação	-	34,13	3,58		
	Área Industrial	-	19,18	2,01		
	Ferrovia	-	8,75	0,92		
	Via	-	5,38	0,57		
Superfícies naturais	Mangue	-	132,33	13,89	767,372	80,57
	Massa D'água	-	2,6	0,27		
	Vegetação secundária com palmeiras	Avançado	269,26	28,27		
	Vegetação secundária com palmeiras	Médio	84,18	8,84		
	Vegetação secundária com palmeiras	Inicial	278,99	29,29		
Total			**952,386**	**100**	**952,37**	**100**

Mapa 7-21 - Uso e cobertura da terra na região do empreendimento



7.2.2.2 ÁREAS AMBIENTALMENTE RELEVANTES

7.2.2.2.1 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

A Tabela 7-40 apresenta as classes de uso e cobertura do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) situadas na Área de Estudo (AE) do Acesso Rodoferroviário. Ao todo, foram mapeados 138,71 hectares de APP, dos quais 95,40% correspondem ao manguezal e 4,60% referem-se a Áreas de Preservação Permanente associadas a cursos d'água com largura entre 0 e 10 metros.

Tabela 7-40 - Quantitativo de APPs localizadas na região do empreendimento de acordo com classes de uso do solo.

Tipo de APP	Área (ha)	Área (%)
Mangue	132,33	95,40
APP em curso d'água de 0 a 10m de largura (30m)	6,38	4,60
Total Geral	**138,71**	**100,00**

A área limite de cada APP foi caracterizada quanto ao estado de degradação/conservação, indicando que toda a vegetação se encontra conservada (Foto 7-51 e Foto 7-52).

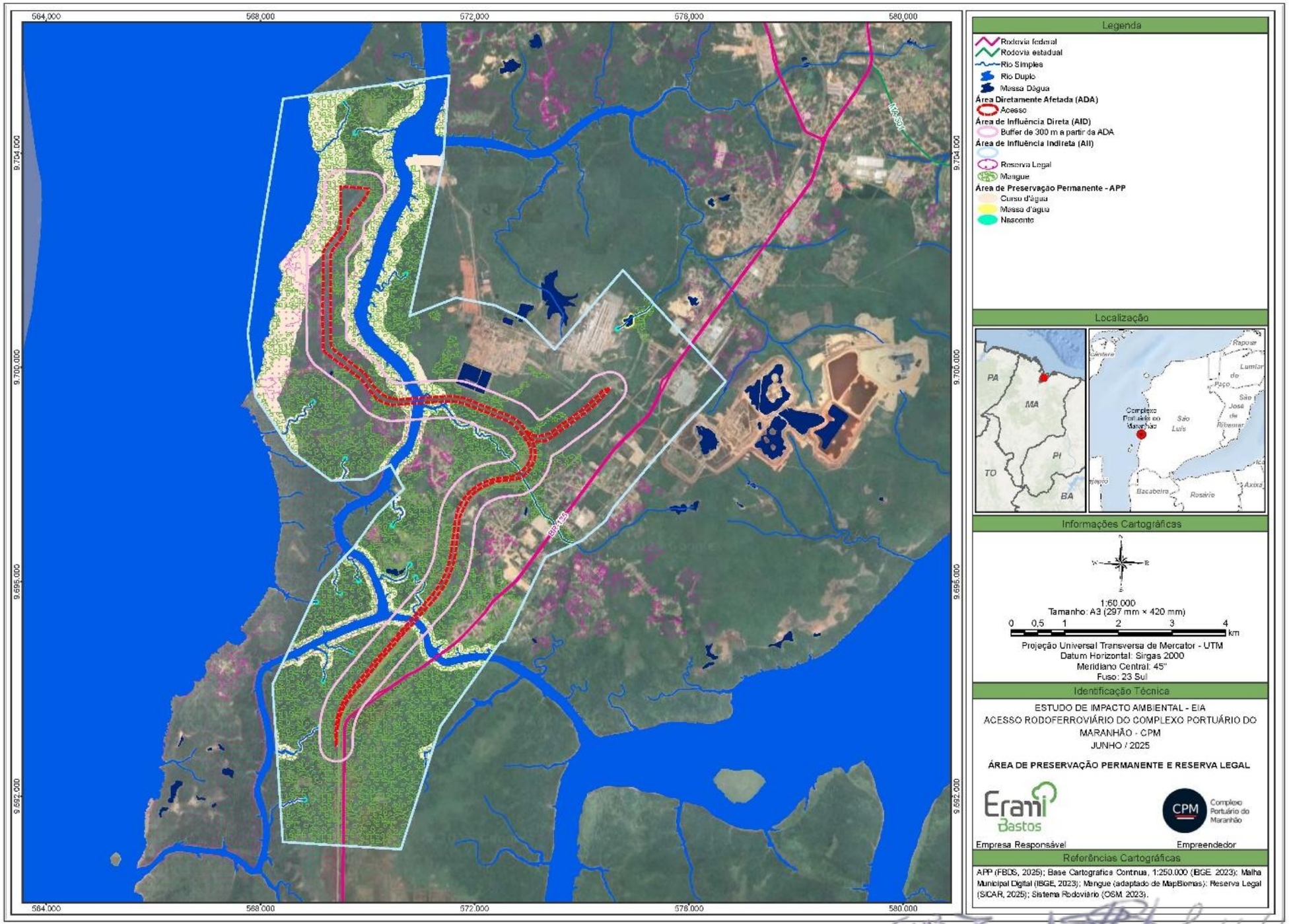


Foto 7-51 - APP localizada na região do Acesso Rodoferroviário (CPM)São Luís.



Foto 7-52 - APP localizada na região do Acesso Rodoferroviário.

Mapa 7-22 - Mapa de Áreas de Preservação Permanente na região do empreendimento.



7.2.2.2.2 *Reserva Legais Afetadas*

A área do Acesso Rodoferroviário abrange quatro Reservas Legais, totalizando uma extensão de 2.220,53 hectares. Todas essas Reservas Legais encontram-se cadastradas como propostas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e aguardam aprovação pelo órgão ambiental estadual. Os resultados obtidos estão apresentados no Quadro 7-6.

Quadro 7-6 - Quantitativo de Reservas Legais interceptadas pela região do empreendimento.

Identificação RL	Área (ha)
4394141	2.212,95
9821643	1,24
5269605	5,91
9825342	0,43

7.2.2.2.3 *Unidades de Conservação*

Na área de 10 km ao redor do empreendimento, foram identificadas cindo Unidades de Conservação), em sua maioria no grupo de uso sustentável descritas a seguir (Quadro 7-7).

Quadro 7-7 - Descrição das Unidades de Conservação presentes no raio de 10 km no entorno das obras do Acesso Rodoferroviário.

Nome	Esfera Administrativa	Grupo	Categoria	Distância do empreendimento em relação à UC (km)
Reserva Particular do Patrimônio Natural Estância Pedreiras	Federal	Uso Sustentável	Reserva	14,4
Parque Estadual do Bacanga	Estadual	Proteção Integral	Parque	10,85
Área De Proteção Ambiental Da Baixada Maranhense	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	6,03
Área De Proteção Ambiental Da Região Do Maracanã	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	7,25
Área De Proteção Ambiental De Upaon-Açu / Miritiba / Alto Preguiças	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	0,14

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Estância Pedreiras, criada em 2001 por meio da Portaria nº 56/01, é uma unidade de conservação de caráter privado localizada dentro do Parque Estadual do Bacanga, em São Luís - MA. Seu principal objetivo é assegurar a proteção permanente de importantes remanescentes de vegetação nativa, em sua maioria atualmente vegetação secundária mista. A área abriga uma rica biodiversidade, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, além de cumprir um papel relevante na conservação dos recursos hídricos da região. Por sua natureza legal, a RPPN Estância Pedreiras é voltada exclusivamente para fins de preservação ambiental, pesquisa científica, educação ambiental e visitação controlada, configurando-se como um exemplo de iniciativa privada comprometida com a conservação do patrimônio natural brasileiro.

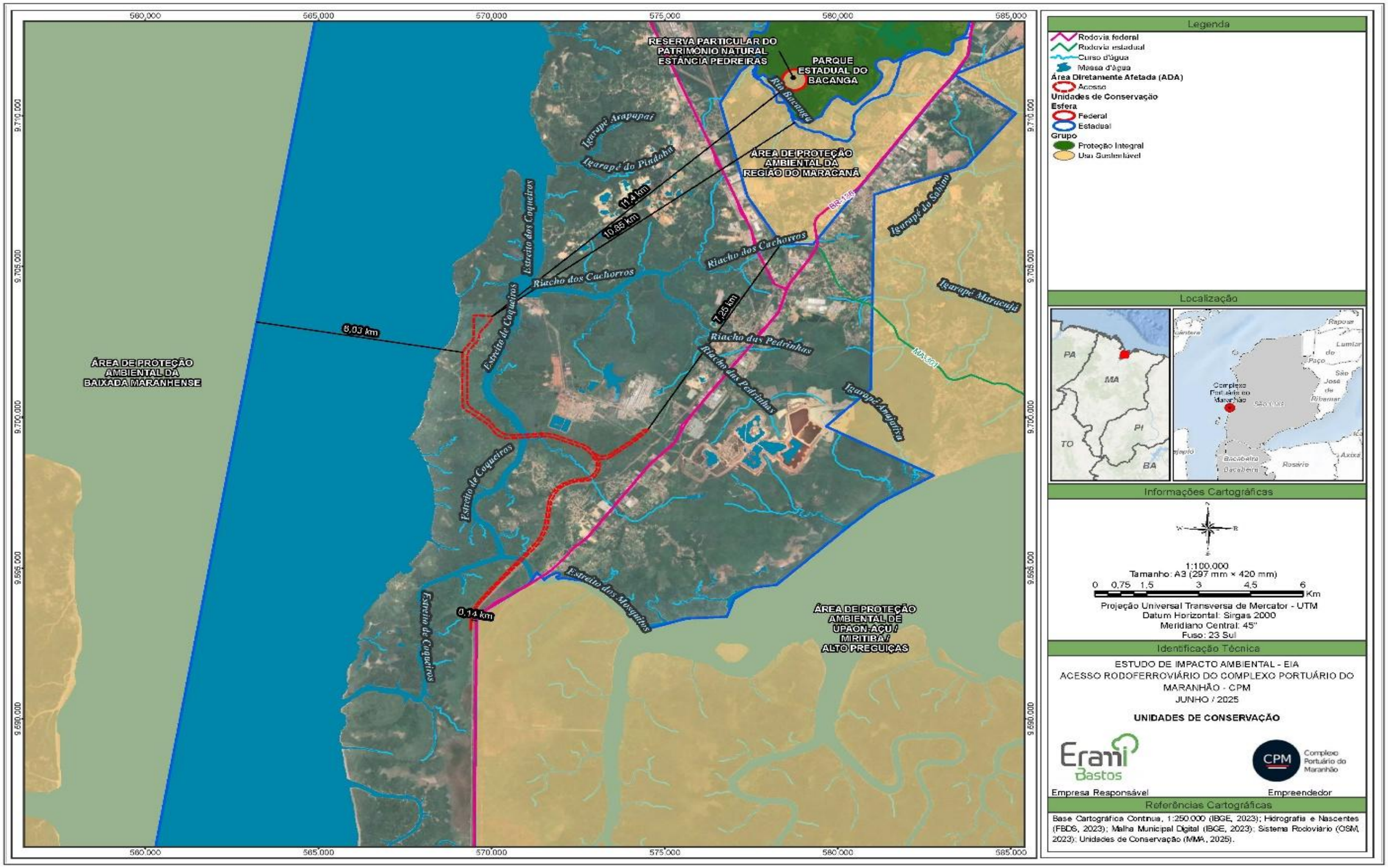
O Parque Estadual do Bacanga, localizado na cidade de São Luís, Maranhão, foi criado em 7 de março de 1980 por meio do Decreto nº 7.545, com o objetivo de preservar ecossistemas representativos da região e garantir a proteção dos recursos hídricos. Com uma área aproximada de 2.634 hectares, o parque abriga fragmentos de floresta pré-amazônica, vegetação ciliar e manguezais, além de diversas espécies da fauna silvestre, como preguiças, cotias e aves nativas. A unidade de conservação é de extrema importância ambiental, especialmente por proteger as nascentes que abastecem o Reservatório do Batatã, responsável por cerca de 30% do fornecimento de água potável para a capital maranhense. Além de seu valor ecológico, o parque possui relevância histórica e cultural, abrigando o Sítio do Físico, um antigo complexo industrial do século XIX tombado pelo IPHAN. No entanto, o Parque Estadual do Bacanga enfrenta sérios desafios de conservação, como ocupações irregulares, desmatamento, extração ilegal de recursos naturais e descarte inadequado de resíduos. Tais pressões, intensificadas pela expansão urbana desordenada, já resultaram na redução de sua área original.

A APA Baixada Maranhense foi criada pelo Decreto nº 11.900, de 11 de junho de 1991, abrangendo diversos ecossistemas como manguezais, babaçuais, campos abertos e inundáveis, múltiplas bacias lacustres e um complexo estuarino-lagunar, todos sustentando uma fauna e flora aquáticas e terrestres ricas e diversificadas. Entre as espécies vegetais destacam-se castanheiras, gameleiras, embaúbas, cedros e babaçuais. Nas ilhas flutuantes são encontradas espécies como buritis, aningas e embaúba. A fauna inclui aves como garça-branca, garça-azul e jaçanãs, além de mamíferos como raposa, guariba, macaco-prego, caititu, veado, guaxinim, paca e tamanduá (SEMA, 2017). As principais ameaças à APA Baixada Maranhense são queimadas, desmatamento, assoreamento dos estuários, turismo desordenado, extração irregular dos recursos do manguezal (casca do mangue-vermelho, madeira e argila) e lançamento inadequado de efluentes domésticos (MMA, 2007).

A APA do Maracanã foi instituída pelo Decreto nº 12.103, de 1º de outubro de 1991, e tem seus limites ao norte com o Parque Estadual do Bacanga e ao sul com o Rio Grande. Localizada a aproximadamente 18 km do centro de São Luís, essa região é caracterizada por florestas de galeria intercaladas por igarapés de água doce, terras baixas e formações colinosas. A vegetação típica de várzea predomina, com destaque para juçara e babaçu. A fauna local inclui espécies como juritis, rolinhas e pipiras-azuis (SEMA, 2017). A APA do Maracanã é uma unidade de conservação de uso sustentável, sob gestão da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão. A área apresenta manguezais, nascentes, veredas de juçaras e buritis, além de uma elevada diversidade de passeriformes.

A APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, criada pelo Decreto nº 12.428, de 5 de junho de 1992, possui uma área de 1.535,3 hectares e está situada no Litoral Oriental e Golfão Maranhense, abrangendo os municípios de Axixá, Barreirinha, Humberto de Campo, Icatu, Morros, Paço do Lumiar, Presidente Juscelino, Primeira Cruz, Rosário, Santa Quitéria do Maranhão, Santa Rita, São Benedito do Rio Preto, São Bernardo, São José de Ribamar, São Luís, Tutóia e Urbano Santos. Esta unidade de conservação foi instituída com o objetivo de disciplinar o uso e a ocupação do solo, a exploração dos recursos naturais, as atividades de caça e pesca, além de proteger a fauna e a flora, manter a biocenose dos ecossistemas e preservar a qualidade das águas. A APA abriga uma importante fauna de elasmobrânquios costeiros, com predominância de juvenis, pois funciona como berçário para diversas espécies, o que requer atenção especial quanto ao manejo da pesca. Informações divulgadas indicam que a Secretaria Estadual do Maranhão já iniciou o desenvolvimento do Plano de Manejo para essa unidade.

Mapa 7-23 - Unidades de Conservação localizadas em um raio de 10 km do Acesso Rodoferroviário



7.2.2.2.4 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (APCB)

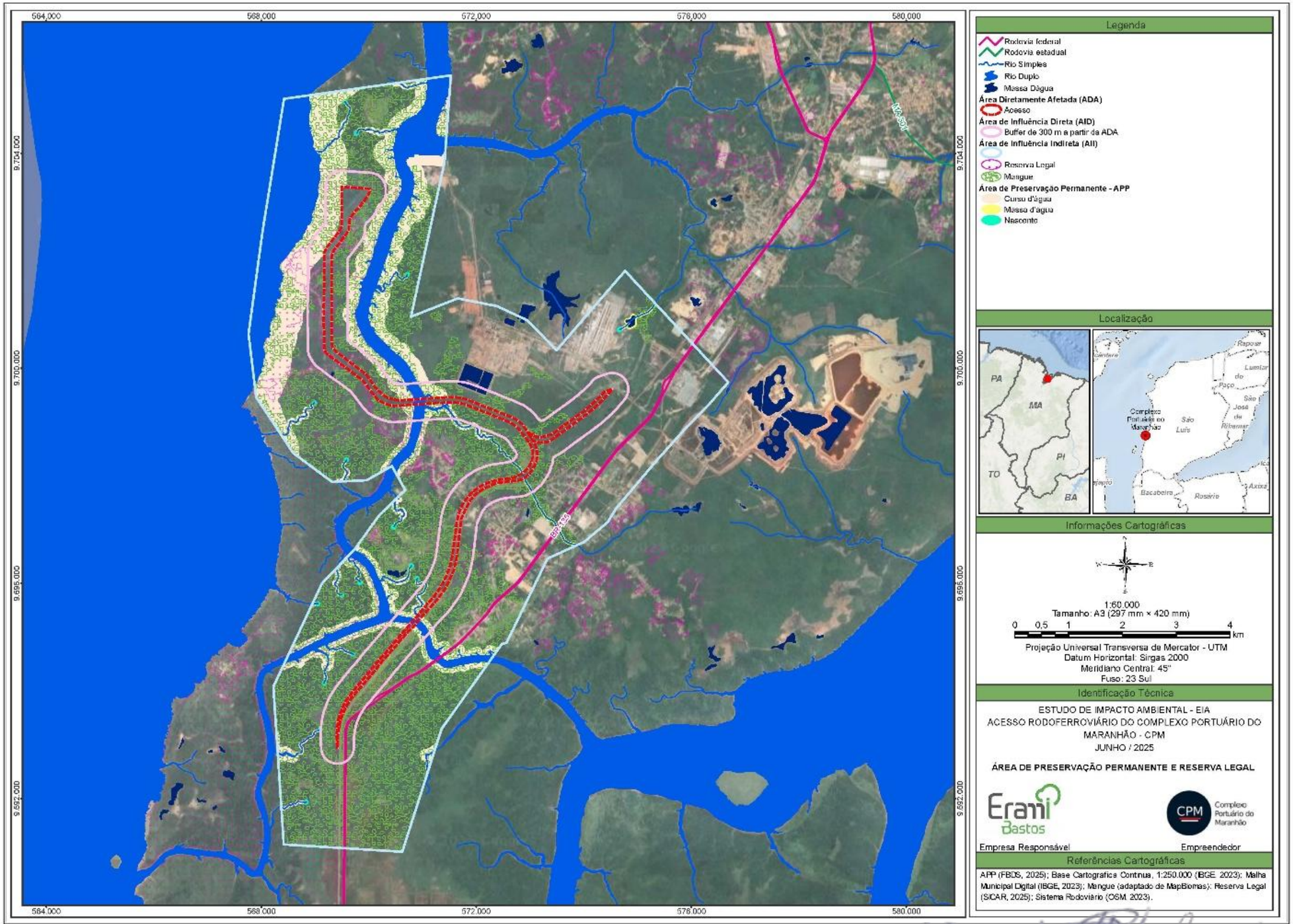
Na região do empreendimento foram identificadas duas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, situadas na área do Acesso Rodoferroviário. Conforme ilustrado no Mapa 7-24, essas áreas possuem importância biológica classificada como “Muito Alta” e grau de prioridade para conservação considerado “Extremamente Alto”. Além dessas, três Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs) foram identificadas nas proximidades. A seguir, apresenta-se uma breve descrição dessas áreas.

Quadro 7-8 - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade próximas ao empreendimento.

Área	Importância Biológica	Prioridade de Conservação
Mangue	Muito Alta	Extremamente alta
		Extremamente alta
		Extremamente alta
		Extremamente alta
		Extremamente alta

Algumas áreas do Acesso Rodoferroviário integram uma ilha costeira estuarina de significativo interesse socioambiental e elevada produtividade, abrigando nascentes e espécies ameaçadas. Dentre as principais ameaças identificadas destacam-se a presença do polo siderúrgico, o crescimento e ocupação urbana desordenados, a poluição por resíduos urbanos e industriais, a pesca predatória, o desmatamento, o assoreamento e a captura e comercialização de espécies ameaçadas de extinção.

Mapa 7-24 - Áreas Prioritárias à Conservação da Biodiversidade próximas ao empreendimento.



7.2.2.3 ANÁLISE FLORÍSTICA GERAL

O levantamento florístico, realizado por meio de observação in loco, que combinou caminhamentos e instalação de unidades amostrais nas duas fitofisionomias, além da sistematização de dados secundários, resultou na identificação de um total de 137 espécies, distribuídas em 112 gêneros e 50 famílias botânicas. Destaca-se que seis espécimes foram identificados apenas até o nível de gênero, um apenas até o nível de família, e dois não foram identificados.

As dez famílias mais representativas foram: Fabaceae, com 18 espécies; Arecaceae, com 10; Anacardiaceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae, com seis espécies cada; Sapindaceae, com cinco; e Annonaceae, Malpighiaceae, Malvaceae e Myrtaceae, com quatro espécies cada. Essas famílias correspondem a 53,28% do total das espécies catalogadas, confirmando a tendência de que poucas famílias botânicas concentram a maior parte dos indivíduos em florestas de terra firme (GAMA, 2002). As demais famílias foram representadas por uma a três espécies.

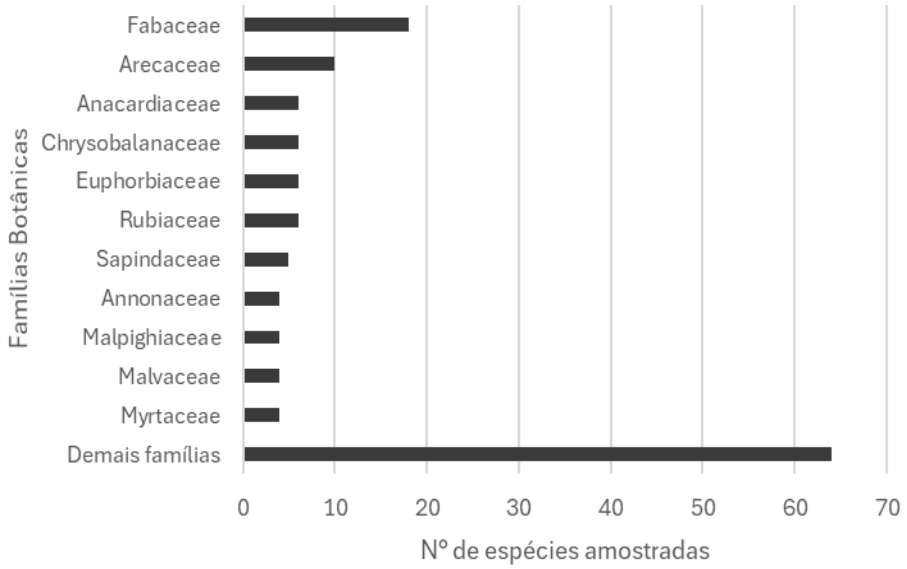


Gráfico 7-17 - Principais famílias botânicas amostradas nos dados primários.

Dentre as espécies registradas, maior parte é exclusivamente arbórea (73 espécies) e arbustivo-arbórea (34). Entre espécies exclusivamente de palmeiras ou arbustivas foram encontradas 10 e 05 táxons, respectivamente. Ainda houve uma (01) espécie que não teve sua forma de vida classificada. O Gráfico 7-18 apresenta graficamente a quantificação das espécies de acordo com a sua forma de vida.

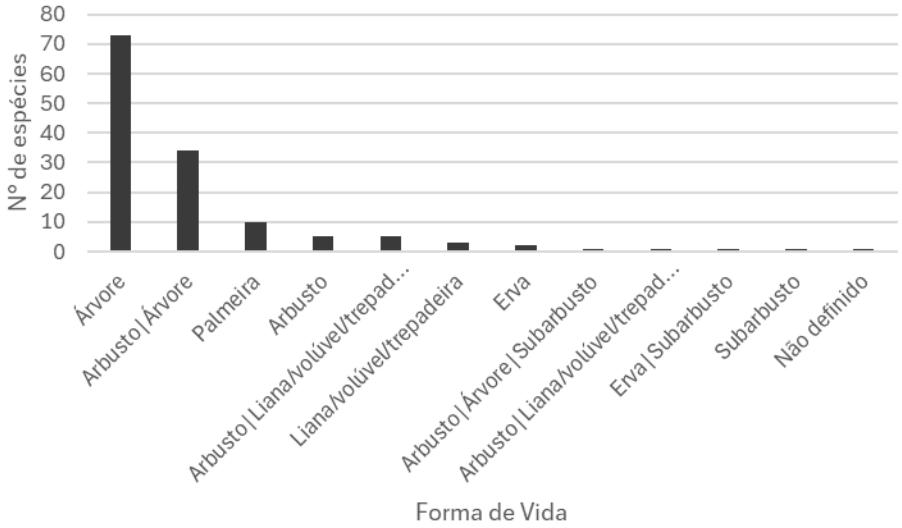


Gráfico 7-18 - Hábitos de vida das espécies catalogadas nos dados primários.

7.2.2.3.1 ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS, AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E DE INTERESSE ECONÔMICO

Das 137 espécies encontradas em campo (no deslocamento e amostragem das parcelas), 15 são endêmicas do Brasil (10,95%) (Tabela 7-45). Foram encontradas três categorias de ameaça (VU - "Vulnerável"; NT - "Quase ameaçado" e; LC - "Pouco preocupante"), de acordo com o CNCFlora (Tabela 7-41). 124 espécies (90,51%) foram classificadas como NE (“Não avaliada”), ou seja, ainda não foram submetidas aos critérios de avaliação de risco.

Tabela 7-41 - Espécies ameaçadas de extinção encontradas em campo de acordo com o CNCFlora.

Nome Científico	Família	Nome Popular	Endemismo	IUCN
Andira inermis	Fabaceae	-	sim	LC
Balfourodendron riedelianum	Rutaceae	embira	não	NT
Cedrela odorata	Meliaceae	cedro	não	VU
Genipa americana	Rubiaceae	genipapo	não	LC
Handroanthus impetiginosus	Bignoniaceae	ipê-roxo	não	NT
Hymenaea courbaril	Fabaceae	jatobá	não	LC
Hymenaea parvifolia	Fabaceae	jutaí	não	VU
Luehea candicans	Malvaceae	açoita	não	LC
Micropholis gardneriana	Sapotaceae	catuaba	não	NT
Mimosa caesalpiniifolia	Fabaceae	unha-de-gato	sim	LC
Monteverdia floribunda	Celastraceae	-	não	LC
Oxandra reticulata	Annonaceae	imbiú-mineiro	sim	LC
Virola surinamensis	Myristicaceae	mucuíra	não	VU

Tabela 7-42 - Categorias (CNCFlora) e número de espécies ameaçadas.

Categoria	Descrição	Nº esp.	%
VU – "Vulnerável"	São espécies que enfrentam um risco de extinção elevado na natureza.	3	2,19
NT – "Quase ameaçada"	Espécies que estão perto de serem classificadas em algum risco de extinção na natureza.	3	2,19
LC – "Menos preocupante"	Espécies que no momento não se qualificam como ameaçadas. São incluídas nesta categoria espécies abundantes e amplamente distribuídas.	7	5,11

De acordo com a lista da Portaria GM/MMA Nº 300 de 13 de dezembro de 2022, apenas as três espécies citadas na Tabela 7-43 apresentam algum status de vulnerabilidade.

Tabela 7-43 - Espécies ameaçadas de extinção encontradas em campo de acordo com MMA.

Nome Científico	Família	MMA	CONABIO
Cedrela odorata	Meliaceae	VU	VU
Hymenaea parvifolia	Fabaceae	VU	VU
Virola surinamensis	Myristicaceae	VU	VU

Também foram consultados os Anexos I, II e III da CITES, que são listas de espécies que fornecem diferentes níveis e tipos de proteção sobre exploração. O Anexo I compreende todas as espécies ameaçadas de extinção que são ou podem ser afetadas pelo comércio. O comércio dessas espécies deverá estar sujeito a uma regulamentação particularmente rigorosa, a fim de não correr o risco ainda maior a sua sobrevivência e deve ser autorizado apenas em circunstâncias excepcionais. O Anexo I cita as espécies com o mais alto grau de perigo entre as espécies da flora incluídas na CITES. Estas espécies estão ameaçadas de extinção e a CITES proíbe o comércio dessas espécies, exceto quando a importação é feita para fins não comerciais, por exemplo, para a pesquisa científica. No levantamento florístico, não foram encontradas espécies constantes no Anexo I da CITES.

O Anexo II inclui espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas que podem tornar-se, a menos que o comércio esteja sujeito a uma regulamentação estrita a fim de evitar exploração incompatível com a sua sobrevivência. Este Anexo inclui também as chamadas "espécies semelhantes", ou seja, espécies de amostras no comércio se assemelham aos de espécies indicadas por razões de conservação. O comércio internacional de espécies do Anexo II pode ser autorizado a conceder uma licença de exportação ou certificado de reexportação. Autorizações ou licenças somente devem ser concedidas se as autoridades competentes tiverem verificado que certas condições foram cumpridas, em particular, que o comércio não vai ser prejudicial para a sobrevivência da espécie em estado selvagem. No Anexo II estão

citados os grupos: *Cactaceae* spp.; *Orchidaceae* spp. e *Dicksonia* spp. que estão representadas por algumas espécies na AE, conforme citadas na Tabela 7-44.

Tabela 7-44 - Espécies constantes no Anexo II da CITES.

Família Botânica	Nome Científico
Orchidaceae	*Vanilla palmarum*
Meliaceae	*Cedrela odorata*
Fabaceae	*Dalbergia riparia*



Foto 7-53 - *Vanilla palmarum.*



Foto 7-54 - *Dalbergia riparia.*

O Anexo III compreende todas as espécies que estão sujeitas a regulamentação dentro de sua jurisdição com o objetivo de impedir ou restringir sua exploração e que necessitem de cooperação das outras partes no controle do comércio. No levantamento florístico, não foi encontrada nenhuma espécie constante no Anexo III da CITES.

A Tabela 7-45 lista todas as 15 espécies endêmicas do Brasil registradas no levantamento de campo. Nenhuma espécie endêmica do estado de Maranhão foi registrada. O baixo endemismo encontrado pode estar relacionado a extensão do bioma amazônico, o qual é compartilhado por ao menos noves países.

Tabela 7-45 - Espécies endêmicas e respectivas famílias amostradas em campo localizadas na AE, segundo REFLORA (2022).

Nome Científico	Família
Abarema cochleata	Fabaceae
Alseis latifolia	Rubiaceae
Andira inermis	Fabaceae
Attalea speciosa	Arecaceae
Cissus erosa	Vitaceae
Connarus favosus	Connaraceae

Nome Científico	Família
Eschweilera ovata	Lecythidaceae
Licania kunthiana	Chrysobalanaceae
Mimosa caesalpiniifolia	Fabaceae
Myrcia cuprea	Myrtaceae
Ouratea cearensis	Ochnaceae
Oxandra reticulata	Annonaceae
Passiflora edmundoi	Passifloraceae
Swartzia psilonema	Fabaceae
Syagrus cocoides	Arecaceae



Foto 7-55 - *Attalea speciosa* ao fundo.



Foto 7-56 - *Abarema cochleata.*



Foto 7-57 - *Virola surinamensis.*



Foto 7-58 - *Swartzia psilonema.*



Foto 7-59 - *Alseis latifolia.*



Foto 7-60 - *Ouratea cearenses.*



Foto 7-61 - *Andira inermes.*



Foto 7-62 - *Connarus favosus.*



Foto 7-63 - *Eschweilera ovata.*



Foto 7-64 - *Licania kunthiana.*

Para classificação quanto ao uso das espécies encontradas em campo, foi utilizado o site WebAmbiente (disponível em https://www.webambiente.gov.br/, acesso em 15/04/2024). Foi encontrado potencial de uso em 51 espécies (Tabela 7-46). O uso madeireiro é a principal alternativa dentre as espécies amostradas, seguido do potencial de uso como ornamental, artesanal, medicinal, alimentício e melífero.

Tabela 7-46 - Relação de espécies com potencial de uso.

Nome Científico	Alimentício	Aromático	Artesanal	Celulose	Condimento	Cortiça	Cosmético	Cultural/ ritualístico	Fibra	Forrageiro	Goma/ espessante	Latex	Madeireiro	Medicinal	Melífero	Oleaginoso	Ornamental	Tanífero	Tintorial	Tóxico
Abarema cochleata													X				X			
Acrocomia aculeata	X		X	X					X	X	X		X	X	X	X	X			
Agonandra brasiliensis	X					X							X	X	X					
Anacardium occidentale	X												X	X	X	X	X			X
Andira inermis			X										X	X	X		X			
Apeiba tibourbou			X										X				X			
Aspidosperma subincanum			X										X							
Astrocaryum vulgare	X	X					X									X	X			
Attalea maripa																				
Attalea speciosa	X		X		X				X		X		X	X		X	X			
Bixa orellana					X			X									X			X
Brosimum guianense	X			X									X				X			
Byrsonima sericea												X	X			X	X			
Caryocar villosum	X												X							
Cecropia pachystachya	X		X				X		X	X			X	X	X		X	X	X	X
Cedrela odorata	X		X							X		X	X	X		X	X			
Croton urucurana			X										X	X	X		X			
Davilla elliptica			X											X			X		X	X
Didymopanax morototoni													X				X			
Euterpe edulis	X		X							X			X		X		X			
Genipa americana	X	X	X					X		X			X	X	X	X	X	X	X	X
Guarea guidonia			X							X			X	X			X		X	
Guettarda viburnoides	X												X				X			
Handroanthus impetiginosus			X							X			X	X	X		X		X	

Nome Científico	Alimentício	Aromático	Artesanal	Celulose	Condimento	Cortiça	Cosmético	Cultural/ ritualistico	Fibra	Forrageiro	Goma/ espessante	Latex	Madeireiro	Medicinal	Melífero	Oleaginoso	Ornamental	Tanífero	Tintorial	Tóxico
Himatanthus articulatus												X	X				X			
Hirtella glandulosa										X			X				X			
Hirtella gracilipes										X			X				X			
Hymenaea courbaril	X		X	X						X			X	X	X		X	X	X	X
Hymenaea parvifolia	X		X	X					X	X	X		X	X	X	X	X			
Inga alba	X												X							
Inga edulis	X			X									X	X			X		X	
Laguncularia racemosa						X							X						X	
Luehea candicans			X										X				X		X	
Maprounea guianensis	X												X	X			X			X
Matayba guianensis			X							X			X		X		X			
Mauritia flexuosa	X	X	X				X		X				X	X		X	X			X
Myrcia splendens	X		X							X			X		X		X		X	
Oenocarpus bacaba	X		X													X	X			
Pera glabrata	X					X							X	X	X					
Platonia insignis	X	X	X				X						X	X		X	X			
Protium heptaphyllum	X	X								X			X	X	X	X	X	X		
Qualea parviflora			X							X			X	X			X		X	
Rhizophora mangle	X								X	X			X	X					X	
Simarouba amara			X	X						X			X	X			X			
Spondias mombin	X		X	X									X	X	X		X			
Tabebuia aurea						X				X			X	X	X		X			X
Talisia esculenta	X									X			X							
Tapirira guianensis			X	X						X			X	X	X		X		X	
Theobroma grandiflorum	X												X	X	X	X	X			X

Nome Científico	Alimentício	Aromático	Artesanal	Celulose	Condimento	Cortiça	Cosmético	Cultural/ ritualistico	Fibra	Forrageiro	Goma/ espessante	Latex	Madeireiro	Medicinal	Melífero	Oleaginoso	Ornamental	Tanífero	Tintorial	Tóxico
Virola sebifera			X				X			X			X	X						
Virola surinamensis	X		X	X									X			X	X			
TOTAL	**28**	**5**	**27**	**9**	**2**	**4**	**5**	**2**	**6**	**21**	**3**	**3**	**46**	**28**	**19**	**14**	**41**	**4**	**13**	**10**

7.2.2.4 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

7.2.2.4.1 VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS (FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA)

7.2.2.4.1.1 Localização e Caracterização das Unidades Amostrais

Para caracterização da fitofisionomia Vegetação Secundária com Palmeiras (Floresta Ombrófila Aberta) foram alocadas 19 parcelas de inventário florestal, totalizando área amostral de 0,855 ha. A Tabela 7-47 apresenta o número de cada parcela, suas coordenadas geográficas, localização (ADA ou AE), estágio sucessional e registro fotográfico.

Tabela 7-47 - Informações do número de cada parcela em Vegetação Secundária com Palmeiras, suas coordenadas geográficas, área de influência em que está alocada, estágio sucessional e registro fotográfico.

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP1	AE	23S	573670,51	9698772,25	573641,38	9698756,02	Avançado	
VSP2	AE	23S	571828,09	9696722,74	571802,41	9696717,67	Médio	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP3	AE	23S	571708	9697495	571693,02	9697516,05	Inicial	
VSP4	AE	23S	572902,63	9697746,42	572930,21	9697757,9	Médio	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP5	AE	23S	572980,79	9698793,08	572947,66	9698786,13	Avançado	
VSP6	ADA	23S	573079,17	9698590,19	573084,07	9698621,8	Avançado	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP7	AE	23S	573349,42	9698451,42	573327,76	9698477,3	Avançado	
VSP8	AE	23S	570231,52	9699179,45	570254,42	9699183,31	Médio	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP9	ADA	23S	569906,91	9699760,06	569917,82	9699785,37	Inicial	
VSP10	AE	23S	569921,08	9699860,31	569926,32	9699887,28	Avançado	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP11	ADA	23S	569259,95	9700346,69	569285,08	9700361,71	Avançado	
VSP12	AE	23S	569367,06	9700476,08	569376,64	9700511,67	Avançado	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP13	AE	23S	569196,42	9701540,22	569224,89	9701560,98	Avançado	
VSP14	ADA	23S	569756,15	9703137,22	569730,03	9703140,99	Inicial	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP15	ADA	23S	569784,07	9703168,93	569759,51	9703189,39	Inicial	
VSP16	ADA	23S	569830,69	9703262,31	569862,14	9703253,34	Inicial	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP17	AE	23S	569909,6	9703225,46	569928,38	9703214,95	Inicial	
VSP18	AE	23S	569946,79	9703130,82	569968,12	9703119,09	Inicial	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Estágio Sucessional	Registro Fotográfico
VSP19	ADA	23S	569850,64	9703150,33	569845,4	9703120,48	Inicial	

7.2.2.4.1.2 Riqueza, Diversidade e Agregação

No levantamento florístico realizado foram amostrados um total de 411 indivíduos e 560 fustes, sendo que 08 indivíduos se encontravam mortos em pé. Os indivíduos vivos estão distribuídos em 51 espécies, 44 gêneros e 27 famílias botânicas. A família Arecaceae foi a que apresentou maior riqueza, com um total de 06 espécies amostradas, seguida por Fabaceae (04), Anacardiaceae, Annonaceae, Chrysobalanaceae com três espécies cada e Apocynaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae e Myristicaceae apresentaram duas espécies cada. As demais famílias apresentaram uma espécie cada.

Para a área de estudo o índice de diversidade de Shanon-Weaver (H') foi de 3,595, indicando ser uma área com alta diversidade de espécies. O índice de equabilidade de Pielou (J) foi de 0,82 indicando ser uma área distribuição dos indivíduos nas espécies ocorrentes na área. De modo geral esses índices em conjunto indicam que a vegetação em estudo é diversa em número de espécies, e que os indivíduos estão bem distribuídos nestas espécies.

Muniz *et. al.* (1994) na reserva florestal do Sacavém em São Luís (MA) amostraram 34 famílias e 88 espécies, com índice de diversidade de Shannon (H') igual a 4,18 nats/indivíduo, superior ao encontrado no presente estudo.

Tal resultado é consequência das altas densidades de indivíduos das espécies *Attalea speciosa*, *Astrocaryum vulgare* e *Attalea maripa,* todas pertencentes à família botânica Arecaceae.

Analisando as 15 espécies de maiores IVI presentes na área de estudo, conclui-se que dez espécies possuem padrão de agregação, de acordo com o parâmetro utilizado. Outras cinco espécies apresentaram distribuição com tendência ao agrupamento (Tabela 7-48).

Tabela 7-48 - Parâmetros de agregação das 10 espécies com maiores IVI.

Nome Científico	IGA	Padrão de distribuição
Euterpe precatoria	6,29931	Agregada
Attalea speciosa	4,34596	Agregada
Platonia insignis	3,78502	Agregada
Simarouba amara	3,06264	Agregada
Himatanthus articulatus	2,60007	Agregada
Inga alba	2,41286	Agregada
Tapirira guianensis	2,40519	Agregada
Cochlospermum orinocense	2,35774	Agregada
Attalea maripa	2,24051	Agregada
Virola surinamensis	2,00384	Agregada

Nome Científico	IGA	Padrão de distribuição
Mangifera indica	1,83759	Tendência ao Agrupamento
Matayba guianensis	1,55112	Tendência ao Agrupamento
Artocarpus heterophyllus	1,41959	Tendência ao Agrupamento
Astrocaryum vulgare	1,20643	Tendência ao Agrupamento
Senna silvestris	1,03408	Tendência ao Agrupamento

A curva do coletor de espécies por unidade amostral apresentou tendência à estabilização a partir da 13ª parcela. Para esta definição seguiu-se a recomendação de que para considerar a amostragem mínima, deve-se observar que, em um aumento de 10% da área amostrada, deve haver no máximo um aumento de 5% no número de espécies novas no estudo (FREITAS; MAGALHÃES, 2012). Dessa forma, a partir da 13ª unidade amostral, praticamente todas as espécies registradas já haviam sido amostradas (84,15%) e um acréscimo de 8,33% na área amostral representou aumento de 4,76% no número de espécies (Gráfico 7-19).

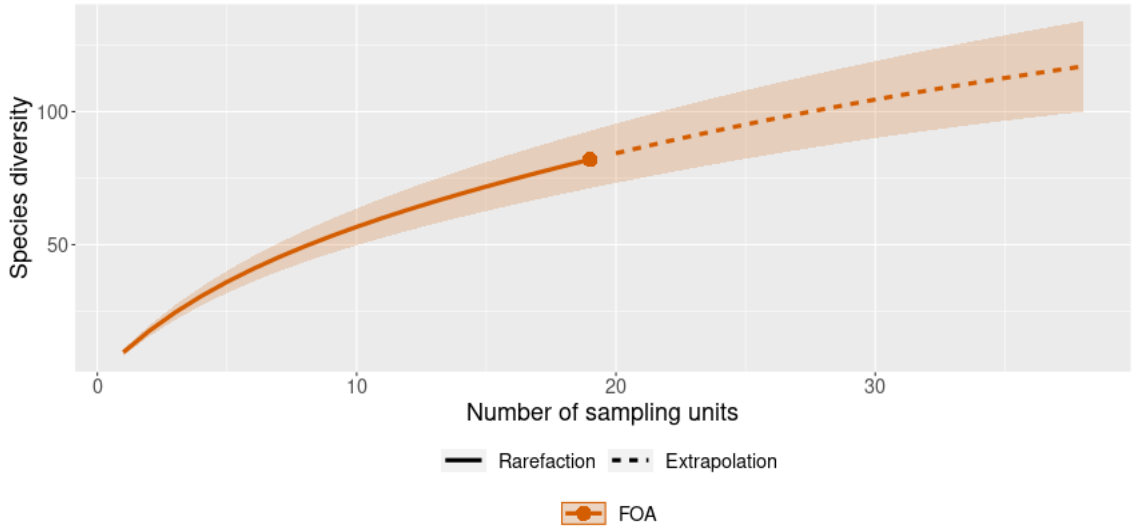


Gráfico 7-19 - Curva de rarefação por unidades amostrais para Floresta Ombrofila Aberta (FOA) na AE.

Em análise da curva de rarefação de espécies por indivíduos coletados há novamente nítida tendência à estabilização. A observação do Gráfico 7-20 permite a percepção de que, com o contínuo crescimento de indivíduos coletados, menor a taxa de crescimento do número de espécies. Tal redução na taxa faz com que a curva de crescimento, a princípio acentuada, se direcione no sentido de se tornar uma reta, paralela ao eixo "x", momento em que o acréscimo de novas espécies seria zero.

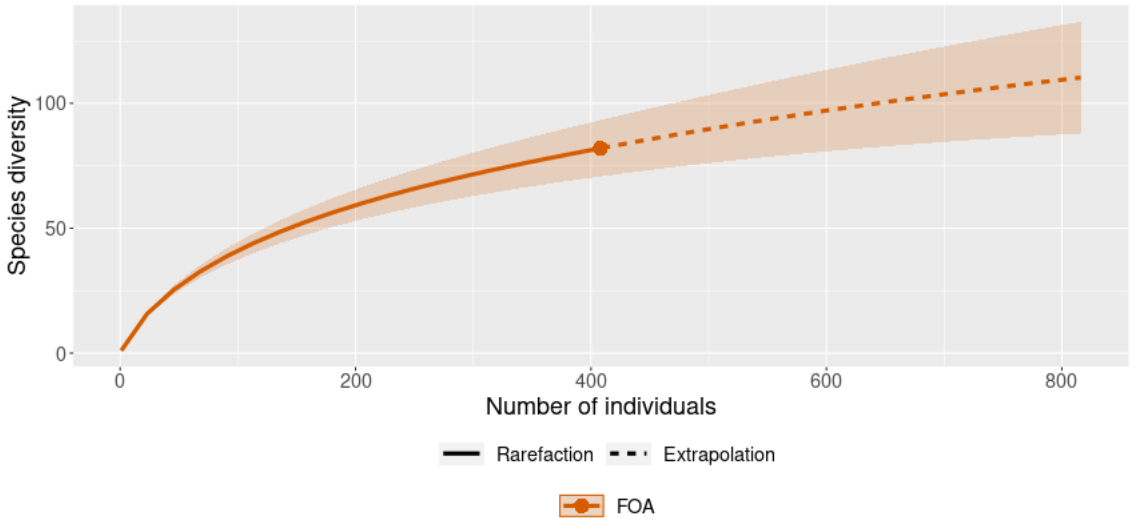


Gráfico 7-20 - Curva de rarefação por número de indivíduos para Floresta Ombrofila Aberta (FOA) na região.

Ainda como forma de solidificar a análise de suficiência amostral, foi calculado o estimador de riqueza *Jackknife*, tanto de primeira, quanto de segunda ordem. A partir do cálculo com 1.000 aleatorizações realizado, foram encontrados valores de 84,5 e 91,6 espécies para *Jackknife* de 1ª e 2ª ordem, respectivamente. Portanto, a partir dessa referência, infere-se que foram amostradas, no mínimo, 89,52% das espécies arbóreas existentes na área de estudo, na fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta.

7.2.2.4.1.3 Estrutura Horizontal

A densidade absoluta total foi de 480,701 ind./hectare e área basal de 20,11 m²/ha (Tabela 7-49). As espécies com maiores IVI, em ordem decrescente foram: *Attalea speciosa, Euterpe precatória, Himatanthus articulatus, Tapirira guianensis, Mangifera indica, Attalea maripa, Virola surinamensis, Cochlospermum orinocense, Inga alba e Platonia insignis*. Essas dez espécies representam 52,52% do IVI total, 56,45% da densidade relativa e 69,08% da dominância relativa.

Tabela 7-49 - Estrutura horizontal para Vegetação Secundária com Palmeiras na região.
Em que, N: Número de indivíduos amostrados; AB: Soma da Área Basal mensurada; DA: Densidade Absoluta (n.ha^{-1}); DR: Densidade Relativa (%); FA: Frequência Absoluta (U/total de parcelas mensuradas, %); FR: Frequência Relativa (%); DoA: Dominância Absoluta (AB.ha^{-1}); DoR: Dominância Relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%).

Nome Científico	AB	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI (%)
Attalea speciosa	3,773	53	62	12,99	4,41	21,95	47,37	4,97	13,3
Euterpe precatoria	1,751	52	60,83	12,75	2,05	10,19	36,84	3,87	8,93
Himatanthus articulatus	0,577	27	31,58	6,62	0,68	3,36	42,11	4,42	4,8
Tapirira guianensis	0,761	21	24,56	5,15	0,89	4,43	36,84	3,87	4,48

Nome Científico	AB	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI (%)
Mangifera indica	1,698	6	7,02	1,47	1,99	9,88	15,79	1,66	4,34
Attalea maripa	0,799	13	15,21	3,19	0,93	4,65	26,32	2,76	3,53
Virola surinamensis	0,974	9	10,53	2,21	1,14	5,66	21,05	2,21	3,36
Cochlospermum orinocense	0,443	17	19,89	4,17	0,52	2,58	31,58	3,31	3,35
Inga alba	0,577	53	61,99	12,9	4,41	21,95	47,37	4,97	13,27
Platonia insignis	0,522	55	64,33	13,38	2,05	10,19	36,84	3,87	9,15
Simarouba amara	0,638	27	31,58	6,57	0,67	3,36	42,11	4,42	4,78
Matayba guianensis	0,219	21	24,56	5,11	0,89	4,43	36,84	3,87	4,47
Artocarpus heterophyllus	0,596	6	7,02	1,46	1,99	9,88	15,79	1,66	4,33
Astrocaryum vulgare	0,088	13	15,2	3,16	0,93	4,65	26,32	2,76	3,52
Senna silvestris	0,107	9	10,53	2,19	1,14	5,66	21,05	2,21	3,35
Didymopanax morototoni	0,299	17	19,88	4,14	0,52	2,58	31,58	3,31	3,34
Maprounea guianensis	0,093	14	16,37	3,41	0,67	3,36	26,32	2,76	3,17
Pera glabrata	0,11	17	19,88	4,14	0,61	3,03	21,05	2,21	3,13
Gustavia augusta	0,094	10	11,7	2,43	0,75	3,71	15,79	1,66	2,6
Agonandra brasiliensis	0,071	9	10,53	2,19	0,26	1,28	26,32	2,76	2,08
Homalolepis trichilioides	0,087	3	3,51	0,73	0,7	3,46	10,53	1,1	1,77
Cecropia pachystachya	0,114	7	8,19	1,7	0,1	0,51	26,32	2,76	1,66
Mauritia flexuosa	0,236	6	7,02	1,46	0,13	0,62	26,32	2,76	1,61
Acrocomia aculeata	0,165	5	5,85	1,22	0,35	1,74	15,79	1,66	1,54
Virola sebifera	0,046	6	7,02	1,46	0,11	0,54	21,05	2,21	1,4
Monteverdia floribunda	0,098	7	8,19	1,7	0,13	0,64	15,79	1,66	1,33
Hirtella glandulosa	0,041	6	7,02	1,46	0,11	0,55	15,79	1,66	1,22
Pterocarpus officinalis	0,272	4	4,68	0,97	0,08	0,41	21,05	2,21	1,2
Thyrsodium spruceanum	0,058	5	5,85	1,22	0,1	0,51	15,79	1,66	1,13
Licania membranacea	0,055	4	4,68	0,97	0,13	0,66	15,79	1,66	1,1
Hymenaea parvifolia	0,051	3	3,51	0,73	0,28	1,37	10,53	1,1	1,07
Matayba sp.	0,061	3	3,51	0,73	0,19	0,96	10,53	1,1	0,93
Guapira opposita	0,032	3	3,51	0,73	0,05	0,26	15,79	1,66	0,88
Copaifera oblongifolia	0,122	4	4,68	0,97	0,11	0,57	10,53	1,1	0,88
Unonopsis guatterioides	0,058	3	3,51	0,73	0,05	0,24	15,79	1,66	0,87
Sloanea guianensis	0,105	1	1,17	0,24	0,32	1,58	5,26	0,55	0,79
Licania kunthiana	0,042	3	3,51	0,73	0,07	0,33	10,53	1,1	0,72
Casearia arborea	0,022	3	3,51	0,73	0,06	0,32	10,53	1,1	0,72
Eschweilera ovata	0,017	3	3,51	0,73	0,06	0,3	10,53	1,1	0,71
Sloanea parviflora	0,056	5	5,85	1,22	0,07	0,35	5,26	0,55	0,71
Duguetia sp.1	0,039	3	3,51	0,73	0,04	0,18	10,53	1,1	0,67
Sloanea terniflora	0,098	3	3,51	0,73	0,14	0,71	5,26	0,55	0,66
Andira inermis	0,055	2	2,34	0,49	0,07	0,33	10,53	1,1	0,64
Duguetia echinophora	0,039	3	3,51	0,73	0,12	0,61	5,26	0,55	0,63
Casearia grandiflora	0,028	2	2,34	0,49	0,05	0,25	10,53	1,1	0,61
Syagrus cocoides	0,019	2	2,34	0,49	0,03	0,13	10,53	1,1	0,57
Dalbergia riparia	0,017	2	2,34	0,49	0,02	0,1	10,53	1,1	0,56
Aspidosperma eteanum	0,055	3	3,51	0,73	0,07	0,33	5,26	0,55	0,54

Nome Científico	AB	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI (%)
Guarea guidonia	0,048	3	3,51	0,73	0,05	0,23	5,26	0,55	0,5
Theobroma grandiflorum	0,047	1	1,17	0,24	0,11	0,57	5,26	0,55	0,46
Cedrela odorata	0,044	2	2,34	0,49	0,06	0,32	5,26	0,55	0,45
Qualea parviflora	0,043	2	2,34	0,49	0,05	0,23	5,26	0,55	0,42
Terminalia lucida	0,039	2	2,34	0,49	0,03	0,16	5,26	0,55	0,4
NI 1	0,039	2	2,34	0,49	0,02	0,11	5,26	0,55	0,38
Acacia mangium	0,037	2	2,34	0,49	0,02	0,1	5,26	0,55	0,38
Alchornea discolor	0,029	1	1,17	0,24	0,06	0,32	5,26	0,55	0,37
NI 2	0,029	1	1,17	0,24	0,06	0,28	5,26	0,55	0,36
Handroanthus impetiginosus	0,026	1	1,17	0,24	0,06	0,27	5,26	0,55	0,36
Malvaceae 1	0,023	1	1,17	0,24	0,05	0,25	5,26	0,55	0,35
Aspidosperma subincanum	0,02	1	1,17	0,24	0,05	0,25	5,26	0,55	0,35
Cupania cf. rubiginosa	0,018	1	1,17	0,24	0,05	0,23	5,26	0,55	0,34
Protium sp.	0,018	1	1,17	0,24	0,05	0,22	5,26	0,55	0,34
Luehea candicans	0,017	1	1,17	0,24	0,04	0,21	5,26	0,55	0,34
Chloroleucon acacioides	0,017	1	1,17	0,24	0,03	0,17	5,26	0,55	0,32
Balfourodendron riedelianum	0,015	1	1,17	0,24	0,03	0,17	5,26	0,55	0,32
Protium heptaphyllum	0,014	1	1,17	0,24	0,03	0,15	5,26	0,55	0,32
Ocotea canaliculata	0,013	1	1,17	0,24	0,03	0,14	5,26	0,55	0,31
Swartzia psilonema	0,012	1	1,17	0,24	0,02	0,11	5,26	0,55	0,3
Brosimum guianense	0,012	1	1,17	0,24	0,02	0,11	5,26	0,55	0,3
Lecythis sp.	0,012	1	1,17	0,24	0,02	0,1	5,26	0,55	0,3
Oxandra reticulata	0,012	1	1,17	0,24	0,02	0,1	5,26	0,55	0,3
Aniba citrifolia	0,011	1	1,17	0,24	0,02	0,1	5,26	0,55	0,3
Byrsonima sericea	0,01	1	1,17	0,24	0,02	0,09	5,26	0,55	0,29
Myrcia cuprea	0,01	1	1,17	0,24	0,02	0,08	5,26	0,55	0,29
Cupania diphylla	0,01	1	1,17	0,24	0,02	0,08	5,26	0,55	0,29
Leptobalanus longistylus	0,01	1	1,17	0,24	0,01	0,07	5,26	0,55	0,29
Licania membranacea	0,009	1	1,17	0,24	0,01	0,07	5,26	0,55	0,29
Micropholis gardneriana	0,009	1	1,17	0,24	0,01	0,07	5,26	0,55	0,29
Alseis latifolia	0,009	1	1,17	0,24	0,01	0,07	5,26	0,55	0,29
Guettarda viburnoides	0,009	1	1,17	0,24	0,01	0,06	5,26	0,55	0,29
Myrcia splendens	0,009	1	1,17	0,24	0,01	0,06	5,26	0,55	0,29
Morta	0,238	1	1,17	0,24	0,01	0,06	5,26	0,55	0,28
Total	**17,191**	**411**	**480,702**	**100**	**20,11**	**100**	**952,63**	**100**	**100**

A alta densidade e dominância de *Attalea speciosa* levou tal espécie a alcançar um elevado valor de IVI, fazendo dela a espécie mais importante da área de estudo. *Astrocaryum vulgare* alcançou a segunda posição por ser bastante frequente e densa na área estudada. Por outro lado, *Euterpe precatória* obteve destaque entre as três principais espécies devido ao elevado valor de dominância e densidade. Vale

destacar que duas das três espécies que ocupam os três primeiros lugares, em relação ao índice de valor de importância, pertencem à família botânica Arecaceae.

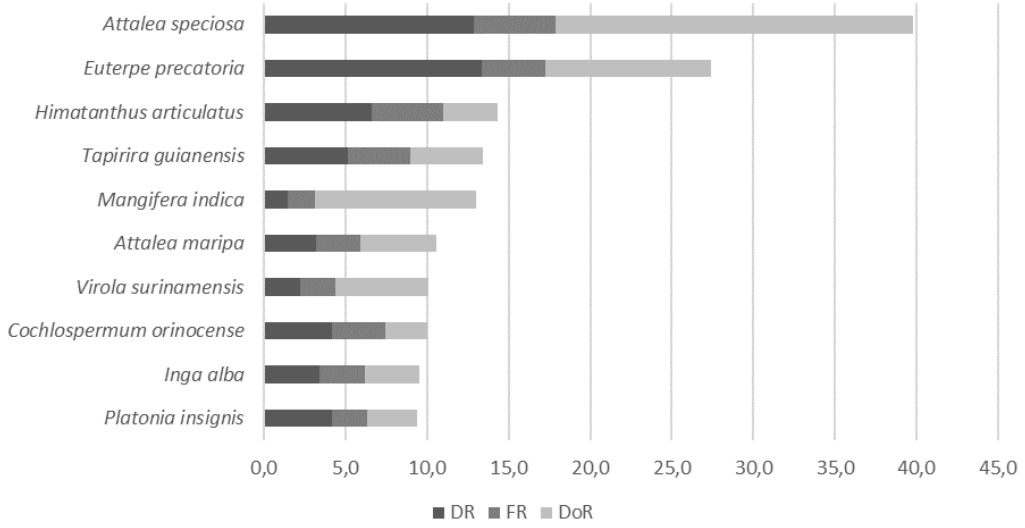


Gráfico 7-21 - Espécies de maior IVI encontradas em Floresta Ombrófila Aberta.

Observa-se no Gráfico 7-21 que os indivíduos distribuídos em classes de diâmetro apresentaram comportamento similar ao “J invertido”, ou seja, distribuição sigmoidal, característica de vegetação nativa inequiânea. Tal situação evidencia uma comunidade com potencial estável e autorregenerativa. Vale registrar, que para tal análise cada fuste foi considerado como um indivíduo.

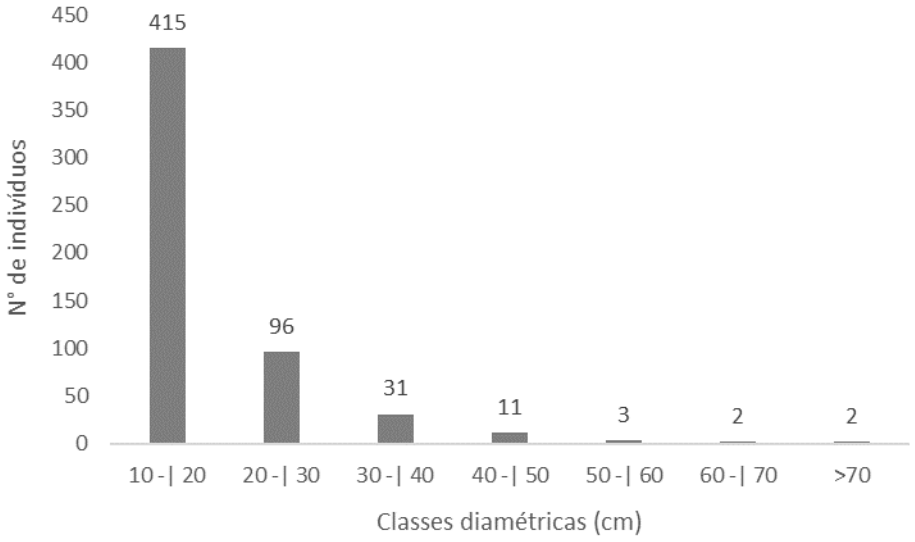


Gráfico 7-22 - Número de fustes por classe diamétrica nas áreas de Vegetação Secundária com Palmeiras.

7.2.2.4.1.4 Estrutura Vertical

A altura total dos indivíduos variou entre 2 e 21 m, com média de 8,23 m. Para análise da estrutura vertical foram definidos 3 estratos de altura, o estrato inferior (EI) inclui indivíduos com altura menor que 5,81 m; o estrato médio (EM), indivíduos com altura entre 5,81 m e 10,89 m; e o estrato superior (ES), indivíduos com altura maior que 10,89 m. Para a análise da estrutura vertical, considerou-se cada fuste como um indivíduo.

A distribuição dos indivíduos por altura foi heterogênea apresentando maior concentração no estrato médio (N=257) como pode ser visualizado no Gráfico 7-23. O estrato superior apresentou o segundo maior número de fustes (N=109), enquanto o estrato inferior apresentou o menor número de fustes.

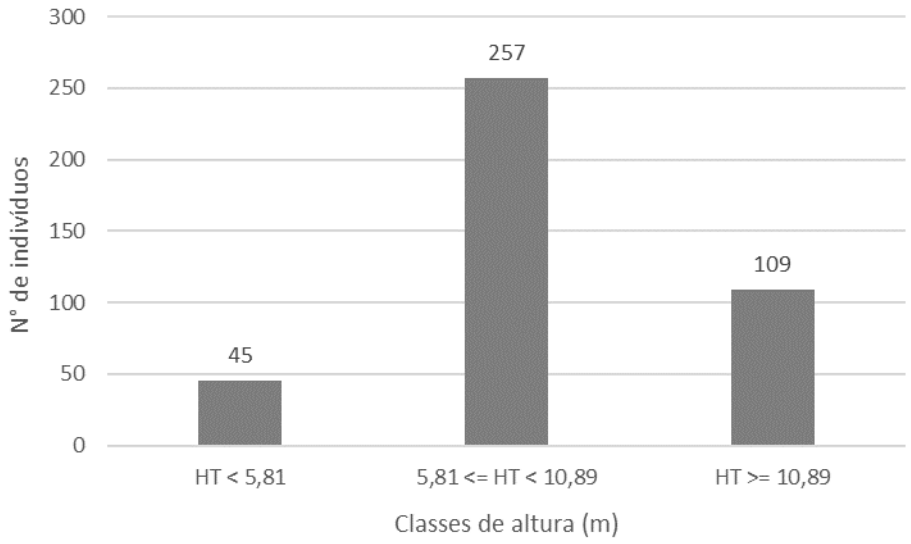


Gráfico 7-23 - Distribuição dos indivíduos por estrato de altura total (HT), em Vegetação Secundária com Palmeiras.

O estrato médio, com indivíduos entre 5,81 m e 10,89 m de altura, possui o maior número de indivíduos e consequentemente o maior Valor Fitossociológico (VF) entre os estratos. A espécie que teve o maior número de indivíduos amostrados neste estrato também foi a que apresentou maior VF por espécie, elevando sua Posição Sociológica Absoluta e Relativa (PSA/PSR), o caso de *Attalea speciosa.*

No estrato inferior, formado pelos indivíduos com altura total menor que 5,81 m, formada por 22 espécies, destacando-se a espécie com maior número de indivíduo: *Himatanthus articulatus.* Já no estrato superior, formado pelos indivíduos com altura total maior que 10,90 m, formada por 30 espécies, destacando-se a espécie com maior número de indivíduos: *Euterpe precatoria.* Na Tabela 7-50 encontra-se a estrutura vertical das espécies amostradas na área de estudo.

Tabela 7-50 - Número de indivíduos por estrato de altura total em Vegetação Secundária com Palmeiras.

Em que, PSA = Posição Sociológica Absoluta; PSR = Posição Sociológica Relativa; IVI = Valor de Importância (%).

Nome Científico	HT < 5,81	5,81 <= HT < 10,90	HT >= 10,90	PSA	PF (%)	IVI (%)
Acacia mangium	0	1	0	0,73	0,32	0,67
Acrocomia aculeata	0	3	0	2,19	0,96	0,88
Agonandra brasiliensis	2	1	1	1,3	0,57	0,3
Alchornea discolor	0	1	0	0,73	0,32	2,08
Alseis latifolia	1	0	0	0,13	0,06	0,31
Andira inermis	0	2	0	1,46	0,64	4,78
Aniba citrifolia	0	1	0	0,73	0,32	0,32
Artocarpus heterophyllus	0	2	1	1,77	0,78	0,93
Aspidosperma subincanum	0	1	0	0,73	0,32	0,28
Aspidosperma eteanum	0	1	0	0,73	0,32	0,38
Astrocaryum vulgare	4	3	0	2,71	1,19	3,35
Attalea maripa	5	8	0	6,49	2,85	0,54
Attalea speciosa	4	37	12	31,29	13,75	3,34
Balfourodendron riedelianum	0	1	0	0,73	0,32	0,28
Brosimum guianense	0	1	0	0,73	0,32	1,54
Byrsonima sericea	0	1	0	0,73	0,32	0,71
Casearia arborea	1	1	0	0,86	0,38	0,3
Casearia grandiflora	0	2	0	1,46	0,64	0,29
Cecropia pachystachya	0	3	1	2,5	1,1	1,2
Cedrela odorata	0	0	1	0,31	0,14	0,28
Chloroleucon acacioides	0	1	0	0,73	0,32	0,28
Cochlospermum orinocense	1	13	3	10,57	4,64	1,61
Copaifera oblongifolia	0	2	1	1,77	0,78	0,56
Cupania cf. rubiginosa	1	0	0	0,13	0,06	0,32
Cupania diphylla	0	1	0	0,73	0,32	1,66
Dalbergia riparia	0	2	0	1,46	0,64	0,66
Didymopanax morototoni	0	1	4	1,97	0,87	0,3
Duguetia sp.1	0	3	0	2,19	0,96	0,88
Duguetia echinophora	0	2	0	1,46	0,64	0,35
Eschweilera ovata	1	1	0	0,86	0,38	0,29
Euterpe precatoria	2	24	29	26,8	11,78	1,22
Guapira opposita	1	2	0	1,59	0,7	4,33
Guarea guidonia	0	1	0	0,73	0,32	0,35
Guettarda viburnoides	1	0	0	0,13	0,06	0,3
Gustavia augusta	2	4	0	3,18	1,4	0,72
Handroanthus impetiginosus	0	1	0	0,73	0,32	0,29
Himatanthus articulatus	6	14	7	13,18	5,79	9,15
Hirtella glandulosa	0	3	0	2,19	0,96	0,63
Homalolepis trichilioides	0	4	1	3,24	1,42	1,13
Hymenaea parvifolia	0	2	1	1,77	0,78	0,4
Inga alba	3	7	4	6,74	2,96	1,33

Nome Científico	HT < 5,81	5,81 <= HT < 10,90	HT >= 10,90	PSA	PF (%)	IVI (%)
Lecythis sp.	0	1	0	0,73	0,32	1,4
Leptobalanus longistylus	0	1	0	0,73	0,32	0,29
Licania kunthiana	0	2	0	1,46	0,64	0,5
Licania membranacea	0	1	0	0,73	0,32	0,32
Licania membranacea	1	2	0	1,59	0,7	0,57
Luehea candicans	0	1	0	0,73	0,32	0,71
Malvaceae 1	0	0	1	0,31	0,14	0,36
Mangifera indica	0	5	1	3,97	1,74	2,6
Maprounea guianensis	0	5	1	3,97	1,74	0,29
Matayba sp.	0	4	1	3,24	1,42	0,28
Matayba guianensis	0	7	2	5,74	2,52	13,27
Mauritia flexuosa	0	0	3	0,93	0,41	1,07
Micropholis gardneriana	0	1	0	0,73	0,32	0,28
Monteverdia floribunda	1	3	0	2,32	1,02	3,13
Myrcia splendens	0	1	0	0,73	0,32	0,28
Myrcia cuprea	0	1	0	0,73	0,32	1,77
NI 1	0	1	0	0,73	0,32	0,29
NI 2	0	0	1	0,31	0,14	0,29
Ocotea canaliculata	0	1	0	0,73	0,32	0,29
Oxandra reticulata	0	1	0	0,73	0,32	0,3
Pera glabrata	2	5	0	3,91	1,72	3,17
Platonia insignis	2	13	2	10,38	4,56	0,46
Protium heptaphyllum	0	1	0	0,73	0,32	0,34
Protium sp.	0	1	0	0,73	0,32	0,79
Pterocarpus officinalis	0	0	1	0,31	0,14	0,34
Qualea parviflora	0	1	0	0,73	0,32	0,28
Senna silvestris	0	4	2	3,55	1,56	0,42
Simarouba amara	0	5	5	5,21	2,29	0,87
Sloanea terniflora	0	0	1	0,31	0,14	0,64
Sloanea guianensis	0	1	2	1,35	0,59	0,29
Sloanea parviflora	0	1	2	1,35	0,59	3,52
Swartzia psilonema	0	1	0	0,73	0,32	0,72
Syagrus cocoides	1	1	0	0,86	0,38	4,47
Tapirira guianensis	0	11	10	11,15	4,9	0,37
Terminalia lucida	0	0	1	0,31	0,14	0,38
Theobroma grandiflorum	1	0	0	0,13	0,06	1,1
Thyrsodium spruceanum	0	3	0	2,19	0,96	0,34
Unonopsis guatterioides	0	2	0	1,46	0,64	0,45
Virola sebifera	0	3	0	2,19	0,96	0,61
Virola surinamensis	0	2	7	3,63	1,6	0,36
Morta	2	6	0	0,73	0,32	0,67
Total	**45**	**257**	**109**	**227,53**	**100**	**100**

7.2.2.4.2 MANGUE

7.2.2.4.2.1 Localização e caracterização das Unidades Amostrais

Para caracterização da fitofisionomia do manguezal foram alocadas 11 parcelas de inventário florestal, totalizando área amostral de 0,11 ha. A Tabela 7-51 apresenta o número de cada parcela, suas coordenadas geográficas e registro fotográfico.

Tabela 7-51 - Informações do número de cada parcela de manguezal, suas coordenadas geográficas e registro fotográfico.

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Registro Fotográfico
M01	AE	23S	571125	9695355	571130,86	9695368,68	
M02	AE	23S	571193	9695419	571201	9695428	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Registro Fotográfico
M03	AE	23S	570968,7	9695380,15	570972,03	9695371,08	
M04	AE	23S	571006,84	9695416,61	571012,84	9695409,75	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Registro Fotográfico
M05	AE	23S	571089,59	9695302,82	571094,15	9695301,05	
M06	AE	23S	570378,29	9699260,95	570374,74	9699269,24	

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Registro Fotográfico
M07	ADA	23S	570405,89	9699312,11	570412,56	9699309,02	
M08	AE	23S	569709,25	9703159,02	569700	9703160	
M09	ADA	23S	569761,87	9703229,52	569750	9703234	-

Parcela	Localização	Zona (UTM)	Inicial Latitude	Inicial Longitude	Final Latitude	Final Longitude	Registro Fotográfico
M10	AE	23S	569805,13	9703278,46	569789	9703284	
MT11	AE	23S	569628,28	9703076,93	569616,06	9703083,57	

7.2.2.4.2.2 Estrutura Horizontal

Foram mensurados 261 fustes pertencentes a 198 indivíduos. Destes, a maior parte (66,67%) pertence à espécie *Rhizophora mangle*. No estado do Maranhão, é comumente encontrado manguezais formados apenas por espécies do gênero *Rhizophora* (IBGE, 2012). A Tabela 7-52 apresenta os resultados da estrutura horizontal e o Gráfico 7-24 apresenta a distribuição diamétrica do manguezal.

Tabela 7-52 - Estrutura horizontal do mangue

Em que, N: Número de indivíduos amostrados; AB: Soma da Área Basal mensurada; DA: Densidade Absoluta (n.ha^{-1}); DR: Densidade Relativa (%); FA: Frequência Absoluta (U/total de parcelas mensuradas, %); FR: Frequência Relativa (%); DoA: Dominância Absoluta (AB.ha^{-1}); DoR: Dominância Relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%).

Nome Científico	AB	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI (%)
Rhizophora mangle	1,858	132	1200,000	66,67	16,891	71,06	90,909	62,50	66,74
Avicennia schaueriana	0,732	62	563,636	31,31	6,655	28,00	36,364	25,00	28,10
Laguncularia racemosa	0,025	4	36,364	2,02	0,225	0,95	18,182	12,50	5,16
Total	**2,615**	**198**	**1800,000**	**100,00**	**23,771**	**100,00**	**145,455**	**100,00**	**100,00**

As altas densidade, frequência e dominância de *Rhizophora mangle* levaram tal espécie a alcançar um elevado valor de IVI, fazendo dela a espécie mais importante da área de estudo, seguida de *Avicennia schaueriana*. A ocorrência de plantas do gênero *Rhizophora* e *Avicennia* varia dependendo da latitude. Por outro lado, a *Laguncularia* cresce em altitudes mais elevadas e é comumente encontrada em terreno firme, onde só é prejudicada pela predação. Ambas as espécies desses gêneros podem ser encontradas ao longo da costa da Amazônia, incluindo a Guiana Francesa (BEZERRA, 2005; IBGE, 2012; ALMEIDA *et al.*, 2014).

A distribuição dos indivíduos em classes diamétricas apresentou padrão 'J-invertido', ou seja, de distribuição sigmoidal, indicando maior número de indivíduos nas classes menores, com redução gradativa de acordo com o crescimento das classes (Gráfico 7-24). Este padrão pode indicar níveis de degradação nestes ambientes.

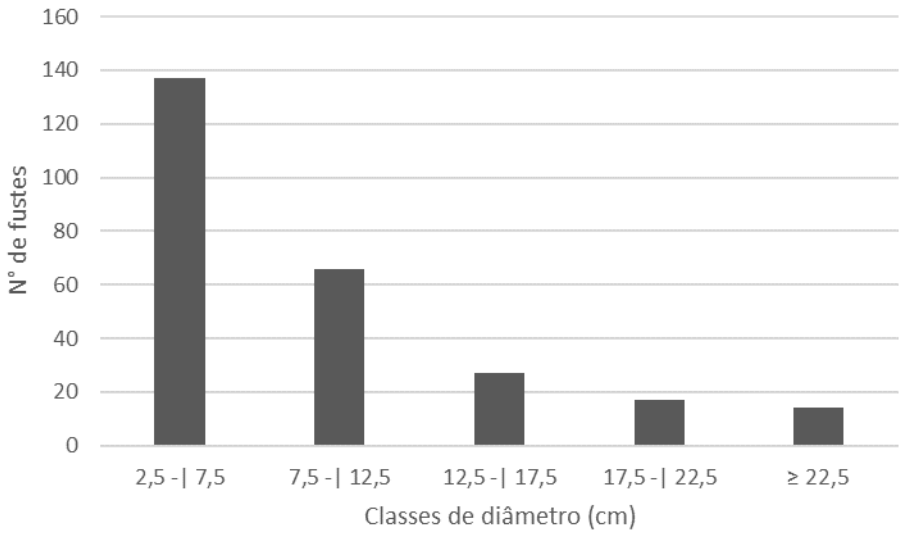


Gráfico 7-24 - Distribuição diamétrica do mangue.

7.2.3 Considerações Finais

O presente diagnóstico ambiental da flora referente à região do Acesso Rodoferroviário evidencia a complexidade ecológica e a importância estratégica da região para a conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos. A área apresenta uma paisagem marcada pela transição entre ecossistemas costeiros, estuarinos e florestas de terra firme, inserida em um contexto urbano e industrial de expansão acelerada.

O levantamento florístico realizado, por meio de amostragem direta e análise de dados secundários, permitiu a identificação de 137 espécies vegetais, distribuídas em 112 gêneros e 50 famílias botânicas, das quais Fabaceae, Arecaceae e Rubiaceae figuram entre as mais representativas. Os dados corroboram padrões de dominância observados em ambientes de floresta de terra firme e demonstram um importante grau de diversidade florística, mesmo em áreas submetidas a processos de degradação ambiental.

As fitofisionomias presentes incluem vegetação secundária em diferentes estágios sucessionais, com predominância do estágio inicial, o que revela a intensidade da ação antrópica e a descaracterização da vegetação primária. Ainda assim, a presença de espécies nativas e o adensamento em estágios mais avançados indicam potencial de regeneração natural, o que reforça a necessidade de políticas de conservação e recuperação.

Além disso, a região abriga áreas prioritárias para conservação com grau de importância biológica “Muito Alta” e prioridade de conservação “Extremamente Alta”, além de três Unidades de Conservação de Uso Sustentável (APA da Região do Maracanã, APA da Baixada Maranhense e APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças). Essas áreas cumprem papel essencial na proteção dos ecossistemas locais, incluindo manguezais, nascentes, veredas, campos inundáveis e estuários.

No entanto, a área sofre significativa pressão ambiental, incluindo desmatamento, ocupação urbana desordenada, lançamento de efluentes, poluição por resíduos sólidos e líquidos, assoreamento e pesca predatória. Tais ameaças são particularmente críticas em regiões como a AMZ_ZCM011, que concentra diversas unidades de conservação e habitats sensíveis.

Diante desse cenário, torna-se fundamental a adoção de medidas efetivas de gestão ambiental, com ênfase na implementação e fortalecimento dos planos de manejo das unidades de conservação, no controle rigoroso das atividades impactantes e na promoção de ações de educação ambiental e restauração ecológica. A compatibilização entre o desenvolvimento portuário e a conservação ambiental depende de um planejamento territorial integrado, participativo e tecnicamente fundamentado, de modo a garantir a sustentabilidade ecológica, social e econômica da região.

7.3 Meio Biótico - Fauna

7.3.1 Introdução

Com os avanços tecnológicos e o crescimento econômico global, através das atividades antrópicas, o ambiente natural tem sofrido alterações na dinâmica da paisagem. Com isso, tem-se buscado estratégias cada vez mais eficientes para conciliar o progresso com a preservação do meio ambiente. Conforme destacado por René Passet (2006), o desenvolvimento econômico está intrinsecamente ligado às ações humanas e à natureza. Portanto, torna-se indispensável implementar ações equilibradas entre todas essas esferas, priorizando a proteção, conservação e uso sustentável da biodiversidade como elementos fundamentais para um desenvolvimento econômico sólido.

A biodiversidade abrange a variabilidade de organismos de todas as origens e os complexos ecológicos, incluindo a diversidade intraespecífica, interespecífica e dos ecossistemas (BRASIL, 1992). O Brasil, detentor de cerca de 15% da biodiversidade global destaca-se como o país de expressiva diversidade terrestre, abrangendo diversos biomas (MMA, 2023). Contudo,

essa riqueza pode ser impactada por diversos fatores tanto abióticos quanto bióticos.

Entre os fatores abióticos que alteram as características da paisagem natural podemos citar o clima, solo, topografia, hidrografia, ventos e outros. Esses elementos contribuem para a formação de diversos microhabitats, que afetam diretamente a distribuição e número de indivíduos das populações dentro das comunidades animais. No âmbito dos fatores bióticos, as ações humanas surgem como uma das principais causas da perda de diversidade biológica, promovida pela degradação da cobertura vegetal e fragmentação de habitats.

Diante do exposto, torna-se necessária a realização de estudos para compreender e avaliar a fauna e flora de uma determinada área. Esses estudos desempenham um papel fundamental nos estágios iniciais do uso racional dos recursos ecológicos, proporcionando entendimento acerca dos organismos presentes em uma determinada região e da diversidade de espécies existentes. Ademais, o uso da biodiversidade como ferramenta para avaliar a estrutura, a transformação e a destruição da paisagem é um componente importante das estratégias aplicadas às áreas rurais, manejadas, industriais e urbanizadas, para reduzir o impacto humano (WILSON et. al., 1996).

Ao compreender a composição e dinâmica das populações animais, é possível orientar práticas sustentáveis, promovendo a conservação dos ecossistemas e contribuindo para a coexistência entre a sociedade e o meio ambiente. Esse levantamento segue as diretrizes da Portaria n° 276/2023 SEMA, que estabelece os procedimentos relativos à emissão de Autorização de Manejo de Fauna ou Sinantrópica Nociva e critérios mínimos para empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre no âmbito das competências da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - Sema.

7.3.2 OBJETIVOS

7.3.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste levantamento é apresentar os resultados das campanhas de fauna do Acesso Rodoferroviário para elaboração de diagnóstico ambiental. Os grupos abordados foram: ictiofauna, invertebrados aquáticos (zooplâncton e macrofauna bentônica), além dos cetáceos, sirênios e quelônios, relativos à biota aquática e, entomofauna indicadora (insetos polinizadores [lepidóptera e himenóptera] e vetores (dípteros e hemípteros), herpetofauna (répteis e

anfíbios), avifauna (aquática e terrestre) e mastofauna de pequeno (voadora e não voadora), médio e grande porte da fauna terrestre.

7.3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar os resultados do levantamento da fauna silvestre ocorrente nas áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), considerando os grupos de: Invertebrados aquáticos (zooplâncton e macrofauna bentônica), ictiofauna, cetáceos, sirênios e quelônios marinhos, dentre a fauna aquática e insetos polinizadores (Hymenoptera e Lepidoptera), insetos vetores (díptera e hemíptera), anfíbios, répteis, aves, pequenos, médios e grandes mamíferos, dentre a fauna terrestre; pontuando suas riquezas, abundâncias e padrões de distribuição dessas espécies em suas respectivas regiões de estudo;
- Apresentar, mediante as amostragens de campo, a lista de espécies da fauna atualizada para a área de influência do empreendimento, conforme preconizado pela IN IBAMA nº 146/2007;
- Atender e destacar sobre os critérios especiais concernente à composição das espécies observadas durante os levantamentos, indicando sobre: grau de conservação e ameaça das espécies tomando como referência as listagens internacional (IUCN, 2024), nacional (MMA, 2021) e a estadual (quando disponível); pontuando endemismos, espécies raras, bioindicadoras, recentemente descritas, cinegéticas (incluindo aquicultura, pesca amadora, alimentícia e econômica), xerimbabos, de interesse médico-sanitário e migratórias, dentre outros dados que vierem a ser relevantes;
- Apresentar dados que sejam relevantes sobre a ecologia das espécies diagnosticadas in loco, de modo a permitir a comparação dos parâmetros observados (tais como de riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade, similaridade, particularidades e composição) entre as diversas etapas do licenciamento;
- Realizar, mediante a obtenção das devidas licenças de captura/coleta/transporte, o aproveitamento científico dos espécimes que porventura vierem a ser coletados (seguindo as diretrizes da Autorização Ambiental requerida), contribuindo assim com o incremento do conhecimento da riqueza faunística da região na disponibilização de dados em coleções científicas.
- Realizar as atividades de campo abarcando as variações sazonais e intersazonais na área;

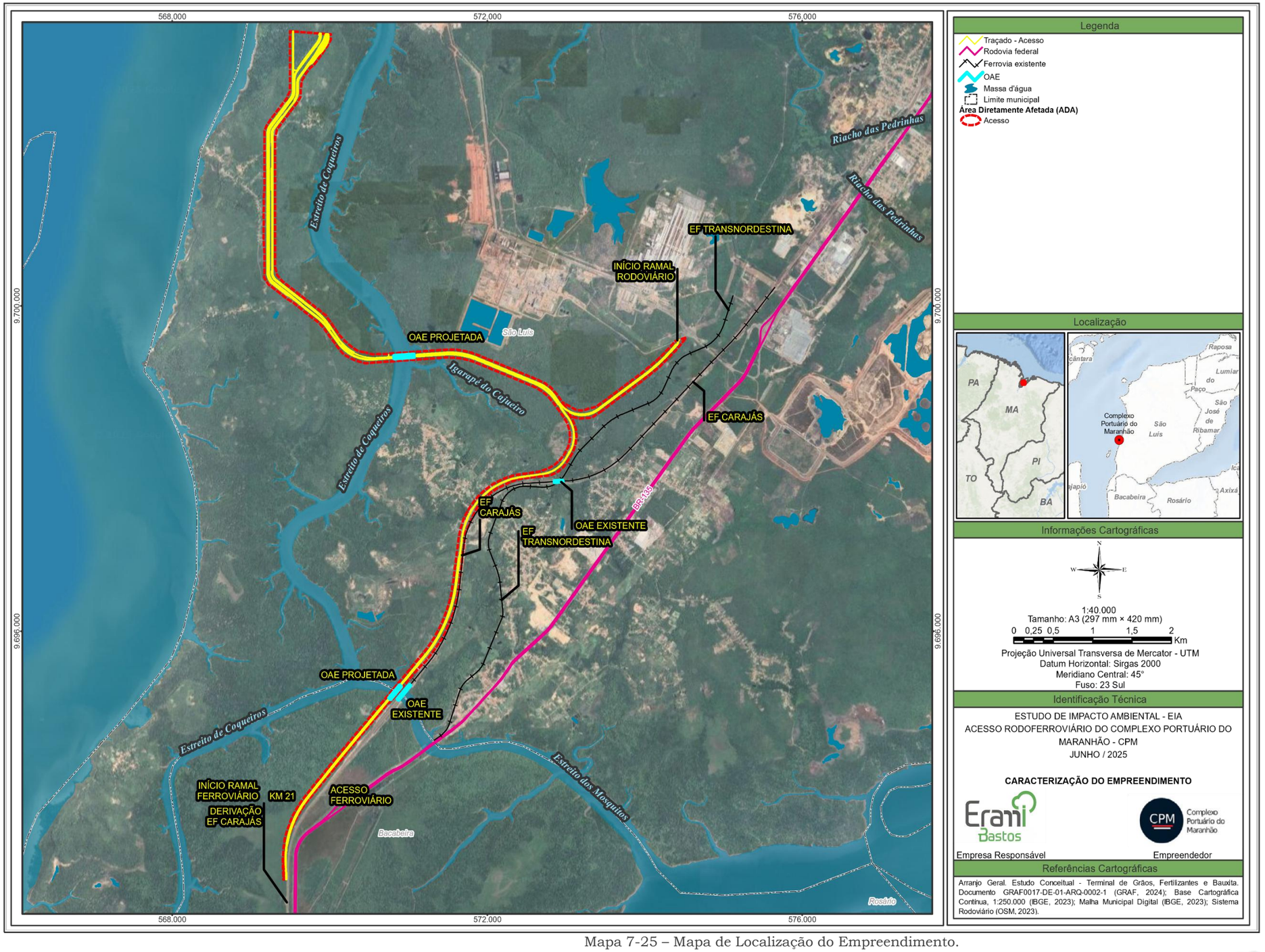
- Identificar a ocorrência de espécies que sejam alvos de Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção e propor, se couber e for relevante, medidas específicas de conservação.
-

7.3.3 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Conforme já exposto, o Acesso Rodoferroviário será localizado parte na Ilha do Maranhão, e parte na Ilha Boa Razão, no município de São Luís, e pequeno trecho em Bacabeira, no estado do Maranhão, conforme descrito no Quadro 7-9 abaixo, e no Mapa 7-25 de localização do empreendimento.

Quadro 7-9 – Localização do empreendimento.

Município	Estado	Mesorregião	Microrregião	Principal Bacia Hidrográfica
São Luís	Maranhão	Norte Maranhense	Aglomeração Urbana de São Luís	Rio Mearim e Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses



Mapa 7-25 – Mapa de Localização do Empreendimento.

7.3.4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

7.3.4.1 DADOS CLIMATOLÓGICOS DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

O Maranhão está em uma área de transição entre a região Amazônica e o Cerrado, com características das feições fitogeográficas e climatológicas dessas áreas. Possui sete microrregiões, sendo elas: Litoral, Baixada Maranhense, Cerrado, Cocais, Amazônia, Chapadões e Planalto (SILVA et.al, 2016). Cada uma apresenta vegetação, relevos e recursos hídricos característicos que conferem ao estado uma diversidade de microhabitats e microclimas. O estado está situado próximo à linha do equador, o que justifica o Maranhão não possuir as quatro estações climáticas bem definidas, sendo divididas apenas em período de estiagem e período chuvoso.

De acordo com a classificação climática de Koppen, os tipos climáticos presentes, no Maranhão, são Aw e Am. A classificação climática tipo “A” corresponde ao clima tropical; o tipo climático Aw corresponde ao Clima tropical com inverno seco; e o Am é o clima de monção tropical ou tropical úmido (LIMA et.al., 2024; ALVARES et al., 2013).

O empreendimento será instalado no Município de São Luís, que apresenta classe climática Aw de acordo com a classificação de Koppen (1936). As médias anuais de temperatura e de pluviosidade são de 26,8°C e 2156 mm, respectivamente. São Luís está localizado na microrregião Litoral e, por este fator, possui uma amplitude térmica menor que as regiões do interior do estado, principalmente pela influência dos corpos hídricos e da ação dos ventos (CORRÊA, 2023).

A análise do histórico climático revela padrões distintos ao longo do ano para o município de São Luís. O mês de março destaca-se como o período de maior incidência de chuvas, registrando um índice pluviométrico significativo de 467,7mm. Coincidentemente, é também o mês de menor temperatura média, atingindo 25,8°C. Em contraste, setembro apresenta-se como o mês de menor precipitação, com apenas 7,4mm de chuva.

Por outro lado, as temperaturas mais elevadas são observadas em novembro, alcançando uma média de 28,1°C. A Figura, a seguir, oferece uma visão gráfica da média histórica da temperatura e do índice pluviométrico para o período de 1991 a 2023, fornecendo uma representação visual das variações sazonais ao longo das décadas.

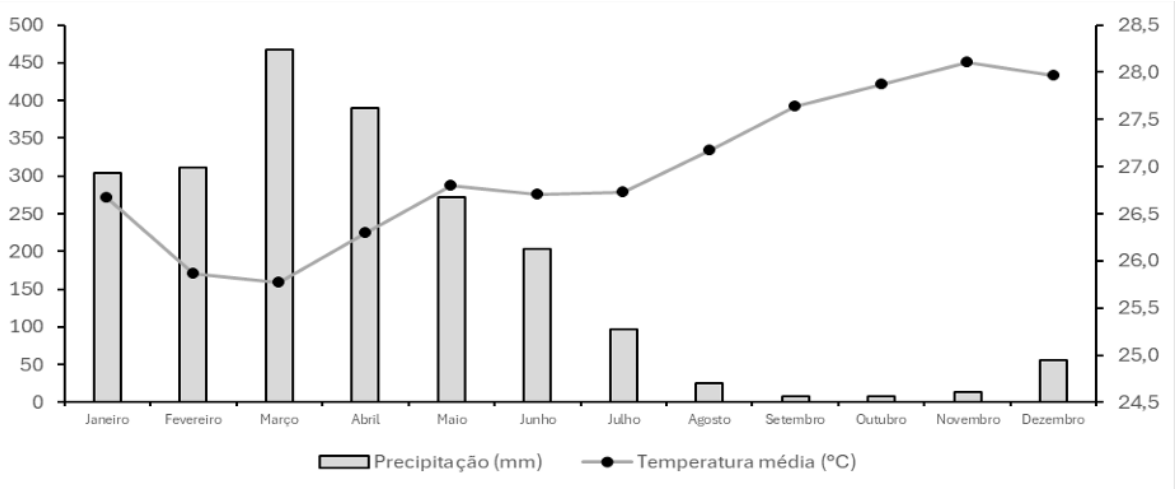


Figura 7-61 - Dados Climatológicos (Temperatura e Precipitação Média de 32 Anos) do Município de São Luís/MA – Fonte: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/maranhao/sao-luis-1671/ *Adaptado

7.3.4.2 RECURSOS NATURAIS

7.3.4.2.1 FITOFISIONOMIA

O estado do Maranhão, situado na região nordeste do Brasil, apresenta uma rica e diversificada fitofisionomia, moldada por sua extensa variedade de ecossistemas. Está localizado em área de transição dos três dos principais biomas brasileiros: Amazônia (a oeste), Caatinga (leste), e Cerrado (ao sul) (AB'SABER 1977). A paisagem maranhense é marcada por uma transição gradual entre diferentes formações vegetais, proporcionando uma notável heterogeneidade biológica.

Na região costeira existem extensos manguezais (MENEZES et al., 2008), ecossistemas únicos que progridem na interface entre ambientes terrestres e aquáticos. Essas áreas desempenham um papel crucial na manutenção da biodiversidade marinha, servindo como berçário para diversas espécies de peixes, crustáceos e aves.

A Floresta Amazônica, que ocupa cerca de 35% do estado, região conhecida com hotspot em biodiversidade, compreende várias espécies de fauna e flora. O Maranhão faz parte da Amazônia Legal, abrigando uma significativa porção desse bioma, que é essencial para a regulação climática e a conservação da biodiversidade.

O Cerrado maranhense ocupa uma área de 64% do estado, caracterizado por uma vegetação mais aberta e com sazonalidade climática característica. Além

da zona de transição que exibe uma diversidade de flora adaptada a condições ambientais variáveis, refletindo a complexidade ecológica da região.

No sul do estado, correspondendo uma pequena porção no território Maranhense (1%), a caatinga também faz parte dessa complexa fitofisionomia. Este bioma apresenta uma vegetação adaptada à escassez de água e altas temperaturas, com estratégias de sobrevivência únicas desenvolvidas pelas plantas para enfrentar condições adversas.

O Maranhão, portanto, destaca-se pela sua heterogeneidade fitofisionômica, proporcionando um cenário único em suas áreas de transição. A compreensão dessas características é essencial para a implementação de práticas sustentáveis, conservação da biodiversidade e o manejo responsável dos recursos naturais no estado.

Desse modo, diante das principais fitofisionomias e subdivisões existentes no complexo vegetacional que constituem a área de análise, as áreas de influência do empreendimento abrangem remanescentes de vegetação pertencentes às fitofisionomias de Floresta Ombrófila Aberta e Formações Pioneiras do tipo Mangue e outras áreas com presença de vegetação secundária composta por arbustos e gramíneas, denominada vegetação do tipo capoeira.

A Floresta Ombrófila Aberta é considerada um tipo de vegetação da área de transição entre a Floresta Amazônica e as áreas extra-amazônicas. Apresenta predominância da faciação com palmeiras. Nos estados do Piauí e do Maranhão pode ser considerada como uma floresta de babaçu e que faz parte da vegetação secundária. É também encontrada em estado natural, mas, em associação com outras angiospermas (IBGE, 2012).

Para as Formações Pioneiras foi identificada a tipologia Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha, ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, que apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução para muitas espécies. Destaca-se, ainda, que nessa região, o clima permanentemente úmido e terrenos formados por sedimentos marinhos associados a sedimentos continentais favoreceram a formação de florestas de transição nas suas partes mais altas e de extensos manguezais nas partes mais baixas ao longo do estuário (LEITÃO FILHO et al., 1993).

Além das fitofisionomias naturais supracitadas na região de inserção do empreendimento, também ocorrem as comumente denominadas vegetações secundárias, isto é, são todas aquelas fitocenoses existentes em áreas com intervenção humana para o uso alternativo do solo, formando campos de vegetação arbustiva, além da presença de áreas antropizadas, com criação de animais e áreas para agricultura (IBGE, 2012).

7.3.4.2.2 BACIAS HIDROGRÁFICAS

O Maranhão possui maior parte do seu território inserido na macrorregião hidrográfica do Atlântico Noroeste Ocidental e destaca-se por seu notável potencial hídrico, estando inserido em três mesorregiões, conforme Resolução nº 32/03 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Gurupi, Mearim e Itapecuru). O estado é composto por um total de dez bacias e dois sistemas hidrográficos, sendo sete bacias e os sistemas de domínio estadual, enquanto três bacias são de domínio federal. A bacia hidrográfica do Rio Mearim, a maior do estado, abrange uma área de quase 100 mil km², englobando 83 municípios e desaguando na Baía de São Marcos (UEMA, 2016).

No município de São Luís, onde está localizada a Ilha de Tauá-Mirim, que é a área pretendida para a instalação do empreendimento, faz parte do Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses. Esse sistema é composto por 219 ilhas distribuídas ao longo da costa e abrange uma área de 3 mil km².

O Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses engloba 12 bacias, nomeadas Anil, Bacanga, Tibiri, Paciência, Inhaúma, Praias, Santo Antônio, Estiva, Geniparana, Cachorros, Guarapiranga e Itaqui. Essas bacias são alimentadas por uma rede hidrológica formada pelos rios Anil, Bacanga, Tibiri, Paciência, Maracanã, Calhau, Pimenta, Coqueiro e Cachorros.

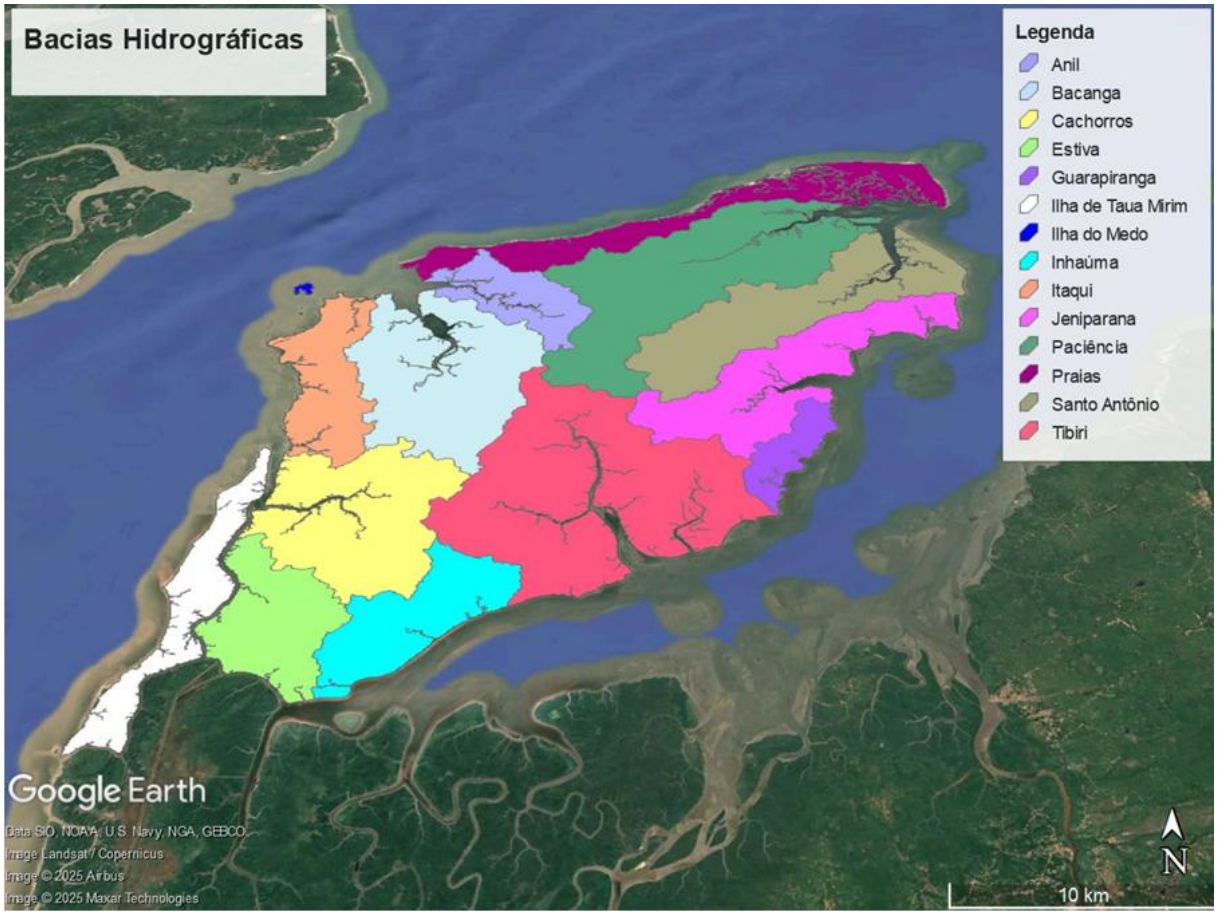


Figura 7-62 - Bacia Hidrográficas Presentes na Área de Estudo.

7.3.4.2.3 AREAS PROTEGIDAS E PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

7.3.4.2.3.1 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

As áreas prioritárias para conservação são classificadas por importância biológica e pela prioridade de ações. A identificação dessas áreas funciona como instrumento de política pública para orientar de maneira objetiva, com a participação de todas as entidades governamentais e comunidade, o planejamento e a implementação de medidas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável dos recursos naturais.

A área de estudo faz parte da Zona Costeira e Marinha, que é considerada uma área prioritária por sua variedade de funções e serviços ecossistêmicos, além de ser responsável pela manutenção de diversas atividades econômicas e da qualidade de vida. Funcionam como uma barreira que impede ou previne a erosão costeira e a intrusão salina. Consistem em ambientes de elevada ciclagem de nutrientes e de substâncias poluidoras (MMA, 2010).

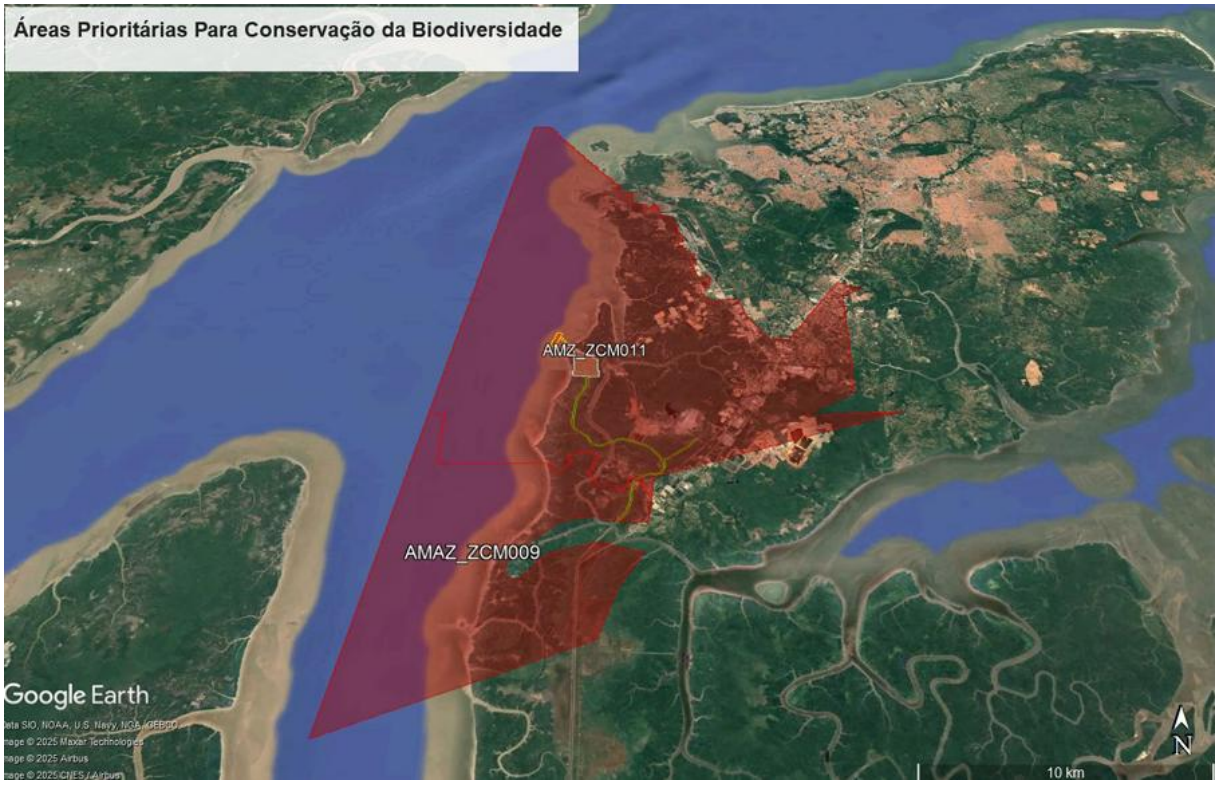


Figura 7-63 - Áreas Prioritárias Para Conservação da Biodiversidade Interceptadas e/ou Próximas ao Empreendimento.

7.3.4.2.3.2 Unidades de Conservação Inseridas na Área de Estudo

O artigo nº2, inciso I da Lei 9.985, de 18 de julho de 2000 define Unidades de Conservação como:

“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

Destarte, as Unidade de Conservação (UC) caracterizam-se por área de proteção ambiental que possuem objetivo de contribuir para a manutenção da diversidade biológica e estão classificadas em grau e o tipo de uso da área. A Lei 9.985/2000, como supracitado institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e define os tipos de UCs. As Unidades de Conservação estão divididas em dois grupos de acordo com o uso, sendo, as Unidades de Proteção Integral, que tem como objetivo básico a preservação da natureza, onde é permitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, e as Unidades de Uso Sustentável, com objetivo de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, no Quadro 7-10 pode ser observado cada uma.

Quadro 7-10 – Categorias e Permissão de Uso das Unidades de Conservação Brasileiras.

Tipo de Uso	Denominação
Proteção Integral	Estação Ecológica
	Parque Nacional
	Monumento Natural
	Refúgio da Fauna Silvestre
	Reserva Biológica
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental – APA
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável – RDS Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável – RDS Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN
	Reserva de Fauna
	Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE
	Floresta Nacional Reserva Extrativista
	Floresta Nacional Reserva Extrativista

O Maranhão, corresponde a um dos estados com maior extensão territorial do país, com aproximadamente 332 Km², atualmente o número de áreas de proteção é de apenas 4,5% do território estadual. No município onde se pretende realizar o estudo foram identificadas três Áreas de Proteção Ambiental, a APA da Baixada Maranhense, a APA do Maracanã e a APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiça, conforme descritas a seguir.

- APA da Baixada Maranhense

A APA da Baixada Maranhense possui área de quase dois milhões de hectares, faz parte da Amazônia Legal e foi criada pelo decreto nº11.900/91 e o órgão gestor é Secretaria de Estado do Maranhão. A APA da Baixada Maranhense não possui plano de manejo, desta forma não foi estabelecida sua zona de amortecimento. Ela está localizada a oeste da Ilha do Maranhão.

- APA do Maracanã

A APA da Região do Maracanã, criada pelo Decreto nº12.103/91 está delimitada a Oeste pelo Distrito Industrial de São Luís, abrange uma área de quase dois mil hectares. Possui categoria de Unidade de Conservação (UC), voltada para a produção de riquezas que estejam dentro de um contexto de ocupação humana. O plano de manejo da APA do Maracanã ainda está em fase de elaboração.

- APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiça

A APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiça, com área de aproximadamente um milhão e quinhentos hectares e que foi criada pelo Decreto nº 12.428/92, sendo uma região caracterizada pelas formações pioneiras representadas pela vegetação de mangue e restinga, cerrado e áreas de contato floresta decidual/cerrado/caatinga. O objetivo de criação dessa APA, trata-se de disciplinar o uso e ocupação do solo através da exploração dos recursos naturais, como, as atividades de caça e pesca, com finalidade de proteção da fauna e flora e manutenção das comunidades biológicas.

Reporta-se que nenhuma dessas áreas interceptam a área de estudo ou encontram-se nas áreas influência do empreendimento, portanto não há pontos amostrais inseridos nessas áreas, conforme observado na Figura 7-64.

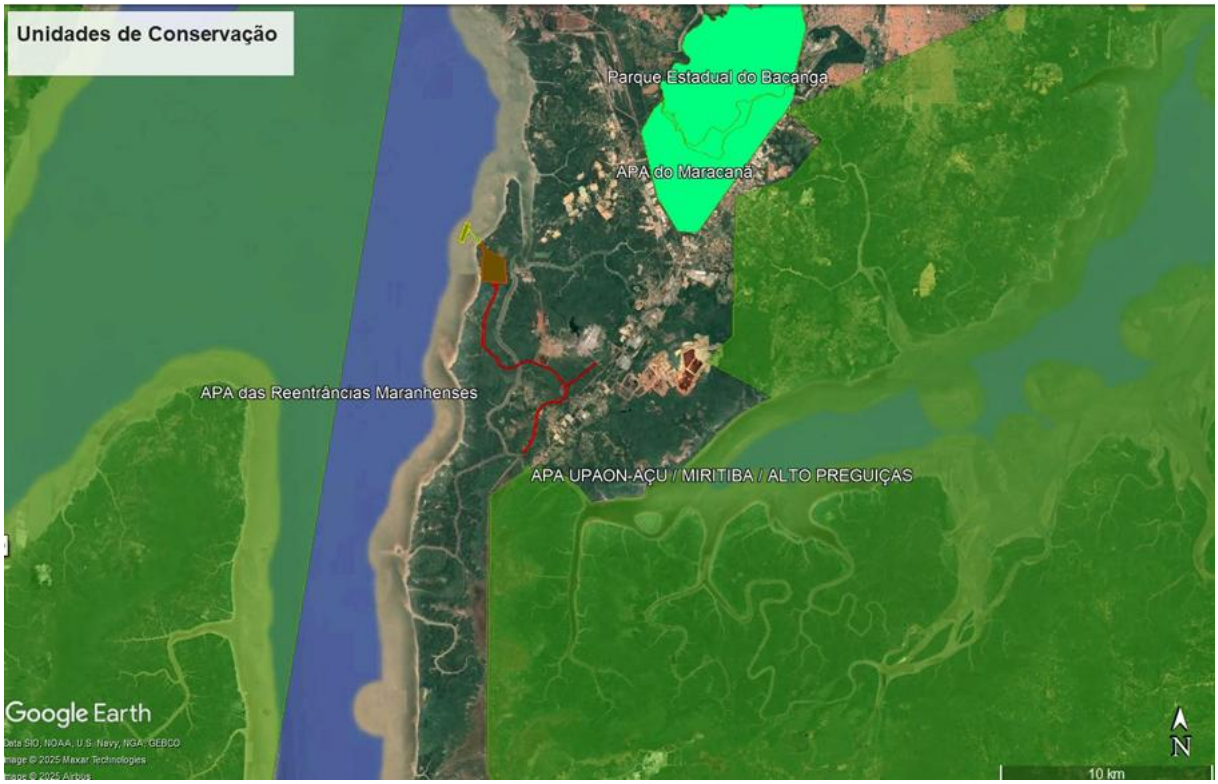


Figura 7-64 - Unidades de Conservação.

7.3.4.2.3.3 Cavidades Cársticas Alocadas nas Imediações da Área em Estudo

O artigo 1º do Decreto nº 6.640/08, conceitua cavidade natural como:

"...todo qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, ..., incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados ..."

Sabe-se que as cavidades naturais e/ou cársticas são tomadas como refúgios à fauna silvestre, e. g. quirópteros, além de médios e grandes predadores mamíferos e aves de rapina noturnas.

Sendo assim, salienta-se que não foram identificadas cavidades naturais e/ou cársticas nos módulos de amostragem projetados, nem nas áreas de influência direta do Acesso Rodoferroviário, que estejam passíveis de potenciais impactos decorrentes da implantação do trecho em estudo e que se justifique a realização de levantamento desta fauna, conforme exposto no Quadro 7-11.

Quadro 7-11 – Cavidades Cárticas Próximas ao Empreendimento

Nome	Município	LAT	LONG	Distância Aproximada
Pseudo Dolina (Abrigo do Bilhar - PA00593)	Viseu/PA	-1,2303	-46,2986	≅ 266 km
Conjunto do Formigueiro	Viseu/PA	-1,2269	-46,2986	≅ 266 km
Gruta do Piria (PA00591)	Viseu/PA	-1,2028	-46,2933	≅ 267 km
Gruta da Cobra	Viseu/PA	-1,202619	-46,2933	≅ 267 km
Gruta do Sapo	Viseu/PA	-1,202529	-46,2933	≅ 267 km
Gruta Rato	Viseu/PA	-1,203245	-46,293294	≅ 266 km
Gruta da Pedra Encantada	Viseu/PA	-1,167042	-46,250405	≅ 352 km
Furna do Andrade (PI00011)	Batalha/PI	-4,040277	-42,071944	≅ 357 km

7.3.5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA AMBIENTAL

A definição de áreas de influência para o empreendimento está embasada na Resolução CONAMA nº001/86, artigo 5º, que define diretrizes gerais para elaboração de estudos ambientais. O inciso III desta resolução, considera as bacias hidrográficas em que o empreendimento será inserido, o parâmetro de definição dos limites geográfico das áreas de influência. Deste modo, em estudos ambientais costumam-se considerar três áreas de influência, a Área Diretamente Afetada (ADA), a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII).

Essas áreas são consideradas as regiões geográficas onde são realizadas as modificações que afetam as relações físicas, químicas, biológicas e sociais do ambiente. Estas devem abranger todas as áreas passíveis de sofrerem impactos devido às ações diretas e indiretas da atividade, desde a implantação até a operação.

Para os levantamento da fauna foram adotadas as seguintes definições:

- Área Diretamente Afetada (ADA): É a área onde o empreendimento será inserido, que está sujeita aos impactos direto mais significativos do empreendimento provenientes da instalação, manutenção e operação;

- Área de Influência Direta (AID): Corresponde a área geográfica no entorno da ADA, sujeita a impactos diretos e significativos, positivos ou negativos, relacionados as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento;

- Área de Influência Indireta (AII): Área sujeita aos impactos indiretos, reais ou potenciais, durante todas as fases do empreendimento. Sua delimitação se deu em função do alcance dos impactos indiretos do empreendimento, sejam estes benéficos ou adversos.

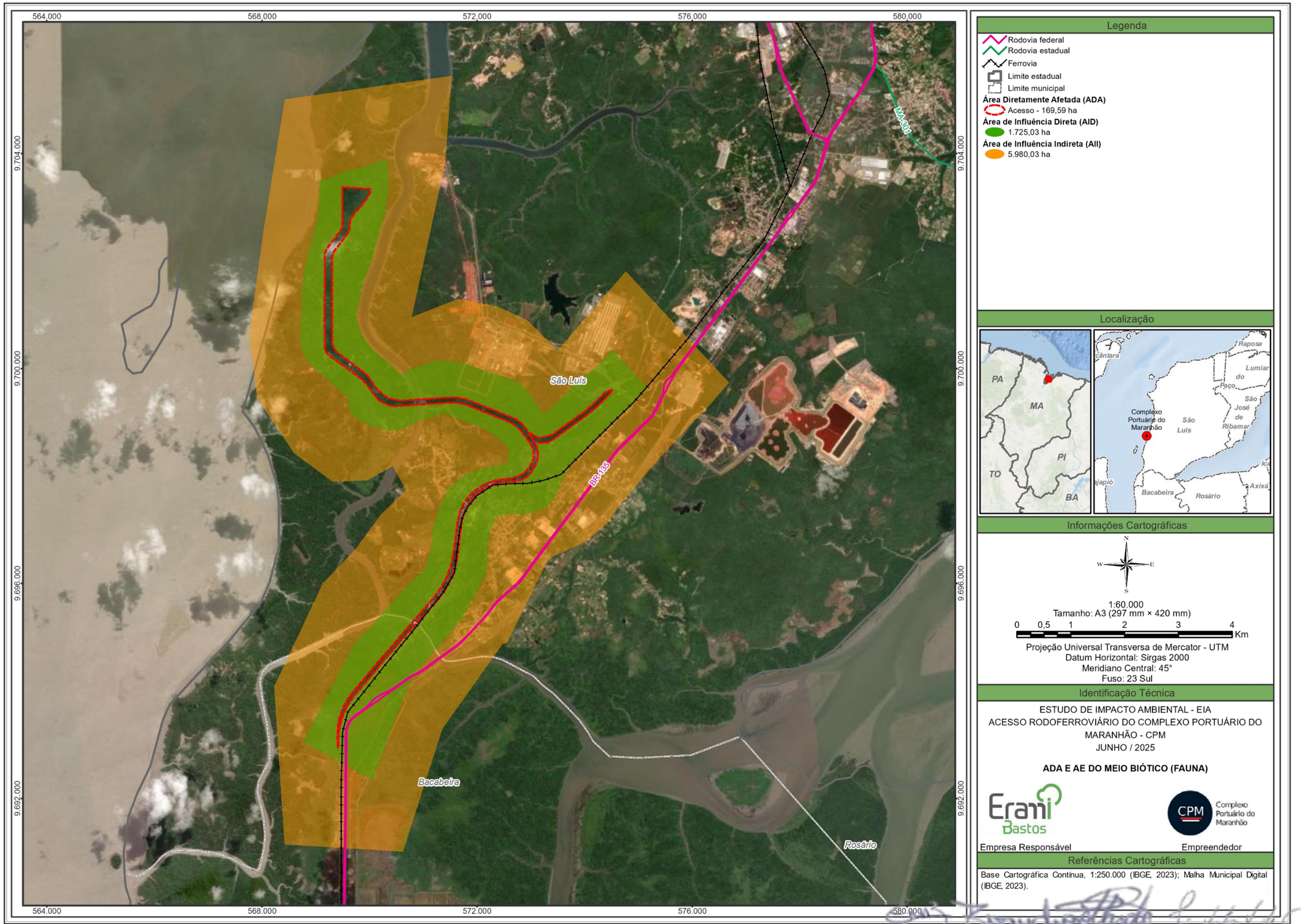
A ADA do Acesso Rodoferroviário correspondeu a uma extensão de 14 km e largura de 81 metros, aproximadamente, de área definida para implantação, área que corresponde as intervenções e construção do futuro acesso.

Estimou-se uma delimitação prévia de AID e AII para o meio biótico, sendo elas:

a) Relativo à Área de Influência Direta, levou-se em consideração uma distância de 500 metros do centro da ADA para marcar no entono a AID, conforme representação apresentada no Mapa 7-26.

b) Para a provável AII considerou-se, aproximadamente, 1,6km em todo o entono da ADA. Segue a representação destas áreas de influência em relação a área de instalação do empreendimento em questão.

Mapa 7-26 – Áreas de influência da Fauna Terrestre e Aquática.



7.3.6 PERÍODO DE AMOSTRAGEM, SELEÇÃO E JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DOS PONTOS AMOSTRAIS

7.3.6.1 REALIZAÇÃO DAS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM

Este levantamento segue as diretrizes da Portaria Nº 276/2023 SEMA, que trata sobre a emissão de Autorização de Manejo de Fauna, além do que determina o Termo de Referência emitido pelo órgão licenciador. Deste modo, a periodicidade das campanhas será trimestral, abarcando as sazonalidades e intersazonalidades para a área de estudo. Ao longo do processo de licenciamento serão realizadas quatro campanhas.

A duração dos dias de amostragem nas campanhas foi de 07 dias na aplicação do método de captura por Live Trap, 10 dias de amostragem para a metodologia de Pitfall Trap e de 14 dias para as Câmeras Trap, referente aos grupos de herpetofauna e mastofauna terrestre. No que tange a metodologia por rede de neblina, a aplicação do método foi de 02 dias por área amostral para mamíferos voadores, bem como para o grupo das aves, que também foi considerado para execução das técnicas de Ponto de Escuta e Censo.

Enfatiza-se que o período de mobilização e desmobilização de equipamentos e equipe foi desconsiderado dos dias de amostragem. Assim, os dias apresentados no esforço amostral foram dias efetivos de campo.

7.3.6.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL E LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS AMOSTRAIS

Para avaliar os efeitos do futuro empreendimento sob a fauna terrestre e aquática na área de estudo foram selecionados pontos de amostragem com base na poligonal do empreendimento, na sensibilidade ambiental da área e das características fitofisionômicas, considerando estudos realizados próximo a área de influência (ANDRADE, 2008, NOVAES et al., 2007; ALCÂNTARA & SANTOS, 2005).

As áreas amostrais escolhidas para a biota aquática estão todas localizadas na área do Estreito dos Coqueiros, área de influência fluviomarinha. O Estreito dos Coqueiros é formado por sistemas estuarinos que compreendem ecossistemas de interação dulcícola com a presença de águas fluviais do rio dos Cachorros, além de marinha, através da influência da variação de maré da baía de São Marcos.

Os estuários são áreas de grande importância biológica, pois abrangem áreas de refúgio, crescimento e desenvolvimento da ictiofauna, bem como de outras espécies. Ademais, organismos que compõem a biota aquática destes ambientes são bons indicadores de qualidade ambiental, pois estão sujeitos a uma série de alterações decorrentes dos impactos em seu ambiente (DUARTE &VIEIRA, 1997).

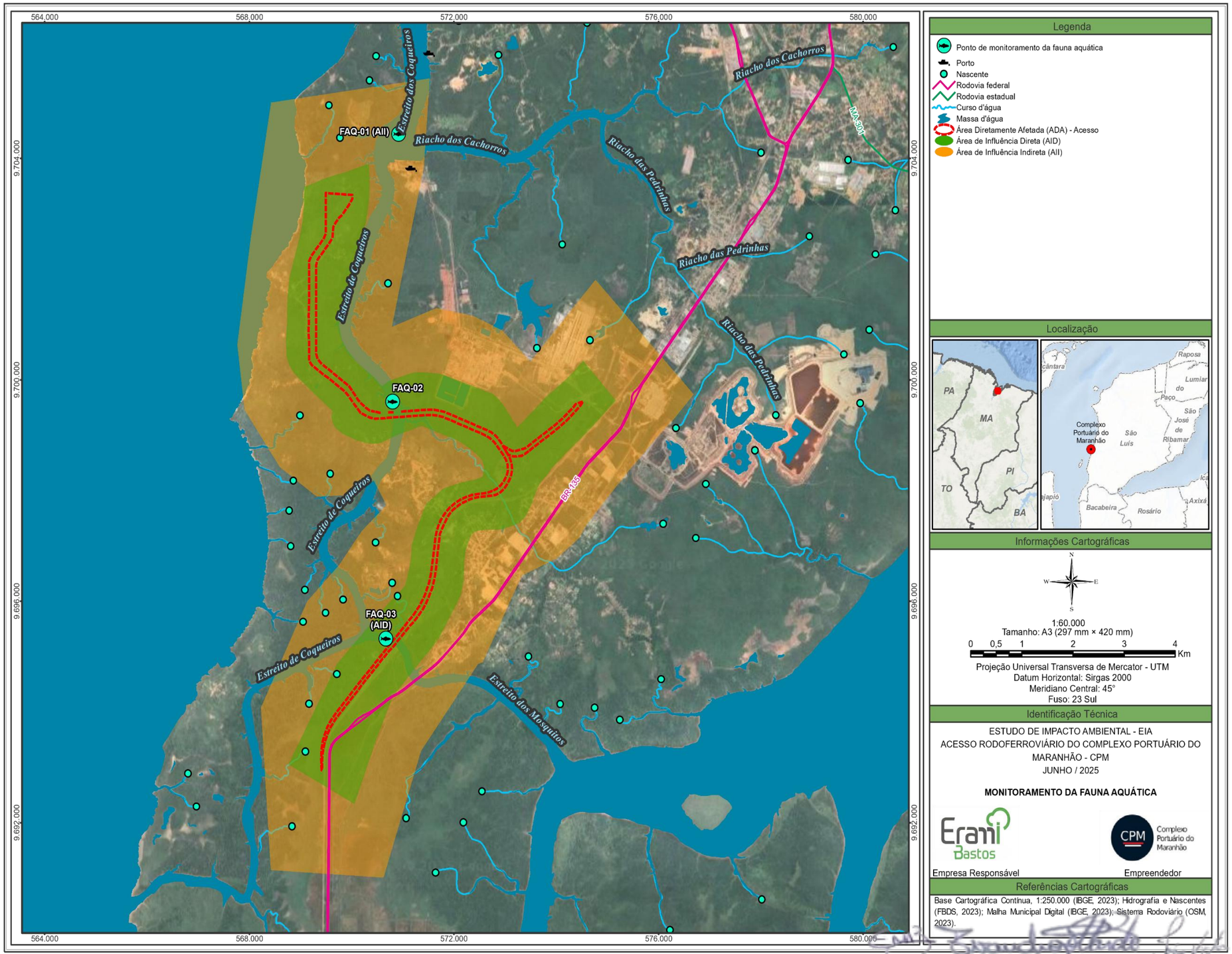
Para a amostragem de fauna terrestre foram consideradas as áreas de formação pioneira com influência fluviomarinha, denominadas de manguezal, Floresta Ombrófila Aberta, áreas com vegetação secundária com presença de palmeiras e áreas de vegetação secundária em área urbana.

As áreas vegetação pioneira de influência fluviomarinha ou manguezal são áreas de importância biológica tanto para espécies terrestres quanto espécies aquáticas, que utilizam a área para reprodução, alimentação e refúgio. São Luís possui uma extensa área de manguezal ao longo de toda a costa.

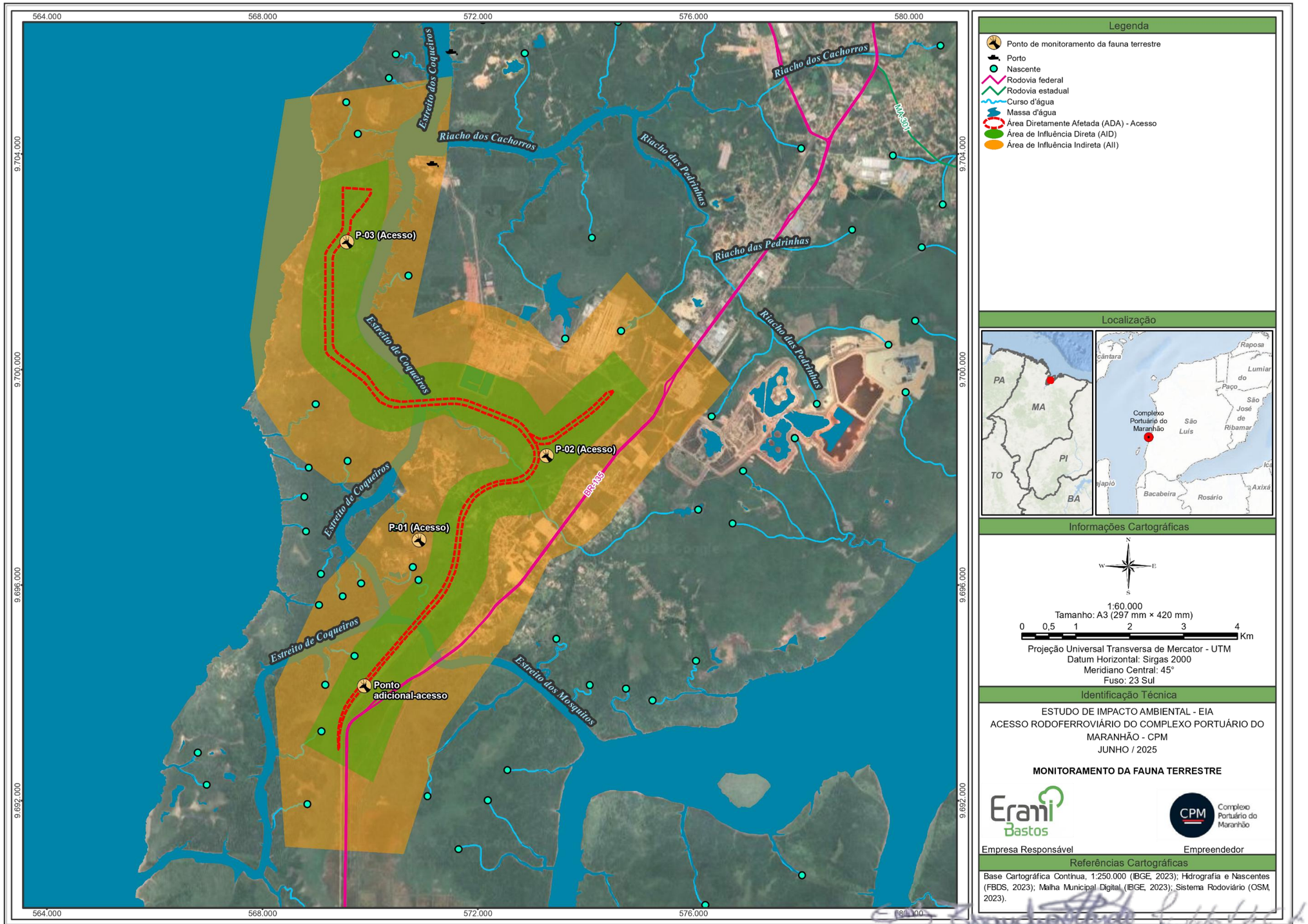
As áreas com presença vegetação característica de Floresta Ombrófila Aberta apresentam fauna característica de ambientes amazônicos. Já as áreas de vegetação secundária são áreas que estão em processo de regeneração e passaram por processo de interferência humana, abrigando, em geral, espécies mais generalistas.

No total foram selecionadas 03 áreas de amostragem para a biota aquática e 03 áreas para a fauna terrestre, conforme pode ser observado no Mapa 7-27 e Mapa 7-28 abaixo. Os itens, a seguir, trazem a coordenada central de cada ponto amostral definido, bem como as metodologias propostas a cada grupo faunístico alvo do presente levantamento.

Mapa 7-27 – Croqui de Localização dos Pontos Amostrais de Fauna Aquática



Mapa 7-28 – Croqui de Localização dos Pontos Amostrais de Fauna Terrestre



7.3.6.3 FAUNA AQUÁTICA

Os pontos da biota aquática foram definidos com base no padrão de distribuição dos organismos e a área que será influenciada pelas atividades do empreendimento. Assim sendo, foram selecionados 03 pontos para coleta referentes ao grupo da fauna aquática, um a jusante, um a montante e um na ADA. No quadro, abaixo, estão as coordenadas de todos os pontos propostos para o levantamento de biota aquática.

Quadro 7-12 – Coordenadas Geográficas Centrais das Áreas Amostrais da Fauna Aquática.

Ponto Amostral	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)			Ambiente	Grupos a Serem Amostrados
FA-01	23 M	570916.00 m E	9704446.00 m S	Fluviomarinho	Comunidade planctônica, Comunidade bêntica, Ictiofauna, Mamíferos, Quelônios e Aves Marinhas
FA-02		570797.00 m E	9699606.00 m S	Fluviomarinho	Comunidade planctônica, Comunidade bêntica, Ictiofauna, Mamíferos, Quelônios e Aves Marinhas
FA-03		570666.00 m E	9695323.00 m S	Fluviomarinho	Comunidade planctônica, Comunidade bêntica, Ictiofauna, Mamíferos, Quelônios e Aves Marinhas

7.3.6.4 FAUNA TERRESTRE

A escolha dos sítios amostrais para a caracterização da fauna terrestre se deu com base nas informações de uso e ocupação do solo em estudos realizados anteriormente, no levantamento por imagens de satélite da área e a partir da avaliação das fitofisionomias presentes na área do empreendimento. A avaliação levou em consideração os fragmentos florestais mais favoráveis e representativos, que abrangessem áreas, tanto com presença de fontes de água e áreas úmidas, presença de diferentes habitats e microhabitats, observando-se as características da vegetação.

Deste modo, foram determinados um total de 03 áreas para o levantamento da fauna terrestre. As coordenadas geográficas centrais desses pontos e a descrição parcial dessas localidades podem ser observadas no Quadro 7-13.

Quadro 7-13 – Coordenadas Geográficas Centrais das Áreas Amostrais de Fauna Terrestre

Área Amostral	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)			Ambiente	Grupos Amostrados
P-01	23 M	571572.00 m E	9697325.00 m S	Vegetação secundária com presença de palmeiras	Entomofauna, Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna
P-02		573275.45 m E	9698396.32 m S	Vegetação secundária	Entomofauna, Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna
P-03		570906.41 m E	9696833.48 m S	Floresta Ombrófila Aberta	Entomofauna, Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna



Foto 7-65 - Vegetação Observada no P-01 no Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-66 – Vegetação Observada no P-01 no Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-67 – Vegetação Observada no P-02 no Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-68 – Vegetação Observada no P-03 no Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.7 METODOLOGIA

7.3.7.1 GRUPOS FAUNÍSTICOS OBJETO DE AMOSTRAGEM

Foram objetos de amostragem desse levantamento os grupos apresentados no quadro abaixo, as espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção que estiverem contidas em listas oficiais e que foram identificadas durante as amostragens no levantamento. Caso confirmadas, serão comunicadas a SBAP (Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas), conforme o artigo 10ª da portaria nº 276/2023.

Ademais, todas as espécies anteriormente citadas e as espécies indicadoras de qualidade ambiental estão sendo listadas e os aspectos da sua história natural e ecologia detalhados (quando relevante) nos relatórios produzidos.

Quadro 7-14 – Grupos de Objeto de Amostragem

Grupo	Subgrupo de Amostragem
Invertebrados aquáticos	Zooplâncton
	Macrofauna Bentônica
Entomofauna	Insetos Vetores
	Insetos vetores e polinizadores
Ictiofauna	Geral
Herpetofauna	Anfíbios
	Répteis
	Quelônios Marinhos
Avifauna	Geral e Aquática
	Pequeno Porte Não Voadora e Voadora
Mastofauna	Médio e Grande Porte
	Cetáceos e Sirênios

Os procedimentos de coleta seguiram as diretrizes preconizadas na IN IBAMA nº 146/07 (que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre [levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação] em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental).

Além disso, juntamente com a coleta das amostras de fauna aquática, foram tomados os parâmetros físico-químicos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 de temperatura (°C), salinidade, condutividade, turbidez, pH e oxigênio dissolvido com o auxílio de uma sonda multiparâmetros.

7.3.7.2 METODOLOGIAS A EXECUTADAS NAS ÁREAS AMOSTRAIS

7.3.7.2.1 FAUNA AQUÁTICA

7.3.7.2.1.1 Zooplâncton

Para coleta do zooplâncton foram realizados arrastos horizontais superficiais, verticais e/ou oblíquos na coluna d'água com o uso de rede cilindro-cônica de malha de 20 a 300 µm, durante 03 a 05 minutos em cada um dos pontos amostrais (LOPES, 1981; GONÇALVES et al., 2004; BONECKER et al., 2007), por meio de embarcação adequada de velocidade controlada. Os arrastos foram realizados duas vezes por campanha, em amostragem em tréplica por ponto amostral e por campanha.

As amostras coletadas foram imediatamente fixadas em solução formol 4%, para posterior triagem em laboratório com auxílio de microscópio óptico e identificadas até o menor nível taxonômico possível, seguindo as seguintes bibliografias: LOPES, 1981; MONTÚ & RESGALLA, 1999; MONTÚ, 1999; TAVARES & BOND-BUCKUP, 1999; MELO, 1999; CAVALCANTI & LARRAZÁBAL, 2004; GONÇALVES et al., 2004; BRUSCA & BRUSCA, 2007; VEGA-PÉREZ et al., 2011, dentre outras.

7.3.7.2.1.2 Macrofauna Bêntica (Zoobentos)

Para a amostragem dos bentos foram realizadas coletas por meio um amostrador busca-fundo do tipo Van-Veen para 3 kg (ROLEMBERG et al., 2008). Dessa maneira, as amostragens serão efetuadas a partir de coletas do substrato em 03 réplicas em cada um dos pontos amostrais, distantes 10 metros entre si.

As porções de amostras foram lavadas em campo, em peneira com malha de 250 µm, formando uma amostra única, acondicionada em recipientes plásticos e fixada em solução salina de formaldeído a 4%.

As amostras foram triadas com auxílio de microscópio estereoscópico, separadas em grandes grupos, quantificadas e transferidas para potes com solução de álcool a 70%. Destaca-se que a identificação teve como base a bibliografia especializada (AMARAL et al., 2003; AMARAL et al., 2005; AMARAL et al., 2010; LANA et al., 1996; SANTOS et al. 2007). Os representantes Crustacea segundo RUPPERT et al. (2005); os Polychaeta segundo AMARAL & NONATO (1996); enquanto Molusca, de acordo com Rios (1994).

7.3.7.2.1.3 Ictiofauna

Para a coleta de ictiofauna foram aplicadas metodologias de acordo com a profundidade e especificidade dos microhabitats da área de estudo. A amostragem de ictiofauna foi realizada a partir de uma combinação de métodos de captura de petrechos de pesca, que foram alocados de acordo com a especificidade de amostragem considerando profundidade, correnteza e substrato de cada ponto.

Assim sendo, foram propostos 03 métodos de amostragem distintos para realizar uma amostragem mais completa e funcional, que colete peixes de diversos tamanhos e hábitos. Para isto, foi utilizado uma combinação de Rede de Espera para igarapé, Rede de Arrasto com malhas e tamanhos cariados de acordo com o ambiente, além de puçás e peneiras.

- Rede de Espera (aparelhos de pesca fixos com aproximadamente 100 metros comprimento, medindo até 1,5 metros de altura e com tamanho de entrenós adjacentes de 15 a 40 mm): permaneceu exposta nos respectivos pontos de amostragem em áreas de igarapé, localizadas próximo a desembocadura de rios, por um período de 12 horas, com revisões a cada 2 horas em cada um dos pontos amostrais;
- Redes de Arrasto: foram conduzidas em pontos de áreas intertidais (rasas) durante a baixa-mar, em um período de 30 minutos, sendo executadas um dia em cada ponto;
- Puçás e peneiras: foi aplicada a metodologia de busca ativa com auxílio de puçás e peneiras na margem e praias, igarapés e corpos hídricos. A metodologias consistem em passar o puçá ou peneiras nesses ambientes, próximo a vegetação e na margem dos ambientes 30 repetições por aproximadamente 1 hora, um dia de amostragem em cada ponto;

Os indivíduos coletados foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados com informações do tipo: local de amostragem, data e horário de captura e transportados para o laboratório específico para posterior identificação. A identificação das espécies foi baseada de acordo com guias de identificação, CERVIGON (1966), CERVIGON et al. (1992), FIGUEIREDO & MENESES (1980, 2000) e FISHER (1978), além de FishBase (FROESE & PAULY, 2017).

7.3.7.2.1.4 Mamíferos, Quelônios e Aves Aquáticas

Para avistamento de Mamíferos, Quelônios e Aves Marinhas foi aplicado o método de avistamento embarcado no canal do Estreito dos Coqueiros para avistagem dessa fauna, além de entrevistas com moradores e pescadores locais para levantamento de informações sobre a presença de espécies na área.

A amostragem quali-quantitativa foi executada por 02 dias consecutivos e seguiu o desenho amostral de transecções lineares, no qual a cada dia a equipe permaneceu por cerca de 03 horas realizando a busca direta de espécimes.

7.3.7.2.2 FAUNA TERRESTRE

7.3.7.2.2.1 Entomofauna (Lepidoptera e Hymenoptera)

A utilização de insetos como indicadores de qualidade ambiental é uma forma de se detectar indiretamente alterações ambientais nas áreas de fragilidade ambiental, permitindo a elaboração de estratégias de mitigação de impactos. A utilização de grupos distintos de organismos como modelos biológicos permite análises mais elaboradas, por reunirem grupos que exploram características distintas do ambiente. Neste sentido, seguem as metodologias utilizadas para o grupo em questão, sendo essas as mais eficazes e profícuas, mostrando-se em conformidade com os protocolos consagrados para o grupo, como também para com os preceitos técnicos e científicos/acadêmicos, sem o risco de introdução de viés amostral e com esforço amostral suficiente para o levantamento adequado e robusto da comunidade entomológica na respectiva área do empreendimento.

7.3.7.2.2.1.1 Busca Ativa Com Rede Entomológica

O método de coleta de insetos polinizadores foi realizado por puçá entomológico, que consiste em capturar os organismos das ordens Lepidoptera e Hymenoptera, ativamente durante os períodos de maior atividade dos insetos. Para tanto, as coletas ocorreram com esforço amostral de 2h por ponto amostral ou no mínimo 2 km de extensão por ponto amostral, em horário compreendido entre 9h e 16h (horário de maior atividade do grupo), buscando locais com maior disponibilidade de flores para a aplicação do método. As trilhas foram percorridas por 02 dias consecutivos em cada ponto amostral, sendo o sentido da busca o contrário do dia anterior.

Os insetos capturados foram acondicionados em frascos com etiquetas de identificação da localidade, ponto e método de coleta para posterior análise laboratorial.

7.3.7.2.2.1.2 Armadilhas de Isca Aromática

Esse método foi direcionado à captura de abelhas (Apidae), cuja atração ocorreu de forma passiva pela utilização de substâncias aromáticas. Em cada um dos pontos amostrais foram utilizadas 10 armadilhas, instaladas aos pares a cada 50 m, perfazendo um transecto de 200 m. Elas permaneceram em campo por 48 horas, em cada ponto.

Cada armadilha foi composta por uma garrafa tipo "PET" com aberturas providas de funis invertidos, que permitem a entrada dos insetos, mas impedem sua saída. No interior de cada armadilha, alinhado às aberturas, foi fixado um suporte com algodão, onde colocou-se o algodão embebido com a fragrância da isca aromática (modificado de RAMALHO et al., 2009).

Para a efetivação da amostragem foram utilizados os seguintes odores atrativos aos apídeos silvestres ou exóticos: eugenol, eucaliptol, cinamato de metila, salicilato de metila e vanilina (extrato de baunilha).

7.3.7.2.2.1.3 Coleta Ativa de Abelhas Euglossini

Por sua vez, para a coleta dos machos de abelhas da tribo Euglossini, foram utilizadas iscas aromáticas contendo cineol, eugenol e vanilina, onde os chumaços de algodão foram embebecidos com as essências, pendurados com o auxílio de barbantes em galhos de árvores a uma distância de 1,5 metros do chão e distantes entre si cerca de dois metros.

Redes entomológicas foram utilizadas para coletar as abelhas. As coletas foram realizadas compreendendo o período das 09:00 às 16:00h em amostragem única em cada área amostral.

Complementarmente, para as espécies nectarívoras, preconizou-se também a coleta ativa através de puçá entomológico, executada nas trilhas de cada uma das áreas amostrais. Assim, o pesquisador percorreu um transecto (linear e/ou não linear) em cada um dos pontos amostrais com o esforço amostral total de 07 horas ponto/campanha, sendo 04 no período matutino (8h às 12h) e 03 no período vespertino (14h às 17h).

7.3.7.2.2.2 Entomofauna Vetora

O papel dos culicídeos e flebotomíneos, como vetores biológicos de parasitas humanos e de animais domésticos, tem despertado o interesse de se conhecer a fauna e o comportamento desses insetos em diversos ambientes, sobretudo naqueles modificados e frequentados pelo homem e animais domésticos

(TEODORO et al, 1994). Assim, como uma maneira de identificar possíveis alterações na composição de mosquitos vetores de patógenos causadores de doença e a formação de novos criadouros, em decorrência das modificações impostas pelo empreendimento, apresenta-se as propostas metodológicas adotadas no que tange à essa entomofauna.

7.3.7.2.2.2.1 Armadilhas Luminosas CDC

Para aplicação do método de armadilhas CDC foram instaladas 02 armadilhas, distantes entre si 50 metros, em cada uma das áreas amostrais, suspensas entre 0,8 m e 1,5 m do solo, ligadas das 18h às 6h. As armadilhas foram instaladas em ambiente natural próximas a cursos d'água (córregos ou rios), vegetação ou ambientes úmidos identificados na área.

Os insetos foram mantidos em baixas temperaturas (e. g. ambientes refrigerados como freezer ou geladeira) para posterior triagem do material coletado. Estes foram armazenados em copos entomológicos para o processamento das amostras. Os culicídeos adultos foram preparados em dupla montagem; as larvas e genitálias masculinas do grupo foram preparadas em lâminas, ambos os preparos de acordo com CONSOLI e OLIVEIRA (1994). Já os flebotomíneos foram preparados em lâminas de acordo com Rebêlo (1999). A identificação de culicídeos foi realizada com chaves dicotômicas: Lane (1953), Forattini (2002) e Sallum et al., (2020a) e Sallum et al., (2020 b). A classificação taxonômica, bem como as abreviações seguiram Reinert (2009). A identificação dos flebótomos foi realizada com o auxílio de chaves de identificação (YOUNG & DUNCAN 1994, RANGEL & LAINSON, 2003).

7.3.7.2.2.2.2 Armadilhas de Shannon

Esse método foi utilizado para a coleta de mosquitos, cujo pico de atividade ocorre ao entardecer, permitindo a amostragem de insetos diurnos e noturnos. Consiste em uma barraca de tecido branco e iluminada artificialmente (FORATTINI, 2002). A presença do coletor e a iluminação funcionam como atrativos para os insetos, que são coletados ao pousar na sua superfície e/ou ficam aprisionados no interior ou nas abas externas da armadilha, podendo ser capturados com auxílio de aspiradores manuais ou tubos mortíferos.

Esta metodologia foi empregada em um dia de amostragem, em cada uma das áreas amostrais da fauna terrestre, entre as 18h e 20h, compreendendo o

período do entardecer. Os insetos coletados foram armazenados em potes para posterior análise e identificação em laboratório.

7.3.7.2.2.3 Herpetofauna (Répteis e Anfíbios)

7.3.7.2.2.3.1 Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps)

Esse método consiste na instalação de armadilhas de interceptação e queda, enterradas ao nível do solo, funcionando como barreiras físicas a fim de adquirir o esforço total das espécies a serem observadas. Em cada área amostral foi montada 01 estação de pitfall composta por 04 baldes de 60 litros enterrados até o nível do solo e arranjados em forma de Y, equidistantes em 10 m entre si e unidos por uma lona plástica com 50 cm de altura, enterrada aproximadamente a 05 cm no solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira.

As armadilhas permaneceram abertas durante 10 dias em cada ponto e foram vistoriadas diariamente (ao mínimo, 02 vezes por dia, sendo pela manhã e no meio da tarde). Os espécimes capturados foram identificados, fotografados e soltos na mesma área de captura. Não forma aplicados esforços de aferição de dados biométricos,-apenas em caso de imprecisão da diagnose, pois buscou-se o menor contato possível com o animal, para evitar estresse excessivo dos indivíduos. Levando em consideração ainda o quesito marcação, replica-se que para o grupo da herpetofauna (anfíbios e répteis) não foi aplicada nenhuma metodologia de marcação, tendo em vista que a taxa de recaptura desse grupo mostra-se relativamente exígua, quando se comparada às de aves e mamíferos.



Foto 7-69 – Instalação de Armadilha do Tipo Pitfall Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-70 – Revisão de Armadilha do Tipo Pitfall Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Destaca-se ainda que em cada armadilha (balde) foram empregados dispositivos de segurança contra afogamentos (placas de isopor e/ou gravetos), hipotermia (folhiço) e desidratação (folhiço úmido); todos os baldes foram furados para se evitar o acúmulo de água e receberam um anteparo de isopor para abrigo e flutuação dos espécimes, como descrito acima; com intuito evitar a mortandade por conta de alguma provável exposição solar ou outra variação ambiental desfavorável.

Este método de captura mostra-se altamente eficaz para anfíbios, répteis e mamíferos de pequeno porte (WILLIAMS & BRAUN, 1983) que raramente são observados durante a procura visual (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982).

Pontua-se ainda que nos períodos entre as amostragens/campanhas os baldes e as cercas-guia foram recolhidas, ou seja, a estação só permaneceu apta à captura durante o respectivo período de campo.

7.3.7.2.2.3.2 Busca Ativa Visual e Auditiva

Para o método de busca ativa foram realizadas caminhadas aleatórias e procuras sistematizadas durante os dois dias por campanha de levantamento e em cada uma das áreas amostrais, sendo de 01 hora pela manhã e 01 hora à noite, nos fragmentos existentes nas áreas amostrais, a fim de registrar e contabilizar as vocalizações e os contatos visuais (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982). O caminhamento ocorreu em transecto único de 01 km de extensão.

Este método permitiu observar microambientes, encontrando-se diversos representantes da herpetofauna em troncos caídos, cupinzeiros, áreas úmidas, serrapilheira, corpos d'água, interior de bromélias, ocos de árvores e frestas de rochas dentre outros.



Foto 7-71 – Pesquisador Realizando Busca Ativa Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-72 – Pesquisador Realizando Busca Ativa Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.7.2.2.4 Amostragem para Anfíbios em Sítios de Reprodução

Como um método complementar a amostragem em sítios de reprodução foi executada nos períodos diurno e noturno e de forma aleatória, visando especificamente o registro de anuros através da vocalização dos machos em atividade reprodutiva em brejos, poças d'água, lagos e rios, que vocalizam para atração de fêmeas e para aviso de seu território a outros machos (ETEROVICK & SAZIMA, 2004).

Além disso, foram aplicados esforços para procura por vestígios de desovas, de girinos e de imagos dentro desses potenciais sítios reprodutivos, todavia, não havendo captura nem coleta de girinos e/ou imagos nos sítios reprodutivos encontrados.

Complementa-se que foi realizada a amostragem visual e auditiva, com cálculos de abundância relativa a partir da quantidade de vocalização de machos em cada sítio. Este método tem como objetivo a obtenção de dados sobre riqueza, distribuição no ambiente bem como de seus padrões de atividade (SCOTT JR. & WOODWARD, 1994).



Foto 7-73 – Espécime Observado em Sítio de Reprodução Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.7.2.2.5 Avifauna

7.3.7.2.2.5.1 Redes de Neblina

Para avifauna foi aplicada a metodologia de captura por rede de neblina, implantando-se zonas de redes de neblina em cada uma das áreas amostrais. Assim, foi estabelecida uma bateria contendo 10 redes de neblina (12 x 2,5m) ou menos, dependendo do tamanho do fragmento florestal, que permaneceram ativas por 04 horas diárias das 5h30 ou 6h00 às 09:30h ou 10h [manhã] – sendo estes os horários de maior conspicuidade da avifauna [POULSEN & KRABBE, 1998; ANJOS, 2007]) e durante 02 dias consecutivos por ponto amostral.

Caso se perceba necessidade, o esforço amostral das redes poderia ser readaptado e o horário poderá ser ajustado (devido condições climáticas ou outras variáveis) conquanto seja o mesmo para ambas as áreas e que se estabeleça esse mínimo diário para os respectivos 02 dias.

A revisão das redes deu-se de (no máximo) 20 em 20 minutos, ou em intervalos inferiores a esse, para evitar o estresse dos indivíduos capturados ou sua longa exposição ao sol ou a outras variáveis climáticas (ROOS, 2010). Os indivíduos capturados foram removidos das redes, identificados e fotografados e devolvidos, logo em sequência, na mesma área proximal de captura.



Foto 7-74 – Rede de Neblina Instalada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-75 – Rede de Neblina Instalada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.7.2.2.5.2 Pontos de Escuta

Foram estabelecidos 05 pontos fixos (equidistantes de 200 m em 200 m) no transecto ao longo de cada uma das áreas amostrais. Em cada um desses pontos o pesquisador ornitólogo permaneceu por 10 minutos registrando as visualizações e vocalizações por 02 dias, considerando a amostragem na parte da manhã e da tarde, além de uma incursão noturna para se registrar espécies de hábito noturno. Na aplicação desse método foram utilizados binóculos, teleobjetivas e gravador digital assim como playbacks para confirmação das vocalizações.



Foto 7-76 – Pesquisador Realizando a Metodologia de Ponto de Escuta Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-77 – Pesquisador Realizando a Metodologia de Ponto de Escuta Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.7.2.2.6 Mastofauna

7.3.7.2.2.6.1 Pequenos Mamíferos (não voadores)

7.3.7.2.2.6.1.1 Armadilhas de Contenção Viva (do Tipo Live-Trap)

Em cada área amostral foi estabelecida uma zona contendo 10 lives-traps. Nessa zona foi disposta uma linha de armadilhas equidistantes em 30 m entre si; onde cada linha conteve 06 armadilhas do tipo Sherman (15 cm x 25 cm x 10 cm ou maiores) e 04 armadilhas do tipo Tomahawk (25 cm x 30 cm x 20 cm ou maiores), instaladas alternadamente tanto no solo quanto no sub-bosque (1,5 m a 2,0 m de altura).

Para atração foram utilizadas iscas compostas por mistura de frutas frescas, castanhas, tubérculos e derivados cárneos e/ou embutidos. Essas armadilhas foram checadas diariamente, com no mínimo 02 vistorias diárias (início da manhã e meio da tarde) e permaneceram em operação por 07 dias sucessivos em cada ponto amostral por campanha.

Itera-se que os exemplares capturados foram identificados, fotografados e soltos na mesma área de captura. Assim como aos demais grupos faunísticos, os dados biométricos só foram tomados em caso de imprecisão do epíteto ou extrema necessidade.



Foto 7-78 – Pesquisador realizando a Vistoria de Armadilha do Tipo Live-Trap Instalada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-79 – Armadilhas do Tipo Live-Trap Instalada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.7.2.2.6.1.2 Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfalls)

Essa metodologia já apresentada ao grupo da herpetofauna fora utilizada também no esforço de captura de pequenos mamíferos, na qual consiste a instalação de 04 baldes de 60 litros enterrados até o nível do solo e arranjados em forma de Y, equidistantes em 10 m entre si e unidos por uma lona plástica preta com 50 cm de altura, enterrada a aproximadamente a 05 cm no solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira. As armadilhas permaneceram em funcionamento por 10 dias sucessivos em cada ponto/campanha.

7.3.7.2.2.6.2 Mamíferos de Médio e Grande Porte

7.3.7.2.2.6.2.1 Censo por Transecção (Busca Ativa)

Foram percorridos transectos lineares (e não lineares aleatorizados para complementação) ao longo dos módulos amostrais, sendo uma vez ao amanhecer e a outra ao entardecer crepúsculo/noturno); correspondente aos horários de temperaturas mais amenas e consequentemente de maior atividade dos mamíferos silvestres terrestres, buscando por registros diretos (através da observação direta por visualização ou vocalização) e indiretos (através de pegadas, fezes, carcaças, pelos, marcações, tocas etc.).

Esse método foi executado durante 07 dias de campo em cada módulo, por 04 horas (sendo de 02 horas pela manhã e 02 horas no crepúsculo/noite). Sugere-se o que o caminhamento ocorra em transecto único de 01 km de extensão em cada área amostral. De acordo com Eisenberg & Thorington (1973) a amostragem da mastofauna por metodologia de censos visuais por transectos é um método tradicionalmente utilizado, sobretudo, em estudos realizados na região Amazônica.



Foto 7-80 – Busca Ativa Realizada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-81 – Busca Ativa Realizada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.7.2.2.6.2.2 Armadilhas Fotográficas (Câmeras Trap)

Foi instalado um par de armadilhas em cada área amostral, o local de instalação foi ajustado em campo, buscando trilheiros e/ou carreiros da fauna aumentando a eficiência da amostragem (KASPER, 2007; LYRA-JORGE, 2008). Ainda de acordo com SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO (2005), as armadilhas fotográficas em inventários de mamíferos de médio e grande porte mostram-se eficientes em áreas florestadas neotropicais ao fornecer resultados satisfatórios a longo prazo.

As armadilhas foram iscadas com frutas frescas, sal, embutidos e derivados cárneos, na busca de um grupo algo para facilitar a eficiência. Considera-se ainda que foram programadas para registrar a data e horário, analisando o período de atividade das espécies. Por sua vez, reporta-se que cada armadilha permaneceu ativa por 14 dias consecutivos e initerruptamente (ou seja, por 24h/dia).



Foto 7-82 – Amadilha Fotográfica Instalada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário



Foto 7-83 – Amadilha Fotográfica Instalada Durante a Busca Ativa no Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário

7.3.7.2.2.6.3 Mamíferos Voadores

7.3.7.2.2.6.3.1 Redes de Neblina

Foram utilizadas 04 redes de neblina (12 x 2,5m) que permaneceram ativas das 18h e fechadas às 06h, revisadas em intervalos de 20 minutos, durante 02 noites em cada área amostral.

Infere-se que as redes foram instaladas em pontos estratégicos, como trilhas naturais ao longo da mata (ou conhecidas como corredores de voo), pontos de transição e proximidade de mananciais, os quais interceptaram os morcegos em voo quando estes se deslocarem para suas atividades. Particularmente no caso dos quirópteros as redes mostram-se fundamentais em inventários permitindo uma amostragem abundante, ainda que seletiva (PEDRO; TADDEI, 1997). Os indivíduos capturados foram removidos das redes, fotografados e devolvidos imediatamente na mesma área de captura.



Foto 7-84 – Espécie Capturada em Rede de Neblina Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-85 – Rede de Neblina Instalada no Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.7.2.2.6.3.2 Busca Ativa

Foram aplicados o rastreamento por indícios da presença de indivíduos ou colônias em locais propícios como ocos de árvores, pontes, passagens de fauna, casas abandonadas, estruturas naturais ou feitas pelo homem, que ofereçam condições para estabelecimento de colônias permanentes ou abrigos de forrageamento temporário.

Durante o período diurno foram feitas caminhadas de busca ativa para prospecção de abrigos, poleiros de alimentação, identificação de rotas de voo e locais de forrageio e verificar as áreas indicadas pelos moradores da região, como de atividade intensa desses animais. Na caracterização dos abrigos diurnos, foi usada a definição de agrupamentos ou colônias, onde se considera colônia um conjunto de morcegos da mesma espécie que vivem em um mesmo abrigo diurno e que contêm indivíduos de ambos os sexos, em diferentes estágios de desenvolvimento e reprodutivo.

7.3.7.3 MÉTODOS EXECUTADOS PARA TODOS OS GRUPOS FAUNÍSTICOS TERRESTRES

7.3.7.3.1 BUSCAS ALEATÓRIAS EM ABRIGOS POTENCIAIS

No que tange aos esforços adicionais extras, como complementação, foram realizadas buscas aleatórias em abrigos potenciais, tais como ocos de árvores ou construções humanas abandonadas; sendo esse um procedimento eficaz no registro de algumas espécies, como serpentes, mamíferos alados etc.

7.3.7.3.2 TRACK SOURCE/ROAD SURVEYS (ROTAS POR VEÍCULO) E REGISTROS ALEATÓRIOS

Adicionalmente, e de acordo com a metodologia proposta por Granzionolli & Motta-Junior, 2010, durante os dias de amostragem foi percorrido (o trecho das áreas de levantamento) em velocidade baixa, para detectar e abarcar as espécies ocorrentes na área, através de encontros ocasionais nos períodos do alvorecer, vespertino crepuscular e noturno (ANDERSON et al., 1983; VOSS & EMMONS, 1996).

Este método complementar é capaz de estimar a riqueza e abundância de espécies generalistas e/ou conspícuas ou ainda aquelas de hábitos periantrópicos. Tal método complementar não teve seu tempo contabilizado. Porém, reitera-se de sua importância para registrar diversos taxa (sobretudo os de hábitos gregários) e as ocorrências observadas deverão ser relatadas à área mais próxima. Os registros observados durante os deslocamentos entre a base de apoio e as áreas de levantamento também foram contabilizados.

7.3.7.3.3 ENTREVISTAS COM MORADORES LOCAIS

Ainda de forma complementar à amostragem primária, foram realizadas entrevistas aleatórias direcionadas com moradores locais, sem o uso de questionários específicos. No entanto, os dados obtidos a partir deste método somente foram utilizados para compor as referências sobre as considerações etnozoológicas (espécies cinegéticas ou espécies que contenham algum outro tipo de interesse humano agregado).

7.3.7.3.4 AMOSTRAGEM DE FAUNA ATROPELADA

De acordo com o capítulo V da Portaria nº 276/23, nos empreendimentos onde haja tráfego de veículos ou composições ferroviárias devem ser realizadas amostragem de fauna atropelada. Afirma-se que de maneira abrangente o tráfego é capaz de, por meio dos eventos de atropelamentos, reduzir severamente as populações; além de criar áreas isoladas, por meio da abertura das estradas, aumentando o risco de extinção local por efeitos geográficos e consequentemente genéticos ao interromper o fluxo gênico entre as populações. É sabido que a retirada da cobertura vegetal nativa tem efeitos diretos sobre as comunidades faunísticas como um todo.

Considerando que este relatório é aplicado na fase de levantamento, não serão aplicados esforços para esse método, apenas em estudos por vindouros, como de monitoramentos, conforme preconizado na portaria N º 276/2023.

Sendo assim, quando na fase de monitoramento será realizado levantamento de fauna atropelada que ocorrerá concomitantemente com as amostragens de fauna terrestre como forma de identificar pontos chave e avaliar os impactos sobre a fauna e subsidiar a proposição de medidas de mitigação. As amostragens serão exclusivamente no trecho já existente com distância de até 1km das vias de acesso incluídas na Área de Estudo, que serão determinadas no EIA.

Destaca-se que, a coleta dos dados será baseada em avistamentos de carcaças através das amostragens com auxílio de carro, trafegando com velocidade máxima de 40 km/h. Por sua vez, sempre que houver visualização ou indício de animal atropelado nos referidos segmentos de acessos, o deslocamento será interrompido para que a equipe proceda com o registro do evento e o preenchimento do formulário para fauna atropelada.

A identificação dos animais atropelados, será realizada quando possível, o registro do local (coordenada geográfica) do atropelamento, características da vegetação como o habitat do entorno do local do evento e registro fotográfico. Através dessas informações poderão ser identificadas as espécies com as maiores taxas de atropelamentos, localizar os principais pontos de travessia da fauna e localizar os principais pontos de proteção de habitat.

Além disso, as carcaças serão removidas (e descartados em locais mais afastados do eixo de rodagem, expressamente evitando-se áreas urbanizadas, sistemas agrícolas ou áreas aquáticas/marinhas) para evitar a atração de animais carnívoros e/ou necrófagos que viriam a criar um efeito em cascata de atropelamentos consecutivos e de forma a evitar que sejam contabilizadas novamente.

7.3.7.4 ESFORÇO AMOSTRAL

7.3.7.4.1 FAUNA AQUÁTICA

Segue abaixo o esforço amostral empregado em cada um dos pontos amostrais:

Quadro 7-15 – Esforço Amostral a Ser Utilizado Para a Amostragem da Biota Aquática Ocorrente nas Áreas de Influência do Acesso Rodoferroviário

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
Zooplâncton	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (20 a 300 µm)	P-01	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (20 a 300 µm) x 15 Min x 02 Períodos
		P-02	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (20 a 300 µm) x 15 Min x 02 Períodos
		P-03	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (20 a 300 µm) x 15 Min x 02 Períodos
Macroinvertebrados bênticos	Draga Tipo Van-Veen (03 Kg)	P-01	0,42 M² x 03 Réplicas
		P-02	0,42 M² x 03 Réplicas
		P-03	0,42 M² x 03 Réplicas
Ictiofauna	Redes de Espera	P-01	12 Horas x 06 revisões x 01 Dia
		P-02	12 Horas x 06 revisões x 01 Dia
		P-03	12 Horas x 06 revisões x 01 Dia
	Redes de Arrasto	P-01	30 Min x 02 Dia
		P-02	30 Min x 02 Dia
		P-03	30 Min x 02 Dia
	Pucá ou peneira	P-01	30 repetições x 1H x 1 Dia
		P-02	30 repetições x 1H x 1 Dia
		P-03	30 repetições x 1H x 1 Dia

Por conseguinte, em caráter especial, ainda à fauna aquática/marinha, o esforço empregado aos cetáceos, sirênios e quelônios marinhos está descrito no Quadro 7-16 abaixo.

Quadro 7-16 – Esforço Amostral a Ser Utilizado Para a Amostragem dos Mamíferos e Quelônios Marinhos Ocorrente nas Áreas de Influência do Acesso Rodoferroviário

Grupo	Método	Esforço/Campanha
Mamíferos, Quelônios e Aves Marinhas	Monitoramento embarcado	03 Horas x 02 Dias

7.3.7.4.2 FAUNA TERRETRE

A seguir, está apresentada uma síntese dos métodos e o esforço estimado para cada grupo da fauna terrestre durante cada campanha do levantamento de campo.

Quadro 7-17 – Esforço Amostral a Ser Utilizado Para a Amostragem da Fauna Terrestre nas Áreas de Influência do Acesso Rodoferroviário

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
Entomofauna Indicadora	Busca Ativa (Puçá entomológico)	P-01	2h x 02 dias
		P-02	2h x 02 dias
		P-03	2h x 02 dias
	Armadilha por isca aromática	P-01	10 Armadilhas x 02 dias
		P-02	10 Armadilhas x 02 dias
		P-03	10 Armadilhas x 02 dias
	Coleta Ativa	P-01	10H x ponto/campanha
		P-02	10H x ponto/campanha
		P-03	10H x ponto/campanha
Entomofauna Vetora	Puçá entomológico	P-01	07H x ponto/campanha
		P-02	07H x ponto/campanha
		P-03	07H x ponto/campanha
	Armadilhas Luminosas CDC	P-01	02 armadilhas x 04Horas x 02 Dias
		P-02	02 armadilhas x 04Horas x 02 Dias
		P-03	02 armadilhas x 04Horas x 02 Dias
	Barracas de Shannon Luminosas	P-01	2 horas x ponto x 02 Dias
		P-02	2 horas x ponto x 02 Dias
		P-03	2 horas x ponto x 02 Dias
Anfíbios	Busca Ativa Visual	P-01	04 Horas x Dia
		P-02	04 Horas x Dia
		P-03	04 Horas x Dia
	Busca Ativa Auditiva	P-01	04 Horas x Dia
		P-02	04 Horas x Dia
		P-03	04 Horas x Dia
	Pitfall Trap	P-01	04 Baldes x 10 Dias = 40 Armadilhas-Dia
		P-02	04 Baldes x 10 Dias = 40 Armadilhas-Dia

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
		P-03	04 Baldes x 10 Dias = 40 Armadilhas-Dia
Répteis	Busca Ativa Visual	P-01	04 Horas x Dia
		P-02	04 Horas x Dia
		P-03	04 Horas x Dia
	Pitfall Trap	P-01	04 Baldes x 10 Dias
		P-02	04 Baldes x 10 Dias
		P-03	04 Baldes x 10 Dias
Aves	Pontos de Escuta	P-01	05 Pontos Fixos x 10 Min x 02 dias = 10 Pontos Fixos
		P-02	05 Pontos Fixos x 10 Min x 02 dias = 10 Pontos Fixos
		P-03	05 Pontos Fixos x 10 Min x 02 dias = 10 Pontos Fixos
Mamíferos de Pequeno Porte	Redes de Neblina	P-01	04 Horas-Rede x 02 Dias
		P-02	04 Horas-Rede x 02 Dias
		P-03	04 Horas-Rede x 02 Dias
	Pitfall Trap	P-01	04 Baldes x 10 Dias
		P-02	04 Baldes x 10 Dias
		P-03	04 Baldes x 10 Dias
	Armadilhas Live Trap: Sherman	P-01	06 Armadilhas x 07 Dias
		P-02	06 Armadilhas x 07 Dias
		P-03	06 Armadilhas x 07 Dias
	Armadilhas Live Trap:Tomahawk	P-01	04 Armadilhas x 07 Dias
		P-02	04 Armadilhas x 07 Dias
		P-03	04 Armadilhas x 07 Dias
Mamíferos Voadores	Redes de Neblina	P-01	02 Dias-Rede
		P-02	02 Dias-Rede
		P-03	02 Dias-Rede
Mamíferos de Médio e Grande Porte	Censo	P-01	04 Horas x 07 Dias
		P-02	04 Horas x 07 Dias
		P-03	04 Horas x 07 Dias
	Armadilhas Fotográficas	P-01	01 Par x 14 Dias
		P-02	01 Par x 14 Dias
		P-03	01 Par x 14 Dias

7.3.8 ANÁLISE DOS DADOS PRIMÁRIOS

Em relação as análises, os dados coletados em campo apresentam-se de forma descritiva, com apoio de mapas, figuras, fotos, gráficos e tabelas. As listas das faunas inventariadas possuem minimamente a classificação taxonômica seguindo a literatura específica para cada grupo faunístico (e. g. GUEDES, ENTIAUSPE-NETO & COSTA [2023]; SEGALLA et al. [2021] e FROST [2023] no que concerne aos répteis e anfíbios, respectivamente; PACHECO et al. [2021] no que tange às aves; e GARBINO et al. [2020] e ABREU et al [2022] no que se refere a toda a mastofauna brasileira), nome científico e popular, status de conservação, e demais atributos de interesse ecológico (tais como habitat, grupo trófico, etc.) bem como os resultados da área amostral do registro, descrição do habitat e o destaque para espécies ameaçadas, endêmicas, raras, bioindicadoras, recentemente descritas, migratórias e de relevante interesse médico-sanitário.

Os dados brutos dos espécimes de fauna amostrados em campo estão apresentados na forma de anexo digital, constando no mínimo identificação individual, classificação taxonômica, com descrição do local de registro da ocorrência e as coordenadas geográficas. Estão citados o equipamento de captura, o tipo de marcação, o motivo da coleta e/ou eutanásia (quando houver), o nome do coletor, local e número de tombamento (quando houver). Reitera-se que a coleta de espécimes só ocorreu em casos excepcionais (como a não identificação taxonômica apenas pela observação e manejo dos indivíduos pós captura).

7.3.8.1 ANÁLISE DESCRITIVA E ESTATÍSTICA

Por meio dos dados coletados em campo foram realizadas diversas apurações ecológicas e estatísticas a todos os grupos faunísticos alvos do presente documento. Os programas de livre estatística utilizados foram STIMATES (COLWELL, 2013) e no PAST 3.0 (HAMMER et al., 2001).

Os parâmetros analisados foram o Estimador de Riqueza de Jackknife de 1ª Ordem (J1ª), contendo a Suficiência Amostral (Riqueza Estimada e a Riqueza Observada); Equitabilidade de Pielou (J), o índice de Diversidade de Shannon-Werner (H'), Similaridade de Jaccard (Sj) para fauna terrestre e Dissimilaridade de Bray-Curtis para a biota aquática. Também foi descrita a curva de rarefação, a riqueza e a abundância relativa e absoluta de cada grupo de considerando ainda cada área, campanha e na soma das campanhas; ao passo em que a composição e as particularidades de cada área foram

destacadas. Paralelamente, foi realizada a análise por campanha de levantamento e posteriormente pelo conjunto das campanhas.

Também foram apresentadas as tabelas contendo a abundância absoluta e relativa das diversas espécies registradas, com a separação por grupo faunístico, por campanha e geral das campanhas; além dos valores dos índices de diversidade e equitabilidade obtidos em cada área amostral e grupo faunístico além dos dados de cada campanha. E por fim, os valores de similaridade obtidos nas comparações das áreas amostrais e campanhas, separando-os por grupos faunísticos inventariados.

Cada parâmetro a ser utilizado é descrito a seguir:

- Suficiência Amostral: foi avaliada mediante a curva cumulativa de espécies. Tais curvas (ou curvas do coletor) são procedimentos capazes de assegurar a maior proximidade da Riqueza Total Estimada para a área, na busca de sua estabilização ou assíntota quando todas as espécies puderam ser registradas e não mais são encontradas novas espécies durante os levantamentos subsequentes. Quando a curva se estabiliza (ponto assintótico), a riqueza total (aproximada) da área foi seguramente amostrada.
- Riqueza Real (S) e Estimada: utilizou-se o estimador de riqueza de Jackknife de 1ª Ordem. Esse índice estima a riqueza de espécies de uma comunidade, considerando o valor real (observado) e o valor pressuposto (estimado). É calculado pela fórmula:

$$\mathbf{ED = Sobs + S1\ (f\text{-}1/f)}$$

Onde: Sobs = número de espécies observadas; S1 = o número de espécies que está presente em somente um agrupamento e f = o número de agrupamentos que contém as espécies de um agrupamento.

- Abundância Absoluta (N): corresponde ao número de indivíduos de um determinado táxon em uma amostra, enquanto a Abundância Relativa considera a proporção do número total de indivíduos de toda a amostra dividido pelo número de indivíduos desse mesmo determinado táxon. Sendo assim, a Abundância Absoluta será obtida por meio do número de indivíduos de um determinado táxon registrado por um determinado método, ou soma dos métodos para uma amostragem mais abrangente e segura. A Abundância Relativa, por sua vez, será calculada de forma a demonstrar percentualmente o quanto cada táxon é presente dentro da amostra, pela fórmula:

$$\mathbf{Ar\% = (A/N)\ x\ 100}$$

Onde, A = Abundância Absoluta, ou seja, número de indivíduos de um determinado táxon em uma amostra; N (Abundância Total) = número total de indivíduos em uma amostra.

- ✓ Diversidade de Shannon-Wienner (H'): este é usado para avaliar a diversidade de uma determinada área amostral, em situações em que a comunidade inteira não pode ser inventariada, pois assim mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertence determinado indivíduo escolhido de uma amostra, com π correspondente à proporção da espécie em relação ao número total de indivíduos encontrados durante as campanhas, sendo estimado pela equação:

$$H' = -\sum \log \pi \; x \; i$$

Onde π corresponde a frequência de cada espécie, para i variando de 1 a S (Riqueza).

- Equitabilidade (ou equitatividade) de Pielou (J): serve como referência para a avaliação do valor de um índice de diversidade. Em seu cálculo, compara-se o valor de diversidade calculado em relação ao valor máximo teórico. O índice de Equitabilidade pertence ao intervalo: 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes. E é calculada pela seguinte fórmula:

$$\textbf{Pielou: } J = H/Hmáx$$

Onde: H é o índice de Shannon-Werner e Hmáx, é o logaritmo neperiano (ln) proveniente da seguinte equação: Hmáx' = Log.s, do número total de espécies na amostra.

- Índice Pontual de Abundância (IPA): é feita exclusivamente para o grupo da avifauna, pois o índice pontual de abundância (IPA) relaciona o número de contatos obtidos para cada espécie com o número total de amostras nos pontos de escuta, sendo possível estimar a proporção de cada espécie na comunidade (VIELLIARD et al., 2010). O IPA é calculado da seguinte maneira:

$$IPA = Nci/Ntp$$

Onde: Nci é o número de contatos da espécie i; e Ntp é o número total de pontos da amostragem.

- Similaridade de Jaccard (Sj): é utilizado em ecologia para verificar a semelhança existente entre pontos ou etapas diferentes. A Sj é calculada pela fórmula:

$$Sj = a/\ a+b+c$$

Em que Sj é o coeficiente de Jaccard e a = nº de espécies da parcela a, b = nº de espécies da parcela b e c = nº de espécies comuns às parcelas. Esse índice compara a diversidade das amostragens.

- Dissimilaridade de Bray-Curtis: quanto a este item, um cluster de similaridade é construído utilizando o Índice de Bray-Curtis como medida de dissimilaridade para a análise de agrupamentos formados pelo método de ligação completo, para os pontos de amostragem e para as campanhas.

Analisou-se também sobre os critérios especiais concernente à composição das espécies observadas durante o levantamento indicando sobre: grau de conservação e ameaça das espécies (tomando como referência uma listagem internacional [IUCN, 2025] bem como a nacional [MMA, 2022] e estadual [quando disponível]); endemismos, exotismos, espécies que sejam raras, bioindicadoras, sensíveis, recentemente descritas, cinegéticas, xerimbabos (quistas às criações em cativeiro e/ou biopirataria), quistas à aquarofilia ou de interesse na pesca amadora ou esportiva, de interesse médico-sanitário e migratórias, dentre outros dados que vierem a ser relevantes às considerações assim como às análises dos impactos ambientais.

7.3.9 RESULTADOS

7.3.9.1 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA DE PROVÁVEL OCORRÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO (DADOS SECUNDÁRIOS)

7.3.9.1.1 FAUNA AQUÁTICA

Os dados que seguem apresentados para os grupos da biota aquática ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento foram obtidos dos Relatório Consolidado de Monitoramento da Fauna Terrestre e Aquática do Acesso Privado Porto São Luís/MA (MRS, 2021a) bem como do Relatório de Monitoramento de Fauna Aquática e Terrestre do Projeto de Expansão do Porto do Itaqui, Berço 99 e Acesso de Celulose (MRS, 2021b), sendo, portanto, considerados como primários (neste caso específico). Ressalta-se que essa listagem será tomada como ponto chave às listas do monitoramento da fauna uma vez que será utilizada, à posteriori, nas análises comparativas. Quanto às classificações das espécies ameaçadas (se cabível) serão usadas o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção (ICMBio/MMA, 2018), a nova Portaria do MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022 (MMA, 2022) contendo a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção (MMA, 2022) assim como a lista da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2022).

7.3.9.1.1.1 ZOOPLÂNCTON

A lista secundária de zooplâncton compilou um total de 65 taxa, sendo a maioria pertencente ao grupo de copépodes (Quadro 7-18).

7.3.9.1.1.2 MACROFAUNA BÊNTICA (ZOOBENTOS)

Pela grande diversidade (sobretudo da classe Insecta) escolheu-se um padrão similar dos taxa observados até o nível de família conforme a apresentação da bibliografia consultada, haja vista ser um padrão utilizado. Sendo assim, têm-se compilados 59 taxa ao grupo de macroinvertebrados aquáticos de provável ocorrência nas áreas de influência do empreendimento (Quadro 7-19).

É importante salientar que para a comunidade de macroinvertebrados aquáticos comumente utilizam-se os níveis família e, quando possível, gênero a fim de facilitar a identificação da expressiva e elevada diversidade existente (UFMG, 2015; BARBOLA et al., 2011). Sabe-se que, de forma abrangente, todos estes níveis contemplam a resposta ecológica com relação aos potenciais de guildas tróficas, bioindicação e representação da comunidade espaço temporal.

Todavia, uma considerável desvantagem é o fato de existirem muitos representantes de macroinvertebrados de diversos grupos taxonômicos, surgindo problemas relativos à identificação dos organismos, sendo muitas vezes impossível chegar no nível de espécie (LOYOLA & BRUNKOW, 1998), motivo pelo qual não há como pontuar sobre as espécies endêmicas, raras e migratórias.

No que concerne ao status e grau de ameaça, segundo Amaral et al. (2003), o principal motivo para que as espécies de invertebrados do Brasil não constem nas listas de ameaçados está na falta de informações sobre a densidade populacional, distribuição, áreas de ocorrência e ciclos de vida, parâmetros indispensáveis para a aplicação dos critérios da União Mundial para a Natureza – IUCN, sendo assim todas as espécies apresentam-se com o status de Não Avaliada (NE).

7.3.9.1.1.3 ICTIOFAUNA

De acordo com o Quadro 7-20, a lista da ictiofauna de ocorrência apresentou 62 espécies pertencentes a 13 ordens e 31 famílias. Nesta compilação, foram identificadas 06 espécies potencialmente ameaçadas de extinção ou raras e

altamente protegidas. E todas as referidas espécies estão associadas em algum interesse humano sendo de ampla importância às comunidades ribeirinhas locais.

CETÁCEOS, SIRÊNIOS E QUELÔNIOS MARINHOS

Quanto à fauna especial marinha (Quadro 7-21), reporta-se apenas 01 táxon dentre os mamíferos marinhos (cetáceos, sirênios dentre outros) e quelônios, fato que pode estar associado à turbidez da água, que repelem os quelônios que necessitam de águas mais translúcidas e dificulta a visualização dos mamíferos.

Quadro 7-18 – Zooplâncton Registrados por Dados Secundários à Área de Influência do Empreendimento. Legenda sendo: Status de Ameaça: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Preocupação Menor, DD – Dados Insuficientes, NE – Não Avaliada – Conforme Critérios da IUCN (em 1ª Instância); MMA (em 2ª Instância*) | Referências: 1 – MRS (2018); 2 – MRS (2021)

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
ANNELIDA									
POLYCHAETA									
Adultos	verme	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Larvas	verme	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
ARTHROPODA									
ARACHNIDA									
ACARI									
sp.1	acaró	Diverso	-	-	-	NE	-	-	2
BRACHIOPODA									
ANOMOPODA									
Bosminidae									
Bosmina sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	2
Bosminopsis deitersi (Richard, 1895)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	2
HEXANAUPLIA									
Cirripedia (Nauplius)	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Cirripedia (Cipris)	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
COPEPODA									
Náuplio	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
CALANOIDA									
Paracalanidae									
Copepodito Calanoida	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Náuplio de Calanoida	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
Eucalanus sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Paracalanus sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Paracalanidae (Copepodito juvenil)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Parvocalanus crassirostris (Dahl, 1894)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Parvocalanus sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Pontellidae									
Pontellopsis villosa (Brady, 1883)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Acartiidae									
Acartia sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
Acartia (Odontocartia) lilljeborgii (Giesbrecht, 1889)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Acartia (Acanthacartia) tonsa (Dana, 1849)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Acartia (Acanthacartia) tonsa (Copepodito juvenil)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Eucalanidae									
Eucalanus sp.	pulga-d'água	*Aquático*	-	-	-	*NE*	-	-	*2*
Paracalanidae									
Parvocalanus sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	2
Pontellidae									
Calanopia sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	2
Labidocera sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	2
Temoridae									
Temora turbinata (Dana, 1849)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
Pseudodiaptomidae									
Pseudodiaptomus sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
CYCLOPOIDA									
Cyclopidae									
Copepodito de Cyclopoida	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
Náuplio de Cyclopoida	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
Apocyclops panamensis (Marsh, 1913)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Eucyclops sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Mesocyclops sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Termocyclops sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Oithonidae									
Oithona sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Oithona hebes (Giesbrecht, 1891)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Oithona oswaldocruzi (Oliveira, 1945)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Oithona simplex (Farran, 1913)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Oithona spp. (Copepodito juvenil)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
HARPACTICOIDA									
Euterpina acutifrons (Dana, 1847)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
Harpacticoida (náuplio juvenil)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Harpacticoida (Copepodito juvenil)	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
MALACOSTRACA									
AMPHIPODA									
sp. 1	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
DECAPODA									
sp. 1	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
Zoea de Brachyura	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
Zoea de Caridea	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Megalopa de Brachyura	crustáceos	Diverso	-	-	-	NE	-	-	2
Luciferidae									
Lucifer sp.	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
MAXILLOPODA									
Cirripedia (Cypris)	crustáceos	Diverso	-	-	-	NE	-	-	2
Cirripedia (Nauplius)	crustáceos	Diverso	-	-	-	NE	-	-	2
Ocypodidae									
Zoea	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
Portunidae									
Megalopa	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
MYSIDA									
Mysidae									
Mesopodopsis sp.	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
OSTRACODA									
sp.1	microcrustáceos	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
ARACHNIDA									
Acarina	ácaro	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
BRYOZOA									
Cyphonautes	larva-de-briozoário	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
Ovo de resistência	larva-de-briozoário	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
CHAETOGNATHA									
SAGITTOIDEA									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
APHRAGMOPHORA									
Sagittidae									
Sagitta sp.	verme marinho	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
CNIDARIA									
HYDROZOA									
sp.1	-	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
ECHINODERMATA									
Echinopluteus	larva de ouriço-do-mar	Diverso	-	-	-	NE	-	-	2
SCYPHOZOA									
Mastigiidae									
sp.1	água-viva	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
MOLLUSCA									
GASTROPODA									
Veliger	búzios e caracóis	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
NEMATODEA									
sp.1	vermes	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1,2
AMOEBOZOA									
TUBULINEA									
CHORDATA									
Ictioplâncton	larva-de-peixe	Diverso	-	-	-	NE	-	-	2
OSTEICHTHYES									
ARCELLINIDA									
Arcellidae									
Arcella sp.	ameba	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
ROTIFERA									
EUROTATORIA									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
PLOIMA									
Lecane sp.	pulga-d'água	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1
VERTEBRATA									
OSTEICHTHYES									
Larvas de peixes (ictioplâncton)	larva-de-peixe	Aquático	-	-	-	NE	-	-	1

Quadro 7-19 – Macrofauna Bêntica Registradas por Dados Secundários à Área de Influência do Empreendimento. Legenda sendo: Status de Ameaça: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Preocupação Menor, DD – Dados Insuficientes, NE – Não Avaliada – Conforme Critérios da IUCN (em 1ª Instância); MMA (em 2ª Instância*) | Referências: 1 – MRS (2021a); 2 – MRS (2021b)

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
ANNELIDA									
OLIGOCHAETA									
POLYCHAETA									
Onuphidae									
Diopatra cuprea (Bosc, 1802)	poliqueta; poliqueta-plumosa	Fundo, tubícula	-	-	-	NE	-	-	2
Terebellidae	poliqueta-cabeluda	Substrato, Médio-litoral	-	-	-	NE	-	-	2
Eunicida									
Lumbrineridae	poliqueto	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1
Lumbrineris sp.	poliqueto	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1
Phyllodocida	poliqueto	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1
Nereididae									
Syllidae									
Syllis sp.	poliqueto	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1
Scolecida									
Capitellidae									
Capitella capitata (Fabricius, 1780)	poliqueto	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Notomastus sp.	poliqueto	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1
Maldanidae									
Orbiniidae									
Scoloplos texana (Maciolek & Holland, 1978)	poliqueto	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1
Paraonidae									
Paraonis amazonica (Ribeiro, Alves, Almeida & Ruta, 2018)	poliqueto	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1
Terebellida									
Ampharetidae									
Polychaeta N.Id.	poliqueto	diverso	-	-	-	NE	-	-	1
MOLLUSCA									
BIVALVIA									
Nuculanidae									
Nuculana acuta (Conrad, 1831)	molusco-pontudo	Substrato, Médio-litoral	-	-	-	NE	-	-	2
GASTROPODA									
Caenogastropoda									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Caecidae	caracol-gancho	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Litorrinidae									
Littorina sp.	caramujo	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Cephalaspidea									
Retusidae	caramujo-ornado	Fundo-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Cycloneritida									
Neritidae									
Neritina virginea (Linnaeus, 1758)	aruá-do´mangue	Estuário; Manguezal; Zona Entremarés	-	-	-	NE	-	-	1,2
Ellobiida									
Ellobiidae									
Melampus coffeus (Linnaeus, 1758)	búzio	Fundo-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Lepetellida									
Fissurellidae									
Diodora sp.	caramujo-chapéu	Fundo-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Littorinimorpha									
Rissoidae	caramujo-ornado	Fundo-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Tornidae									
Solariorbis shumoi (Vanatta, 1913)	caramujo-ornado	Fundo-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Vermetidae									
Petaloconchus varians (d'Orbigny, 1839)	caracol-verme	Fundo-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Neogastropoda									
Muricidae									
Thais sp.	caramujo-ornado	diverso	-	-	-	NE	-	-	1
Nassariidae									
Nassarius sp.	caramujo-ornado	diverso	-	-	-	NE	-	-	1
Pylopulmonata									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Pyramidellidae									
Fargoa bushiana (Bartsch, 1909)	caramujo-ornado	diverso	-	-	-	NE	-	-	1
BIVALVIA									
Arcida									
Arcidae									
Arca imbricata (Bruguière, 1789)	arca-musgosa	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Anadara sp.	bivalve	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1,2
Cardiida									
Cardiidae	berbigões	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Semelidae									
Semele sp.	bivalve	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Solecurtidae									
Tagelus sp.	ameijôa-lâmina	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Tellinidae									
Macoma sp.	ameijôa	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Lucinida									
Lucinidae									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Lucina pectinata (Gmelin, 1791)	bivalve	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Myida									
Corbulidae									
Corbula sp.	bivalve	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1,2
Nuculanida									
Nuculanidae									
Nuculana acuta (Conrad, 1831)	molusco-pontudo	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Ostreoida									
Ostreidae	ostra	substrato-arenoso	-	CIN	-	NE	-	-	1,2
Crassostrea sp.	ostra	substrato-arenoso	-	CIN	-	NE	-	-	1
Pectinida									
Anomiidae									
Arcella sp.	ameba	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Anomia sp.	unha-de-velho	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1,2
Fragmentos N.Id. (Bivalvia)	pedaços-de-conha	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	2
Pectinidae	vieira	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Venerida									
Donacidae									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Donax sp.	conquilha	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Iphigenia brasiliana (Lamarck, 1818)	tarioba; taioba	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Mactridae									
Mactra sp.	bivalve	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Pharidae									
Ensis sp.	navalha	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Veneridae									
Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791)	vôngole; berbigão; chumbinho	Substrato, Médio-litoral	-	-	-	NE	-	-	2
Protothaca sp.	sarnambi	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Tivela sp.	berbigão	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Ungulinidae	bivalve	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Bivalve *(fragmentos)*	fragmentos-de-concha	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Sacaphopoda	caramujo-chifre	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Porifera	esponja-marinha	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Anthozoa	coral	Fundo-marinho	-	-	-	NE	-	-	1
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
Amphipoda	pulga-d'água	diverso	-	-	-	NE	-	-	1
Maeridae									
Elasmopus sp.	microcrustáceo	diverso	-	-	-	NE	-	-	1
Decapoda									
Sesarmidae									
Sesarma sp.	caranguejo, aratu	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Maxillopoda									
Cirripedia (fragmentos)	fragmentos-de-craca	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1
Balanidae									
Balanus sp.	craca	substrato-arenoso	-	-	-	NE	-	-	1,2
INSECTA									
Diptera									
Empididae	larva-de-mosca	água-doce	-	-	-	NE	-	-	1
ENTOGNATHA									
Collembola	inseto-saltador	Estuário; Margem	-	-	-	NE	-	-	2

Quadro 7-20 – Peixes e Ictioplâncton Registrados por Dados Secundários à Área de Influência do Empreendimento. Legenda sendo: Status de Ameaça: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Preocupação Menor, DD – Dados Insuficientes, NE – Não Avaliada – Conforme Critérios da IUCN (em 1ª Instância); MMA (em 2ª Instância*) | Referências: 1 – MRS (2021a); 2 – MRS (2021b)

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
CARCHARHINIFORMES									
Sphyrnidae									
Sphyrna tudes	tubarão-martelo	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	CR	BR	-	1
RAJIFORMES									
Gymnuridae									
Gymnura micrura	raia-manteiga	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	DD	BR	-	1
ATHERINIFORMES									
Atherinopsidae									
Atherinella brasiliensis	peixe-rei	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
BATRACHOIDIFORMES									
Batrachoididae									
Batrachoides surinamensis	pacamão	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
BELONIFORMES									
Belonidae									
Strongylura marina	peixe-agulha	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	NE	BR	-	1,2
Strongylura sp	peixe-agulha	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
CLUPEIFORMES									
Clupeidae									
Opisthonema oglinum	sardinha-laje	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Engraulidae									
Anchoa spinifer	sardinha-amarela	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Cetengraulis edentulus	sardinha-boca torta	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Lycengraulis grossidens	sardinha-manjuba	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Pterengraulis atherinoides	sardinha-manjuba	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Pristigasteridae									
Pellona harroweri	sardinha-pelona	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
CYPRINODONTIFORMES									
Anablepidae									
Anableps anableps	tralhoto	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	NE	BR	-	1,2
ELOPIFORMES									
Elopidae									
Elops saurus	urubarana	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Megalopidae									
Megalops atlanticus	camurupim	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	VU	BR	-	1,2
MUGILIFORMES									
Mugilidae									
Mugil curema	tainha-sajuba	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Mugil gaimardianus	tainha-pitiua	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	NE	BR	-	1,2
Mugil incilis	tainha-urixoca	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
PERCIFORMES									
Carangidae									
Caranx barthomolaei	xaréu	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Chloroscombrus chrysurus	palombeta	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Oligoplites saurus	tibiro	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Selene vômer	peixe-galo	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Trachinotus falcatus	pampo	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Trachinotus carolinus	pampo-amarelo	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Centropomidae									
Centropomus spp	camurim	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	NE	BR	-	1
Centropomus parallelus	camurim-branco	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Centropomus undecimalis	camurim-preto	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Cichlidae									
Oreochromis niloticus	tilápia	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Ephipidae									
Chaetodipterus faber	paru	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Gerreidae									
Diapterus arautus	peixe-prata	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Haemulidae									
Conodon nobilis	jiquiri-listrado	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Genyatremus luteus	peixe-pedra	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	NE	BR	-	1,2
Lutjanidae									
Lutjanus jocu	carapitanga	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	DD	BR	-	1
Polynemidae									
Polydactylus virginicus	barbudo	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Sciaenidae									
Bairdiella Goeldi	cororoca	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Cynoscion acoupa	pescada-amarela	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Cynoscion microlepidotus	corvina	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Larimus breviceps	pirucaia	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Lonchurus lanceolatus	pescada	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Macrodon ancylodon	pescada-gó	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Micropogonias furnieri	cururuca	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Stellifer naso	cabeçudo-preto	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Stellifer rastrifer	cabeçudo-branco	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Scombridae									
Scomberomorus brasiliensis	peixe serra	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Trichiuridae									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Trichiurus lepturus	guaravira	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
PLEURONECTIFORMES									
Achiriidae									
Achirus achirus	solha	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Achirus lineatus	solha	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Cynoglossidae									
Symphurus plagusia	linguado	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Paralichthyidae									
Citharichthys spilopterus	linguado	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
SILURIFORMES									
Ariidae									
Amphiarius rugispinis	juripiranga	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Aspistor quadriscutis	cangatã	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Bagre bagre	bandeirado	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Cathrops spixii	uriacica	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	NE	BR	-	1,2
Sciades herzbergii	bagre-guribu	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Sciades parkeri	gurijuba	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	VU	BR	-	1
Sciades proops	uritinga	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	NE	BR	-	1,2
Asprendinidae									
Aspredinichthys tibicen	bagre-banjo	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	-	BR	-	1
Auchenipteridae									
Pseudauchenipterus nodosus	papista	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	DD	BR	-	1,2
TETRAODONTIFORMES									
Diodontidae									
Chilomycterus sp.	baiacu-de-espinho	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Tetraodontidae									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Colomesus psittacus	baiacu-listrado	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1,2
Lagocephalus laevigatus	baiacu-ará	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1
Sphoeroides testudineus	baiacu-pintado	Aquático	Carnívoro	Econômico	-	LC	BR	-	1

Quadro 7-21 – Mamíferos e Quelônios Marinhos Registrados por Dados Secundários à Área de Influência do Empreendimento. Legenda sendo: Status de Ameaça: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Preocupação Menor, DD – Dados Insuficientes, NE – Não Avaliada – Conforme Critérios da IUCN (em 1ª Instância); MMA (em 2ª Instância*) | Referências: 1 – MRS (2021a); 2 – MRS (2021b)

Nome Científico	Nome Popular	Ocorrência por Ambiente	*Habitat* Preferencia l	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
CETACEA										
Delphinidae										
Sotalia guianensis (Van Benédén, 1864)	boto-cinza	-	Aquático	-	-	-	NT; VU	-	-	1

7.3.9.1.2 FAUNA TERRESTRE

Destacam-se, a seguir, as listagens secundárias aos grupos da herpetofauna (anuros [Quadro 7-22] e répteis [Quadro 7-23]), avifauna (Quadro 7-24) e mastofauna (mamíferos de pequeno e médio e grande porte [Quadro 7-25]). Nesse sentido, somando-se todas essas classes, foram apontados 165 taxa, distribuídos em 60 famílias e 22 ordens. Destaca-se que foram utilizados os dados obtidos no Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís para a discussão dos resultados da campanha de campo para caracterização da Fauna das áreas de influência do Acesso Rodoferroviário. Ressalta-se que essa listagem preliminar será tomada como ponto chave às listas do levantamento da fauna terrestre uma vez que será utilizada, à posteriori, nas análises comparativas. Ademais, será aprimorada continuamente no âmbito do EIA.

Por conseguinte, quanto às listas primárias, os nomes científicos, bem como sua ordenação taxonômica, seguiram a nomenclatura proposta por Costa & Bérnils (2018); Segalla et. al. (2021) e Frost (2021) no que concerne aos anfíbios e répteis; por Pacheco et al. (2021) no que tange às aves; e a proposta por Garbino et al. (2020), para os mamíferos voadores, e a de Abreu et. al (2021), no que se refere à toda mastofauna brasileira. No contexto geral, salienta-se que às classificações das espécies ameaçadas seguirão o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio/MMA, 2018), assim como os apontamentos destacados na lista da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2025).

7.3.9.1.2.1 HERPETOFAUNA (ANFÍBIOS E RÉPTEIS)

É sabido que os anfíbios, sobretudo os anuros, são bioindicadores da qualidade do meio, por serem extremamente sensíveis às alterações do ambiente. Assim, sua presença funciona como indicador e/ou um termômetro de que o ambiente está em equilíbrio ecológico. Dessa forma, para o grupo dos anuros foram apresentadas 11 espécies distribuídas em 01 ordem e 04 famílias, conforme listagem disponível no Quadro 7-22, com 02 espécies endêmicas, outras 02 enquadradas em alguma importância humana e 01 exótica/invasora.

Conforme exposto no Quadro 7-23, a classe Reptilia está caracterizada também por 01 ordem, 11 famílias e um total de 23 espécies. Desses taxa, 04 são endêmicas, 01 espécie é exótica e 04 estão relacionadas a algum interesse humano agregado. Reporta-se que tanto para os anfíbios quanto para os

répteis terrestres (exceto, espécies marinhas) não são conhecidas espécies migratórias.

De acordo com diversos autores, como Vettorazzo (2010), a escassez de conhecimento sobre as populações reptilianas, em especial às serpentes (pois são animais de complexa localização), torna-se difícil avaliar a sensibilidade e a vulnerabilidade, considerando principalmente seu status de extinção. Ademais, os fatores intrínsecos das espécies são utilizados em estudos sobre a vulnerabilidade de aves e mamíferos; porém, em relação aos répteis, estes estudos ainda se mostram um tanto raros e incipientes.

7.3.9.1.2.2 AVIFAUNA

Devido ao elevado conhecimento taxonômico, a fácil detecção e identificação em campo, a elevada riqueza e o avançado conhecimento das suas exigências ecológicas, as aves são consideradas um dos melhores grupos indicadores dentre os vertebrados terrestres (STOTZ et al., 1996).

Destarte, por meio da bibliografia consultada, foram compiladas 14 ordens, 36 famílias e 115 espécies referentes à avifauna de provável ocorrência nas áreas de influência do empreendimento. Quanto as particularidades, 01 espécie identificada foi considerada em vias de ameaça, 23 com algum interesse humano agregado, 02 endêmicas, além de 03 exóticas e são relatadas 13 espécies migratórias (Quadro 7-24).

7.3.9.1.2.3 MASTOFAUNA

Considera-se que os estudos que envolvem mamíferos são extremamente importantes na avaliação e conservação ambiental como também no entendimento da dinâmica destas comunidades (MAZZOLLI, 2006). Almeida & Almeida (2008) destacam que mamíferos de médio e grande porte são considerados mais importantes na bioindicação; já para Nicola (2009) são os pequenos que indicam adequadamente a qualidade ambiental pelo seu grau de sensibilidade às mudanças. Além da importância numérica, o conjunto das informações sobre a ecologia das espécies de pequenos mamíferos indica que, assim como os mamíferos voadores, exercem influência importante na dinâmica do bioma em questão e são bons indicadores tanto de alterações locais do habitat como alterações da paisagem.

Sob tal ótica, finalizando-se com a mastofauna (reportada em todos os seus subgrupos), catalogam-se 16 taxa, 09 famílias e 06 ordens (Quadro 7-25). Inicialmente, não são apontados endemismos, exotismos e espécies ameaçadas, contudo, somam-se 09 com alguma importância etnozoológica. Assim, como para a herpetofauna, não existem taxa da mastofauna terrestre migratório.

Quadro 7-22 – Anfíbios Registrados por Dados Secundários à Área de Influência do Empreendimento. Legenda sendo: Status de Ameaça: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Preocupação Menor, DD – Dados Insuficientes, NE – Não Avaliada – Conforme Critérios da IUCN (em 1ª Instância); MMA (em 2ª Instância*) | Referências: 1 – MRS (2021a); 2 – MRS (2021b)

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
ANURA									
Leptodactylidae									
Adenomera hylaedactyla	rã-gota	Áreas Florestadas	insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Leptodactylus fuscus	rã-assobiadora	Áreas Abertas	generalista; insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Leptodactylus vastus	rã-pimenta-do-nordeste	Áreas Abertas	insetívoro	-	-	LC	Brasil	-	1
Leptodactylus labyrinthicus	rã-pimenta	Áreas Abertas	insetívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1
Leptodactylus latrans	rã-manteiga	Áreas Abertas	insetívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1
Leptodactylus mystaceus	rã-de-bigode	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	generalista; insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	generalista; insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Bufonidade									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Rhinella marina	sapo-cururu	Áreas Abertas	insetívoro	-	-	LC	Exótica	-	1
Hylidae									
Scinax x-signatus	perereca-de-banheiro	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	generalista; insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Trachycephalus mesophaeus	perereca-leiteira	Áreas Florestadas	insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Microhylidae									
Elachistocleis bumbameuboi	bumbameuboi	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	insetívoro	-	-	LC	Brasil	-	1

Quadro 7-23 – Répteis Registrados por Dados Secundários à Área de Influência do Empreendimento. Legenda sendo: Status de Ameaça: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Preocupação Menor, DD – Dados Insuficientes, NE – Não Avaliada – Conforme Critérios da IUCN (em 1ª Instância); MMA (em 2ª Instância*) | Referências: 1 – MRS (2021a); 2 – MRS (2021b)

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
SQUAMATA									
Gekkonidae									
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa-doméstica	Diversos Ambientes	Insetívoro	-	-	LC	Exótica	-	1
Sphaerodactylidae									
Coleodactylus meridionalis (Boulenger, 1888)	lagartixa-do-mediterrâneo	Áreas Florestadas	Insetívoro	-	-	LC	Brasil	-	1
Gonatodes humeralis (Guichenot, 1855)	lagartixa-da-mata	Áreas Florestadas	Insetívoro	-	-	LC	Amazônia	-	1
Chatogekko amazonicus (Andersson, 1918)	lagartixa	Áreas Florestadas	Insetívoro	-	-	LC	Amazônia	-	1,2
Iguanidae									
Iguana iguana (Linnaeus,1758)	iguana	Áreas Abertas;	Herbívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1,2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
		Áreas Florestadas							
Teiidae									
Salvator merianae	teiú	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Onívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1
Tupinambis teguxin (Linnaeus,1758)	teiú	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Onívoro	Cinegética	-	LC	-	-	2
Ameiva ameiva (Meyer, 1795)	calango-verde	Áreas Abertas	Onívoro	-	-	LC	-	-	1,2
Ameivula ocellifera (Spix, 1825)	calanguinho	Áreas Abertas	Onívoro	-	-	LC	-	-	1,2
Kentropyx calcarata (Spix, 1825)	lagarto-da-mata	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Onívoro	-	-	LC	-	-	1,2
Tropiduridae									
Tropidurus hispidus (Spix, 1825)	lagartixa-de-muro	Áreas Abertas	Onívoro	-	-	LC	Brasil	-	1
Gymnophthalmidae									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Colobosaura modesta (Reinhardt & Lütken, 1862).	calanguinho-de-chão	Áreas Florestadas	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Micrablepharus maximiliani (Reinhardt & Luetken, 1862)	calango-do-rabo-azul	Áreas Florestadas	Insetívoro	-	-	LC	-	-	2
Colubridae									
Chironius carinatus (Linnaeus,1758)	cobra-cipó	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
Oxybelis fulgidus (Daudin, 1803)	papagaia	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)	caninana	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
Leptophis ahaetulla (Linnaeus, 1758)	azulão-boia	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
Tantilla melanocephala	cobra-da-terra	Áreas Abertas;	Carnívoro	-	-	LC	-	-	2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
(Linnaeus, 1758)		Áreas Florestadas							
				Dipsadidae					
Philodryas viridissimus (Linnaeus, 1725)	tucanaboia	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Carnívoro	-	-	LC	-	-	2
Pseudoboa nigra (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	muçurana	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
				Boidae					
Boa constrictor (Linnaeus, 1758)	jiboia	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Carnívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1
				Polychrotidae					
Polychrus marmoratus (Linnaeus, 1758)	lagarto-preguiça	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
				Mabuydae					
Copeoglossum nigropunctatum (Spix, 1825)	calango cobra	Áreas Abertas; Áreas Florestadas	Onívoro	-	-	LC	-	-	2

Quadro 7-24 – Aves Registradas por Dados Secundários à Área de Influência do Empreendimento. Status de Ameaça: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Preocupação Menor, DD – Dados Insuficientes, NE – Não Avaliada – Conforme Critérios da IUCN (em 1ª Instância); MMA (em 2ª Instância*) Migração: MI- Migratória; VN – Visitante Setentrional | Referências: 1 – MRS (2021a); 2 – MRS (2021b)

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
ANSERIFORMES									
Anatidae									
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê	Aquática	Onívoro	-	-	LC	-	-	-
COLUMBIFORMES									
Columbidae									
Columba livia (Gmelin, 1789)	pombo-doméstico	Terrestre	Onívoro	-	Médico-sanitário	LC	Exótica	-	1; 2
Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	juriti-pupu	Terrestre	Granívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	Terrestre	Granívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1
Zenaida auriculata	avoante	Terrestre	Granívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
(Des Murs, 1847)									
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	Terrestre	Granívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1; 2
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha	Terrestre	Granívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	Terrestre	Granívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1; 2
Cuculidae									
Crotophaga major (Gmelin, 1788)	anu-coroca	Estrato Médio	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	anu-preto	Estrato Médio	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	Estrato Médio	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1; 2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	Estrato Médio	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
APODIFORMES									
Apodidae									
Chaetura meridionalis (Hellmayr, 1907)	andorinhão-do-temporal	Dossel	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	Dossel	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Trochilidae									
Phaethornis ruber (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	Estrato Médio	Nectarívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Thalurania furcata (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	Estrato Médio	Nectarívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	Estrato Médio	Nectarívoro	-	-	LC	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Chrysuronia leucogaster (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-barriga-branca	Estrato Médio	Nectarívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
GRUIFORMES									
Rallidae									
Aramides mangle (Spix, 1825)	saracura-do-mangue	Aquática	Malacófago	-	-	LC	-	-	1; 2
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	Aquática	Onívoro	-	-	LC	-	-	1
Porphyrio martinica (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	Aquática	Onívoro	-	-	LC	-	-	1
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água	Aquática	Onívoro	-	-	LC	-	-	1
CHARADRIIFORMES									
Charadriidae									
Pluvialis squatarola	batuiruçu-de-axila-preta	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	VN	1; 2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
(Linnaeus, 1758)									
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	-	1; 2
Charadrius semipalmatus (Bonaparte, 1825)	batuíra-de-bando	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	VN	1; 2
Charadrius collaris (Vieillot, 1818)	batuíra-de-coleira	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	-	1
Scolopacidae									
Numenius hudsonicus (Latham, 1790)	maçarico-de-bico-torto	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	VN	1; 2
Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)	vira-pedras	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	VN	1; 2
Calidris pusilla (Linnaeus, 1766)	maçarico-rasteirinho	Aquática	Limícola	-	-	NT	-	VN	1; 2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	VN	1; 2
Tringa solitaria (Wilson, 1813)	maçarico-solitário	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	VN	1
Tringa semipalmata (Gmelin, 1789)	maçarico-de-asa-branca	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	VN	1; 2
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	Aquática	Limícola	-	-	LC	-	VN	1
Jacanidae									
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	Aquática	Onívoro	-	-	LC	-	-	1
Laridae									
Chroicocephalus cirrocephalus (Vieillot, 1818)	gaivota-de-cabeça-cinza	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Leucophaeus atricilla (Linnaeus, 1758)	gaivota-alegre	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	VN	-
Rynchopidae									
Rynchops niger (Linnaeus, 1758)	talha-mar	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1
Sternidae									
Sternula superciliaris (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1
Phaetusa simplex (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1
Gelochelidon nilotica (Gmelin, 1789)	trinta-réis-de-bico-preto	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	VN	1
SULIFORMES									
Phalacrocoracidae									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Nannopterum brasilianum (Gmelin, 1789)	biguá	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
PELECANIFORMES									
Ardeidae									
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	garça-branca-grande	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Ardea cocoi (Linnaeus, 1766)	garça-moura	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Egretta tricolor (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Egretta caerulea	garça-azul	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1; 2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
(Linnaeus, 1758)									
Egretta thulla (Linnaeus, 1758)	garça-branca-pequena	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Threskiornithidae									
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	Aquática	Malacófago	-	-	LC	-	-	1
CATHARTIFORMES									
Cathartidae									
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	Dossel/Terrestre	Sapógrafos	-	-	LC	-	-	1; 2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Cathartes burrovianus (Cassin, 1845)	urubu-de-cabeça-amarela	Dossel/Terrestre	Sapógrafos	-	-	LC	-	-	1
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-preto	Dossel/Terrestre	Sapógrafos	-	-	LC	-	-	1; 2
ACCIPITRIFORMES									
Pandionidae									
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	Dossel	Carnívoro	-	-	LC	-	VN	1
Accipitridae									
Gampsonyx swainsonii (Vigors, 1825)	gaviãozinho	Dossel	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	Dossel	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
Buteogallus aequinoctialis (Gmelin, 1788)	gavião-caranguejeiro	Dossel	Malacófago	-	-	LC	-	-	1
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo	Dossel	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	Dossel	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Buteo nitidus (Latham, 1790)	gavião-pedrês	Dossel	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
STRIGIFORMES									
Strigidae									
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	Estrato Médio	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
CORACIIFORMES									
Alcenidae									
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	Aquática	Piscívoro	-	-	LC	-	-	1
PICIFORMES									
Picidae									
Celeus flavus (Statius Muller, 1776)	pica-pau-amarelo	Estrato Médio	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	Estrato Médio	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Picumnus pygmaeus (Lichtenstein, 1823)	pica-pau-anão-pintado	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	Brasil	-	1
Veniliornis affinis (Swainson, 1821)	picapauzinho-avermelhado	Estrato Médio	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
FALCONIFORMES									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Falconidae									
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	Dossel	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	Dossel	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	Dossel/Terrestre	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
PSITTACIFORMES									
Psittacidae									
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão	Dossel	Frugívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1; 2
Aratinga jandaya (Gmelin, 1788)	jandaia	Dossel	Frugívoro	Xerimbabo	-	LC	Brasil	-	1
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	Dossel	Frugívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1
Amazona amazonica (Linnaeus, 1766)	curica	Dossel	Frugívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1; 2
PASSERIFORMES									
Thamnophilidae									
Formicivora grisea (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	Estrato Médio	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Dendrocolaptidae									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Dendrocincla fuliginosa (Vieillot, 1818)	arapaçu-pardo	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Dendroplex picus (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Pipridae									
Chiroxiphia pareola (Linnaeus, 1766)	tangará-príncipe	Sub-bosque	Frugívoro	-	-	LC	-	-	1
Rhynchocyclidae									
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	Estrato Médio	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Todirostrum maculatum (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	Estrato Médio	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Tyrannidae									
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Myiozetetes cayanensis (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	suiriri	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Tyrannus savana (Daudin, 1802)	tesourinha	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1
Vireonidae									
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	Estrato Médio	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Hirundinidae									
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	Dossel	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	Dossel	Insetívoro	-	-	LC	-	MI	1
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	Dossel	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Troglodytidae									
Troglodytes musculus (Naumann, 1823)	corruíra	Estrato Médio /Terrestre	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Turdidae									
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	sabiá-barranco	Sub-bosque	Insetívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1; 2
Icteridae									
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	Sub-bosque	Onívoro	-	-	LC	-	-	1
Thraupidae									
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	Sub-bosque	Frugívoro	Xerimbabo	-	LC	Caatinga	-	1
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	Sub-bosque	Necrófago	-	-	LC	-	-	1; 2
Tangara episcopus (Linnaeus, 1766)	sanhaço-da-amazônia	Sub-bosque	Frugívoro	-	-	LC	Amazônia	-	1
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaçu-do-coqueiro	Sub-bosque	Frugívoro	-	-	LC	-	-	1
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	Sub-bosque	Frugívoro	-	-	LC	-	-	1

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	Sub-bosque	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	Sub-bosque	Granívoro	-	-	LC	-	-	1
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	Sub-bosque	Frugívoro	-	-	LC	-	-	1; 2
Fringillidae									
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	Sub-bosque	Frugívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	Sub-bosque	Frugívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1
Passeridae									
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	Estrato Médio	Granívoro	-	-	LC	Exótica	-	1
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	Sub-bosque	Onívoro	-	Médico-sanitário	LC	Exótica	-	1

Quadro 7-25 – Mamíferos Registrados por Dados Secundários à Área de Influência do Empreendimento. Status de Ameaça: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Preocupação Menor, DD – Dados Insuficientes, NE – Não Avaliada – Conforme Critérios da IUCN (em 1ª Instância); MMA (em 2ª Instância*); IAP e São Paulo (em 3ª Instância**) | Referências: 1 – MRS (2021a); 2 – MRS (2021b)

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
CARNIVORA									
Procyonidae									
Procyon cancrivorus (G. Cuvier, 1798)	mão-pelada	Terrestre	Carnívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1
Canidae									
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	graxaim-do-mato	Terrestre	Carnívoro	-	-	LC	-	-	1
CINGULATA									
Dasypodidae									
Dasypus novemcinctus (Linnaeus, 1758)	tatu-galinha	Terrestre	Insetívoro	Cinegética	Médico-sanitário	LC	-	-	2
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	gambá-de-orelha-branca	Terrestre	Onívoro	-	-	LC	-	-	1
Caluromys philander (Linnaeus, 1758)	cuíca-lanosa	Terrestre	Onívoro	-	-	LC	-	-	1
Didelphis marsupialis (Linnaeus, 1758)	gambá-comum	Terrestre	Onívoro	-	-	LC	-	-	1;2
Gracilinanus agilis (Burmeister, 1854)	cuíca	Terrestre	Onívoro	-	-	LC	-	-	2
Marmosa murina (Linnaeus, 1758)	cuíca	Terrestre	Onívoro	-	-	LC	-	-	2
PILOSA									
Myrmecophagidae									
Sapajus apella (Linnaeus, 1758)	macaco-prego	Terrestre	Onívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	2
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	Terrestre	Insetívoro	-	-	LC	-	-	1;2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
(Linnaeus, 1758)									
PRIMATAS									
Cebidae									
Saimiri sciureus (Linnaeus, 1758)	macaco-de-cheiro	-	Onívoro	Xerimbabo	-	LC	-	-	1
RODENTIA									
Cricetidae									
Nectomys sp.	rato-do-mato	Terrestre	Onívoro	-	Médico-sanitário	LC	-	-	1
Necromys lasiurus (Lund, 1841)	ratinho-do-cerrado	Terrestre	Onívoro	-	Médico-sanitário	LC	-	-	1;2
Oligoryzomys fulvescens (Saussure, 1860)	ratinho-do-mato	Terrestre	Onívoro	-	Médico-sanitário	LC	-	-	1
Cuniculidae									
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	Paca	Terrestre	Herbívoro	Cinegética	-	LC	-	-	2

Nome Científico	Nome Popular	*Habitat* Preferencial	Hábito Alimentar	Interesse Humano	Interesse Médico-Sanitário	*Status* de Ameaça	Endemismo	Migração	Referências
Dasyproctidae									
Dasyprocta prymnolopha (Wagler, 1831)	cutia	Terrestre	Herbívoro	Cinegética	-	LC	-	-	1;2

7.3.9.2 LEVANTAMENTO DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA DE LEVANTAMENTO – DADOS PRIMÁRIOS

7.3.9.2.1 FAUNA AQUÁTICA

7.3.9.2.1.1 ZOOPLÂNCTON

O zooplâncton é um termo genérico que faz menção a um grupo de organismos aquáticos heterotróficos que possuem, por pelo menos uma das fases do seu ciclo de vida, a coluna d'água como habitat principal. (ESTEVES, 1998; JULIES & KAHOLONGO, 2014). Nos oceanos, o zooplâncton é altamente abundante e diversificado, com representantes de diversos filos, que variam desde formas unicelulares até pequenos vertebrados, embora geralmente, os Copépodes sejam considerados os metazoários dominantes (NYBAKKEN, 2001; LOPES *et al.*, 2006; MORENO, 2017).

Os organismos zooplanctônicos possuem uma grande relevância ecológica, pois atuam como um dos grupos mais importantes na teia trófica, sendo considerados um elo entre o nível dos produtores (fitoplâncton) e os níveis tróficos superiores (ÁVILA *et al.*,2009). Em razão do curto ciclo de vida e das altas *taxa*s reprodutivas, são capazes de responder rapidamente às mudanças ambientais, sendo, portanto, excelentes indicadores da qualidade ambiental, inclusive em áreas costeiras sujeitas a múltiplos usos, em que as alterações dessa comunidade podem indicar impactos antropogênicos (GASCA, 1996; SANTOS, 2008; PESSOA *et al.*,2009).

Mediante o exposto, na 1ª campanha, antes do início das obras do Acesso Rodoferroviário, analisadas em Baixa-mar (BM) e Preamar (PM), a comunidade zooplanctônica foi representada por 112.793 indivíduos, distribuídos em 23 *taxa* (juntamente com as fases imaturas de Copepoda [náuplios e copepoditos]). Arthropoda foi o filo mais representativo em número de categorias taxonômicas (S=18) quando comparado aos demais filos identificados. O *táxon* de maior destaque foi Copepoda (Náuplio de Cyclopoida), com 27,74% da abundância relativa, seguido pelos náuplios de Cirripedia, com 19,53% do total.

Quanto às marés, dos 112.793 indivíduos contabilizados, N= 76.026 foram amostrados na baixa-mar (BM) e N= 36.767 em preamar (PM), traduzindo uma predominância de organismos em maré baixa, com cerca de 67% do total. Embora a maioria dos registros tenha ocorrido sob ambas as condições de maré, a amostragem realizada em Baixa-mar (BM) e Preamar (PM) permitiu a identificação de um número mais expressivo de *taxa*, incluindo registros exclusivos. Nesse quesito, destacam-se diversos copépodes, como por exemplo, *Paracalanus* sp., *Eucalanus* sp., *Pseudodiaptomus* sp. e *Labidocera* sp. observados apenas em PM, e

Ostracoda catalogado somente em BM. Outros exemplos podem ser consultados no Quadro 7-26. Dessa forma, a metodologia empregada garantiu uma representação mais precisa da composição dessa comunidade na área do Acesso Rodoferroviário.

No Quadro 7-26 abaixo estão listados todos os *taxa* zooplanctônicos registrados na 1ª campanha, descrevendo-se ainda, o nome popular, o *habitat* preferencial e as principais particularidades atribuídas a cada um dos *taxa.* Ainda, destacam-se em fotos (Foto 7-86 a Foto 7-89), taxa observados durante o presente estudo:



Foto 7-86 – Taxon Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Polychaeta (fase larval)



Foto 7-87 – Taxon Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Copepoda Copepodito Calanoida (pulga d'água)

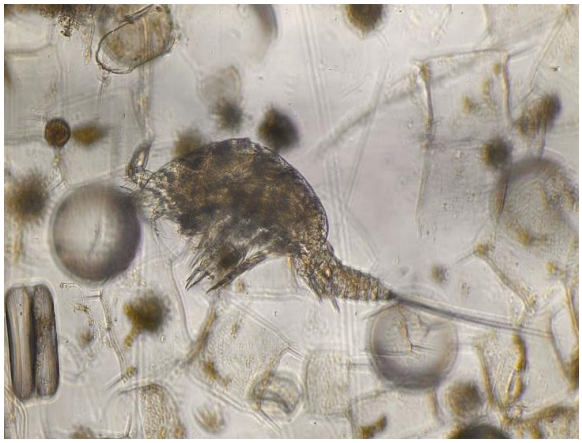


Foto 7-88 – Taxon Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Copepoda Euterpina acutifrons (pulga d'água)

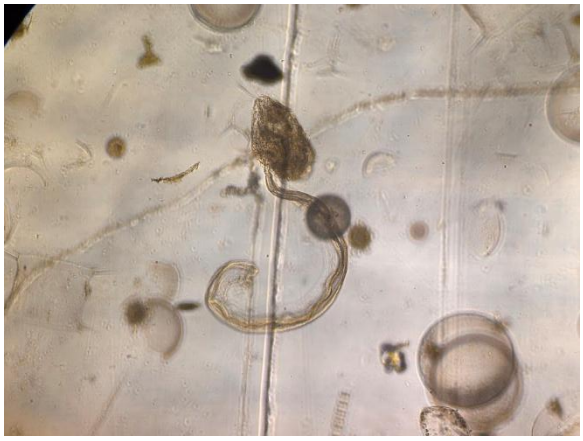


Foto 7-89 – Taxon Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Oikopleura sp. (tunicados)

Quadro 7-26– Lista do Zooplâncton Observado Por Pontos (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário. Legenda | Habitat preferencial: COS – Costeira; EPI – Epipelágica; MESO - Mesopelágica; BAT - Batipelágica; EST – Estuarina; LIM – Limnético; NER – Nerítico; OCE – Oceânica; PC – Plataforma Continental ; DIV – Diversos | Status de Ameaça de Cada taxon (1ª Instância – IUCN e 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada; DD – Deficiente de Dados | Importância Humana: CC- Cultivo em Cativeiro; | Migração: MV – Migração Vertical

Nome Científico	Nome Popular	Ocorrências 1ª CAMP							Habitat	Espécie de Importância Humana	*Status* de Ameaça	Migração
		FAQ-01 BM	FAQ-01 PM	FAQ-02 BM	FAQ-02 PM	FAQ-03 BM	FAQ-03 PM	TOTAL				
ANNELIDA												
POLYCHAETA												
sp.1	minhoca-do-mar	-	-	-	73	1	1	75	DIV	-	-	MV
ARTHROPODA												
COPEPODA												
CALANOIDA												
Náuplio	pulga-d'água	309	2064	1456	219	-	108	4156	DIV	-	-	MV
Copepodito	pulga-d'água	6386	1376	7644	1971	1575	432	19384	DIV	-	-	MV
Acartiidae												
Acartia sp.	pulga-d'água	206	-	364	-	210	36	816	EPI; COS; PC; OCE	CC	NE	MV
Eucalanidae												
Eucalanus sp.	pulga-d'água	-	86	-	-	-	-	86	EPI;MESO;BAT;OCE	-	NE	MV

Erani Bastos Assessoria Ambiental – SRTVS Quadra 701 Conj. L Bloco 2 – Sala 417 Parte I 89 – CEP: 70.340-906 – Brasília/DF – Telefone: (61) 99966-9533 – E-mail: contato@eranibastos.com.br

7-314

Nome Científico	Nome Popular	Ocorrências 1ª CAMP							Habitat	Espécie de Importância Humana	*Status* de Ameaça	Migração
		FAQ-01 BM	FAQ-01 PM	FAQ-02 BM	FAQ-02 PM	FAQ-03 BM	FAQ-03 PM	TOTAL				
Paracalanidae												
Paracalanus sp.	pulga-d'água	-	-	-	-	-	108	108	EPI; COS	CC	NE	MV
Parvocalanus sp.	pulga-d'água	1030	430	2184	730	735	36	5145	EPI; COS	CC	NE	MV
Pontellidae												
Labidocera sp.	pulga-d'água	-	-	-	73	-	-	73	EPI;OCE	-	NE	MV
Pontellopsis sp.	pulga-d'água	-	1	-	-	-	-	1	EPI;BAT;PC; COS	-	NE	MV
Pseudodiaptomidae												
Pseudodiaptomus sp.	pulga-d'água	-	-	-	-	-	1	1	EST	-	NE	MV
CYCLOPOIDA												
Náuplio	pulga-d'água	11021	1720	13832	4088	525	108	31294	DIV	-	-	MV
Copepodito	pulga-d'água	2472	1376	2366	803	2100	396	9513	DIV	-	-	MV
Oithonidae												
Oithona sp.	pulga-d'água	3296	3268	3367	1898	3045	432	15306	EPI; MESO; COS; OCE	CC	NE	MV
HARPACTICOIDA												

Erani Bastos Assessoria Ambiental – SRTVS Quadra 701 Conj. L Bloco 2 – Sala 417 Parte I 89) – CEP: 70.340-906 – Brasília/DF – Telefone: (61) 99966-9533 – E-mail: contato@eranibastos.com.br

7-315

Nome Científico	Nome Popular	Ocorrências 1ª CAMP							Habitat	Espécie de Importância Humana	*Status* de Ameaça	Migração
		FAQ-01 BM	FAQ-01 PM	FAQ-02 BM	FAQ-02 PM	FAQ-03 BM	FAQ-03 PM	TOTAL				
Copepodito	pulga-d'água	-	172	91	146	-	-	409	DIV	-	-	MV
Tachidiidae												
Euterpina acutifrons (Dana, 1849)	pulga-d'água	824	602	455	511	210	792	3394	COS; NER	-	NE	MV
MALACOSTRACA												
DECAPODA												
Larva Zoea de Brachyura	crustáceo	12	11	3	219	2	-	247	DIV	-	-	MV
MAXILLOPODA												
Cirripedia (Cypris)	craca	-	-	-	-	2	1	3	DIV	-	-	MV
Cirripedia (náuplio)	craca	3193	5074	4095	6570	2520	576	22028	DIV	-	-	MV
OSTRACODA												
Sp.1	crustáceo	103	-	182	-	-		285	DIV	-	-	MV
CHAETOGNATHA												
SAGITTOIDEA												
APHRAGMOPHORA												
Sagittidae												

Erani Bastos Assessoria Ambiental – SRTVS Quadra 701 Conj. L Bloco 2 – Sala 417 Parte I 89 – CEP: 70.340-906 – Brasília/DF – Telefone: (61) 99966-9533 – E-mail: contato@eranibastos.com.br

7-316

Nome Científico	Nome Popular	Ocorrências 1ª CAMP							Habitat	Espécie de Importância Humana	*Status* de Ameaça	Migração
		FAQ-01 BM	FAQ-01 PM	FAQ-02 BM	FAQ-02 PM	FAQ-03 BM	FAQ-03 PM	TOTAL				
Sagitta sp.	verme marinho	-	-	-	2	-	5	7	EPI;OCE	-	NE	MV
CHORDATA												
APPENDICULARIA												
COPELATA												
Oikopleuridae												
Oikopleura sp.	tunicados	-	-	-	-	-	36	36	COS; EST	-	NE	MV
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Larva Véliger	molusco de concha dupla	-	-	-	-	105	144	249	DIV	-	-	MV
GASTROPODA												
Larva Véliger	búzios, caracóis	-	-	-	-	105	72	177	DIV	-	-	MV

Erani Bastos Assessoria Ambiental – SRTVS Quadra 701 Conj. L Bloco 2 – Sala 417 Parte I 89 – CEP: 70.340-906 – Brasília/DF – Telefone: (61) 99966-9533 – E-mail: contato@eranibastos.com.br
7-317

7.3.9.2.1.1.1 Curvas de Acumulação de Espécies e Estimada Jackknife

No que se refere à curva de acumulação de espécies, observa-se um aumento na riqueza taxonômica até a última amostra (6ª amostra), atingindo 23 *taxa* e demonstrando uma tendência de crescimento contínuo. A estimativa de riqueza pelo método Jackknife projeta a possibilidade de incremento de até cinco taxa adicionais na área destinada à implantação do Acesso Rodoferroviário. Essa diferença entre a riqueza observada e a estimada reforça a importância de ampliar o esforço amostral, por meio da realização de novas amostragens na região. Tal medida contribuirá para elevar a representatividade taxonômica do zooplâncton e aprimorar o diagnóstico ambiental local (Gráfico 7-25).

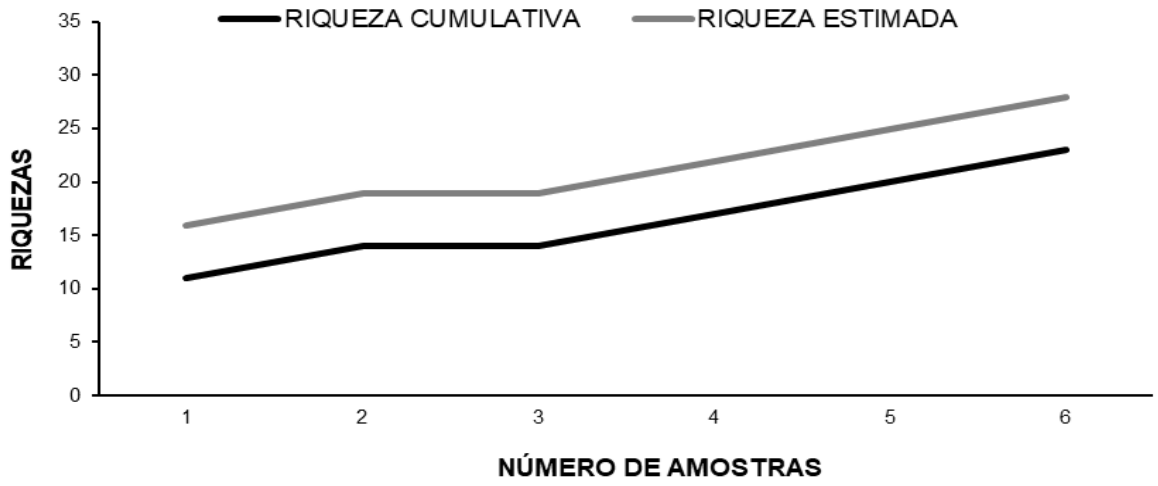


Gráfico 7-25: Curvas de Acumulação e Estimada Jackknifie do Zooplâncton na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário - Riqueza Geral e Média

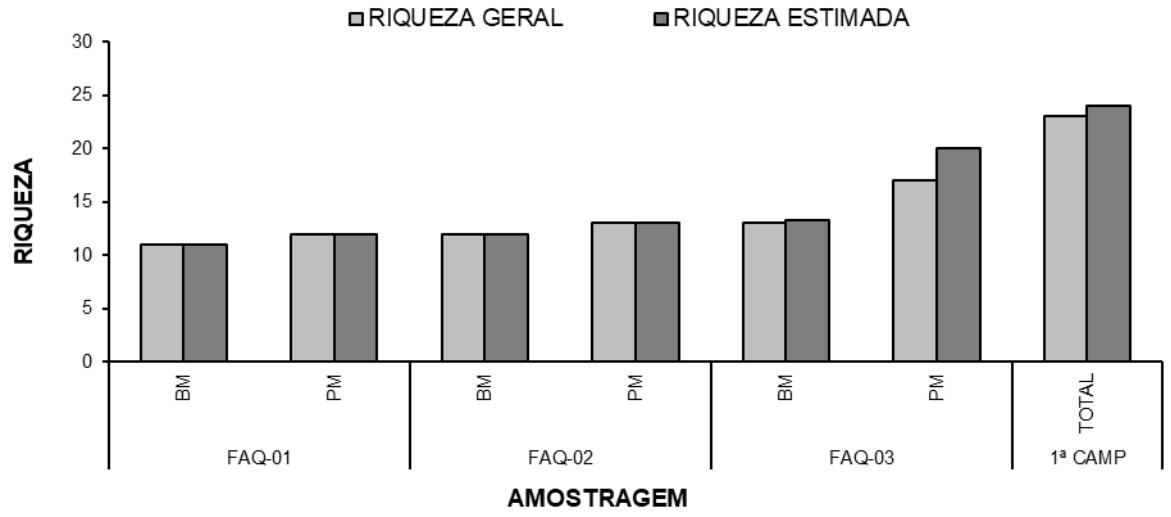
A análise da riqueza zooplanctônica evidenciou maior valor no ponto FAQ-03, localizado na AID (Área de Influência direta), durante a maré de Preamar, destacando-se com S= 17 *taxa*. Em seguida, duas amostras apresentaram riqueza igual, com S=13, sendo estas: FAQ-03 Baixa-mar e FAQ-02 Preamar. Por outro lado, a menor riqueza foi registrada no ponto FAQ-01, situado na AII (Área de Influência Indireta), na Baixa-mar, com S= 11 (Gráfico 7-26).

Ao considerar a média entre os regimes de marés em cada ponto, o FAQ-03 manteve-se como o local de maior riqueza, com média de 15 *taxa*, enquanto o FAQ-01 apresentou a menor média, com 11,5 *taxa* (Gráfico 7-26).

Conforme o estimador Chao, a riqueza taxonômica observada mostrou-se bastante próxima à estimativa total, indicando a possível adição de, no máximo, um *táxon*. Considerando os diferentes pontos e marés amostrados, apenas no FAQ-03 PM

prevê-se o incremento de três *taxa* adicionais, elevando a estimativa para S=20. Nas demais amostras, a riqueza observada coincidiu com a estimada, demonstrando uma boa representatividade dos dados obtidos e sugerindo que o esforço amostral foi suficiente para caracterizar a riqueza zooplanctônica local (Gráfico 7-26).

Gráfico 7-26: Riqueza do Zooplâncton total, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



7.3.9.2.1.1.2 Abundância Geral

No total, foram quantificados 112.793 organismos durante a 1ª campanha, sendo a maior abundância registrada no ponto FAQ-02, (ADA) em Baixa-mar, com N= 36.039 indivíduos, o que representa cerca de 32% do total. Na sequência, destaca-se o FAQ-01 (AII) na Baixa-mar, com 28.852 indivíduos e uma representatividade de 25% da abundância relativa. Em síntese, esses pontos apresentaram valores elevados quando comparado aos demais, totalizando juntos cerca de 57% do total (Gráfico 7-27).

Por outro lado, o FAQ-03, localizado na AID, apresentou a menor abundância da área, somando menos de 15% do total (N= 11.132 na Baixa-mar [10%] e N= 3.284 na Preamar [3%]). Esses resultados indicam variações espaciais na abundância da comunidade zooplanctônica, o que pode estar associado a diversos fatores ambientais que regulam a distribuição dessa comunidade (ÁVILA et al., 2009) (Gráfico 7-27).

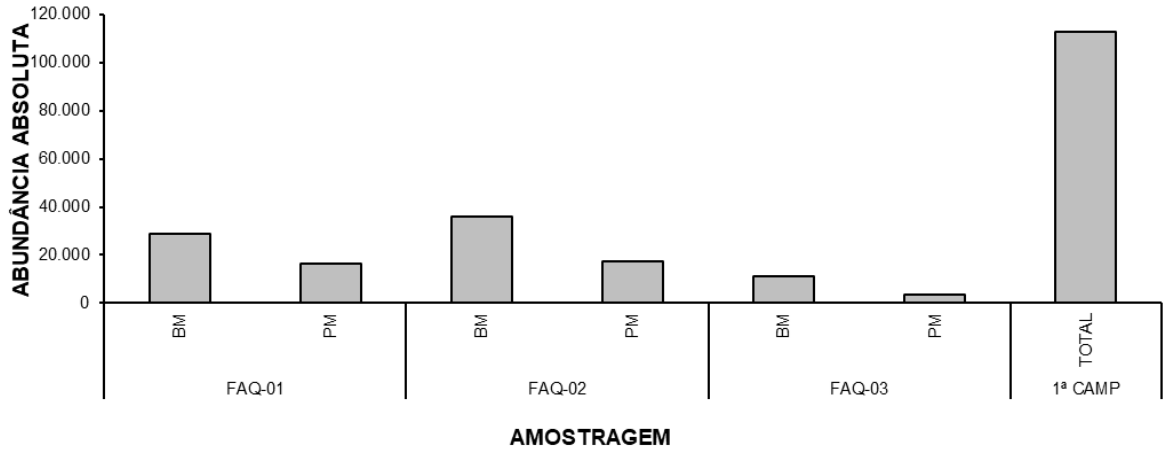


Gráfico 7-27: Abundância do Zooplâncton total, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Sequenciando-se, infere-se que na 1ª campanha o *táxon* mais abundante correspondeu a fase imatura de Copepoda, náuplio de Cyclopoida (Foto 7-90) que somou ao todo 27,74% do total, evidenciando a importância da classe Copepoda para a região em questão. Em segundo lugar, segue os náuplios de Cirripedia (Foto 7-91), com percentual de 19,53%. Destaca-se também o gênero *Oithona* sp. (Foto 7-92) (Copepoda Cyclopoida), responsável pela fase adulta do grupo mais abundante na área, representando 13,57% do total registrado.

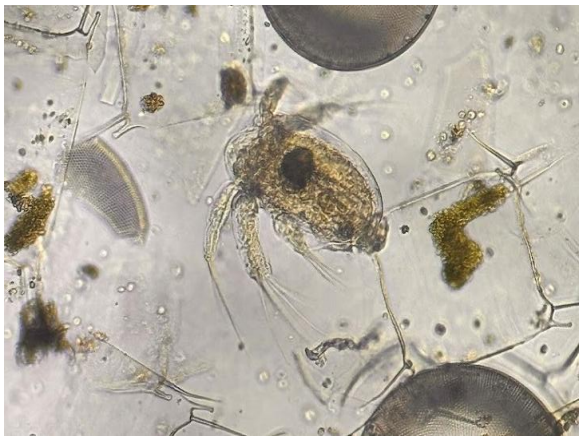


Foto 7-90 – *Táxon* Mais Abundante Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Náuplio de Cyclopoida (pulga d'água)

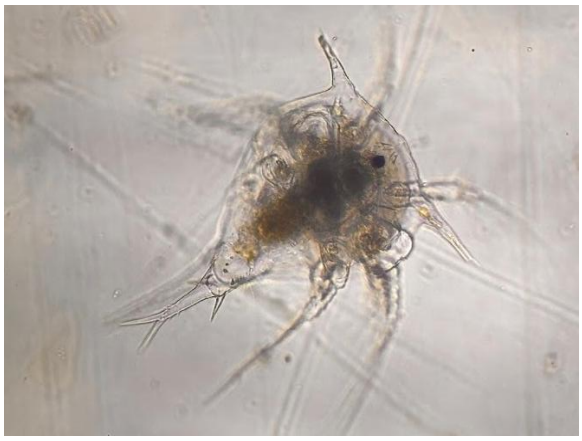


Foto 7-91 – Segundo*Taxon* Mais Abundante Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Náuplio de Cirripedia (craca)



Foto 7-92 – *Exemplo* de *Táxon* Abundante Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Copepoda *Oithona* sp. (pulga d'água)



Foto 7-93 – Exemplo de*Taxon* Menos Abundante Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Copepoda *Pseudodiaptomus* sp. (pulga d'água)

Em contrapartida, os *taxa* menos abundantes foram representados por dois copépodes: *Pontellopsis* sp. e *Pseudodiaptomus* sp. (Foto 7-93), cada um com o registro de apenas um indivíduo (N= 01). Sendo assim, mediante tais enunciados, a seguir está apresentado no Quadro 7-27 a abundância total e relativa geral do zooplâncton por pontos amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) considerando todas as categorias taxonômicas identificadas na 1ª campanha na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Quadro 7-27 – Abundância geral e relativa do Zooplâncton (total e por pontos amostrais) observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário

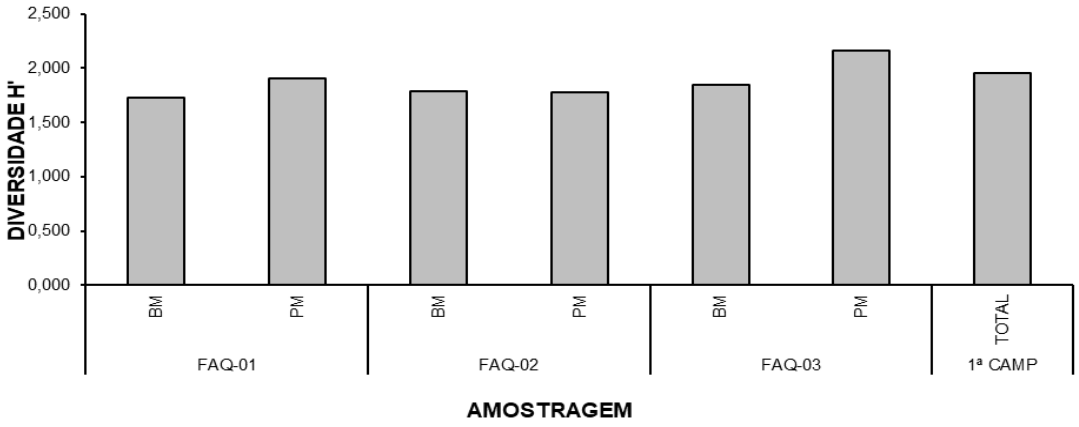
Nome Científico	CUMULATIVO PONTOS - 1ª CAMP							
	FA-01		FA-02		FA-03		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
ANNELIDA								
POLYCHAETA								
sp.1	-	-	73	0,14	2	0,01	75	0,07
ARTHROPODA								
COPEPODA								
CALANOIDA								
Náuplio	2373	5,27	1675	3,14	108	0,75	4156	3,68
Copepodito	7762	17,24	9615	18,03	2007	13,92	19384	17,19
Acartiidae								
Acartia sp.	206	0,46	364	0,68	246	1,71	816	0,72
Eucalanidae								
Eucalanus sp.	86	0,19	-	-	-	-	86	0,08
Paracalanidae								
Paracalanus sp.	-	-	-	-	108	0,75	108	0,10
Parvocalanus sp.	1460	3,24	2914	5,46	771	5,35	5145	4,56
Pontellidae								

Nome Científico	CUMULATIVO PONTOS - 1ª CAMP							
	FA-01		FA-02		FA-03		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Labidocera sp.	-	-	73	0,14	-	-	73	0,06
Pontellopsis sp.	1	0,00	-	-	-	-	1	0,00
Pseudodiaptomidae								
Pseudodiaptomus sp.	-	-	-	-	1	0,01	1	0,00
CYCLOPOIDA								
Náuplio	12741	28,29	17920	33,59	633	4,39	31294	27,74
Copepodito	3848	8,55	3169	5,94	2496	17,31	9513	8,43
Oithonidae								
Oithona sp.	6564	14,58	5265	9,87	3477	24,11	15306	13,57
HARPACTICOIDA								
Copepodito	172	0,38	237	0,44	-	-	409	0,36
Tachidiidae								
Euterpina acutifrons (Dana, 1849)	1426	3,17	966	1,81	1002	6,95	3394	3,01
MALACOSTRACA								
DECAPODA								
Larva Zoea de Brachyura	23	0,05	222	0,42	2	0,01	247	0,22
MAXILLOPODA								
Cirripedia (Cypris)	-	-	-	-	3	0,02	3	0,00
Cirripedia (náuplio)	8267	18,36	10665	19,99	3096	21,47	22028	19,53
OSTRACODA								
Sp.1	103	0,23	182	0,34	-	-	285	0,25
CHAETOGNATHA								
SAGITTOIDEA								
APHRAGMOPHORA								
Sagittidae								
Sagitta sp.	-	-	2	0,00	5	0,03	7	0,01
CHORDATA								
APPENDICULARIA								
COPELATA								
Oikopleuridae								
Oikopleura sp.	-	-	-	-	36	0,25	36	0,03
MOLLUSCA								
BIVALVIA								
Larva Véliger	-	-	-	-	249	1,73	249	0,22
GASTROPODA								
Larva Véliger	-	-	-	-	177	1,23	177	0,16
TOTAL	**45032**	**40%**	**53342**	**47%**	**14419**	**13%**	**112793**	

7.3.9.2.1.1.3 Diversidade de Shannon-Wienner

Ressalta-se que, segundo Magurran (1988), os valores do Índice de Diversidade de Shannon são considerados ecologicamente relevantes quando H'> 2,00. No entanto, na 1ª campanha realizada, o valor obtido foi H'= 1,959, o que indica uma diversidade relativamente próxima ao limiar de relevância estabelecido pelo autor. No que tange aos pontos amostrais e condições de marés, apenas o FAQ-03, localizado na AID, em Preamar obteve diversidade H'>2,00, aferindo H'=2,163. Nos demais pontos e marés, os valores foram medianos e oscilaram entre H'=1,731 no FAQ-01 Baixa-mar a H'=1,908 no FAQ-01 Preamar (Gráfico 7-28).

Gráfico 7-28: Diversidade de Shanon (H') do Zooplâncton total, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário



7.3.9.2.1.1.4 Equitabilidade de Pielou

Complementando a análise de diversidade segue no Gráfico 7-29 a análise de equitabilidade, que traduz a distribuição dos organismos entre os *taxa* encontrados e atinge um valor máximo (1,0), quando todos os taxa da amostra são igualmente abundantes e diminui para zero quando a abundância relativa diverge de uniformidade.

No índice geral da 1ª campanha somou-se J=0,625, o que retrata um valor mediano. Esse resultado sugere ausência de *táxon* dominante com representatividade superior a 50% da abundância relativa, indicando uma distribuição relativamente uniforme dos organismos na comunidade zooplanctônica amostrada (Gráfico 7-29).

Entre os pontos e marés, os valores de equitabilidade foram todos superiores a J=0,6, indicando uma distribuição espacial relativamente uniforme da comunidade zooplanctônica, sem predominância acentuada de um único *táxon*. Em síntese, o

maior valor de equitabilidade foi registrado no FAQ-01 durante a Preamar (J = 0,768), enquanto o menor foi observado no FAQ-02 na mesma condição de maré (J = 0,693). Este último resultado está associado à maior concentração de náuplios de Cirripedia (cracas) nesse ponto, os quais representaram 38% da abundância relativa, contribuindo para a leve redução na uniformidade da distribuição taxonômica (Gráfico 7-29).

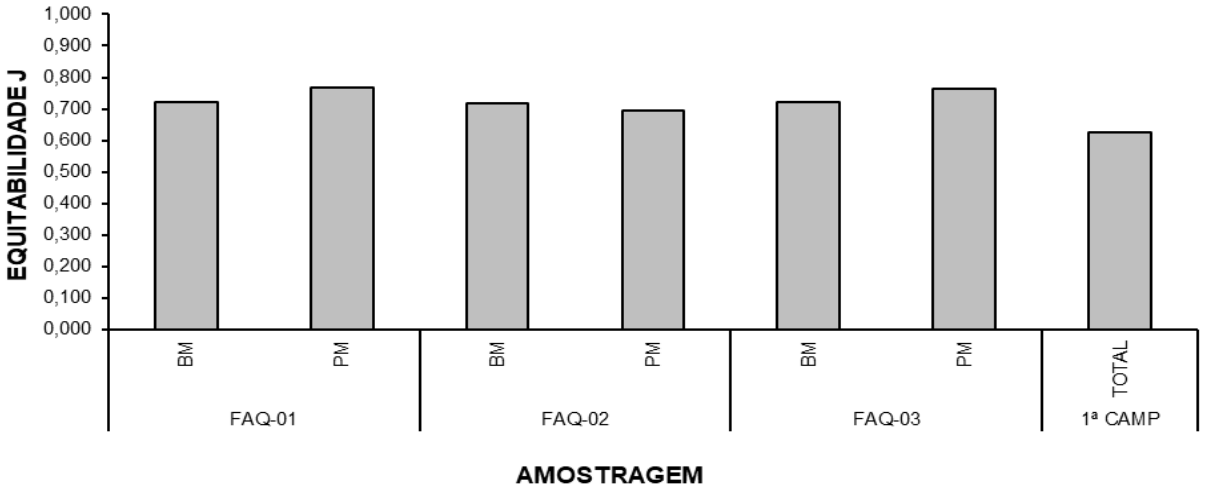


Gráfico 7-29: Equitabilidade de Pielou (J) do Zooplâncton total, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário

7.3.9.2.1.1.5 Similaridade de Bray-Curtis

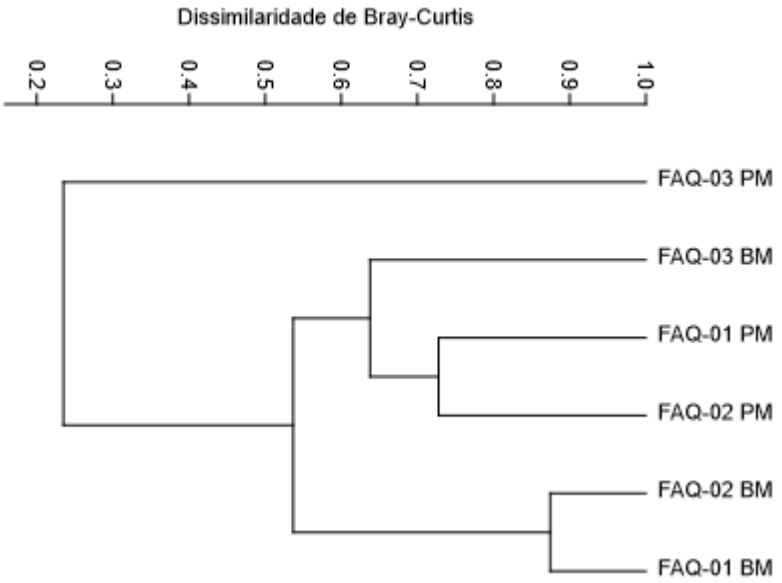
Conforme evidenciado no dendrograma (Gráfico 7-30), o ponto FAQ-03, localizado na AID, apresentou segregação marcante em relação aos demais pontos amostrais, especialmente durante a condição de Preamar, posicionando-se na extremidade superior do gráfico e exibindo um percentual de similaridade inferior a 35%.

Tal resultado está associado aos baixos valores de abundância registrados no FAQ-03, os quais, somando-se as duas marés, representaram menos de 15% do total quantificado. Essa baixa abundância pode decorrer de uma combinação de diversos fatores bióticos e abióticos do sistema, mas, por se tratar de dados provenientes de uma única campanha, esse resultado pode refletir uma ocorrência pontual. Assim, novas campanhas de amostragem serão fundamentais para confirmar a recorrência desse padrão ou sua possível vinculação a flutuações naturais da comunidade.

Em contraste, os demais pontos amostrais (FAQ-01 e FAQ-02) apresentaram agrupamentos conforme a condição de maré. A maior similaridade foi registrada entre FAQ-01 e FAQ-02 durante a Baixa-mar, com notáveis 87% de abundância e composição compartilhada. Em seguida, observou-se 73% de similaridade entre os mesmos pontos na condição de Preamar. Esse padrão era esperado para a área

estudada, devido à reconhecida influência das marés, à proximidade geográfica entre os pontos e à possível presença de características ambientais comuns (Gráfico 7-30).

Gráfico 7-30: Dendrograma de Similaridade do Zooplâncton total, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



7.3.9.2.1.1.6 Particularidades e Composição

Nenhum dos *taxa* identificados pode ser classificado como raro ou endêmico para a região, tradicionalmente, o zooplâncton marinho é considerado de ampla distribuição (ELMOOR-LOUREIRO *et al.*, 2016). Cabe ressaltar, ainda, que não foram registrados organismos exóticos nos pontos amostrados. No entanto, nas proximidades, especificamente na área de influência da implantação do Terminal Portuário do Maranhão, foi detectada a presença da espécie exótica e invasora *Temora turbinata,* já relatada em levantamentos anteriores. Presume-se que sua introdução nas águas brasileiras possivelmente ocorreu nos anos 90 através da água de lastro de navios (ARAÚJO & MONTÚ, 1993). Atualmente, a espécie é considerada invasora e apresenta ampla distribuição, com registros frequentes ao longo do litoral brasileiro (MUXAGATA & GLOEDEN, 1995; GARCIA et al., 2007; DÍAZ et al., 2012).

A principal interferência de *Temora turbinata* reside na possibilidade de substituição da espécie nativa *Temora stylifera* (DÍAZ *et al.*, 2012; SANTOS & MEURER, 2016). Nesse sentido, o monitoramento da abundância e da ocorrência dessas espécies é essencial, considerando que estudos anteriores já reportaram o afastamento da nativa para regiões além da plataforma continental, possivelmente

em resposta à presença da espécie invasora (LEÃO *et al.*, 2011; SANTOS & MEURER, 2016). Esse deslocamento pode estar relacionado a vantagens adaptativas da exótica, levando *T. stylifera* a buscar nutrientes em ambientes oceânicos mais distantes (CUNHA, 2009). Embora tal alerta seja pertinente, especialmente diante da ocorrência documentada da espécie invasora nas proximidades da área de estudo, nenhuma das duas espécies foi registrada nesta campanha. Ademais, a ausência de *Temora stylifera* também se confirma nos dados secundários disponíveis, o que impossibilita o comparativo com a espécie exótica e reforça a necessidade de novas campanhas amostrais para verificar sua real ausência na região.

Ainda, cabe ressaltar que diversas espécies de Copepoda são consideradas de interesse humano, uma vez que possuem potencial para serem usadas em ensaios ecotoxicológicos e como recurso de alimento vivo na aquicultura (KAMINSKI ,2004; DÍAZ *et al.*, 2012), como por exemplo, espécies do gênero *Acartia* sp. (Foto 7-94).

Os copépodes também são reconhecidos como reservatórios naturais da cólera (*Vibrio cholerae*). Considerando que muitas espécies de peixes se alimentam desses organismos, eles podem atuar como vetores da doença. Portanto, a presença de zooplâncton na água tratada destinada ao abastecimento público indica uma falha no processo de purificação (MOURA *et al.,* 2018).

Por fim, compete mencionar a ocorrência dos crustáceos Decapoda (ex. larvas de Zoea de Brachyura [Foto 7-95]), que compõem um grupo de importância comercial, englobando, além de outras, todas as espécies de camarões e caranguejos (RAMOS-PORTO *et al.*, 2000; PILLON, 2019). Notou-se a presença dos indivíduos de Zoea de Brachyura nos três pontos avaliados, sobretudo do FAQ-02, demonstrando sua ampla distribuição na área de estudo.



Foto 7-94 – *Taxon* Observado Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Copepoda *Acartia* sp. (pulga d' água)



Foto 7-95 – *Taxon* Observado Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Zoea de Brachyura (crustáceo)

7.3.9.2.1.2 MACROFAUNA BENTÔNICA

A macrofauna bentônica marinha é composta por organismos invertebrados que vivem associados ao fundo dos ambientes aquáticos, geralmente com tamanho superior a 0,5 mm (FRANKLIN Jr et al., 2005). Esses organismos desempenham papéis ecológicos fundamentais, como a reciclagem de nutrientes, a oxigenação do sedimento e a sustentação de cadeias alimentares. Eles habitam uma ampla variedade de substratos, desde fundos arenosos e lodosos até recifes rochosos e bancos de algas. A distribuição da macrofauna bentônica varia conforme fatores como salinidade, granulometria do sedimento, profundidade e disponibilidade de matéria orgânica, sendo comum encontrá-la em zonas entremarés, plataformas continentais e ambientes costeiros protegidos (NEVES & VALENTIN, 2010).

Para o licenciamento ambiental do Acesso Rodoferroviário, a 1ª Campanha de levantamento da Macrofauna Bentônica, ocorrida em junho de 2025, contabilizou 21 registros pertencentes a 10 taxa amostrados nos três pontos previamente selecionados (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) na área fluvio-marinha do Estreito dos Coqueiros.

A composição contou com a presença de três filos (Annelida, Arthropoda e Mollusca). O filo mais relevante foi Annelida com 43% de expressividade da abundância. Quanto a riqueza, Annelida e Mollusca obtiveram três dos 10 taxa e Arthropoda obteve outros três taxa dentro de Crustacea mais um representante de Insecta e embora os valores gerais tenham sido considerados parcos, houve uma boa representatividade da macrofauna bentônica conforme pode ser visualizado no Quadro 7-31e nos registros fotográficos (Foto 7-96 a Foto 7-99) que seguem:



Foto 7-96 – *Taxon* Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Nereididae (poliqueta)



Foto 7-97 – *Taxon* Observado por Fragmento Corporal na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Carapaça Decapoda

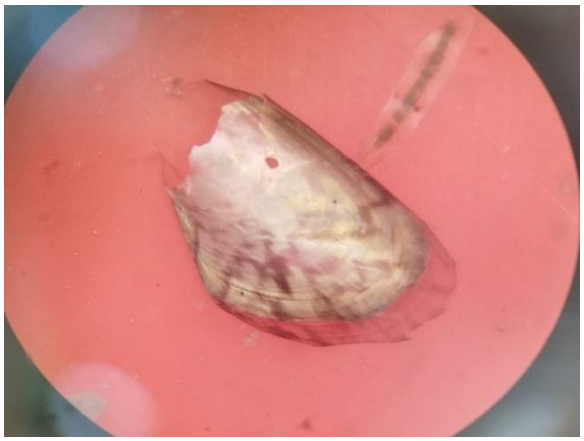


Foto 7-98 – *Taxon* Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: *Electroma* sp.



Foto 7-99 – *Taxon* Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Ostreidae (ostra)



Foto 7-100 – *Taxon* Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Cirripedia (craca)

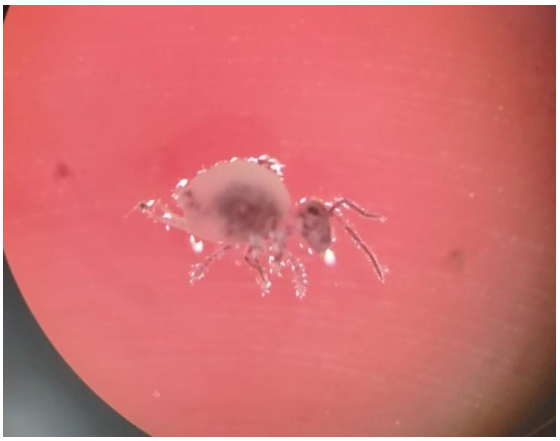


Foto 7-101 – *Taxon* Observado na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Isotomidae (colêmbolo; inseto-saltador)

Quadro 7-28– Lista da Macrofauna Bentônica Observada Por Pontos (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário. Legenda | Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e *Status* de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN e 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada; DD – Deficiente de Dados | Importância Humana: BIOIND – Bioindicador; CIN – Cinegética; ECO - Econômica | Migração: MD – Migração Diária (Deslocamento Vertical ou de Curta Distância); MO – Migração Ontogenética (Larvas, Juvenis e Adultos); MR – Migração Reprodutiva (Fêmeas e Machos) e MS – Migração Sazonal (Áreas Rasas ou Profundas, < ou > salinidade e temperatura etc); EXO* - Possivelmente Exótica pertencente a *Electroma vexillum*.

Nome Científico	Nome Popular	Ocorrências 1ª CAMP				Habitat	Espécie de Importância Humana	*Status* de Ameaça	Endemismo e Migração
		FAQ-01	FAQ-02	FAQ-03	TOTAL				
ANNELIDA									
POLYCHAETA									
Phyllodocida									
Nereididae	poliqueta	0	1	2	3	substrato arenoso ou lodoso	BIOIND	-	-
Scolecida									
Capitellidae	poliqueta	0	0	1	1	substrato arenoso ou lodoso	BIOIND	-	-
Maldanidae	poliqueta	2	0	3	5	substrato arenoso ou lodoso	BIOIND	-	-
MOLLUSCA									
BIVALVIA									
Cardiida									
Tellinidae									
Macoma sp.		0	0	1	1	substrato arenoso ou lodoso	-	NE	-
Ostreida									
Vulsellidae									
Electroma sp.	ostra-rajada	0	0	1	1	diverso	-	NE	EXO*
Ostreidae	ostra	2	0	0	2	substrato-rochoso	CIN/ECO	-	-
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									

Nome Científico	Nome Popular	Ocorrências 1ª CAMP				Habitat	Espécie de Importância Humana	*Status* de Ameaça	Endemismo e Migração
		FAQ-01	FAQ-02	FAQ-03	TOTAL				
Decapoda									
Fragmentos Carcaça N.Id.	carcaça-de-caranguejo	1	0	0	1	substrato arenoso ou lodoso	-	-	MD; MO; MR e MS
Fragmentos N.Id.	partes-das-patas	0	3	0	3	substrato arenoso ou lodoso	-	-	MD; MO; MR e MS
Maxillopoda									
Cirripedia (fragmentos)	fragmentos-de-craca	2	0	1	3	substrato-rochoso	-	-	-
INSECTA									
Collembola									
Isotomidae	colêmbolo	0	0	1	1	área litorânea e estuarina	-	-	-

*O táxon será mantido no nível de gênero, uma vez que o exemplar não está íntegro (Foto 3) e possivelmente pertence à espécie exótica e invasora *Electroma vexillum*, registrada na costa brasileira desde o CE até o PR. No entanto, há também o relato de uma possível espécie nativa recém-descrita, *Electroma electra*, observada entre o MA e o ES (SIMONE et al., 2024). Diante disso, a comunidade científica recomenda cautela até que evidências genéticas confirmem a identidade da nova espécie (ROCHA-BARREIRA et al., 2025).

7.3.9.2.1.2.1 Curva de suficiência amostral

No que se refere à curva de acumulação de espécies, observa-se um aumento na riqueza taxonômica observada, principalmente até a terceira amostra quando se acumularam seis taxa. Na sequência, ocorre o acréscimo de mais três taxa na quinta amostra e, mais um na sexta, ambas correspondentes ao FAQ-03 em suas coletas de baixa-mar e preamar, respectivamente. São então, catalogados os 10 taxa da primeira campanha confirmando um crescimento constante da curva.

Por fim, a projeção da curva de estimativa de riqueza foi realizada com os dados da riqueza acumulada rarefeita (*Maos'tao*) pelo índice de *Jackknife* resultando no incremento total de cinco taxa adicionais na área destinada à implantação do Acesso Rodoferroviário e uma ascendência contínua. Para cada uma das amostras, os valores estimados indicaram o aumento de um a seis novos táxons. Essa diferença entre a riqueza observada e estimada evidencia a necessidade de seguir com o levantamento, a fim de aumentar a representatividade taxonômica da macrofauna bentônica na região e aprimorar a precisão do diagnóstico local (Gráfico 7-31).

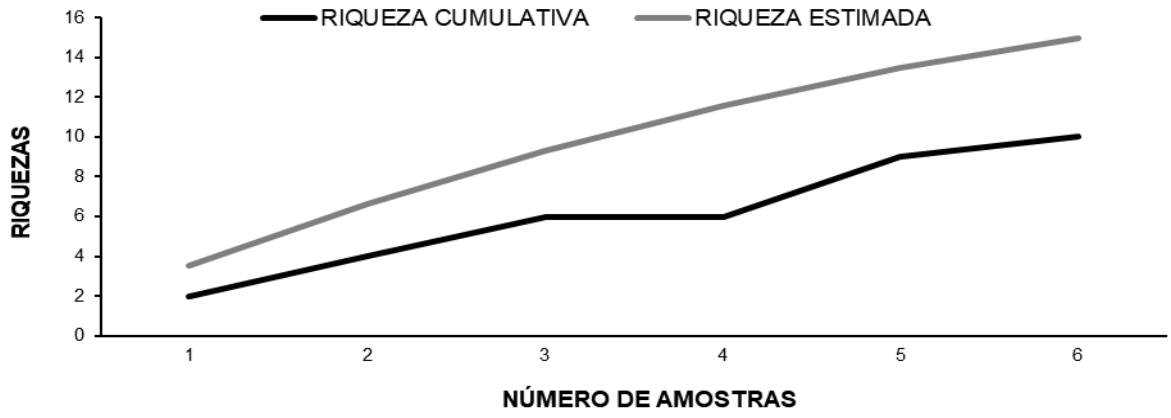


Gráfico 7-31: Curvas de Riquezas Acumulada e Estimada Rarefeita de Jackkniffe da Macrofauna Bentônica na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário

7.3.9.2.1.2.2 Riqueza Geral e Estimada

A análise da riqueza da macrofauna bentônica evidenciou maior valor no ponto FAQ-03, localizado na AID (Área de Influência Direta), durante a Baixa-mar, com S= 06. Em seguida, tem-se os pontos FAQ-01, inserido na AII (Área de Influência Indireta), em ambas as marés (Baixa-mar e Preamar) e o FAQ-02, situado também na AID (Área de Influência Direta), em Baixa-mar,

com 02 taxa cada. O FAQ-02 e o FAQ-03, ambos em Baixa-mar, catalogaram apenas um táxon, cada.

Quanto a riqueza estimada, perante o índice de *Chao*, a riqueza observada foi equivalente a estimada em cinco das seis amostras, coincidentemente naquelas em que os registros obtiveram entre um e dois taxa coletados. Houve previsão de incremento taxonômico apenas para o FAQ-03 Baixa-mar, com expectativa de elevar-se a riqueza de S= 06 para S'= 09. Já para o valor total observado na 1ª campanha (S= 10) espera-se alcançar, pelo menos, S'=15 no decorrer da amostragem (Gráfico 7-32).

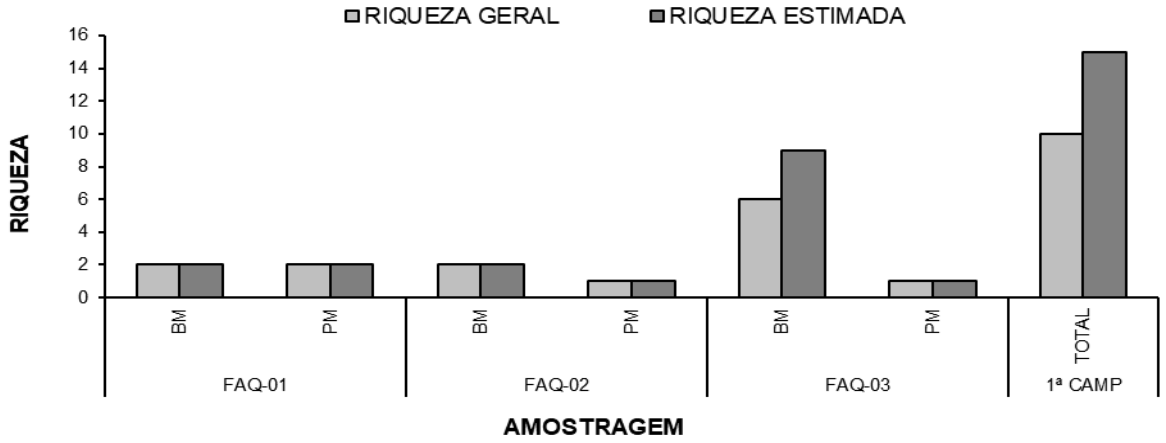


Gráfico 7-32: Riqueza da Macrofauna Bentônica, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.2.3 Abundância Geral

Durante a 1ª campanha foram catalogados 21 registros, sendo a maior abundância registrada no ponto FAQ-03 (AID) em Baixa-mar, com N= 09. Na sequência, destaca-se o FAQ-01 (AII) também na Baixa-mar, com N= 04 e o FAQ-01 em Preamar e o FAQ-02 (AID) em Baixa-mar com N= 03, cada. Já o FAQ-02 e o FAQ-03, ambos durante a Preamar, apresentaram a menor abundância com apenas um registro local.

Esses resultados reforçam a baixa densidade da fauna macrobentônica na área, que pode estar associado a diversos fatores principalmente decorrentes da pressão antrópica (Gráfico 7-33).

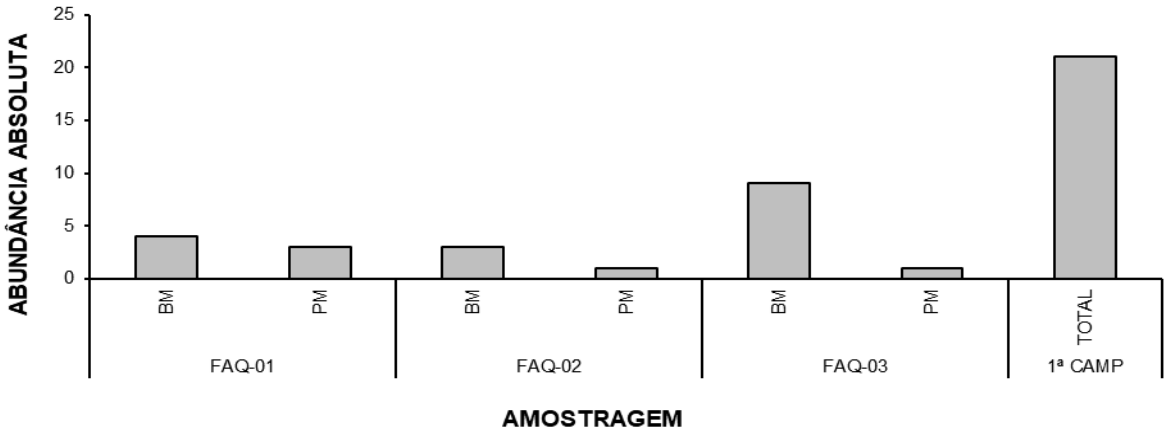


Gráfico 7-33: Abundância da Macrofauna Bentônica, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área do Acesso Rodoferroviário

Em relação a abundância relativa (%), no cumulativo para os pontos amostrais, o FAQ-03 (AID), contribuiu com praticamente a metade da composição macrobentônica, com 48% enquanto o FAQ-01 (AII) obteve 33% e o FAQ-02 (AID) os 19% restantes. Quanto aos organismos, os valores de abundância foram reduzidos, variando de 01 a 05 registros. A poliqueta Maldanidae (Foto 7-102) n= 05 foi o táxon mais relevante com 24% do total (N= 21). Em segundo lugar, seguiram a poliqueta Nereididae, os fragmentos de Decapoda e de Cirripedia, com n= 03 e percentual de 14% igualmente compartilhado. Em contrapartida, os outros cinco táxons como Capitellidae e *Macoma* sp. (Foto 7-103). foram considerados pouco abundantes e corresponderam a registros únicos (n= 01).

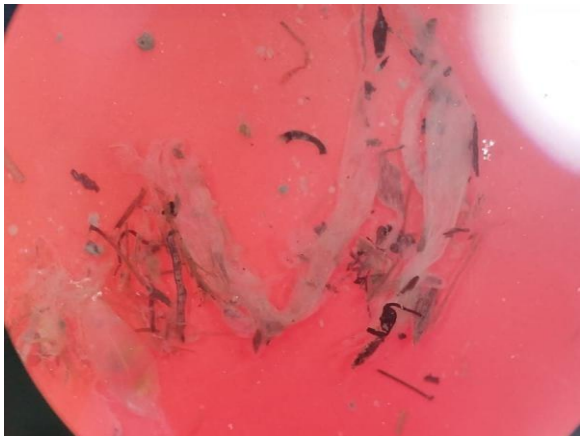


Foto 7-102 – *Taxon* de Maior Abundância na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: Maldanidae (registro em decomposição)

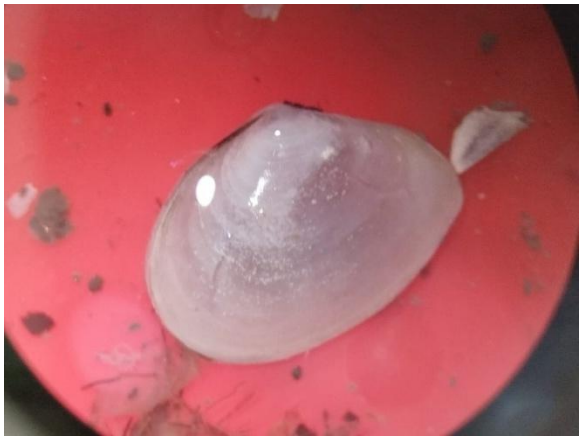


Foto 7-103 – *Taxon* de Menor Abundância na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário: *Macoma* sp. (bivalve)

O Quadro 7-29 na sequência, apresenta estes e os demais resultados quanto a abundância total (N) e relativa (%) da macrofauna bentônica por pontos amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) considerando todas as categorias taxonômicas identificadas na 1ª campanha na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Quadro 7-29 – Abundância geral e relativa da Macrofauna Bentônica (total e por pontos amostrais) observada na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Nome Científico	CUMULATIVO PONTOS - 1ª CAMP							
	FAQ-01		FAQ-02		FAQ-03		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
ANNELIDA								
POLYCHAETA								
Phyllodocida								
Nereididae	-	-	1	25%	2	20%	3	14%
Scolecida								
Capitellidae	-	-	-	-	1	10%	1	5%
Maldanidae	2	29%	-	-	3	30%	5	24%
MOLLUSCA								
BIVALVIA								
Cardiida								
Tellinidae								
Macoma sp.	-	-	-	-	1	10%	1	5%
Ostreida								
Vulsellidae								
Electroma sp.	-	-	-	-	1	10%	1	5%
Ostreidae	2	29%	-	-	-	-	2	10%
ARTHROPODA								
CRUSTACEA								
Decapoda								
Fragmentos Carcaça N.Id.	1	14%	-	-	-	-	1	5%
Fragmentos N.Id.	-	-	3	75%	-	-	3	14%
Maxillopoda								
Cirripedia (fragmentos)	2	29%	-	-	1	10%	3	14%
INSECTA								
Collembola								
Isotomidae	-	-	-	-	1	10%	1	5%
TOTAL	**7**	**33%**	**4**	**19%**	**10**	**48%**	**21**	**100%**

7.3.9.2.1.2.4 Diversidade de Shannon-Wienner

Segundo Magurran (1988), os valores de diversidade são considerados relevantes para o Índice de Shannon quando H' > 2,00. Perante o conjunto de dados, esse critério foi atendido para o conjunto de dados na 1ª campanha, com H'= 2,12, porém no que tange aos pontos amostrais e condições de marés,

o maior valor, obtido no FAQ-03 em Baixa-mar, atingiu H'= 1,68 seguido pelo FAQ-01 Baixa-mar com H'= 0,69 e os FAQ-01 Preamar e FAQ-02 Baixa-mar com iguais H'= 0,64. Nos FAQ-02 e FAQ-03, ambos em Preamar, os valores foram zerados devido a coleta de um único organismo (Gráfico 7-34).

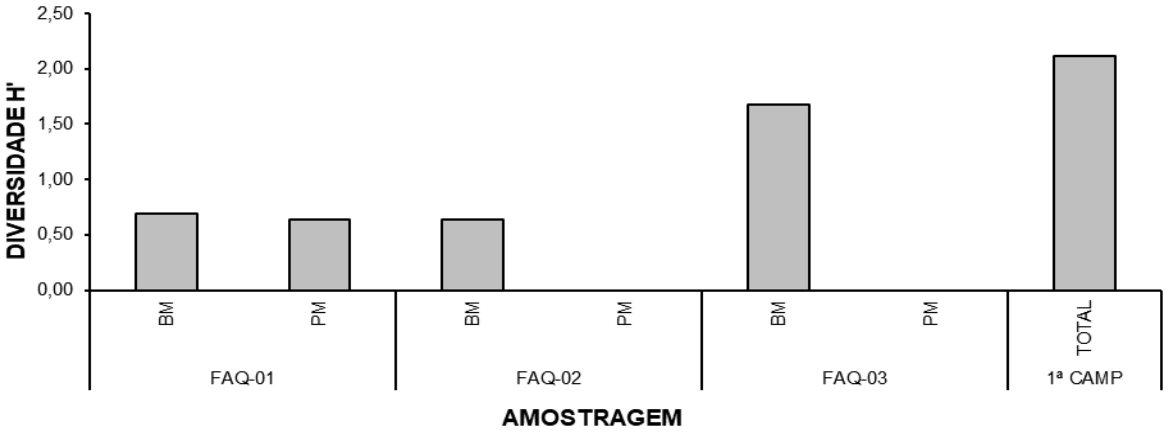


Gráfico 7-34: Diversidade de Shanon (H') da Macrofauna Bentônica, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.2.5 Equitabilidade de Pielou

A análise de equitabilidade, traduz a distribuição dos organismos entre os taxa encontrados e atinge o valor máximo de 1,00, quando todos os taxa da amostra são igualmente abundantes e diminui para zero quando a abundância relativa diverge de uniformidade.

No índice geral da 1ª campanha somou-se J= 0,92, o que retrata um valor alto, indicando a ausência de táxon dominante (com representatividade superior a 50% da abundância relativa) e uma distribuição uniforme dos organismos na comunidade bentônica amostrada, calcada principalmente por registros de um ou dois organismos (Gráfico 5).

Entre os pontos e marés, os valores de equitabilidade foram todos superiores a J= 0,90, confirmando o enunciado acima. Em síntese, a equitabilidade máxima (J= 1,00) foi registrada no FAQ-01 em Baixa-mar. Na sequência, o FAQ-03 BM, atingiu J= 0,94, enquanto o menor valor, ainda pautado em J= 0,92 foi obtido tanto no FAQ-01 PM quanto no FAQ-02 BM (Gráfico 5).

Cabe ainda salientar que o FAQ-02 e o FAQ-03, ambos em Preamar e devido a ocorrência de um único organismo, obtiveram o valor de equitabilidade zerado durante a 1ª campanha (Gráfico 7-35).

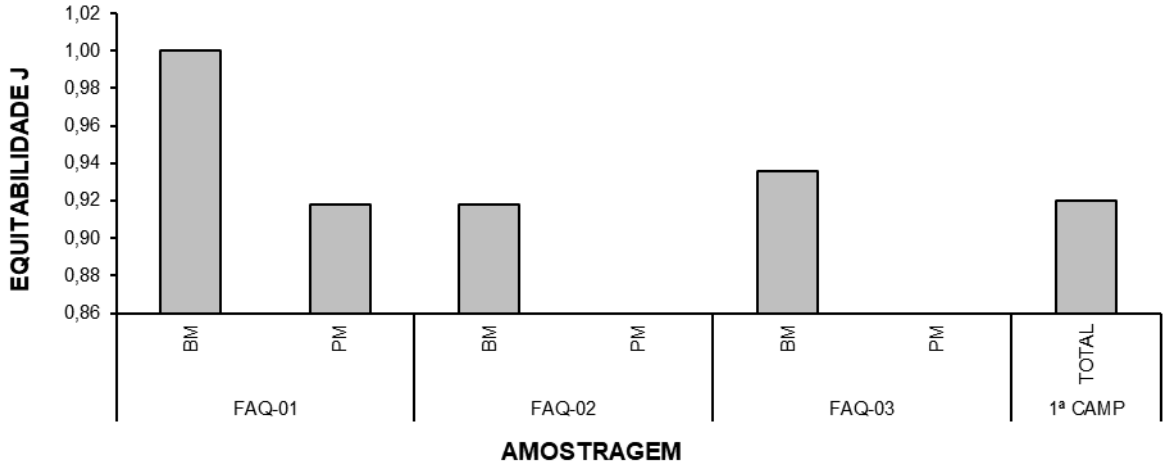


Gráfico 7-35: Equitabilidade de Pielou (J) da Macrofauna Bentônica, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.2.6 Dissimilaridade de Bray-Curtis

Conforme ilustrado no dendrograma (Gráfico 6) as amostras obtidas no ponto FAQ-02 (em Preamar e Baixa-mar) pareararam com 50% de similaridade, por compartilharem um táxon: fragmentos de Decapoda dentre os dois possíveis. Já a amostra de FAQ-01 (Preamar) agrupou-se com FAQ-03 (baixa-mar) com 33% de similaridade, por compartilharem o táxon Maldanidae. A esse agrupamento, somou-se FAQ-01 (Baixa-mar), que compartilhou com FAQ-03 (Baixa-mar) o táxon Cirripedia. No entanto, os agrupamentos entre si apresentaram menos de 10% de similaridade na composição e, por fim, a amostra menos similar foi a de FAQ-03 (Preamar), que apresentou um único organismo exclusivo (Gráfico 7-36).

Essa baixa diversidade da macrofauna bentônica reflete a baixa compatibilidade entre as amostras, evidenciada pela presença de táxons exclusivos e pelo número reduzido de organismos na primeira amostragem. Esses resultados comprometem a resolução ecológica do índice de *Bray-Curtis* e indicam um possível empobrecimento da comunidade bentônica na área amostrada. Tal cenário pode estar relacionado a fatores ambientais adversos, como sazonalidade, pressões antrópicas, poluição local e limitações metodológicas na coleta. Assim, torna-se essencial o monitoramento contínuo ao longo das campanhas amostrais para melhor compreensão da dinâmica ecológica da região.

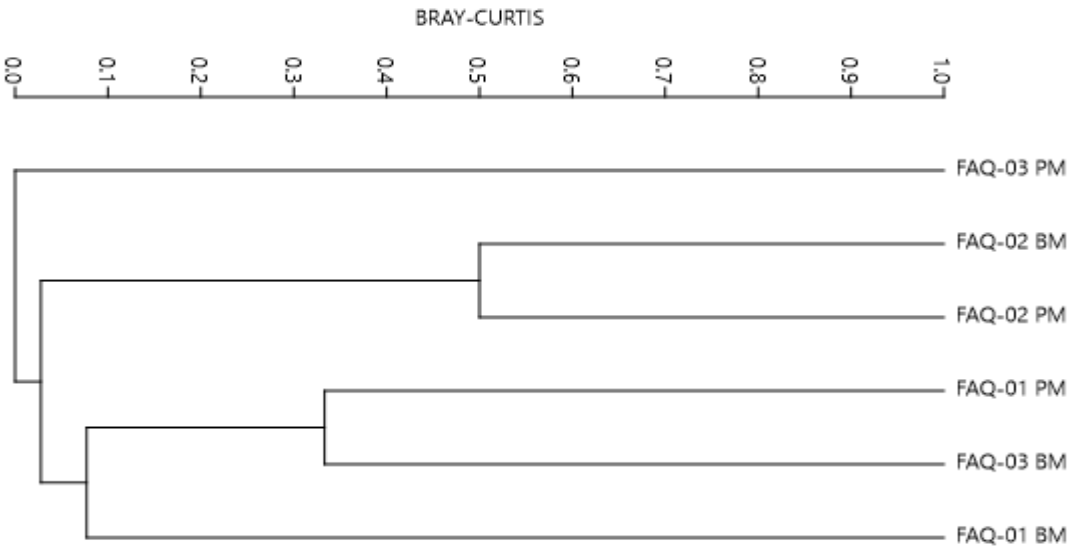


Gráfico 7-36: Dendrograma de Similaridade da Macrofauna Bentônica, por Pontos Amostrais (FAQ-01, FAQ-02 e FAQ-03) e Marés (BM: Baixa-mar; PM: Preamar) na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.2.7 Composição e Particularidades

A composição geral da macrofauna bentônica registrada na área de implantação do Acesso Rodoferroviário revelou baixa riqueza específica, com apenas dez táxons identificados.

Quanto ao interesse humano, a família Ostreidae possui reconhecida atribuição cinegética, sendo amplamente explorada para fins alimentares, comerciais e culturais, o que reforça sua relevância socioeconômica e ecológica em ambientes costeiros.

Em relação ao *status* de ameaça ou grau de endemismo, nenhum táxon chegou ao nível específico; contudo, todos os táxons registrados possuem relevância ecológica e funcional, refletindo importância local para a manutenção dos processos naturais e para as comunidades que dependem desses recursos. Neste ínterim, salienta-se que boa parte dos resultados provêm de fragmentos corporais ou de estruturas (conha, casulo), reduzindo o potencial de identificação específica, mas confirmando a presença de uma maior diversidade local. Ainda assim, o levantamento contemplou representantes dos principais grupos taxonômicos esperados para ambientes marinhos e flúvio-marinhos (Annelida, Mollusca e Arthropoda).

Quanto ao filo Annelida, os registros incluíram três famílias representantes de Polychaeta: Nereididae, Capitellidae e Maldanidae. Os Polychaeta representam o grupo mais diverso de anelídeos marinhos, com

grande variedade morfológica e funcional. Muitos são escavadores ou filtradores, contribuindo significativamente para processos de bioturbação e para a ciclagem de nutrientes nos sedimentos (FAUCHALD & JUMARS, 1979). A família Capitellidae, por sua vez, inclui espécies com alta tolerância a condições ambientais adversas, sendo frequentemente encontradas em áreas eutrofizadas e sujeitas à poluição. Sua presença é considerada indicadora ecológica de ambientes impactados (PEARSON & ROSENBERG, 1978). Já a família Nereididae é composta por poliquetas errantes, amplamente distribuídos em ambientes estuarinos e flúvio-marinhos, onde habitam substratos arenosos e lamosos. São organismos onívoros e ativos, com papel fundamental na bioturbação e na cadeia alimentar, servindo de alimento para peixes e aves costeiras (RIZZO & AMARAL, 2002; PAIVA et al., 2009). Os poliquetas da família Maldanidae são predominantemente tubícolas e sedentários, vivendo enterrados em sedimentos finos e ricos em matéria orgânica. Em ambientes estuarinos e flúvio-marinhos, contribuem para a estruturação do sedimento e reciclagem de nutrientes. Sua presença é frequentemente associada a áreas de baixa energia hidrodinâmica, sendo considerados bioindicadores da qualidade ambiental devido à sua sensibilidade a distúrbios físicos e químicos (AMARAL & MIGOTTO, 2004; FUKUDA & RIZZO, 2011).

Dentre os registros do filo Mollusca, destaca-se o de uma concha pertencente ao gênero *Electroma* e que levanta questões relevantes sobre a presença de espécies exóticas versus nativas na costa brasileira. Inicialmente, a morfologia do espécime encontrado sugere afinidade com *Electroma vexillum*, espécie exótica conhecida por sua introdução recente em ambientes marinhos do Brasil com início no Ceará (). No entanto, a identificação foi mantida em nível de gênero (*Electroma* sp.) devido à publicação de Simone (2024), que propôs a existência de uma nova espécie nativa, *Electroma electra*, com distribuição entre os estados do Maranhão e Espírito Santo. A comunidade científica como prescrito por Rocha-Barreira et al. (2025) tem recomendado cautela quanto à validação dessa nova espécie, especialmente porque o achado ocorreu em período posterior à introdução documentada de *E. vexillum*. Além disso, não foram realizados testes moleculares que permitiriam uma distinção segura entre as espécies, o que reforça a necessidade de prudência na taxonomia. Também não houve comparação com espécimes provenientes da localidade original da espécie exótica (região Indo-Pacífica), e as conchas apresentam alta plasticidade fenotípica, o que dificulta ainda mais a identificação precisa. A sobreposição temporal e geográfica entre a chegada de *E. vexillum* e os registros atribuídos à possível espécie nativa contribui para a complexidade do cenário, tornando a delimitação taxonômica especialmente incerta.

Em referência ao filo Arthropoda (subfilo Crustacea), dois taxa foram registrados com base em fragmentos corporais. Um perante partes da carcaça e alguns pereiópodos (patas) e o outro, perante partes de pereiópodos, porém todos sem quela, caracter que poderia auxiliar em identificações mais precisas. De qualquer maneira, ficou evidente que se tratavam de crustáceos decápodes.

Os fragmentos de Decapoda encontrados nesta região do Estreito dos Coqueiros, que é formada por um sistema estuarino que integra águas fluviais do rio dos Cachorros e obtém influência marinha da Baía de São Marcos, indicam a presença de caranguejos e/ou siris em ambientes de sedimentos arenosos e lamosos. Esses organismos bentônicos apresentam padrões migratórios adaptativos, como a migração ontogenética, com juvenis e adultos ocupando diferentes nichos; a migração reprodutiva, voltada ao acasalamento e à desova em áreas de mistura de águas doces e salgadas; a migração sazonal, influenciada por variações ambientais como temperatura e salinidade; e a migração de deslocamento, guiada por ritmos diários ou marés em busca de alimento e abrigo (CHRISTY, 1978; FORWARD et al., 2003). Tais estratégias reforçam a relevância ecológica dos estuários como zonas de suporte à biodiversidade e ao ciclo de vida dos crustáceos.

Finalmente, embora pouco comum, o levantamento registrou um organismo pertencente à família Isotomidae, do filo Arthropoda, classe Insecta. Essa família engloba os colêmbolos, popularmente conhecidos como "insetos saltadores" que, apesar de serem típicos de ambientes terrestres e úmidos, podem aparecer em zonas de transição entre sistemas terrestres e costeiros, como manguezais e áreas flúvio-marinhas (HOPKIN, 1997).

7.3.9.2.1.3 ICTIOFAUNA

Dentre os vertebrados, os peixes representam o grupo com a maior diversidade de espécies, com mais de 36 mil espécies válidas (Fricke, Eschmeyer e Fong, 2023). Em contrapartida, a fauna brasileira de peixes marinhos ainda não é inteiramente conhecida, conforme destacado por Menezes et al. (2003), que registram a ocorrência de 1.297 espécies marinhas e estuarinas.

A costa do Maranhão possui condições geográficas e fisiográficas, favoráveis para o desenvolvimento de peixes, principalmente os de valor econômico. Dessa forma, o estado do Maranhão é um dos maiores produtores de pescado do Brasil (Sudepe, 1976; Sudene, 1983, Nunes; Silva; Piorski, 2011).

Sendo assim, o levantamento da ictiofauna para a região do empreendimento apresentou um total de 28 indivíduos, distribuídos entre 11 espécies, 08

famílias e 08 ordens. Todas as famílias foram representadas com 01 espécie, enquanto a maior abundância foi observada para as famílias Sciaenidae e Ariidae, ambas com 07 espécimes.



Foto 7-104 - *Achirus achirus* (solha) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso.



Foto 7-105 - *Bagre bagre* (bandeirado) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso

Quadro 7-30 - Lista da Ictiofauna Observada no Levantamento Referente à Implantação do Acesso Rodoferroviário – Status de Ameaça (1ª Instância – IUCN; [*] 2ª Instância – MMA; [**] 3ª Instância – Estadual) Sendo: VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor | Hábito Alimentar: CA - Carnívoro; ILI - Iliófago| Método de Coleta: RE- Rede de Espera ou Arrasto | Interesse Humano: CIN – Cinegético | Migração: MI - Migratório; C- Catádroma | Sensibilidade e Dependência: T - Tolerante.

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Registro	Campanha				Total Acumulada	Abundância na Campanha				*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
			1ª	2ª	3ª	4ª		1ª Campanha P-I	P-II	P-III	Soma							
ACANTHURIFORMES																		
Sciaenidae																		
Cynoscion acoupa (Lacepède, 1801)	pescada-amarela	RE	2	-	-	-	2	2	-	-	2	Marinho/Estuarino	CA	CIN	-	-	VU, NT	-
Macrodon ancylodon (Bloch & Schneider, 1801)	pescada-gó	RE	5	-	-	-	5	5	-	-	5	Marinho/Estuarino	CA	CIN	-	-	LC	-
CLUPEIFORMES																		
Engraulidae																		
Anchoa spinifer (Valenciennes, 1848)	sardinha-amarela	RE	1	-	-	-	1	1	-	-	1	Marinho/Estuarino	CA	CIN	-	-	LC	-

Erani Bastos Assessoria Ambiental – SRTVS Quadra 701 Conj. L Bloco 2 – Sala 417 Parte I 89 – CEP: 70.340-906 – Brasília/DF – Telefone: (61) 99966-9533 – E-mail: contato@eranibastos.com.br

7-341

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Registro	Campanha				Total Acumulada	Abundância na Campanha				*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
			1ª	2ª	3ª	4ª		1ª Campanha										
								P-I	P-II	P-III	Soma							
GOBIIFORMES																		
Gobiidae																		
Gobionellus oceanicus (Pallas, 1770)	muré-banana	RE	1	-	-	-	1	1	-	-	1	Marinho/Estuarino	CA	-	-	-	LC	T
MUGILIFORMES																		
Mugilidae																		
Mugil incilis Hancock, 1830	tainha	RE	1	-	-	-	1	1	-	-	1	Marinho/Estuarino	ILI	CIN	-	MI	LC	T
PERCIFORMES																		
Centropomidae																		
Centropomus parallelus Poey, 1860	camurim	RE	2	-	-	-	2	2	-	-	2	Marinho/Estuarino	CA	CIN	-	-	LC	T

7-342

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Registro	Campanha				Total Acumulada	Abundância na Campanha				*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
			1ª	2ª	3ª	4ª		1ª Campanha										
								P-I	P-II	P-III	Soma							
PLEURONECTIFORMES																		
Achiridae																		
Achirus achirus (Linnaeus, 1758)	solha	RE	3	-	-	-	3	2	1	-	3	Marinho/Estuarino	CA	-	-	-	LC	T
SILURIFORMES																		
Ariidae																		
Bagre bagre (Linnaeus, 1766)	bandeirado	RE	1	-	-	-	1	1	-	-	1	Marinho/Estuarino	CA	CIN	-	-	NT	-
Sciades couma (Valenciennes, 1840)	guribu	RE	1	-	-	-	1	1	-	-	1	Marinho/Estuarino	CA	CIN	-	-	LC	T
Sciades herzbergii (Bloch, 1794)	gurijuba	RE	5	-	-	-	5	3	2	-	5	Marinho/Estuarino	CA	CIN	-	-	LC	T

7-343

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Registro	Campanha				Total Acumulada	Abundância na Campanha				*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
			1ª	2ª	3ª	4ª		1ª Campanha										
								P-I	P-II	P-III	Soma							
TETRAODONTIFORMES																		
Tetraodontidae																		
Colomesus psittacus (Bloch & Schneider, 1801)	baiacu	RE	6	-	-	-	6	-	6	-	6	Marinho/Estuarino	CA	CIN	-	-	LC	T
RIQUEZA			**11**				**11**	**10**	**3**	**0**	**11**							
ABUNDÂNCIA			**28**				**28**	**19**	**9**	**0**	**28**							

Erani Bastos Assessoria Ambiental – SRTVS Quadra 701 Conj. L Bloco 2 – Sala 417 Parte I 89 – CEP: 70.340-906 – Brasília/DF – Telefone: (61) 99966-9533 – E-mail: contato@eranibastos.com.br

7-344

7.3.9.2.1.3.1 Suficiência Amostral

De acordo com os resultados, a riqueza observada foi de S=11 espécies, enquanto a estimativa indicou S=15,16 (Gráfico 7-37). Isso indica que o levantamento da ictiofauna alcançou aproximadamente 72% da riqueza esperada para o grupo.

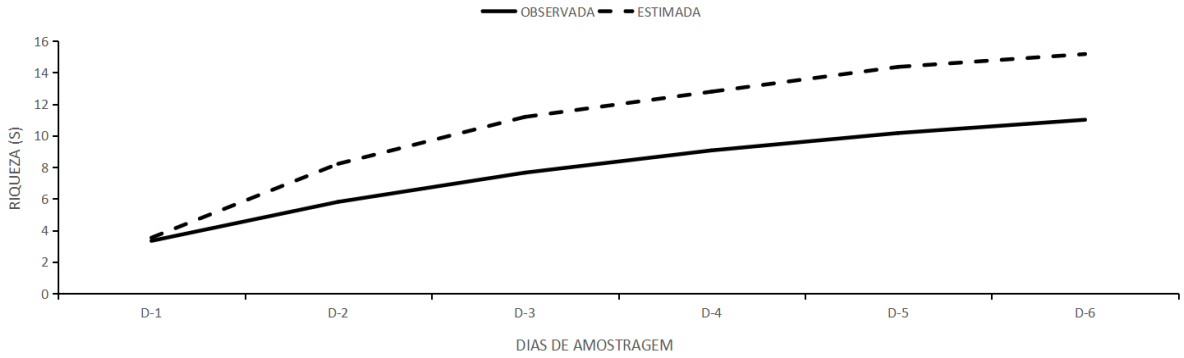


Gráfico 7-37 – Curvas de rarefação geral referente à da Ictiofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário .

7.3.9.2.1.3.2 Riqueza Real – Geral e Por Módulos Amostrais

Em relação à riqueza real registrada (Gráfico 7-38), os esforços resultaram na identificação de 11 espécies. Todas as ordens apresentaram a mesma quantidade de famílias (S=01), e a Ariidae representou como família mais rica, através de S=03. Sobre os pontos amostrais, foram registradas 10 espécies no P-I, 03 espécies no P-II e 0 no P-III.

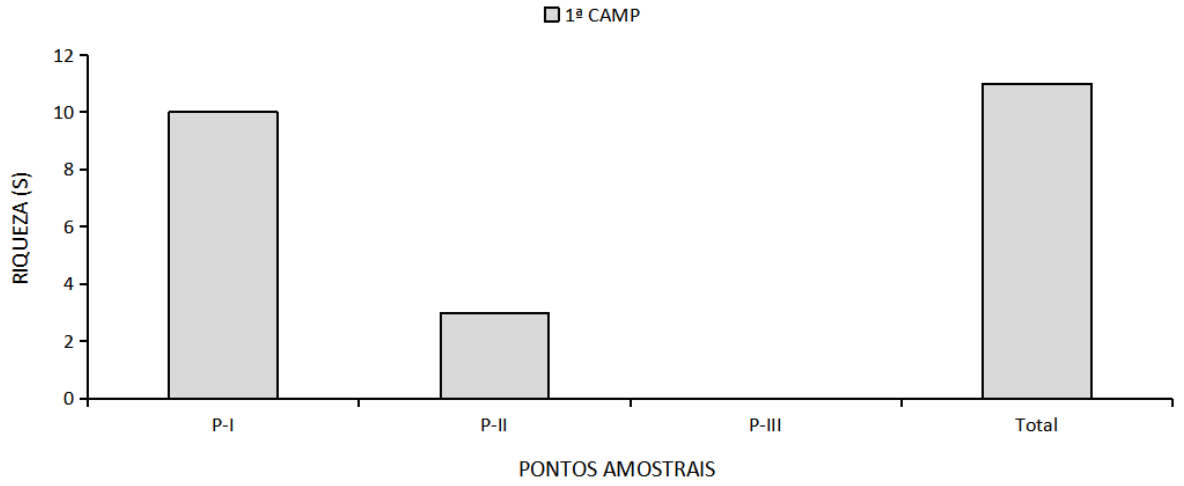


Gráfico 7-38 - Riqueza Geral da Ictiofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.3.3 Abundância Real – Geral e Por Módulos Amostrais e Abundância Relativa Geral

Sobre a abundância total, foram registrados 28 indivíduos (Gráfico 7-39). Entre os pontos amostrais, o P-I apresentou a maior quantidade de espéciemes, com N=19, correspondendo a 67% do total. O P-II contabilizou 09 indivíduos, equivalente a 32% do total, e o P-III não obteve registros.

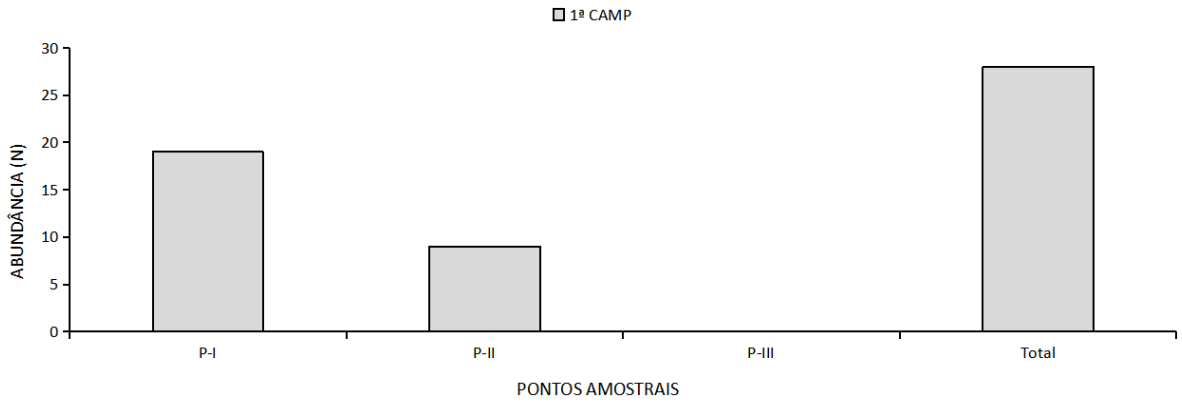


Gráfico 7-39 - Abundância Geral da Ictiofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Com base na abundância relativa da ictiofauna (Tabela 7-53), a espécie *Colomesus psittacus* (baiacu) apresentou a maior quantidade, com 06 indivíduos registrados, representando 21,43% do total. Em seguida, *Macrodon ancylodon* (pescada-gó) e *Sciades herzbergii* (gurijuba) reportaram 05 indivíduos cada, equivalente a 17,86% da amostragem. As menores ocorrências, com 01 registro cada (3,57%), foram atribuídas a *Anchoa spinifer* (sardinha-amarela), *Gobionellus oceanicus* (muré-banana), *Mugil incilis* (tainha), *Bagre bagre* (bandeirado) e *Sciades couma* (guribu).

Tabela 7-53 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Nome Científico	Nome Popular	1ª CAMP	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
ACANTHURIFORMES			
Sciaenidae			

Nome Científico	Nome Popular	1ª CAMP	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Cynoscion acoupa (Lacepède, 1801)	pescada-amarela	2	7,14
Macrodon ancylodon (Bloch & Schneider, 1801)	pescada-gó	5	17,86
CLUPEIFORMES			
Engraulidae			
Anchoa spinifer (Valenciennes, 1848)	sardinha-amarela	1	3,57
GOBIIFORMES			
Gobiidae			
Gobionellus oceanicus (Pallas, 1770)	muré-banana	1	3,57
MUGILIFORMES			
Mugilidae			
Mugil incilis Hancock, 1830	tainha	1	3,57
PERCIFORMES			
Centropomidae			
Centropomus parallelus Poey, 1860	camurim	2	7,14
PLEURONECTIFORMES			
Achiridae			
Achirus achirus (Linnaeus, 1758)	solha	3	10,71
SILURIFORMES			
Ariidae			
Bagre bagre (Linnaeus, 1766)	bandeirado	1	3,57

Nome Científico	Nome Popular	1ª CAMP	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Sciades couma (Valenciennes, 1840)	guribu	1	3,57
Sciades herzbergii (Bloch, 1794)	gurijuba	5	17,86
TETRAODONTIFORMES			
Tetraodontidae			
Colomesus psittacus (Bloch & Schneider, 1801)	baiacu	6	21,43
RIQUEZA		**11**	**-**
ABUNDÂNCIA		**28**	**100**

7.3.9.2.1.3.4 Diversidade de Shannon – Geral e Por Módulos Amostrais

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi calculado em H'=2,33 (Gráfico 7-40), valor considerado elevado de acordo com os critérios estabelecidos por Magurran (1988). Em relação aos pontos de amostragem, o P-I apresentou o maior índice, com H'=2,36, o P-II registrou H'=0,95, enquanto o P-III não reportou valor ao índice.

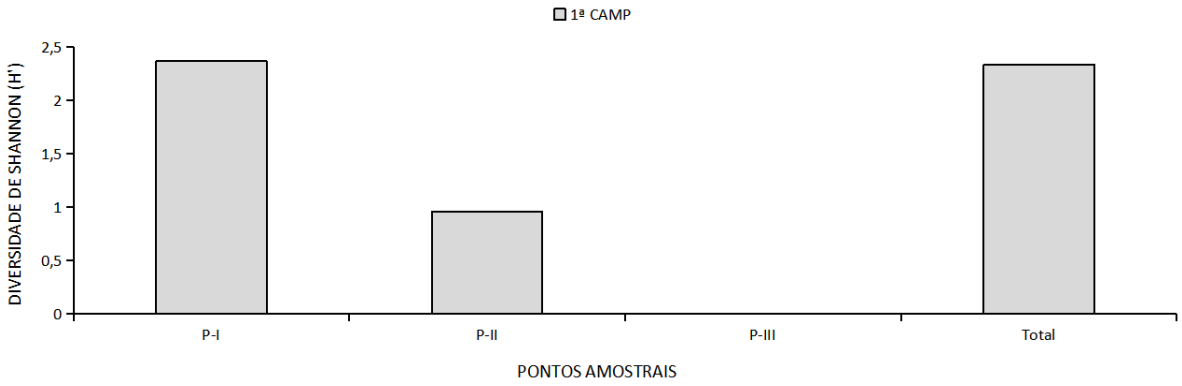


Gráfico 7-40 – Índice de Diversidade de Shannon Geral da Ictiofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.3.5 Equitabilidade de Pielou – Geral e Por Campanhas

A equitabilidade de Pielou (J) obtida no levantamento foi de J=0,89 (Gráfico 7-41), indicando uma alta uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies. Quando analisados por ponto amostral, os valores registrados foram: J=0,92 no P-I, J=0,77 no P-II e J=0,0 no P-III.

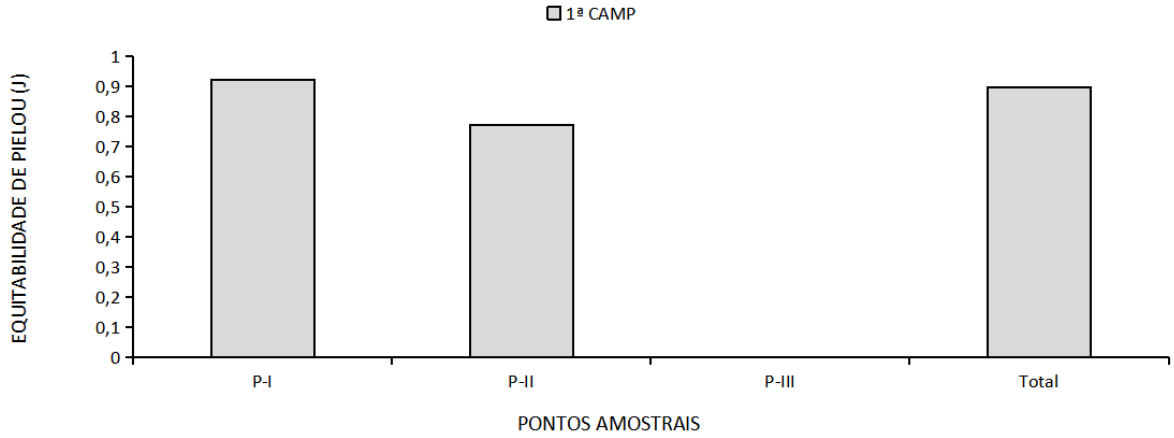


Gráfico 7-41 – Índice de Equitabilidade de Pielou Geral da Ictiofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.3.6 Similaridade de Jaccard

A análise de similaridade entre os pontos amostrais revelou que o P-I e o P-II compartilharam 18% das espécies registradas (Gráfico 7-42), com 02 espécies em comum: *Achirus achirus* (solha) e *Sciades herzbergii* (gurijuba).

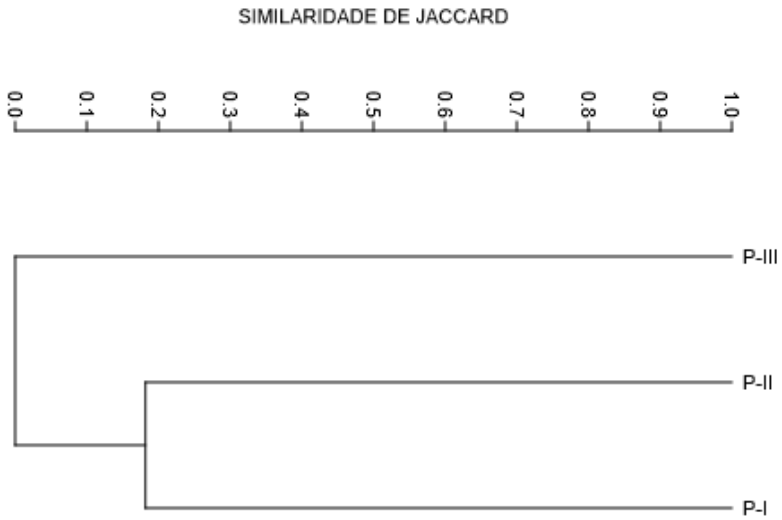


Gráfico 7-42 – Dendograma de Similaridade de Jaccard da Ictiofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.3.7 Particularidades e Composição

7.3.9.2.1.3.7.1 Espécies Ameaçadas Observadas Durante o Levantamento

Foi observada uma espécie ameaçada a nível internacional, sendo: *Cynoscion acoupa* (pescada-amarela) classificada como Vúlnerável na IUCN, 2025. A espécie é ameaçada por pesca comercial e artesanal em toda sua área de distribuição (Barletta et al. 1998, Chao 2003, Mourão et al. 2009). Além disso, é altamente valorizada no comércio internacional e possui altos valores nutricionais e medicinais, sendo utilizado na produção de ictiocola, matéria prima para a elaboração de gelatina, e também clarificante na indústria vinícola (Amerine et al, 1967; Tuuli et al. 2016).

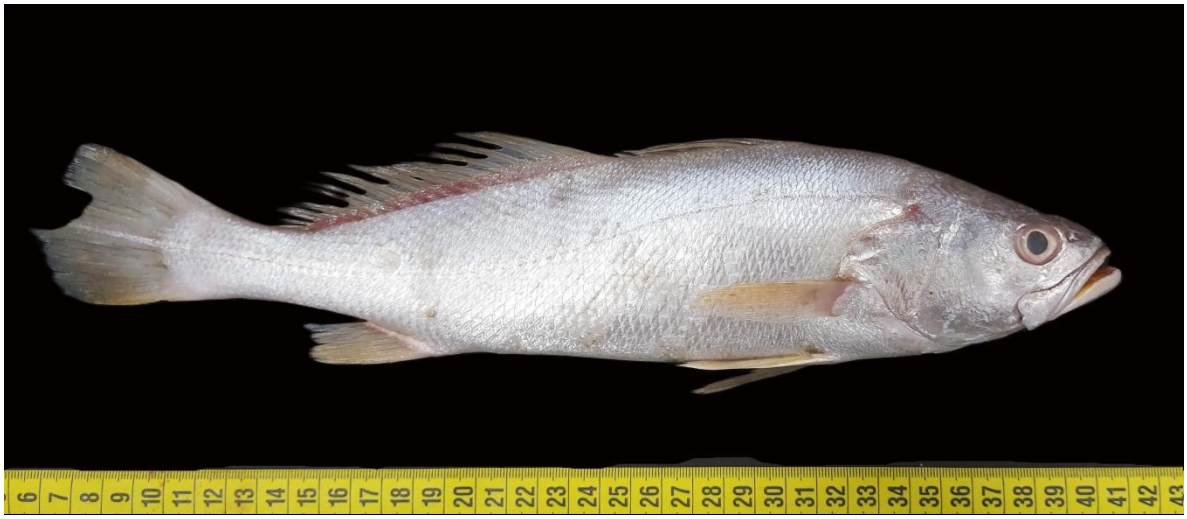


Foto 7-106 - *Cynoscion acoupa* (pescada-amarela). Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.3.7.2 Espécies Endêmicas Observadas Durante o Levantamento

Não foram observadas espécies endêmicas no levantamento.

7.3.9.2.1.3.7.3 Espécies Migratórias Observadas Durante o Levantamento

Foi observada 01 espécie migratória, sendo *Mugil incilis* (tainha). Sua migração é reprodutiva, e esse comportamento ocorre através da identificação dos sinais do ambiente para sincronizar a reprodução com condições favoráveis do ambiente, maximizando a reprodução e sobrevivência da espécie (Costa & Mateus, 2009; Goerig & Castro-Santos, 2017).

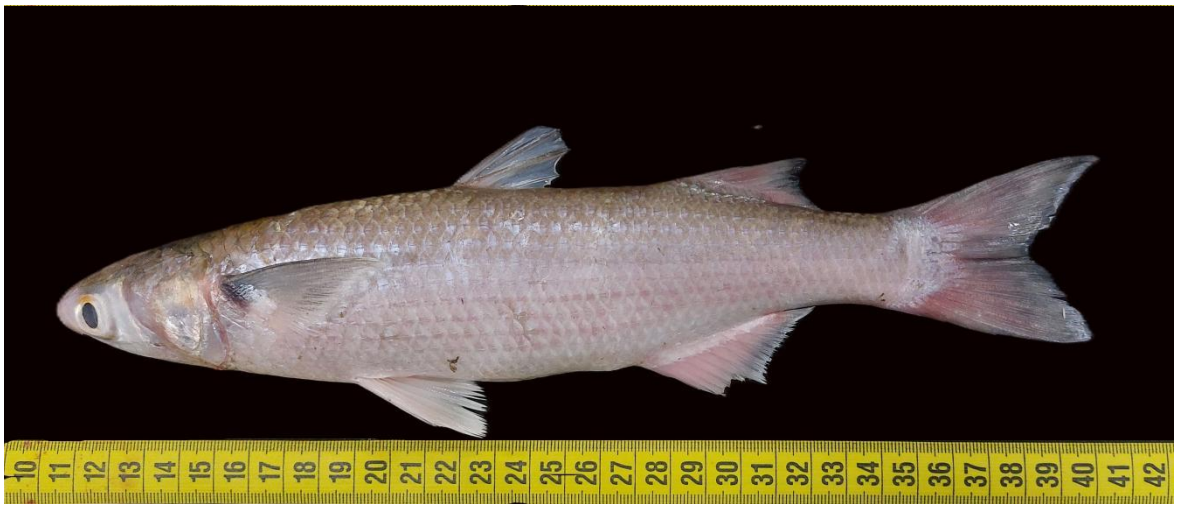


Foto 7-107 - *Mugil incilis* (tainha). Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.3.7.4 Espécies de Interesse Humano Observadas Durante o Levantamento

Os peixes constituem uma importante fonte de alimento para os humanos em países desenvolvidos, em desenvolvimento e subdesenvolvidos (Almeida et al., 2007; Tveterás et al.; 2012; Fao, 2014; Thilsted et al.; 2014; Santana et al., 2016). Nesse contexto, foram observadas 09 espécies cinegéticas, sendo *Cynoscion acoupa* (pescada-amarela), *Macrodon ancylodon* (pescada-gó), *Anchoa spinifer* (sardinha-amarela), *Mugil incilis* (tainha), *Centropomus parallelus* (camurim), *Bagre bagre* (bandeirado), *Sciades couma* (guribu), *Sciades herzbergii* (gurijuba) e *Colomesus psittacus* (baiacu).

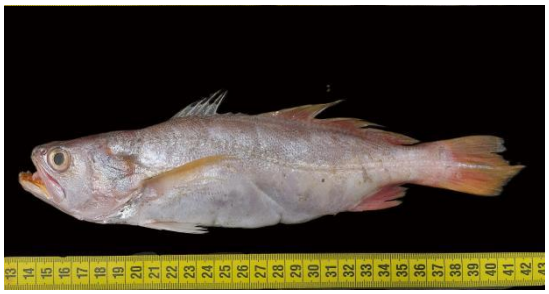


Foto 7-108 - *Macrodon ancylodon* (pescada-gó) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-109 - *Sciades couma* (guribu) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-110 - *Anchoa spinifer* (sardinha-amarela) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

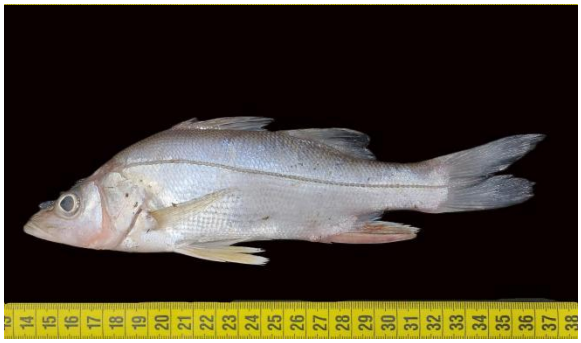


Foto 7-111 - *Centropomus parallelus* (camurim) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.1.3.7.5 Espécies de Importância Ecológica, Bioindicadoras de Qualidade, Raras ou Recentemente Descritas Observadas Durante o Levantamento

Considera-se que muitas espécies de peixes são sensíveis às alterações ambientais, principalmente relacionadas às alterações da qualidade da água ou à perda de cobertura vegetal circundante. Até o momento, não houve taxa recentemente descrito, raro ou ponderado como notável a ser utilizado como relevante bioindicador para avaliações ecológicas, com exceção das já citadas (sensíveis, dependentes florestais, ameaçadas). Portanto vale destacar, que todas as espécies dentro dos sistemas aquáticos são potencialmente bioindicadoras da qualidade da água, já que estão completamente expostas a toda e qualquer alteração, geralmente física ou química, que lhes possa ser prejudicial (Goulart & Callisto, 2003).

Cita-se que algumas espécies são classificadas como tolerantes por habitarem estuários turvos e serem tolerantes a mudanças de salinidade da água (Cervigón et al., 1992).

7.3.9.2.2 MAMÍFEROS, QUELÔNIOS E AVES MARINHAS

Não houve ocorrência dessas espécies durante o levantamento.

7.3.9.2.2.1 FAUNA TERRESTRE

7.3.9.2.2.1.1 ENTOMOFAUNA INDICADORA (LEPIDOPTERA E HYMENOPTERA)

A ordem Hymenoptera reúne organismos com grande diversidade de hábitos e complexidades comportamentais (Rafael *et al.*, 2012), permite intricadas interações ecológicas. Ademais, respondem rapidamente às perturbações nos recursos de seu *habitat*, às alterações da paisagem e às mudanças na estrutura e função dos ecossistemas, tornando-os excelentes indicadores de qualidade ambiental.

As borboletas frugívoras são representadas por quatro subfamílias de Nymphalidae: Satyrinae, Charaxinae, Biblidinae e alguns gêneros de Nymphalinae (Wahlberg *et al.*, 2009). Esta guilda compreende entre 50 e 75% da fauna de ninfalídeos dos neotrópicos, e ocorre em todos os biomas brasileiros (Brown Jr. 2005).

No levantamento, as análises de entomofauna resultaram na observação de 196 insetos (Quadro 7-31), pertencentes à ordem *Hymenoptera* e *Lepidoptera.* Foram observadas 07 superfamílias, sendo Apidae (N=148), Nymphalidae (N=32), Hesperiidae (N=02), Lycaenidae (N=04), Papilionidae (N=02) e Riodinidae (N0503) e Pieridae (N=03). A espécie mais abundante foi *Euglossa cordata* (abelha-das-orquídeas), através de 69 registros, seguido de *Eulaema cingulata* (abelha-das-orquídeas) com N=47.

Quadro 7-31 - Lista da Entomofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna – Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e *Status* de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; [*] 2ª Instância – MMA; [**] 3ª Instância – Estadual) Sendo: LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada | Habitat: F – Florestal | Método de Registro: BA – Busca AtivaAA, AA- Armadilha Aromática; AL – Armadilha Luminosa | Interesse Humano: API-Apicultura | Endemismo e/ou Distribuição: AD – Amplamente Distribuída no Brasil; EX – Exótica.

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Registro	Etapas				Total Acumulada	Abundância na Campanha					*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
			1ª Campanha	2ª Campanha	3ª Campanha	4ª Campanha		1ª Campanha											
								P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma							
HYMENOPTERA																			
Apidae																			
Euglossa cordata (Linnaeus, 1758)	abelha-das-orquídeas	BA; AA	69	-	-	-	69	26	22	12	9	69	F	NE	-	AD	-	-	D
Euglossa securigera Dressler, 1982	abelha-das-orquídeas	BA; AA	2	-	-	-	2	-	2	-	-	2	F	NE	-	AD	-	-	AD
Eulaema cingulata (Fabricius, 1804)	abelha-das-orquídeas	BA; AA	47	-	-	-	47	8	24	11	4	47	F	NE	-	AD	-	-	D
Eulaema nigrita Lepeletier, 1841	abelha-das-orquídeas	BA; AA	21	-	-	-	21	10	10	1	-	21	F	NE	-	AD	-	-	D
Apis mellífera (Linnaeus, 1758)	abelha-européia	BA; AA	6	-	-	-	6	-	6	-	-	6	F	NE	API	AD	-	-	D
Exaerete smaragdina (Guérin-Méneville, 1844)	abelha-das-orquídeas	BA; AA	3	-	-	-	3	-	-	2	1	3	F	NE	-	AD	-	-	D
LEPIDOPTERA																			
Hesperiidae																			
Pyrgus orcus (Stoll, 1780)	borboleta	BA	2	-	-	-	2	-	2	-	-	2	F	NE	-	AD	-	LC	D
Lycaenidae																			
Pseudolvcaena marsvas (Linnaeus. 1758)	borboleta-azul-de-cambridge	BA	2	-	-	-	2	-	2	-	-	2	F	NE	-	AD	-	LC	D
Hemiargus hanno (Stoll, 1790)	Borboletinha-estaladora-azul	BA	2	-	-	-	2	-	-	-	2	2	F	NE	-	AD	-	LC	D
Nymphalidae																			
Hamadryas feronia (Linnaeus, 1758)	borboleta	BA	2	-	-	-	2	2	-	-	-	2	F	FR	-	AD	-	LC	D

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Registro	Etapas				Total Acumulada	Abundância na Campanha					*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
			1ª Campanha	2ª Campanha	3ª Campanha	4ª Campanha		1ª Campanha											
								P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma							
Hermeuptychia hermes (Fabricius. 1775)	borboleta	BA	4	-	-	-	4	4	-	-	-	4	F	NE	-	AD	-	LC	D
Heliconius erato (Linnaeus, 1758)	borboleta	BA	2	-	-	-	2	-	2	-	-	2	F	NE	-	AD	-	LC	D
Junonia evarete (Cramer, 1779)	borboleta-Olho-de-Pavão-Diurno	BA	15	-	-	-	15	4	-	-	11	15	F	NE	-	AD	-	LC	D
Anartia jatrophae (Linnaeus, 1763)	Borboleta-Pavão-Branco	BA	4	-	-	-	4	-	-	-	4	4	F	NE	-	AD	-	LC	D
Euptoieta hegesia (Cramer, [1779])	Borboleta-Mexicana	BA	5	-	-	-	5	-	-	-	5	5	F	NE	-	AD	-	LC	D
Papilionidae																			
Heraclides thoas (Rothschild & Jordan. 1906)	borboleta	BA	2	-	-	-	2	2	-	-	-	2	F	NE	-	AD	-	LC	D
Riodinidae																			
Stalachtis phlegia (Cramer, 1779)	borboleta-estaladeira-susanna	BA	3	-	-	-	3	3	-	-	-	3	F	NE	-	AD	-	LC	D
Aricoris campestris (Bates, 1868)	Borboleta-campestre	BA	2	-	-	-	2	-	-	-	2	2	F	NE	-	AD	-	LC	D
Pieridae																			
Pyrisitia nise (Cramer, 1775)	Mimosa amarela	BA	3	-	-	-	3	-	-	-	3	3	F	NE	-	AD	-	LC	D
Riqueza			**19**	**-**	**-**	**-**	**19**	**8**	**8**	**4**	**9**	**19**							
Abundância			**196**	**-**	**-**	**-**	**196**	**59**	**70**	**26**	**41**	**196**							

7.3.9.2.2.1.1.1 Suficiência Amostral

Considera-se que a riqueza observada para o grupo foi de S=19, enquanto a estimada apresentou S=26 (Gráfico 7-43). Dessa forma, é demonstrado que o levantamento de entomofauna apresentou 73% do estimado ao grupo.

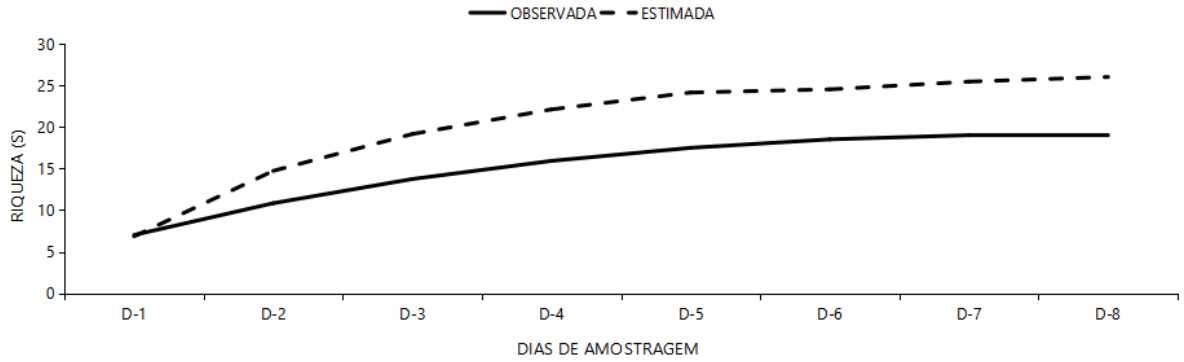


Gráfico 7-43 – Curvas de rarefação geral referente à da Entomofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.2.1.1.2 Riqueza Real – Geral e Por Módulos Amostrais

No que diz respeito à riqueza real (Gráfico 7-44), os esforços empregados contabilizaram 19 espécies, sendo que as famílias Apidae (Hymenoptera) e Nymphalidae (Lepidoptera) foram as mais ricas, através de 06 *taxa*, cada. Para os pontos amostrais, foram encontradas 09 no P-IV, 08 espécies no P-I e no P-II, e 04 no P-III.

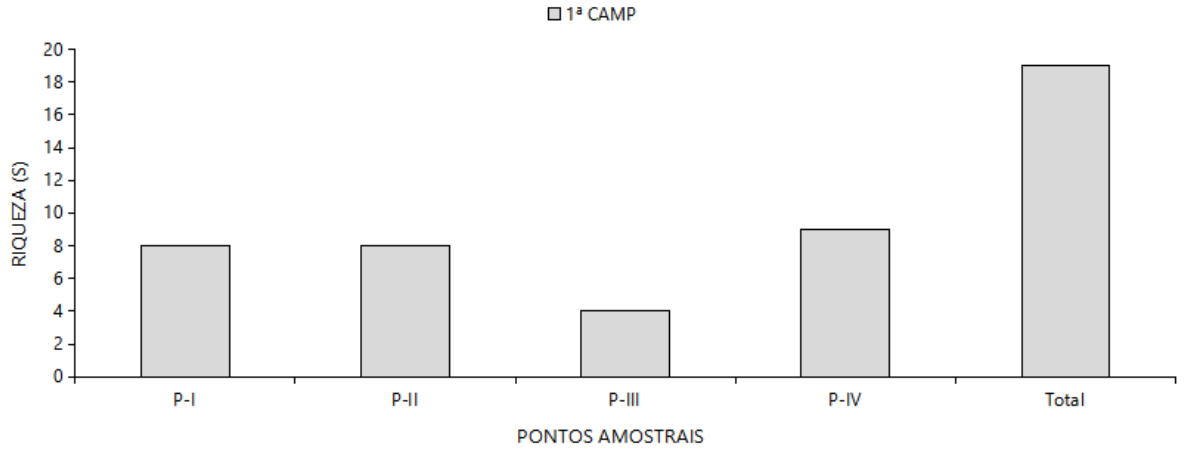


Gráfico 7-44- Riqueza Geral da Entomofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.2.1.1.3 Abundância Real – Geral e Por Módulos Amostrais e Abundância Relativa Geral

Sobre a abundância geral, foram registrados 196 espécimes distribuídos em 148 Himenópteros e 48 Lepidópteros (Gráfico 7-45). Para os pontos amostrais, o P-II se destacou com o maior número de indivíduos, somando N=70, representando 35% do valor global da campanha, o P-I apresentou N=59 ou 30% do total, o P-IV obteve 41 ou 20,9% e o P-III obteve N=26 ou 13%.

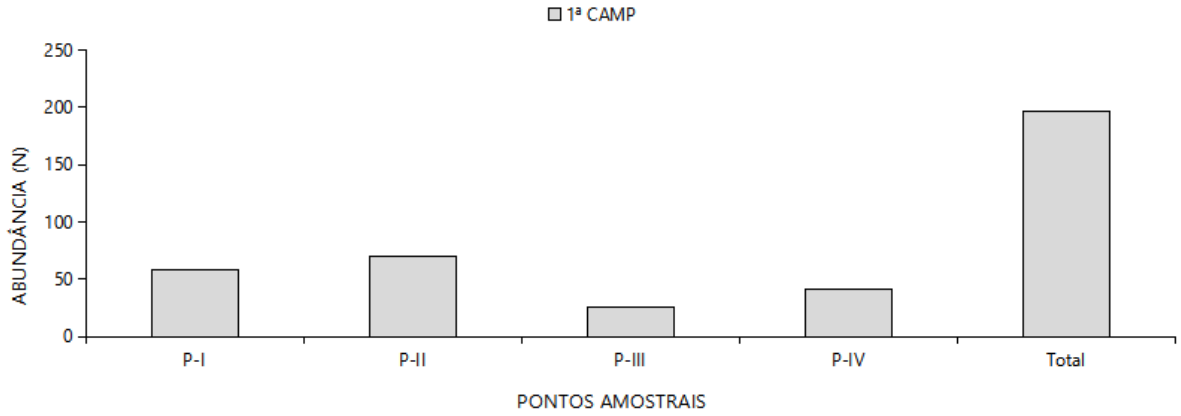


Gráfico 7-45 - Abundância Geral da Entomofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Alusivo à abundância relativa da Entomofauna (Tabela 7-54), a espécie *Euglossa cordata* (abelha-das-orquídeas) foi a mais abundante, com N=69 ou 35% do total, seguido de *Eulaema cingulata* (abelha-das-orquídeas) com N=47 ou 23%, além de *Eulaema nigrita* (abelha-das-orquídeas) com N=21 ou 10% e *Junonia evarete* (borboleta-olho-de-pavão-diurno) com N=15 ou 7,65%. Os menores registros (N=02 ou 1,29%) foram para *Euglossa securigera* (abelha-das-orquídeas), *Exaerete smaragdina* (abelha-das-orquídeas), *Pyrgus orcus* (borboleta), *Pseudolycaena marsyas* (borboleta-azul-de-cambridge), *Hemiargus hanno* (borboletinha-estaladora-azul), *Hamadryas feronia* (borboleta), *Heliconius erato* (borboleta), *Aricoris campestris* (borboleta-campestre) *e Heraclides thoas* (borboleta).

Tabela 7-54 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Entomofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Nome Científico	Nome Popular	1ª Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
HYMENOPTERA			
Apidae			
Euglossa cordata (Linnaeus, 1758)	abelha-das-orquídeas	69	35,20
Euglossa securigera Dressler, 1982	abelha-das-orquídeas	2	1,02
Eulaema cingulata (Fabricius, 1804)	abelha-das-orquídeas	47	23,98
Eulaema nigrita Lepeletier, 1841	abelha-das-orquídeas	21	10,71
Apis mellífera (Linnaeus, 1758)	abelha-européia	6	3,06
Exaerete smaragdina (Guérin-Méneville. 1844)	abelha-das-orquídeas	3	1,53
LEPIDOPTERA			
Hesperiidae			
Pyrgus orcus (Stoll, 1780)	borboleta	2	1,02
Lycaenidae			
Pseudolycaena marsyas (Linnaeus, 1758)	borboleta-azul-de-cambridge	2	1,02
Hemiargus hanno (Stoll, 1790)	borboletinha-estaladora-azul	2	1,02
Nymphalidae			
Hamadryas feronia (Linnaeus, 1758)	borboleta	2	1,02
Hermeuptychia hermes (Fabricius, 1775)	borboleta	4	2,04

Nome Científico	Nome Popular	1ª Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Heliconius erato (Linnaeus, 1758)	borboleta	2	1,02
cc (Cramer, 1779)	borboleta-olho-de-pavão-diurno	15	7,65
Anartia jatrophae (Linnaeus, 1763)	borboleta-pavão-branco	4	2,04
Euptoieta hegesia (Cramer, [1779])	borboleta-mexicana	5	2,55
Papilionidae			
Heraclides thoas (Rothschild & Jordan, 1906)	borboleta	2	1,02
Riodinidae			
Stalachtis phlegia (Cramer, 1779)	borboleta-estaladeira-susanna	3	1,53
Aricoris campestris (Bates, 1868)	borboleta-campestre	2	1,02
Pieridae			
Pyrisitia nise (Cramer, 1775)	mimosa-amarela	3	1,53
Riqueza		**19**	**-**
Abundância		**196**	**100**

7.3.9.2.2.1.1.4 Diversidade de Shannon – Geral e Por Módulos Amostrais

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi estimado em H'=2,11 (Gráfico 7-46), sendo um valor alto. Para os pontos amostrais, o P-IV obteve H'=2,07, o P-I apresentou H'=1,73, enquanto o P-II reoportou H'=1,67 e o P-III, H'=1,10.

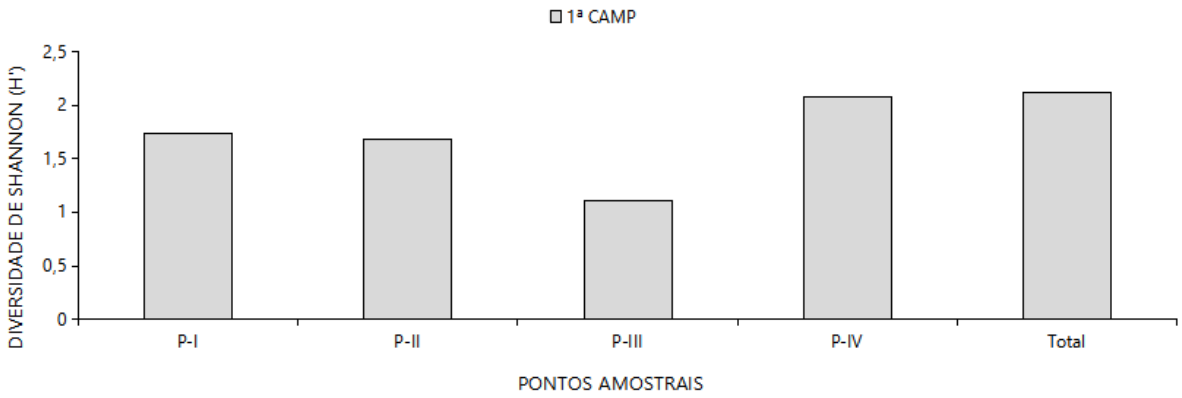


Gráfico 7-46 – Índice de Diversidade de Shannon Geral da Entomofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.2.1.1.5 Equitabilidade de Pielou – Geral e Por Campanhas

A equitabilidade de Pielou registrada no levantamento foi de J=0,70 (Gráfico 7-47), demonstrando média para alta uniformidade entre as espécies. Esse valor foi majoritariamente causado pela grande quantidade de *Euglossa cordata* (abelha-das-orquídeas) na campanha (35% do total observado). Os pontos amostrais apresentaram os seguintes valores: J=0,80 no P-I, J=0,78 no P-II, J=0,75 no P-III e J=0,89 no P-IV.

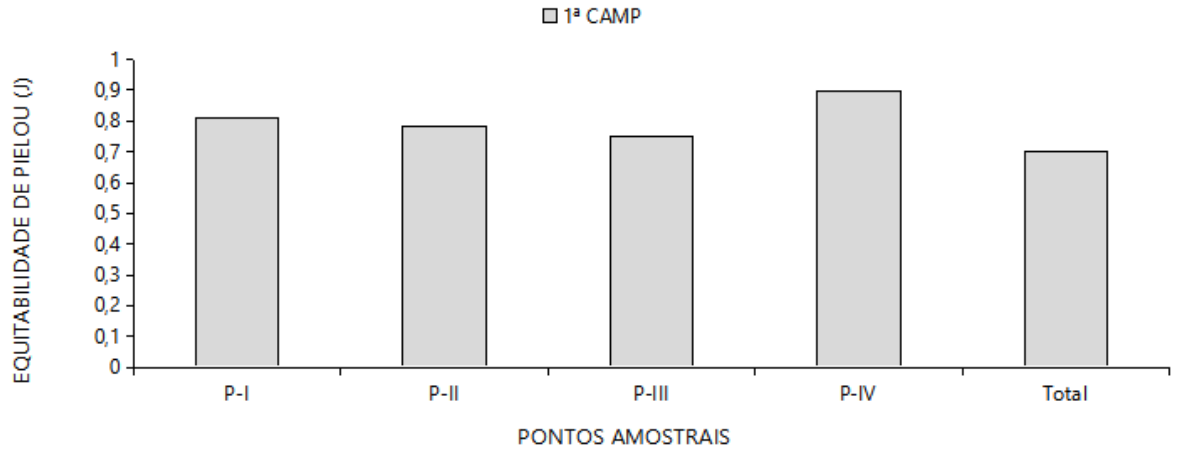


Gráfico 7-47 – Índice de Equitabilidade de Pielou Geral da Entomofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.2.1.1.6 Similaridade de Jaccard

Para a similaridade dos pontos amostrais, o P-II e P-III apresentaram 33% de compartilhamento (Gráfico 7-48), com 03 espécies observadas em ambos os pontos (*Euglossa cordata* [abelha-das-orquídeas], *Eulaema cingulata* [abelha-

das-orquídeas] e *Eulaema nigrita* [abelha-das-orquídeas]). O P-I obteve 23% de similaridade para com o P-II e P-III. O P-IV reportou maior similaridade com o P-I, através de 21%.

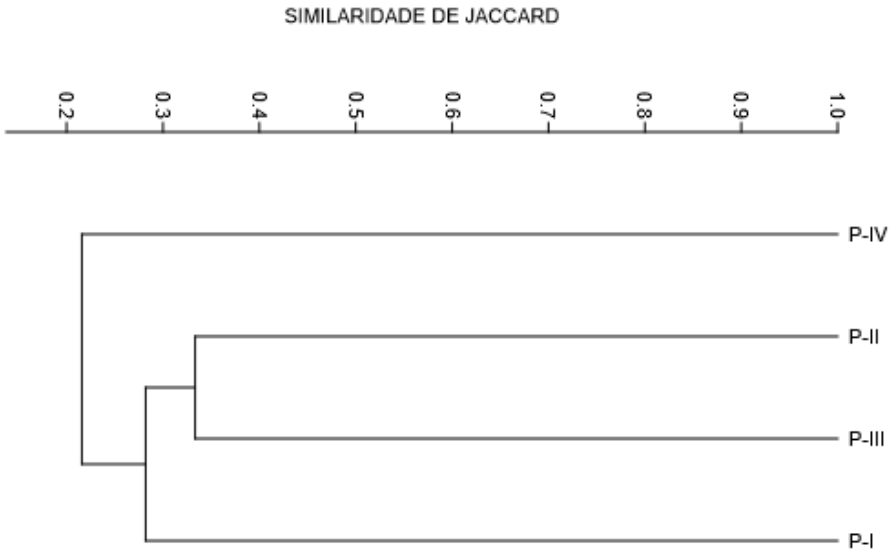


Gráfico 7-48 – Dendograma de Similaridade de Jaccard da Entomofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.2.1.1.7 Particularidades e Composição

7.3.9.2.2.1.1.7.1 Espécies Ameaçadas Observadas Durante o Levantamento

Não foram observadas espécies ameaçadas durante o levantamento.

7.3.9.2.2.1.1.7.2 Espécies Endêmicas Observadas Durante o Levantamento

Não houve o registro de famílias espécies endêmicas na área do empreendimento.

7.3.9.2.2.1.1.7.3 Espécies Migratórias Observadas Durante o Levantamento

Não foram apresentadas espécies migratórias no levantamento.

7.3.9.2.2.1.1.7.4 Espécies de Interesse Humano Observadas Durante o Levantamento

A abelha exótica *Apis melífera* é utilizada em criações para a produção de mel, própolis, geleia, pólen e cera (INCAPER, 2022). A Confederação Brasileira de Apicultura aponta a existência de cerca de 350 mil apicultores no Brasil e segundo dados do IBGE (2016), a produção nacional de mel para o ano de

2015 foi de aproximadamente 38 mil quilogramas (Ribeiro, Pereira, Lopes e Meirelles, 2019). Apesar dos avanços, no Brasil existe ainda grande potencial de crescimento da apicultura (Bacaxixi, 2011).

7.3.9.2.2.1.1.7.5 Espécies de Importância Ecológica, Bioindicadoras de Qualidade, Raras ou Recentemente Descritas Observadas Durante o Levantamento

A superfamília Apidea reúne importantes espécies de polinizadores, sendo que a polinização de 78% a 94% de todas as plantas silvestres depende diretamente de insetos polinizadores (Ollerton *et al.,* 2011). A diversidade local de polinizadores representa uma base para uma série de serviços ecossistêmicos (essenciais, sobretudo), atuando na preservação tanto de plantas quanto de animais.

A família Lepidoptera é considerada ótima bioindicadora (Uehara-Prado et al., 2009) por serem organismos sensíveis a alterações no ambiente, ciclos de vida curto e facilidade na amostragem em qualquer período do ano (Brown Junior, 1991; Freitas; Francine; Brown Junior, 2006; Machado; Drummond; Paglia, 2008). Além disso, têm grande importância econômica por se alimentarem de monoculturas durante a fase de lagarta, sendo frequentemente classificadas como pragas (Canedo-Júnior *et al.*, 2021).

7.3.9.2.3 ENTOMOFAUNA VETORA

Muitos insetos são importantes na área ecológica, econômica e médica, e alguns são vetores de doenças em seres humanos e animais (Ruppert; Fox; Barnes, 2005). Para prevenção de possíveis doenças, a ciência identifica o vetor transmissor e estuda seu ciclo de vida, descobrindo assim a melhor estratégia preventiva possível (Forattini, 1998). Cita-se, principalmente, as espécies da ordem Diptera, conhecidas por serem vetores de doenças infecto parasitárias (Meurer e Ogliari, 2023).

Sendo assim, para o levantamento da entomofauna vetora, foram registradas 09 espécies (Quadro 7-32), distribuídas em 142 indivíduos, 03 famílias (Culicidae, Psychodidae e Ceratoponidae) e 01 ordem (Diptera).

Quadro 7-32 - Lista da Entomofauna Vetora Observada Durante o Levantamento de Fauna – Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e *Status* de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; [*] 2ª Instância – MMA; [**] 3ª Instância – Estadual) | *Habitat*: F – Florestal | Método de Registro: V – Visual | Interesse Humano: MS – Médico-Sanitário | Endemismo e/ou Distribuição: AD – Amplamente Distribuída no Brasil; EX – Exótica | Sensibilidade e Dependência: D – Dependente Florestal.

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Registro	Etapas				Abundância na Campanha 1ª Campanha					Habitat Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	Status de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
			1ª Campanha	2ª Campanha	3ª Campanha	4ª Campanha	P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma							
DIPTERA																		
Culicidae																		
Anopheles aquasalis Curry, 1932	mosquito-prego	V	50	-	-	-	3	1	-	46	50	F	Hematófago	MS	-	-	NE	-
Aedes albopictus Skuse, 1894	mosquito	V	3	-	-	-	2	-	-	-	3	F	Hematófago	MS	-	-	NE	-
Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus (Wiedemann, 1821)	mosquito	V	61	-	-	-	2	4	2	53	61	F	Hematófago	MS	-	-	NE	-
Anopheles triannulatus Neiva & Pinto, 1922	mosquito-prego	V	11	-	-	-	-	-	-	11	11	F	Hematófago	MS	-	-	NE	-
Anopheles albitarsis Lynch-Arribálzaga, 1878	mosquito-prego	V	3	-	-	-	-	-	-	3	3	F	Hematófago	MS	-	-	NE	-
Bichromomyia flaviscutellata (Mangabeira, 1942)	mosquito	V	3	-	-	-	-	-	3	-	3	F	Hematófago	MS	-	-	NE	-
Ceratopogonidade																		
Culicoides maruim (Lutz, 1913)	maruim	V	3	-	-	-	-	-	3	-	3	F	Hematófago	MS	-	-	NE	-
Culicoides leopoldoi Ortíz, 1951	maruim	V	2	-	-	-	-	-	2	-	2	F	Hematófago	MS	-	-	NE	-
Psychodidae																		
Cq. (Rhy.) juxtamansonia (Chagas, 1907)	flebótomo	V	6	-	-	-	2	-	-	-	6	F	Hematófago	MS	-	-	NE	-
RIQUEZA			**9**	**-**	**-**	**-**	**4**	**2**	**4**	**4**	**9**							

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Registro	Etapas				Abundância na Campanha 1ª Campanha					Habitat Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	Status de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
			1ª Campanha	2ª Campanha	3ª Campanha	4ª Campanha	P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma							
ABUNDÂNCIA			**142**	**-**	**-**	**-**	**9**	**5**	**10**	**113**	**142**							

7.3.9.2.3.1 Suficiência Amostral

Para a suficiência amostral, a riqueza observada foi de S=09, enquanto a estimada obteve S=13 (Gráfico 7-49). Assim, foram observadas 69% das espécies estimadas ao grupo da entomofauna vetora.

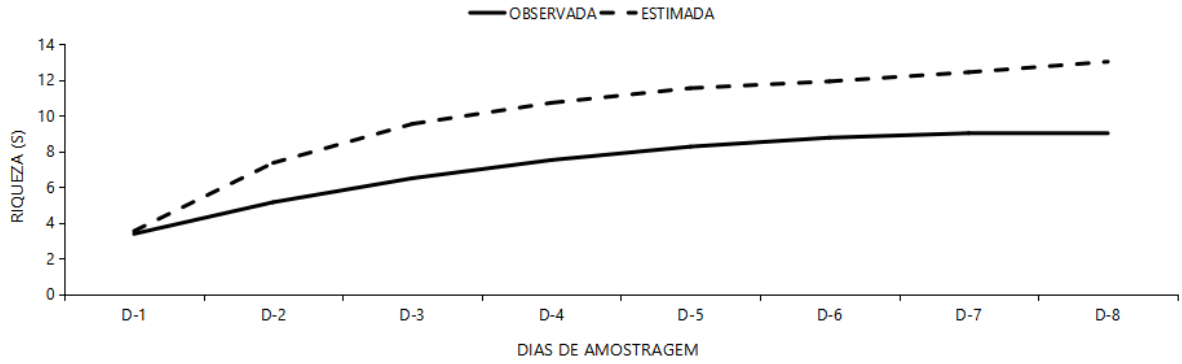


Gráfico 7-49 – Curvas de rarefação geral referente à da Entomofauna Vetora Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.3.2 Riqueza Real – Geral e Por Módulos Amostrais

Sobre a riqueza real (Gráfico 7-50), foram registradas 09 espécies, sendo a família Culicidae a mais rica, com 04 *taxa*, em sequência, a Ceratopogonidae apresentou S=02. Essas espécies foram distribuídas da seguinte forma nos pontos amostrais: 04 no P-I, P-III e P-IV, e 02 no P-III.

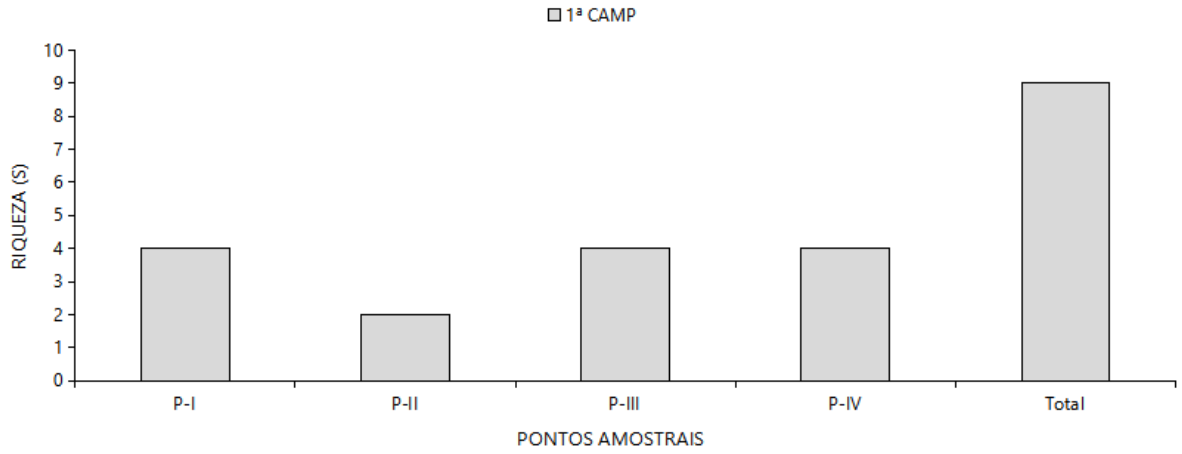


Gráfico 7-50- Riqueza Geral da Entomofauna Vetora Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.3.3 Abundância Real – Geral e Por Módulos Amostrais e Abundância Relativa Geral

Os dados de abundância geral somaram 142 indivíduos (Gráfico 7-51). Sobre os pontos amostrais, o P-IV obteve a maior quantidade de espécimes, através de N=113, representando 79% do total observado na campanha, o P-III verificou N=10 ou 7% do total, o P-I apresentou N=09 ou 6% e o P-II obteve N=05 ou 3,5%.

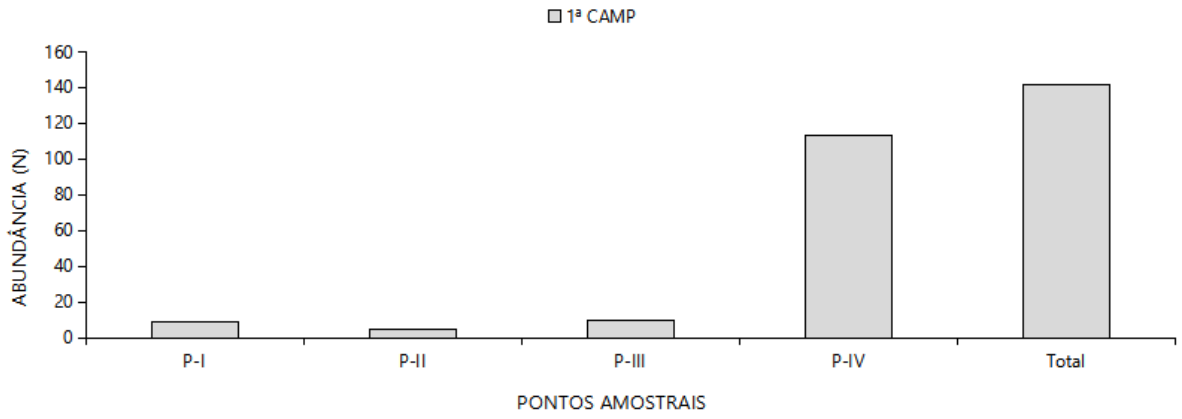


Gráfico 7-51 - Abundância Geral da Entomofauna Vetora Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Alusivo à abundância relativa da Entomofauna Vetora (Tabela 7-55), a espécie *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus* (mosquito) apresentou a maior abundância, com N=61 ou 42,96% do total, seguido de *Anopheles aquasalis* (mosquito) com N=50 ou 35,21%, além de *Anopheles triannulatus* (mosquito-prego) com N=11 ou 7,75%. O menor registro (N=02 ou 1,41%) foi para *Culicoides leopoldoi* (maruim).

Tabela 7-55 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Entomofauna Vetora Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Nome Científico	Nome Popular	1ª CAMP	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
DIPTERA			
Culicidae			

Nome Científico	Nome Popular	1ª CAMP	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Anopheles aquasalis Curry, 1932	mosquito-prego	50	35,21
Aedes albopictus Skuse, 1894	mosquito	3	2,11
Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus (Wiedemann, 1821)	mosquito	61	42,96
Anopheles triannulatus Neiva & Pinto, 1922	mosquito-prego	11	7,75
Anopheles albitarsis Lynch-Arribálzaga, 1878	mosquito-prego	3	2,11
Bichromomyia flaviscutellata (Mangabeira, 1942)	mosquito	3	2,11
Ceratopogonidade			
Culicoides maruim (Lutz, 1913)	maruim	3	2,11
Culicoides leopoldoi Ortíz, 1951	maruim	2	1,41
Psychodidae			
Cq. (Rhy.) juxtamansonia (Chagas, 1907)	flebótomo	6	4,23
RIQUEZA		**9**	**-**
ABUNDÂNCIA		**142**	**100**

7.3.9.2.3.4 Diversidade de Shannon – Geral e Por Módulos Amostrais

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') apresentou o valor de H'=1,47 (Gráfico 7-52), sendo um valor mediano. Sobre os pontos amostrais, o P-I apresentou H'=1,53, enquanto o P-III obteve H'=1,51, o P-IV, H'=1,05 e o P-II obteve H'=0,60.

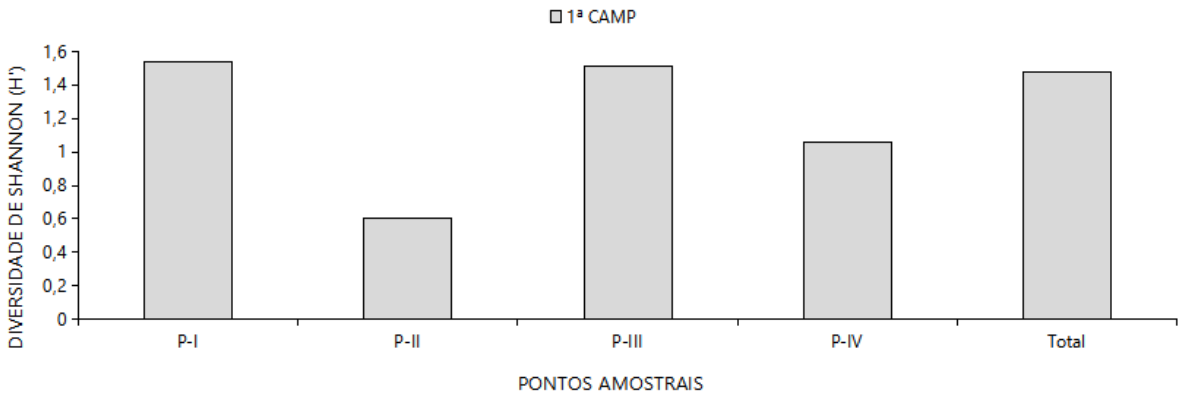


Gráfico 7-52 – Índice de Diversidade de Shannon Geral da Entomofauna Vetora Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.3.5 Equitabilidade de Pielou – Geral e Por Campanhas

A equitabilidade de Pielou observada foi de J=0,65 (Gráfico 7-53), demonstrando alta uniformidade entre as espécies. Para os valores dos pontos amostrais, foram reportados J=0,98 no P-I e P-III, J=0,75 no P-IV e J=0,72 no P-II.

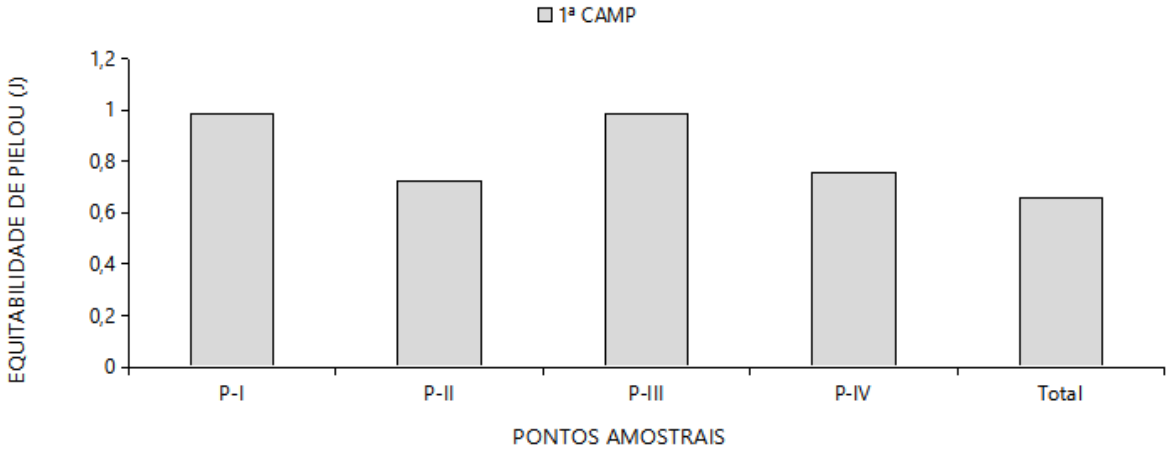


Gráfico 7-53 – Índice de Equitabilidade de Pielou Geral da Entomofauna Vetora Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.3.6 Similaridade de Jaccard

A similaridade dos pontos amostrais apresentou o P-I e P-II com maior valor de compartilhamento, ou 50% (Gráfico 7-54), através de 02 espécies (*Anopheles aquasalis* [mosquito] e *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus* [mosquito]). Além disso, o P-II obteve 42% de similaridade para com o P-IV e

o P-III compartilhou a maior quantidade de espécies com 14% para com o P-I.

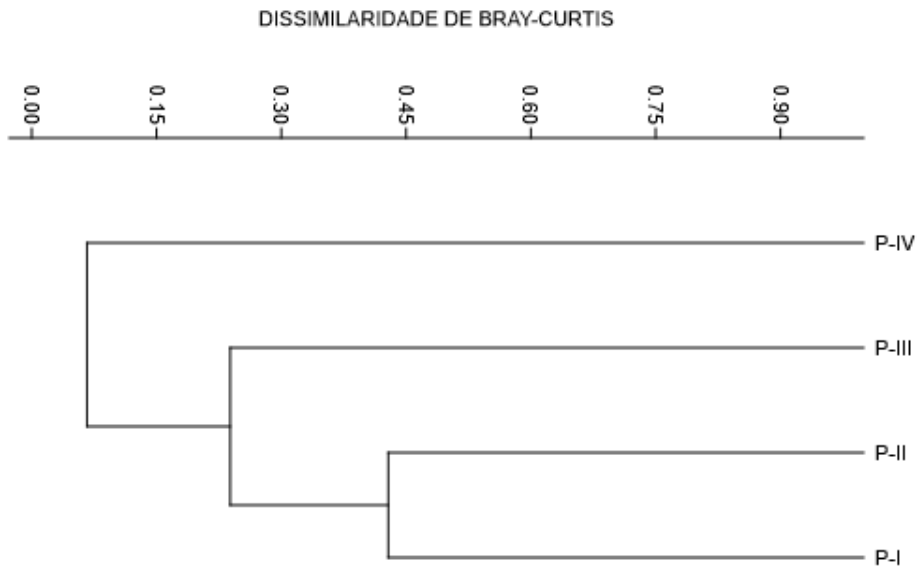


Gráfico 7-54 – Dendograma de Similaridade de Jaccard da Entomofauna Vetora Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.3.7 Particularidades e Composição

7.3.9.2.3.7.1 Espécies Ameaçadas Observadas Durante o Levantamento

Não são encontradas espécies de entomofauna vetora ameaçadas no Brasil.

7.3.9.2.3.7.2 Espécies Endêmicas Observadas Durante o Levantamento

Não são encontradas espécies de entomofauna vetora endêmicas no Brasil.

Sobre as espécies exóticas, foi encontrada 01 espécies, sendo *Aedes albopictus* (mosquito-tigre-asiático). A espécie tem ampla distribuição na Ásia e no Pacífico, variando entre regiões temperadas e trópicos, e é encontrada no Brasil desde 1986 nos estados de Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Rai, 1991). A primeira invasão no Brasil ocorreu através dos portos localizados no Espírito Santo, e a espécie provavelmente obteve acesso a outros estados pela malha ferroviária. Além disso, é provável que tenha ocorrido mais de um evento de invasão e colonização em diferentes locais e épocas desde a década de 1980 por populações com origens distintas (Consoli

e Lourenço-de-Oliveira 1994, Lounibos 2002, Lounibos et al., 2003, Lourenço-de-Oliveira et al. 2003, Usmani-Brown et al. 2009, Vidal et al. 2012).

7.3.9.2.3.7.3 Espécies Migratórias Observadas Durante o Levantamento

Não são registradas espécies de insetos migratórios no Brasil.

7.3.9.2.3.7.4 Espécies de Interesse Humano Observadas Durante o Levantamento

Todas as espécies são caracterizadas como de interesse médico-sanitário (S=09).

- *Aedes albopictus* (mosquito-tigre-asiático) é confirmada como vetor isolado em alguns surtos de dengue pelo mundo (Paupy et al., 2009). Além disso, impulsionou o surgimento global do vírus chikungunya nos últimos anos (Weaver & Forrester, 2015) e tem o potencial de fazer o mesmo com o Zika (Grard et al., 2014).
- *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus* (mosquito) não é um vetor primário de doenças humanas, mas pode atuar como vetor da encefalite equina (Turell, 1989) e da Dirofilaria immitis, conhecida como verme do coração, em cães (Oliveira e Deane, 1995).
- *Anopheles aquasalis* (mosquito) é uma das espécies mais importantes na transmissão da malária em São Luís, Maranhão, e o principal parasita contraído é o *Plasmodium vivax* do nordeste da Venezuela ao sul do Brasil (Deane, Causey e Deane, 1948, Berti, Zimmerman e Ammarista, 1993), onde suas larvas se desenvolvem nas águas salobras dos manguezais.
- *Anopheles triannulatus* (mosquito-prego) é suspeita de ser vetora secundária da malária, sendo relacionado à antropofilia e domiciliaridade (Gorham et al., 1967). Esses organismos foram encontrados infectados por *Plasmodium vivax* (Deane, 1986).
- *Anopheles albitarsis* (mosquito-prego) é o principal vetor da Malária no Brasil (Deane, 1946). Possui vasta distribuição geográfica e diversas subespécies que podem desempenhar um papel muito significativo na transmissão da malária na América do Sul (Laporta, 2015).
- O gênero *Coquillettidia* apresenta insetos hematófagos naturalmente infectados por arbovírus, como os parasitas *Plasmodium* spp. que causam a malária aviária (Njabo et al., 2009).

- *Bichromomyia flaviscutellata* (flebótomo), espécie de distribuição cosmopolita no Brasil (Costa et al., 2009), é o principal vetor de Leishmania (Leishmania) amazonensis (Lainson & Shaw 1972) que causa Leishmaniose Tegumentar Americana em sua forma difusa.
- Sobre os culicoides, são vetores de doenças que afetam tanto animais quanto humanos, como a febre Oropouche e a febre catarral ovina (Pimenta et al., 2025, Santos, 2024).

7.3.9.2.3.7.5 Espécies de Importância Ecológica, Bioindicadoras de Qualidade, Raras ou Recentemente Descritas Observadas Durante o Levantamento

A entomofauna vetora tem grande importância ecológica e econômica, uma vez que as espécies são vetores de patógenos que afetam a saúde humana e animal (Souza et al., 1997). As principais doenças causadas por esses insetos são malária, dengue, filariose linfática, doença de Chagas, oncocercose, leishmaniose, chikungunya, zika, febre amarela, encefalite japonesa e esquistossomose, consideradas as que mais impactam as populações humanas (Julião et al., 2025).

Os mosquitos também podem ser usados como bioindicadores, visto que algumas espécies possuem requisitos específicos em relação aos habitats e recursos que exploram, sendo utilizados no monitoramento de degradação florestal (Dorvillé, 1996).

7.3.9.2.4 HERPETOFAUNA

Na amostragem realizada, foram contabilizados 306 espécimes da herpetofauna, distribuídos em 28 espécies, pertencentes a 12 famílias e 3 ordens taxonômicas. A ordem Anura apresentou a maior riqueza, com 17 espécies, seguida por Squamata, com 10, e Crocodilia, com 01 espécie registrada. A distribuição da abundância refletiu o mesmo padrão: Anura computou 292 indivíduos, enquanto Squamata e Crocodilia apresentaram 13 e 01 indivíduo, respectivamente. Entre as famílias, Hylidae destacou-se em riqueza (S=11), e Leptodactylidae concentrou a maior abundância, com 273 registros. Por outro lado, 06 famílias foram representadas por registros únicos.



Foto 7-112 - *Sphaenorhynchus lacteus* (perereca-verde) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-113 - *Corallus hortulana* (suaçuboia) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-114 - *Leptodactylus macrosternum* (rã-manteiga) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-115 - *Trachycephalus typhonius* (perereca-leiteira) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-116 - *Boana multifasciata* (perereca-grande) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-117 - *Scinax nebulosus* (pererequinha) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Quadro 7-33 - Lista da Herpetofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna – Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; [*] 2ª Instância – MMA; [**] 3ª Instância – Estadual) Sendo: LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada | Habitat: F – Florestal | Tipo de Registro: V – Busca Ativa Visual, A – Busca Ativa Auditiva | Guilda Trófica: CA – Carnívoro, FR – Frugívoro, HE – Herbívoro, IN – Insetívoro, ON - Onívoro | Interesse Humano: CIN – Cinegética | Endemismo e/ou Distribuição: AP – Amplamente Distribuída no Brasil; EX – Exótica.

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha Total					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
ANURA																	
Leptodactylidae																	
Physalaemus Cuvieri Fitzinger, 1826	rã-cachorro	68	-	68	35	33	-	-	68	V	T	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Adenomera Hylaedactyla (Cope, 1868)	rã-de-folhiço	193	-	193	54	81	58	-	193	V	T	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Leptodactylus Labyrintichus (Spix, 1825)	rã-pimenta	9	-	9	7	-	2	-	9	V	T	CAR	-	AP	-	LC	B-SD
Leptodactylus Macrosternum Miranda-Ribeiro, 1926	rã-manteiga	4	-	4	2	-	-	2	4	V	T	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Leptodactylus Podicipinus (Cope, 1862)	rã-manteiga	1	-	1	1	-	-	-	1	V	T	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Leptodactylus Vastus Lutz, 1930	rã-pimenta	1	-	1	-	-	-	1	1	V	T	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Hylidae																	
Scinax Fuscovarius (Lutz, 1925)	perereca	1	-	1	1	-	-	-	1	V	AB	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Scinax Fuscomarginatus (Lutz, 1925)	perereca	2	-	2	1	1	-	-	2	V	AB	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Scinax X-Signatus (Spix, 1824)	perereca	2	-	2	1	1	-	-	2	V	AB	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Scinax Nebulosus (Spix, 1824)	pererequinha	2	-	2	1	1	-	-	2	V	AB	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Scinax Gr. Ruber	perereca	5	-	5	3	-	-	2	5	V	AB	IVT	-	AP	-	LC	B-SD

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade* e Dependência
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Dendropsophus Soaresi (Caramaschi And Jim, 1983)	pererequinha	1	-	1	-	1	-	-	1	V	AB	IVT	-	EB	-	LC	B-SD
Dendropsophus Nanus (Boulenger, 1889)	pererequinha	1	-	1	-	1	-	-	1	V	AB	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Dendropsophus Minutus (Peters, 1872)	pererequinha	3	-	3	2	1	-	-	3	V	AB	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Sphaenorhynchus Lacteus (Daudin, 1800)	perereca-verde	1	-	1	-	1	-	-	1	V	T	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Boana Multifasciata (GüNther, 1859)	perereca-grande	1	-	1	1	-	-	-	1	V	AB	IVT	-	CP	-	LC	M-SD
Trachycephalus Typhonius (Linnaeus, 1758)	perereca-leiteira	1	-	1	1	-	-	-	1	V	AB	IVT	-	AP	-	LC	M-SD
Microhylidae																	
Elachistocleis Magna Toledo, 2010	guardinha	1	-	1	1	-	-	-	1	V	T	IVT	-	EB	-	LC	B-SD
Squamata																	
Sphaerodactylidae																	
Gonatodes Humeralis (Guichenot, 1855)	calanguinho	2	-	2	2	-	-	-	2	V	AB	IVT	-	AP	-	LC	M-MD
Tropiduridae																	
Tropidurus Hispidus (Spix, 1825)	calango	3	-	3	2	-	-	1	3	V	AB	IVT	-	AP		LC	B-SD
Gekkonidae																	
Hemidactylus Mabouia (Moreau De JonnèS, 1818)	briba	2	-	2	-	2	-	-	2	V	AB	IVT	EX	AP	-	LC	B-SD
Iguanidae																	
Iguana Iguana (Linnaeus, 1758)	camaleão	2	-	2	-	-	1	1	2	OCASIONAL	T	FR-FL	-	AP	-	LC	B-SD
Boidae																	

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha Total					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade* e *Dependência*
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Corallus Hortulana (Linnaeus, 1758)	suaçuboia	1	-	1	-	1	-	-	1	V	AB	C	-	AP		LC	M-AD
Colubridae																	
Chironius Fuscus (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	1	-	1	1	-	-	-	1	V	AB	C	-	AP		LC	M-MD
Oxybelis Aeneus (Wagler, 1824)	cobra-bicuda	1	-	1	-	1	-	-	1	V	AB	C	-	AP	-	LC	M-MD
Leptophis Ahaetulla (Linnaeus, 1758)	azulão-boia	1	-	1	-	1	-	-	1	V	AB	C	-	AP	-	LC	M-SD
Mabuyidae																	
Copeoglossum Nigropunctatum (Spix, 1825)	calango-cobra	1	-	1	1	-	-	-	1	V	ESC	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Teiidae																	
Ameiva Ameiva (Linnaeus, 1758)	calango-verde	1	-	1	-	-	1	-	1	V	T	IVT	-	AP	-	LC	B-SD
Cnemidophorus Cryptus COLE & DESSAUER, 1994	calango-listrado	5	-	5	-	-	-	5	5	V	T	IVT	-	AM	-	LC	M-SD
CROCODYLIA																	
Alligatoridae																	
Caiman Crocodilus (LINNAEUS, 1758)	jacaré-tinga	1	-	1	-	**1**	-	-	1	V	AQ	C	CIN	AP	-	LC	B-SD
Riqueza		**30**	**-**	**30**	**18**	**14**	**4**	**6**	**30**								
Abundância		**318**	**-**	**318**	**117**	**127**	**62**	**12**	**318**								

7.3.9.2.4.1 Suficiência Amostral

A amostragem resultou na identificação de 30 espécies de herpetofauna, enquanto a estimativa de riqueza total foi de 44 espécies (Gráfico 7-55). Isso corresponde a uma cobertura amostral de aproximadamente 67%, porém, com a realização de novas campanhas, essa cobertura amostral poderá ser potencializada.

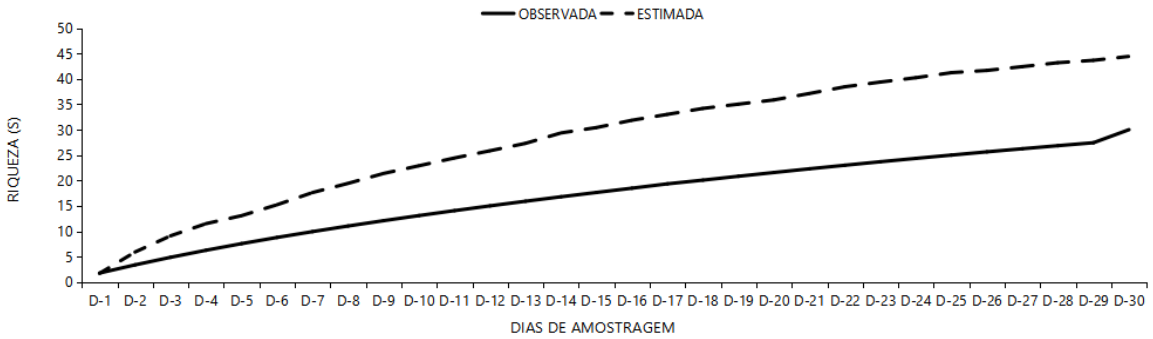


Gráfico 7-55 – Curvas de rarefação geral referente à da Herpetofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.4.2 Riqueza Real – Geral e Por Módulos Amostrais

No que diz respeito à riqueza real (Gráfico 7-56), os esforços empregados contabilizaram 30 espécies, sendo que as famílias Hylidae e Leptodactylidae (Anura) foram as mais ricas, através de 11 e 06 *taxa* cada, e outras 08 famílias contaram com registros únicos. Para os pontos amostrais, foram encontradas 18 espécies no P-I, 14 no P-II, 06 no P-IV e 04 no P-III.

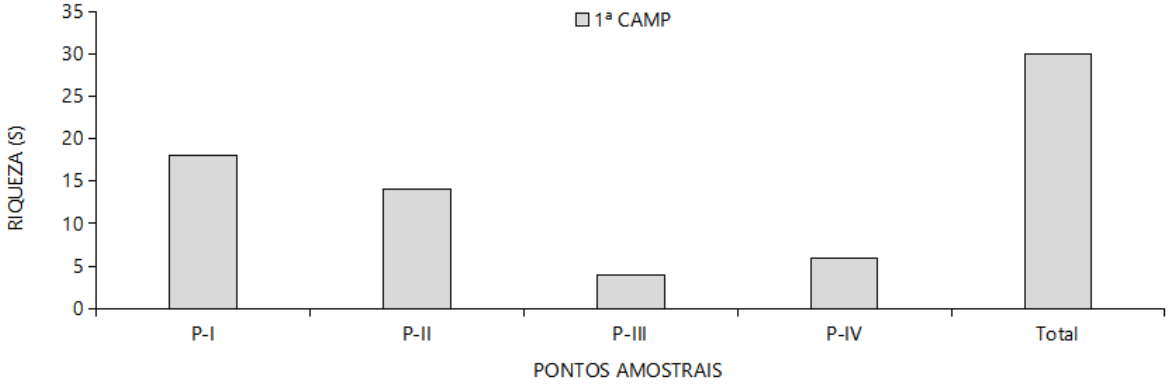


Gráfico 7-56- Riqueza Geral da Herpetofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.4.3 Abundância Real – Geral e Por Módulos Amostrais e Abundância Relativa Geral

Sobre a abundância geral, foram registrados 318 espécimes, desses 297 eram anfíbios e 21 répteis (Gráfico 7-57). A família Leptodactylidae se destacou para abundância, com N=276. Para os pontos amostrais, o P-II se destacou com o maior número de indivíduos, somando N=127, representando 33% do valor total da campanha, o P-I apresentou N=117 ou 30% do total, o P-III obteve N=62 ou 16% e o P-IV, N=12 ou 3%.

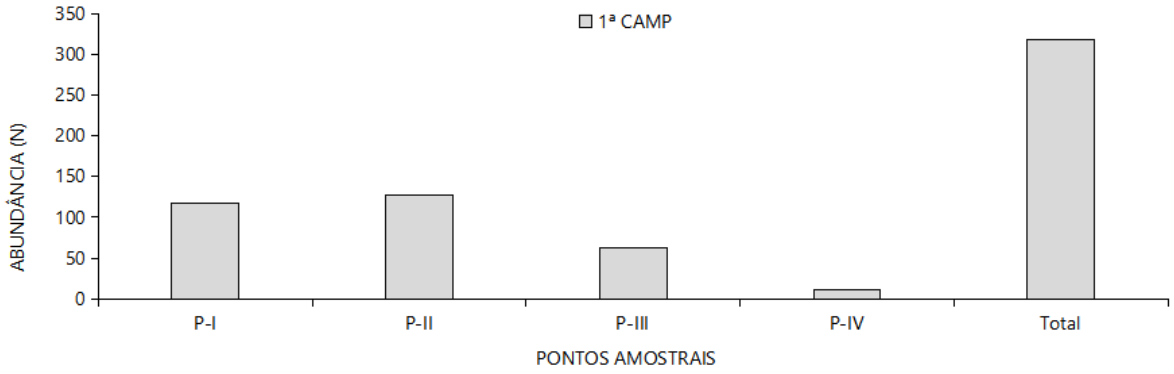


Gráfico 7-57 - Abundância Geral da Herpetofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Alusivo à abundância relativa da Herpetofauna (Tabela 7-56), os anfíbios se destacaram, sendo que a espécie *Adenomera hylaedactyla* (rãzinha) foi a mais representativa, com N=193 ou 60,69% do total, seguido de *Physalaemus Cuvieri* (rã-cachorro) com N=68 ou 21%. No sentido contrário, outras 16 espécies foram registradas através de 01 indivíduo cada (ou N=0,31%).

Tabela 7-56 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Herpetofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Nome Científico	Nome Popular	1º Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
ANURA			
Leptodactylidae			
Physalaemus Cuvieri Fitzinger, 1826	rã-cachorro	68	21,38

Nome Científico	Nome Popular	1º Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Adenomera Hylaedactyla (Cope, 1868)	rã-de-folhiço	193	60,69
Leptodactylus Labyrintichus (Spix, 1825)	rã-pimenta	9	2,83
Leptodactylus Macrosternum Miranda-Ribeiro, 1926	rã-manteiga	4	1,26
Leptodactylus Podicipinus (Cope, 1862)	rã-manteiga	1	0,31
Leptodactylus Vastus Lutz, 1930	rã-pimenta	1	0,31
Hylidae			
Scinax Fuscovarius (Lutz, 1925)	perereca	1	0,31
Scinax Fuscomarginatus (Lutz, 1925)	perereca	2	0,63
Scinax X-Signatus (Spix, 1824)	perereca	2	0,63
Scinax Nebulosus (Spix, 1824)	pererequinha	2	0,63
Scinax Gr. Ruber	perereca	5	1,57
Dendropsophus Soaresi (Caramaschi And Jim, 1983)	pererequinha	1	0,31
Dendropsophus Nanus (Boulenger, 1889)	pererequinha	1	0,31
Dendropsophus Minutus (Peters, 1872)	pererequinha	3	0,94
Sphaenorhynchus Lacteus (Daudin, 1800)	perereca-verde	1	0,31
Boana Multifasciata (GüNther, 1859)	perereca-grande	1	0,31
Trachycephalus Typhonius (Linnaeus, 1758)	perereca-leiteira	1	0,31
Microhylidae			
Elachistocleis Magna Toledo, 2010	guardinha	1	0,31

Nome Científico	Nome Popular	1º Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Squamata			
Sphaerodactylidae			
Gonatodes Humeralis (Guichenot, 1855)	calanguinho	2	0,63
Tropiduridae			
Tropidurus Hispidus (Spix, 1825)	calango	3	0,94
Gekkonidae			
Hemidactylus Mabouia (Moreau De JonnèS, 1818)	briba	2	0,63
Iguanidae			
Iguana Iguana (Linnaeus, 1758)	camaleão	2	0,63
Boidae			
Corallus Hortulana (Linnaeus, 1758)	suaçuboia	1	0,31
Colubridae			
Chironius Fuscus (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	1	0,31
Oxybelis Aeneus (Wagler, 1824)	cobra-bicuda	1	0,31
Leptophis Ahaetulla (Linnaeus, 1758)	azulão-boia	1	0,31
Mabuyidae			
Copeoglossum Nigropunctatum (Spix, 1825)	calango-cobra	1	0,31
Teiidae			
Ameiva Ameiva (Linnaeus, 1758)	calango-verde	1	0,31

Nome Científico	Nome Popular	1º Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Cnemidophorus Cryptus COLE & DESSAUER, 1994	calango-listrado	5	1,57
CROCODYLIA			
Alligatoridae			
Caiman Crocodilus (LINNAEUS, 1758)	jacaré-tinga	1	0,31
Riqueza		**30**	**-**
Abundância		**318**	**100**

7.3.9.2.4.4 Diversidade de Shannon – Geral e Por Módulos Amostrais

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi estimado em H'=1,53 (Gráfico 7-58), sendo um valor considerado baixo segundo os índices propostos por Magurran (1988). Para os pontos amostrais, o P-IV obteve H'=1,79, seguido do P-I com H'=1,73, enquanto o P-II obteve H'=1,17 e o P-III obteve H'=0,33. O baixo valor de diversidade atribuído ao P-III está ligado ao fato desse ser o ponto com a menor riqueza (S=04) e com alta dominância de uma espécie: *Adenomera hylaedactyla* (rãzinha), responsável por 93,5% (N=58) da abundância desse sítio amostral.

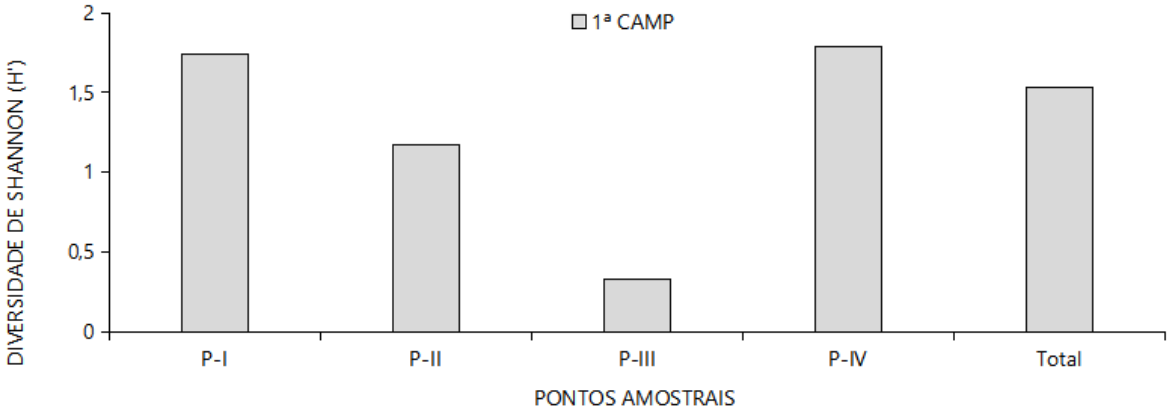


Gráfico 7-58 – Índice de Diversidade de Shannon Geral da Herpetofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.4.5 Equitabilidade de Pielou – Geral e Por Campanhas

A equitabilidade de Pielou registrada no levantamento foi de J=0,43 (Gráfico 7-59), demonstrando baixa uniformidade entre as espécies. Esse valor foi majoritariamente causado pela grande quantidade de *Adenomera hylaedactyla* (rãzinha) e *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro) na campanha (juntas totalizam 85% dos indivíduos amostrados). Os pontos amostrais apresentaram os seguintes valores: J=0,57 no P-I, J=0,42 no P-II, J=0,22 no P-III e J=0,88 no P-IV.

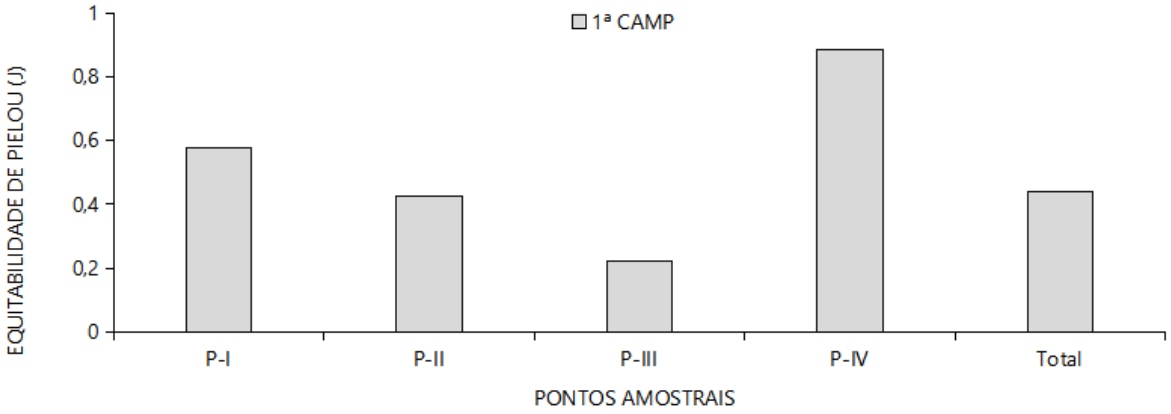


Gráfico 7-59 – Índice de Equitabilidade de Pielou Geral da Herpetofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.4.6 Similaridade de Jaccard

Para a similaridade dos pontos amostrais, o P-I e P-II apresentaram 23% de compartilhamento (Gráfico 7-60), com 06 espécies observadas em ambos os pontos. O P-III obteve 11% de similaridade para com o P-IV ao compartilhar

01 espécie. De modo geral, os pontos apresentaram baixa similaridade entre eles.

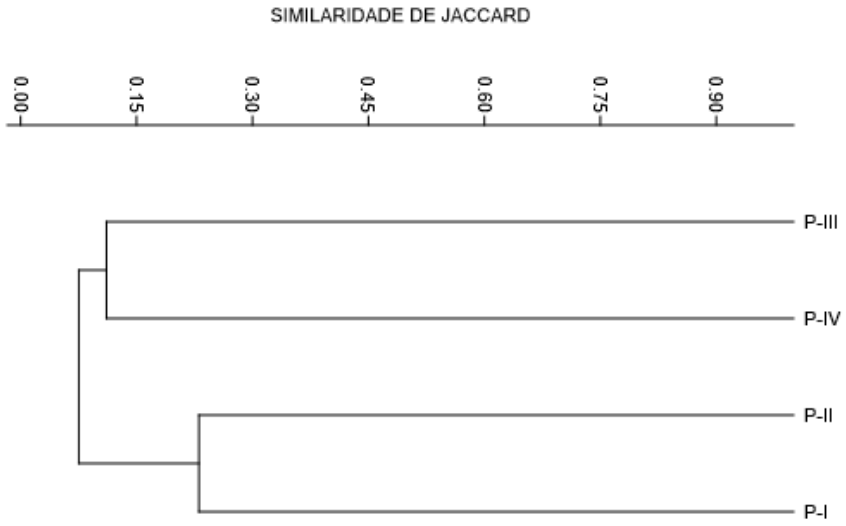


Gráfico 7-60 – Dendograma de Similaridade de Jaccard da Herpetofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.4.7 Particularidades e Composição

7.3.9.2.4.7.1 Espécies Ameaçadas Observadas Durante o Levantamento

Não foram observadas espécies ameaçadas durante o diagnóstico de fauna.

7.3.9.2.4.7.2 Espécies Endêmicas Observadas Durante o Levantamento

Durante o levantamento, foram identificadas 02 espécies endêmicas do Brasil (*Dendropsophus soaresi* [perererequinha] e *Elachistocleis magna* [guardinha]), vale ressaltar também a presença de uma espécie exótica, a saber: *Hemidactylus mabuia* (lagartixa-de-parede). Além disso, houve o registro de uma espécie endêmica da Amazônia Oriental, sendo *Cnemidophorus cryptus* (calango-listrado).



Foto 7-118 - Dendropsophus soaresi (pererequinha). Espécie Endêmica Registrada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-119 - Hemidactylus mabouia (lagartixa-de-parede). Espécie Exótica Registrada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.4.7.3 Espécies Migratórias Observadas Durante o Levantamento

Não se exibe nenhuma espécie da herpetofauna enquadrando-se como migratória em território nacional.

7.3.9.2.4.7.4 Espécies de Interesse Humano Observadas Durante o Levantamento

Uma espécie foi enquadrada como cinegética, sendo ela: *Caiman crocodilus* (jacaretinga).

7.3.9.2.4.7.5 Espécies de Importância Ecológica, Bioindicadoras de Qualidade, Raras ou Recentemente Descritas Observadas Durante o Levantamento

Nenhuma espécie observada durante o monitoramento foi recentemente descrita ou se enquadra nas categorias citadas.

7.3.9.2.5 AVIFAUNA

A partir da amostragem realizada em campo, foram registrados 823 indivíduos de avifauna, distribuídos em 81 espécies, pertencentes a 33 famílias e 17 ordens distintas. A ordem Passeriformes destacou-se por apresentar a maior riqueza e abundância, totalizando 37 espécies (S=37) e 361 indivíduos

(N=361). Entre as famílias, Tyrannidae foi a mais representativa, com 10 espécies (S=10) e 129 registros (N=129).



Figura 7-65- Eudocimus ruber (guará) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Figura 7-66 - Aramides mangle (saracura-do-mangue) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Figura 7-67 - Arremon taciturnus (tico-tico-de-bico-preto) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Figura 7-68 - Chiroxiphia pareola (tangará-príncipe) Registrado Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Quadro 7-34 - Lista da Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna – Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e *Status* de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; [*] 2ª Instância – MMA; [**] 3ª Instância – Estadual) Sendo: LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada | *Habitat* SB – Bub-bosque; EM – Estrato Médio; DO – Dossel; TE – Terrestre; VA – Vegetação Aquática; AQ – Aquático; AA – Ambiente Aberto; DA – Diversos Ambientes | Tipo de Registro: V – Busca Ativa Visual, A – Busca Ativa Auditiva | Guilda Trófica: CA – Carnívoro, FR – Frugívoro, HE – Herbívoro, IN – Insetívoro, NE – Nectarívoro, ON – Onívoro, PI - Piscívoro | Interesse Humano: CIN – Cinegética | Endemismo e/ou Distribuição: AP – Amplamente Distribuída no Brasil; CP – Compartilhada entre Amazônia e Cerrado EX – Exótica.

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha Total					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Tinamiformes																	
Tinamidae																	
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	2	-	2	2	-	-	-	2	A	SB	IN; GR	CIN	AP	-	LC	M
Crypturellus soui (Hermann, 1783)	tururim	2	-	2	1	1	-	-	2	A	SB	IN; GR	CIN	AP	-	LC	M
Anseriformes																	
Anatidae																	
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê	2	-	2	2	-	-	-	2	V	AQ	ON	CIN	AP	-	LC	B
Pelecaniformes																	
Ardeidae																	
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	9	-	9	-	-	-	9	9	V	AA	IN	-	AP	-	LC	B
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	1	-	1	1	-	-	-	1	V	AQ	PI	-	AP	-	LC	B
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	2	-	2	-	-	-	2	2	V	AQ	PI	-	AP	-	LC	B
Threskiornithidae																	

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Total Soma								
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	11	-	11	-	-	-	11	11	V	A Q	CA	-	AP	-	L C	M
Cathartiformes																	
Cathartidae																	
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	2	-	2	-	-	-	2	2	V	AA	DE	-	AP	-	L C	B
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	3	-	3	3	-	-	-	3	V	AA	DE	-	AP	-	L C	B
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-preto	76	-	80	5	-	4	71	80	V	AA	DE	-	AP	-	L C	B
Accipitriformes																	
Accipitridae																	
Buteogallus aequinoctialis (Gmelin, 1788)	gavião-caranguejeiro	1	-	1	-	-	-	1	1	V	A Q	CA	-	AP	-	N T	M
Harpagus diodon (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	1	-	1	-	1	-	-	1	V	D O	IN; CA	-	AP	M	L C	M
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	16	-	17	8	5	1	3	17	V	-	CA	-	AP	-	L C	B
Eurypygiformes																	
Eurypygidae																	
Eurypyga helias (Pallas, 1781)	pavãozinho-do-pará	2	-	2	-	-	-	2	2	V	A Q	CA	-	AP	-	L C	B
Gruiformes																	
Rallidae																	

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	3	-	3	-	-	-	3	3	V; A	DA	ON	CIN	AP	-	LC	A
Aramides mangle (Spix, 1825)	saracura-do-mangue	2	-	2	-	-	-	2	2	V	AQ	ON	CIN	AP	-	LC	A
Columbiformes																	
Columbidae																	
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	4	-	4	4	-	-	-	4	V	AA	GR	MS	EX	-	LC	B
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	22	-	24	3	4	2	15	24	V	AA	ON	CIN	AP	-	LC	B
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	8	-	8	4	-	-	4	8	V; A	AA	GR	CIN	AP	-	LC	B
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	19	-	20	13	6	1	-	20	A	SB	ON	CIN	AP	-	LC	B
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombo-asa-branca	6	-	6	-	6	-	-	6	V	DO	GR; FR	CIN	AP	-	LC	B
Patagioenas speciosa (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	2	-	2	1	1	-	-	2	V	DO	GR; FR	CIN	AP	-	LC	B
Cuculiformes																	
Cuculidae																	
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	32	-	33	2	5	1	25	33	V	AA	CA	-	AP	-	LC	B
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca	4	-	6	-	-	2	4	6	V	AA	CA	-	AP	-	LC	B

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Total Soma								
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	12	-	15	4	-	3	8	15	V	AA	CA	-	AP	-	LC	B
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	4	-	4	3	1	-	-	4	V; A	EM	IN	-	AP	-	LC	B
Strigiformes																	
Strigidae																	
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	2	-	3	1	1	1	-	3	A	SB	CA	-	AP	-	LC	B
Tytonidae																	
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	1	-	1	1	-	-	-	1	A	AA	CA	-	AP	-	LC	B
Galbuliformes																	
Bucconidae																	
Notharchus tectus (Boddaert, 1783)	macuru-pintado	1	-	1	-	-	1	-	1		AA	IN	-	AM	-	LC	M
Caprimulgiformes																	
Caprimulgidae																	
Antrostomus rufus (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	1	-	1	-	1	-	-	1	A	SB	IN	-	AP	-	LC	B
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	7	-	8	3	1	1	3	8	V; A	AA	IN	-	AP	-	LC	B
Apodiformes																	
Apodidae																	

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Chaetura brachyura (Jardine, 1846)	andorinhão-de-rabo-curto	6	-	6	6	-	-	-	6	V; A	AA	IN	-	AP	-	LC	B
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	2	-	2	2	-	-	-	2	V; A	AA	IN	-	AP	-	LC	B
Trochilidae																	
Chrysuronia leucogaster (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-barriga-branca	2	-	2	-	1	-	1	2	V	SB	IN ; NE	-	AP	-	LC	M
Phaethornis ruber (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	6	-	6	3	3	-	-	6	V	SB	IN ; NE	-	AP	-	LC	A
Piciformes																	
Picidae																	
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	5	-	6	1	1	1	3	6	V; A	SB	IN	-	AP	-	LC	B
Celeus flavus (Statius Muller, 1776)	pica-pau-amarelo	1	-	4	1	-	3	-	4	V; A	SB	IN	-	AP	-	LC	B
Picumnus pygmaeus (Lichtenstein, 1823)	picapauzinho-pintado	4	-	4	-	-	-	4	4	V; A	SB	IN	-	AP	-	LC	B
Falconiformes																	
Falconidae																	
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	3	-	3	1	1	-	1	3	V	AA	CA	-	AP	-	LC	B
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	1	-	3	1	-	2	-	3	A	AA	CA	-	AP	-	LC	B
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógico	1	-	1	1	-	-	-	1	A	EM	CA	-	AP	-	LC	M

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	8	-	9	2	3	1	3	9	V; A	AA	CA	-	AP	-	LC	B
Psittaciformes																	
Psittacidae																	
Amazona amazonica (Linnaeus, 1766)	curica	68	-	70	4	10	2	54	70	V; A	AA	GR; FR	CC; BP	AP	-	LC	M
Primolius maracana (Vieillot, 1816)	maracanã	9	-	19	2	6	10	1	19	V; A	AA	GR; FR	CC; BP	AP	-	NT	A
Passeriformes																	
Thamnophilidae																	
Formicivora grisea (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	32	-	32	10	17	-	5	32	V; A	SB	IN	-	AP	-	LC	M
Taraba major (Vieillot, 1816)	choró-boi	2	-	2	-	-	-	2	2	V	SB	CA	-	AP	-	LC	B
Thamnophilus amazonicus Sclater, 1858	choca-canela	7	-	8	3	4	1	-	8	V	SB	IN	-	CP	-	LC	M
Dendrocolaptidae																	
Dendroplex picus (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	8	-	11	2	-	3	6	11	A	SB	IN	-	AP	-	LC	B
Furnariidae																	
Berlepschia rikeri (Ridgway, 1886)	limpa-folha-do-buriti	1	-	1	1	-	-	-	1	V; A	SB	IN	-	AP	-	LC	M
Pipridae																	

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Chiroxiphia pareola (Linnaeus, 1766)	tangará-príncipe	18	-	21	9	9	3	-	21	V	SB	ON	CC; BP	AP	-	LC	A
Rhynchocyclidae																	
Lophotriccus galeatus (Boddaert, 1783)	sebinho-de-penacho	2	-	3	-	2	1	-	3	V; A	SB	IN	-	CP	-	LC	M
Mionectes oleagineus (Lichtenstein, 1823)	abre-asa	1	-	1	-	1	-	-	1	V; A	SB	IN	-	AP	-	LC	M
Poecilotriccus sylvia (Desmarest, 1806)	ferreirinho-da-capoeira	3	-	3	2	1	-	-	3	V; A	SB	IN	-	CP	-	LC	M
Todirostrum maculatum (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	11	-	13	-	-	2	11	13	V; A	SB	IN	-	CP	-	LC	M
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	31	-	36	5	17	5	9	36	V; A	DO	IN	-	AP	-	LC	B
Tyrannidae																	
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	5	-	5	-	5	-	-	5	V; A	DA	IN	-	AP	-	LC	B
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	1	-	1	1	-	-	-	1	V	SB	IN	-	AP	-	LC	B
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	4	-	4	-	-	-	4	4	V	DA	IN	-	AP	-	LC	B
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	1	-	2	-	1	1	-	2	V; A	DO	IN	-	AP	-	LC	B
Myiozetetes cayanensis (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	10	-	10	1	9	-	-	10	V	DO	IN	-	AP	-	LC	B

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Total Soma								
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	43	-	45	15	11	2	17	45	V; A	DO	IN	-	AP	-	LC	B
Tyrannopsis sulphurea (Spix, 1825)	suiriri-de-garganta-rajada	2	-	4	1	1	2	-	4	V	DO	IN	-	-	-	LC	B
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	53	-	60	20	20	7	13	60	V	DO	IN	-	AP	-	LC	B
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha	4	-	4	-	4	-	-	4	V	DO	IN	-	AP	-	LC	B
Zimmerius acer (Salvin & Godman, 1883)	poiaeiro-da-guiana	6	-	7	-	6	1	-	7	V; A	EM	IN	-	-	-	LC	B
Vireonidae																	
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	5	-	5	3	0	-	2	5	V	SB	CA	-	AP	-	LC	B
Hylophilus pectoralis Sclater, 1866	vite-vite-de-cabeça-cinza	2	-	3	1	1	1	-	3	V; A	EM	IN	-	AP	-	LC	B
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	1	-	6	-	1	5	-	6	V; A	DO	IN	-	AP	-	LC	B
Hirundinidae																	
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	1	-	1	-	-	-	1	1	V	AA	IN	-	AP	-	LC	B
Troglodytidae																	
Pheugopedius genibarbis (Swainson, 1838)	garrinchão-pai-avô	10	-	12	6	4	2	-	12	A	SB	IN	-	AP	-	LC	B
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	2	-	4	1	-	2	1	4	V; A	AA	IN	-	AP	-	LC	B

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Turdidae																	
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	1	-	1	-	1	-	-	1	V	DA	ON	-	AP	-	LC	B
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	2	-	2	-	2	-	-	2	V	DA	ON	-	AP	-	LC	B
Passerellidae																	
Arremon taciturnus (Hermann, 1783)	tico-tico-de-bico-preto	10	-	11	8	2	1	-	11	V	SB	ON	-	AP	-	LC	M
Icteridae																	
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	2	-	2	-	2	-	-	2	V	AA	ON	-	AP	-	LC	B
Thraupidae																	
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	12	-	14	1	8	2	3	14	V	SB	ON	-	AP	-	LC	B
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	15	-	15	-	-	-	15	15	A	SB	IN	-	AP	-	NT	B
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	32	-	35	8	7	3	17	35	V	SB	ON	-	AP	-	LC	B
Thraupis episcopus (Linnaeus, 1766)	sanhaço-da-amazônia	2	-	2	-	2	-	-	2	V	SB	FR	-	CP	-	LC	B
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	17	-	21	7	8	4	2	21	V	SB	FR	-	AP	-	LC	B
Fringillidae																	
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	2	-	5	-	2	3	-	5	A	SB	FR	-	AP	-	LC	B

Nome Científico	Nome Popular	Campanha		Total Acumulada	1ª Campanha Total					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou	*Status* de	*Sensibilidade* e
		1ª	2ª		P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Riqueza		**81**	**-**	**81**	**49**	**47**	**36**	**38**	**81**								
Abundância		**737**	**-**	**823**	**190**	**206**	**87**	**340**	**823**								

7.3.9.2.5.1 Suficiência Amostral

A amostragem de campo resultou na identificação de 81 espécies de aves, enquanto a estimativa de riqueza total apontou para 107 espécies. Esses valores indicam uma cobertura amostral em torno de 75%. Contudo, a continuidade das campanhas de amostragem tende a ampliar essa cobertura, contribuindo para uma melhor representação da diversidade local.

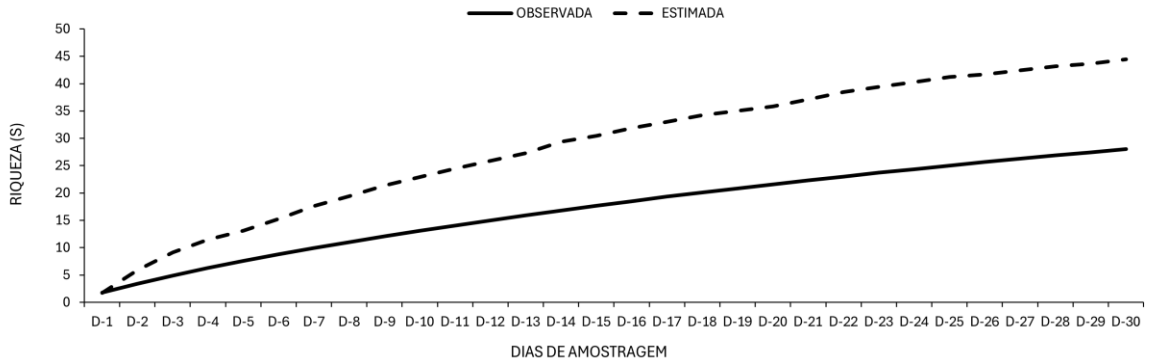


Gráfico 7-61: Curvas de rarefação geral referente à Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.5.2 Riqueza Real – Geral e Por Módulos Amostrais

No que se refere à riqueza observada (Gráfico 7-62), os esforços de amostragem resultaram no registro de 81 espécies. A família Tyrannidae (ordem Passeriformes) apresentou a maior riqueza específica, com 10 táxons registrados, enquanto outras três famílias foram representadas por 01 espécie cada. Em relação à distribuição nos pontos amostrais, foram registradas 49 espécies no P-I, 47 no P-II, 36 no P-III e 38 no P-IV.

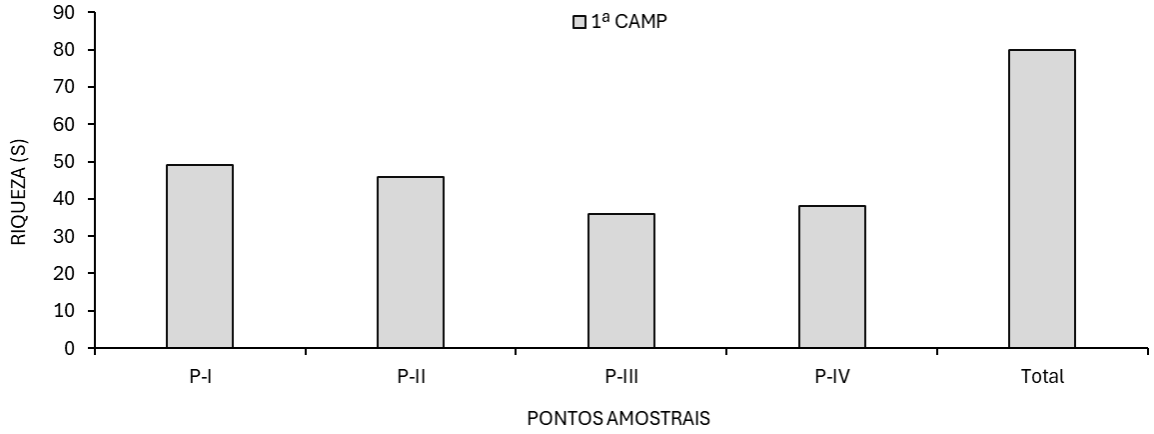


Gráfico 7-62: Riqueza Geral da Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.5.3 Abundância Real – Geral e Por Módulos Amostrais e Abundância Relativa Geral

Quanto à abundância registrada ao longo da amostragem, foram contabilizados 823 indivíduos, dos quais 361 (N=49%) pertenciam à ordem Passeriformes. A família Tyrannidae apresentou a maior representatividade numérica, com 129 indivíduos. Entre os pontos amostrais, o P-IV se destacou com o maior número de registros (N=340; 41,31% do total), seguido pelo P-II com 206 indivíduos (25,03%) e pelo P-I, com 190 indivíduos (23,09%), o P-III apresentou uma abundância mais parca com N=87 indivíduos (10,57%).

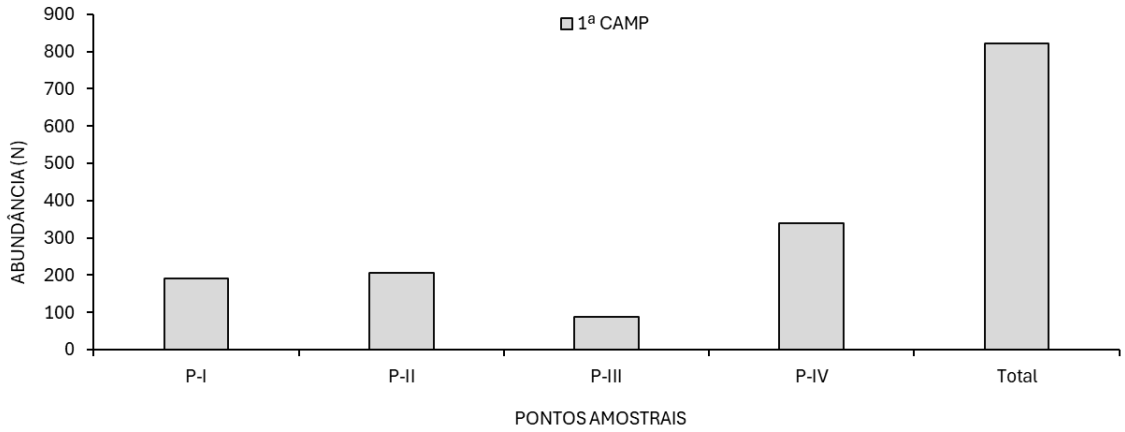


Gráfico 7-63: Abundância Geral da Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

No que tange à abundância relativa da avifauna, a espécie *Coragyps atratus* (urubu-preto) foi a mais numerosa, com 80 indivíduos, representando 9,72% do total amostrado. Em seguida, destacou-se *Amazona amazonica* (curica), com 70 indivíduos (8,51%). Em contraste, 12 espécies foram representadas por 01 indivíduo cada, correspondendo a 0,12% da amostragem total.



Foto 7-120 – Amazona amazonica (curica). Segunda Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Quadro 7-35 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Nome Científico	Nome Popular	1º Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Tinamiformes			
Tinamidae			
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	2	0,24
Crypturellus soui (Hermann, 1783)	tururim	2	0,24
Anseriformes			
Anatidae			
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê	2	0,24
Pelecaniformes			
Ardeidae			
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	9	1,09
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	1	0,12
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	2	0,24
Threskiornithidae			
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	11	1,34
Cathartiformes			
Cathartidae			
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	2	0,24
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	3	0,36
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-preto	80	9,72
Accipitriformes			

Nome Científico	Nome Popular	1º Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Accipitridae			
Buteogallus aequinoctialis (Gmelin, 1788)	gavião-caranguejeiro	1	0,12
Harpagus diodon (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	1	0,12
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	17	2,07
Eurypygiformes			
Eurypygidae			
Eurypyga helias (Pallas, 1781)	pavãozinho-do-pará	2	0,24
Gruiformes			
Rallidae			
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	3	0,36
Aramides mangle (Spix, 1825)	saracura-do-mangue	2	0,24
Columbiformes			
Columbidae			
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	4	0,49
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	24	2,92
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	8	0,97
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	20	2,43
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombo-asa-branca	6	0,73
Patagioenas speciosa (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	2	0,24
Cuculiformes			
Cuculidae			
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	33	4,01
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca	6	0,73
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	15	1,82
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	4	0,49
Strigiformes			
Strigidae			
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	3	0,36
Tytonidae			
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	1	0,12
Galbuliformes			
Bucconidae			
Notharchus tectus (Boddaert, 1783)	macuru-pintado	1	0,12
Caprimulgiformes			
Caprimulgidae			
Antrostomus rufus (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	1	0,12
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	8	0,97
Apodiformes			

Nome Científico	Nome Popular	1º Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Apodidae			
Chaetura brachyura (Jardine, 1846)	andorinhão-de-rabo-curto	6	0,73
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	2	0,24
Trochilidae			
Chrysuronia leucogaster (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-barriga-branca	2	0,24
Phaethornis ruber (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	6	0,73
Piciformes			
Picidae			
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	6	0,73
Celeus flavus (Statius Muller, 1776)	pica-pau-amarelo	4	0,49
Picumnus pygmaeus (Lichtenstein, 1823)	picapauzinho-pintado	4	0,49
Falconiformes			
Falconidae			
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	3	0,36
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	3	0,36
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógico	1	0,12
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	9	1,09
Psittaciformes			
Psittacidae			
Amazona amazonica (Linnaeus, 1766)	curica	70	8,51
Primolius maracana (Vieillot, 1816)	maracanã	19	2,31
Passeriformes			
Thamnophilidae			
Formicivora grisea (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	32	3,89
Taraba major (Vieillot, 1816)	choró-boi	2	0,24
Thamnophilus amazonicus Sclater, 1858	choca-canela	8	0,97
Dendrocolaptidae			
Dendroplex picus (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	11	1,34
Furnariidae			
Berlepschia rikeri (Ridgway, 1886)	limpa-folha-do-buriti	1	0,12
Pipridae			
Chiroxiphia pareola (Linnaeus, 1766)	tangará-príncipe	21	2,55
Rhynchocyclidae			
Lophotriccus galeatus (Boddaert, 1783)	sebinho-de-penacho	3	0,36
Mionectes oleagineus (Lichtenstein, 1823)	abre-asa	1	0,12
Poecilotriccus sylvia (Desmarest, 1806)	ferreirinho-da-capoeira	3	0,36
Todirostrum maculatum (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	13	1,58
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	36	4,37

Nome Científico	Nome Popular	1º Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Tyrannidae			
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	5	0,61
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	1	0,12
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	4	0,49
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	2	0,24
Myiozetetes cayanensis (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	10	1,22
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	45	5,47
Tyrannopsis sulphurea (Spix, 1825)	suiriri-de-garganta-rajada	4	0,49
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	60	7,29
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha	4	0,49
Zimmerius acer (Salvin & Godman, 1883)	poiaeiro-da-guiana	7	0,85
Vireonidae			
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	5	0,61
Hylophilus pectoralis Sclater, 1866	vite-vite-de-cabeça-cinza	3	0,36
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	6	0,73
Hirundinidae			
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	1	0,12
Troglodytidae			
Pheugopedius genibarbis (Swainson, 1838)	garrinchão-pai-avô	12	1,46
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	4	0,49
Turdidae			0,00
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	1	0,12
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	2	0,24
Passerellidae			
Arremon taciturnus (Hermann, 1783)	tico-tico-de-bico-preto	11	1,34
Icteridae			0,00
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	2	0,24
Thraupidae			
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	14	1,70
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	15	1,82
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	35	4,25
Thraupis episcopus (Linnaeus, 1766)	sanhaço-da-amazônia	2	0,24
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	21	2,55
Fringillidae			
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	5	0,61
Riqueza		**81**	-

Nome Científico	Nome Popular	1º Campanha	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Abundância		**823**	**100**

7.3.9.2.5.4 Diversidade de Shannon – Geral e Por Módulos Amostrais

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi estimado em H' = 3,7 (Gráfico 7-64), valor considerado elevado de acordo com os critérios estabelecidos por Magurran (1988), indicando que a área amostrada apresenta uma alta diversidade de aves. Quando analisados separadamente, os pontos amostrais revelaram os seguintes valores: P-I com H' = 3,61, P-II com H' = 3,51, P-III com H' = 3,34 e P-IV com H'=2,97, demonstrando variação na heterogeneidade específica entre os locais amostrados.

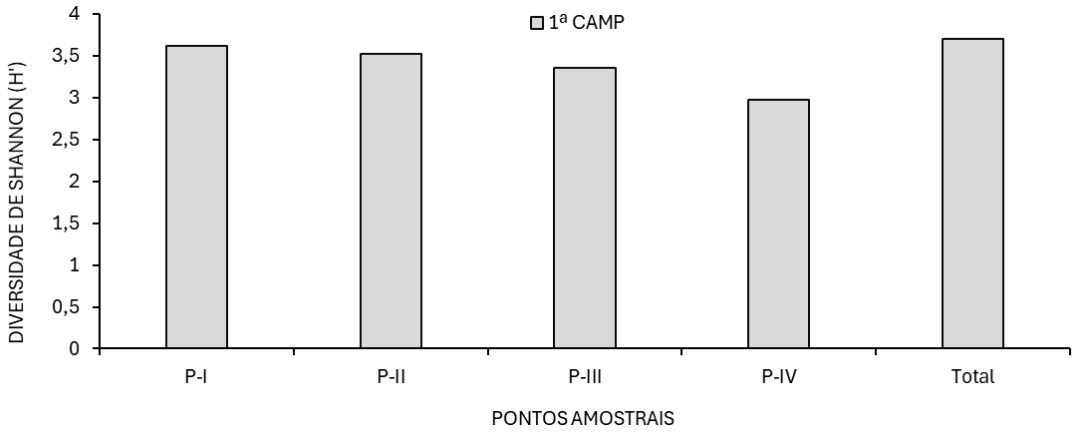


Gráfico 7-64: Índice de Diversidade de Shannon Geral da Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.5.5 Equitabilidade de Pielou – Geral e Por Campanhas

A equitabilidade de Pielou (J) obtida no levantamento foi de J = 0,83 (Gráfico 7-65), indicando uma elevada uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies registradas. Considerando os pontos amostrais individualmente, os valores observados foram de J = 0,90 no P-I, J = 0,89 no P-II, J = 0,93 no P-III e J = 0,80 no P-IV, sugerindo uma distribuição

relativamente homogênea da abundância específica, com leve variação entre os locais.

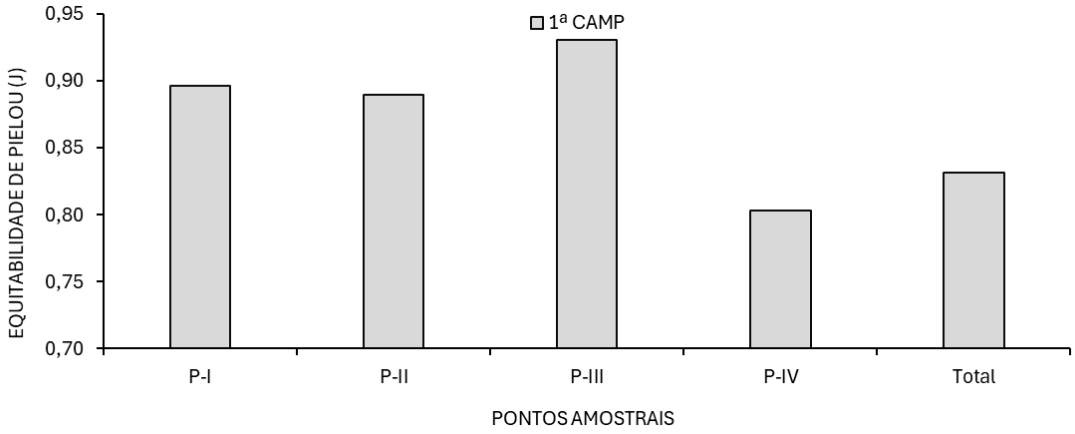


Gráfico 7-65: Índice de Equitabilidade de Pielou Geral da Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.5.6 Similaridade de Jaccard

Em relação à similaridade entre os pontos amostrais, os maiores índices foram observados entre o P-I e o P-II, que compartilharam 30 espécies, correspondendo a 46% de similaridade (Gráfico 7-66). O P-I e o P-IV apresentaram 34% de similaridade, com 23 espécies em comum, enquanto a menor sobreposição foi registrada entre o P-II e o P-IV, com apenas 17 espécies compartilhadas, representando 25% de similaridade. De forma geral, os resultados indicam moderada a baixa similaridade na composição das espécies entre os diferentes pontos amostrados.

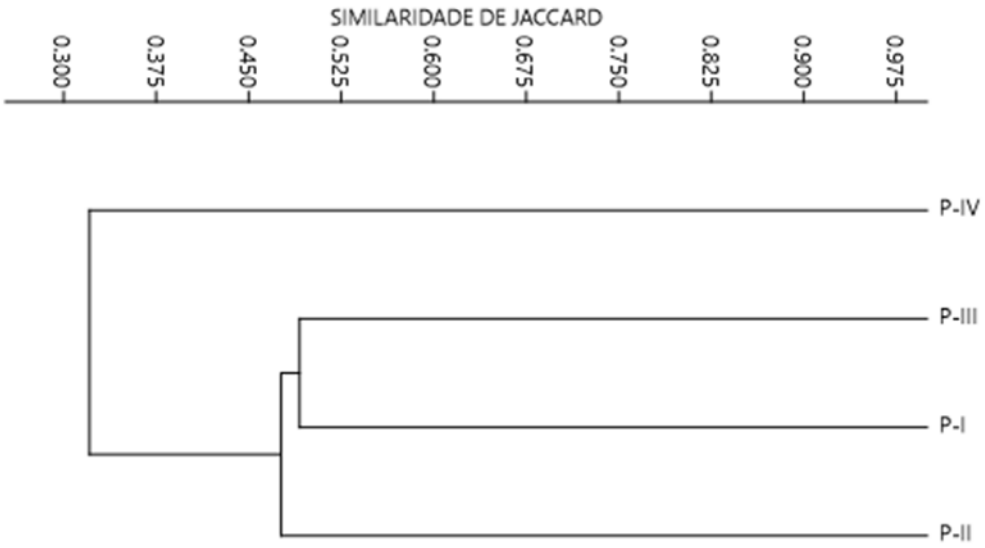


Gráfico 7-66: Dendograma de Similaridade de Jaccard da Avifauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.5.7 Particularidades e Composição

7.3.9.2.5.7.1 Espécies Ameaçadas Observadas Durante o Levantamento

Durante o levantamento foram registradas três espécies classificadas como Quase Ameaçadas (NT) pela Lista Vermelha da IUCN (2025): *Buteogallus aequinoctialis* (gavião-caranguejeiro), *Primolius maracanã* (maracanã) e *Conirostrum bicolor* (figurinha-do-mangue). As demais espécies apresentaram status de conservação classificado como Pouco Preocupante (LC) nas listas nacionais e internacionais consultadas.



Foto 7-121 – Conirostrum bicolor (figurinha-do-mangue). Espécie Ameçada Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-122 – Buteogallus aequinoctialis (gavião-caranguejeiro). Espécie Ameaçada Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.5.7.2 Espécies Endêmicas Observadas Durante o Levantamento

Em relação à distribuição das espécies registradas nos dados primários, a maioria apresenta ampla distribuição em território nacional. No entanto, foram identificadas cinco espécies com distribuição geográfica mais restrita, ocorrendo simultaneamente apenas nos biomas Amazônico e Cerrado: *Thamnophilus amazonicus* (choca-canela), *Lophotriccus galeatus* (sebinho-de-penacho), *Poecilotriccus sylvia* (ferreirinho-da-capoeira), *Todirostrum maculatum* (ferreirinho-estriado) e *Thraupis episcopus* (sanhaço-da-amazônia). Ressalta-se ainda o registro de uma espécie exótica amplamente estabelecida em ambientes urbanos e sinantrópicos: *Columba livia* (pombo-doméstico).



Foto 7-123 – Todirostrum maculatum (ferreirinho-estriado). Espécie Endêmica Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-124 – Thamnophilus amazonicus (choca-canela). Espécie Endêmica Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.5.7.3 Espécies Migratórias Observadas Durante o Levantamento

Dentre as espécies registradas durante o levantamento, *Harpagus diodon* (gavião-bombachinha) foi classificada como migratória sazonal. A espécie ocorre em grande parte do território brasileiro, ocupando florestas das regiões Sul e Sudeste durante o verão e migrando para a região Amazônica no período de inverno (Menq, 2018).

7.3.9.2.5.7.4 Espécies de Interesse Humano Observadas Durante o Levantamento

Em relação às questões etnozoológicas das espécies registradas durante o levantamento de fauna, dez foram classificadas como cinegéticas, pertencentes às famílias Anatidae, Rallidae, Columbidae e Tinamidae. Outras três espécies foram identificadas como suscetíveis à criação ilegal em cativeiro ou à biopirataria: *Amazona amazonica* (curica), *Primolius maracana* (maracanã) e *Chiroxiphia pareola* (tangará-príncipe). Destaca-se ainda a presença de uma espécie associada a risco médico-sanitário: *Columba livia* (pombo-doméstico), amplamente estabelecida em ambientes urbanos e sinantrópicos, e reconhecida como reservatório de diversos patógenos zoonóticos, como *Chlamydophila psittaci*, *Salmonella* spp. e *Campylobacter* spp., além de representar risco de criptococose devido à presença de *Cryptococcus neoformans* em suas fezes (Lima et al., 2011).

7.3.9.2.5.7.5 Espécies de Importância Ecológica, Bioindicadoras de Qualidade, Raras ou Recentemente Descritas Observadas Durante o Levantamento

A maioria das espécies observadas no decorrer da 1ª campanha do diagnóstico, S=60 ou 75%, possuem baixa sensibilidade e dependência florestal, apresentando uma ampla distribuição, hábitos mais generalistas e adaptadas a ambientes antropizados, com *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Camptostoma obsoletum* (risadinha), *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *Coereba flaveola* (cambacica). Somado a isso, pontua-se que durante o diagnóstico não foram observadas espécies raras, ou recentemente descritas.

7.3.9.2.6 MASTOFAUNA

Os mamíferos representam grande parte da riqueza e dos endemismos brasileiros (VIVO, 1997; EISENBERG e REDFORD, 1999) e conhecer sua distribuição, diversidade e defaunação é fundamental para estudos de ecologia e conservação (SILVEIRA *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2017; BOGONI *et al.*, 2020). O conhecimento sobre a riqueza e diversidade da mastofauna brasileira continua em acréscimo, devido às novas descrições e constantes revisões (GRAIPEL *et al.*, 2017).

Concomitante, a qualidade dos ecossistemas influencia diretamente a diversidade de mamíferos presentes. Exemplificando, mamíferos frugívoros como certas espécies de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), marsupiais (Didelphimorphia, Didelphidae), alguns carnívoros (Procyonidae), ungulados (Artiodactyla, Cervidae), dentre outros, são dispersores de sementes, atuando nos processos de regeneração dos próprios ecossistemas em que habitam. Essas e outras particularidades subsidiam a relevância da mastofauna em análises de impacto ambiental.

As análises da mastofauna durante o levantamento reportou na observação de 112 indivíduos, distribuídos em 23 espécies, 13 famílias e 07 ordens. A família Phyllostomidae apresentou maior riqueza e abundância, através de S=08 e N=72. A espécie mais abundante foi *Carollia perspicillata* (morcego-de-cauda-curta), através de 36 registros, seguido de *Platyrrhinus lineatus* (morcego-de-listra-branca). Para os mamíferos terrestres, as espécies mais abundantes (N=04) foram *Sapajus apella* (macaco-prego), *Saimiri collinsi* (macaco-de-cheiro), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia) e *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim).



Foto 7-125 – Tamandua tetradactyla (tamanduá-mirim), Espécie Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-126 – Carollia perspicillata (morcego-de-cauda-curta), Espécie Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-127 – Marmosa murina (cuíca) Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-128 – Dasyprocta prymnolopha (cutia), Espécie Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Quadro 7-36 - Lista da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna – Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; [*] 2ª Instância – MMA; [**] 3ª Instância – Estadual) Sendo: LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada | Habitat: AB – Arborícola, T – Terrestre, AL - Alada | Método de Registro: V – Visual, A- Avistamento; RE – Rede de Neblina | Interesse Humano: CN – Cinegética, CC/BP – Criação em Cativerio e Biopirataria | Endemismo e/ou Distribuição: AD – Amplamente Distribuída no Brasil; BR – Brasil | Guilda Trófica: ON – Onívora, FR: Frugívora, GR – Granívora, IN – Insetívora, HE – Herbívoro.

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Total Acumulada	Abundância 1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	***Sensibilidade e Dependência***
		1ª	2ª	3ª	4ª		Total												
							P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
PRIMATA																			
Cebidae																			
Sapajus apella (Linnaeus, 1758)	macaco-prego	4	-	-	-	4	2	1	1	2	4	V	AB	ON	CC/BP	AD	-	LC	A
Saimiri collinsi (Osgood, 1916)	macaco-de-cheiro	4	-	-	-	4	2	1	1	1	4	V	AB	ON	CC/BP	BR	-	LC	A
RODENTIA																			
Dasyproctidae																			
Dasyprocta prymnolopha (Wagler, 1831)	cutia	4	-	-	-	4	2	1	1	-	4	V-R	T	FR-GR	CN	AD	-	LC	M
Marmosa murina (Linnaeus, 1758)	cutia	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	V-R	T	FR-GR	CN	AD	-	LC	M
Cuniculidae																			
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	paca	3	-	-	-	3	2	1	-	-	3	V	T	FR-GR	CN	AD	-	LC	M
CINGULATA																			
Dasypodidae																			
Dasypus novemcinctus (Linnaeus, 1758)	tatu-galinha	3	-	-	-	3	3	-	-	-	3	A-V	T	ON	CN	AD	-	LC	M
PILOSA																			
Myrmecophagidae																			
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-bandeira	4	-	-	-	4	2	1	1	-	4	V	T	IN	CN	AD	-	LC	M
Bradypodidae																			
Bradypus variegatus (Schinz, 1825)	preguiça-comum	2	-	-	-	2	1	-	1	-	2	v	AB	HE	CN	AD	-	LC	M
DIDELPHIMORPHIA																			

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Total Acumulada	Abundância 1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	*Sensibilidade e Dependência*
		1ª	2ª	3ª	4ª		Total												
							P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Didelphidae																			
Didelphis marsupialis (Linnaeus, 1758)	gambá-de-orelhas-pretas	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	V	AB-T	ON	-	AD	-	LC	M
CARNIVORA																			
Canidae																			
Cerdocyon thous (Linnaeus,1766)	cachorro-do-mato	3	-	-	-	3	-	-	-	*3*	3	V-R	T	ON	CN	AD	-	LC	B
Procyonidae																			
Procyon cancrivorus (Cuvier 1798)	mão-pelada	2	-	-	-	2	-	-	-	*2*	2	V-R	T	ON	CN	AD	-	LC	M
CHIROPTERA																			
Emballonuridae																			
Saccopteryx leptura (Schreber, 1774)	morcego-de-asa-de-saco-pequeno	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Saccopteryx bilineata (Temminck, 1838)	morcego-de-asa-saco-grande	2	-	-	-	2	-	-	2	-	2	RE; BA	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Noctilionidae																			
Noctilio leporinus (Linnaeus, 1758)	morcego-pescador	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Phyllostomidae																			
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego-de-cauda-curta	36	-	-	-	36	15	15	6	-	36	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	morcego-beija-flor	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Sturnira lilium (Geoffroy, 1810)	morcego-fruteiro	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	morcego-de-cara-branca	2	-	-	-	2	-	-	2	-	2	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Dermanura cinerea Gervais, 1856	morcego	4	-	-	-	4	-	-	4	-	4	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Micronycteris microtis Miller, 1898	morcego	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Total Acumulada	Abundância 1ª Campanha					Tipo de Registro	*Habitat* Preferencial	Guilda Trófica	Interesse Humano	Distribuição ou Endemismo	Migração ou Raridade	*Status* de Conservação	***Sensibilidade e Dependência***
		1ª	2ª	3ª	4ª		Total												
							P-I	P-II	P-III	P-IV	Soma								
Micronycteris schmidtorum Sanborn. 1935	morcego	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Platyrrhinus lineatus (Geoffroy, 1810)	morcego-de-listra-branca	26	-	-	-	26	-	-	26	-	26	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Vespertilionidae																			
Myotis riparius Handley, 1960	myotis-rebeirinho	5	-	-	-	5	-	-	5	-	5	RE	AL	IN	-	AD	-	LC	B
Riqueza		**23**	**-**	**-**	**-**	**21**	**13**	**6**	**14**	**4**	**23**								
Abundância		**112**	**-**	**-**	**-**	**107**	**34**	**20**	**53**	**8**	**112**								

7.3.9.2.6.1 Suficiência Amostral

De acordo com os resultados, a riqueza observada foi de S=23 espécies, enquanto a estimativa indicou S=30,76 (Gráfico 7-67). Isso indica que o levantamento da mastofauna alcançou aproximadamente 74% da riqueza esperada para o grupo.

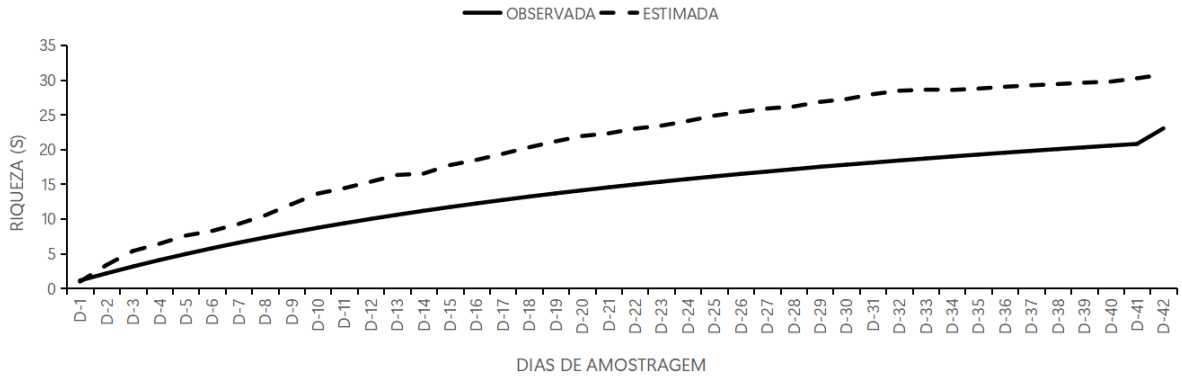


Gráfico 7-67 – Curvas de rarefação geral referente à da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.6.2 Riqueza Real – Geral e Por Módulos Amostrais

No que diz respeito à riqueza real (Gráfico 7-68), os esforços empregados contabilizaram 23 espécies, sendo que família Phyllostomidae foi a mais rica, através de 08 *taxa*, seguida de Emballonuridae, Cebidae e Dasyproctidae com S=02. Para os pontos amostrais, foram encontradas 14 espécies no PIII, S=13 no P-I, S=06 no P-I e S=04 no P-IV.

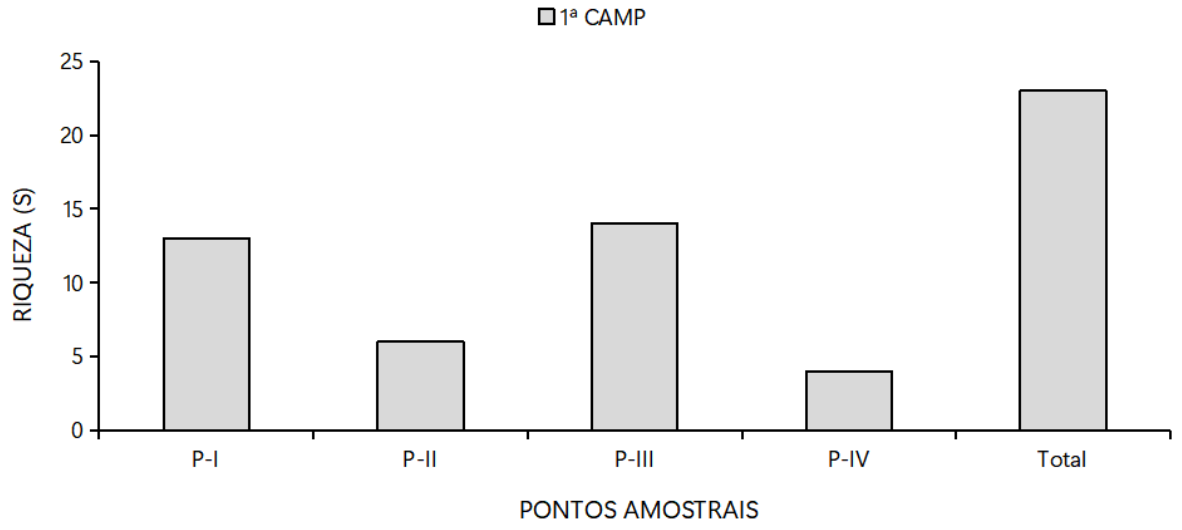


Gráfico 7-68- Riqueza Geral da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.6.3 Abundância Real – Geral e Por Módulos Amostrais e Abundância Relativa Geral

Sobre a abundância geral, foram registrados 112 espécimes distribuídos em 31 terrestres e 81 alados (Gráfico 7-69). Para os pontos amostrais, o P-III se destacou com o maior número de indivíduos, somando N=53, representando 47% do valor global da campanha, o P-I apresentou N=34 ou 30% do total, o P-II obteve N=20 ou 17% e o P-IV apresentou N=08 ou 7,1%

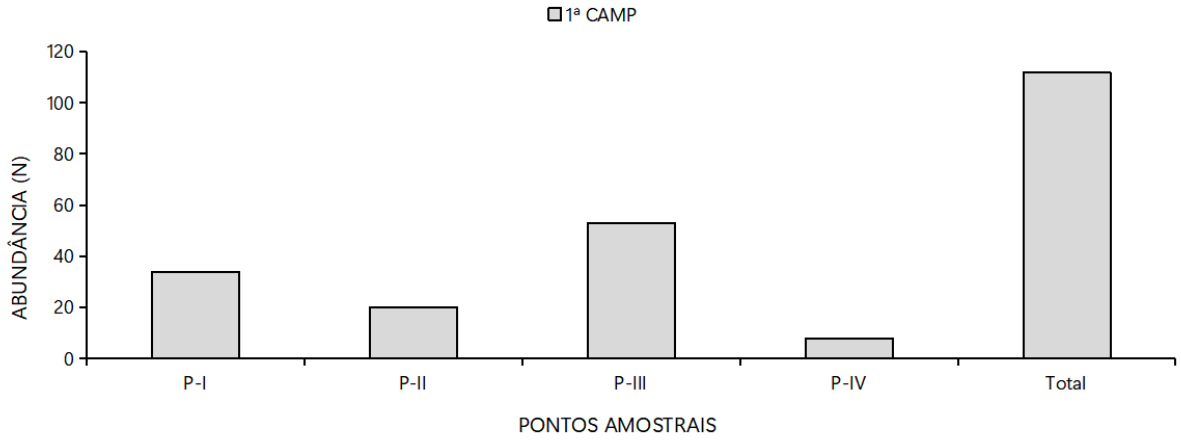


Gráfico 7-69 - Abundância Geral da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Alusivo à abundância relativa da Mastofauna (Tabela 7-57), a espécie *Carollia perspicillata* (morcego-de-cauda-curta) foi a mais abundante, com N=36 ou 32,14% do total, seguido de *Platyrrhinus lineatus* (morcego-de-listra-branca) com N=26 ou 23,21%, além de *Sapajus apella* (macaco-prego), *Saimiri collinsi* (macaco-de-cheiro), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia) e *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim) com N=04 ou 3,57%. Os menores registros (N=01 ou 0,93%) foram para *Marmosa murina* (cutia), *Didelphis marsupialis* (gambá-de-orelhas-pretas), *Saccopteryx leptura* (morcego-de-asa-de-saco-pequeno), *Noctilio leporinus* (morcego-pescador), *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor), *Sturnira lilium* (morcego-fruteiro), *Micronycteris schmidtorum* (morcego) e *Micronycteris microtis* (morcego).



Foto 7-129 – Artibeus lituratus (morcego-de-cara-branca), Espécie Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-130 – Glossophaga soricina (morcego-beija-flor), Espécie Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-131 – Dermanura cinerea (morcego), Espécie Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.



Foto 7-132 – Platyrrhinus lineatus (morcego-de-listra-branca), Espécie Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Tabela 7-57 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

Nome Científico	Nome Popular	1ª CAMP	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
PRIMATA			
Cebidae			
Sapajus apella (Linnaeus, 1758)	macaco-prego	4	3,57
Saimiri collinsi (Osgood, 1916)	macaco-de-cheiro	4	3,57

Nome Científico	Nome Popular	1ª CAMP	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
RODENTIA			
Dasyproctidae			
Dasyprocta prymnolopha (Wagler, 1831)	cutia	4	3,57
Marmosa murina (Linnaeus, 1758)	cutia	1	0,89
Cuniculidae			
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	paca	3	2,68
CINGULATA			
Dasypodidae			
Dasypus novemcinctus (Linnaeus, 1758)	tatu-galinha	3	2,68
PILOSA			
Myrmecophagidae			
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-bandeira	4	3,57
Bradypodidae			
Bradypus variegatus (Schinz, 1825)	preguiça-comum	2	1,79
DIDELPHIMORPHIA			
Didelphidae			
Didelphis marsupialis (Linnaeus, 1758)	gambá-de-orelhas-pretas	1	0,89
CARNIVORA			
Canidae			
Cerdocyon thous (Linnaeus,1766)	cachorro-do-mato	3	2,68

Nome Científico	Nome Popular	1ª CAMP	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Procyonidae			
Procyon cancrivorus (Cuvier 1798)	mão-pelada	2	1,79
CHIROPTERA			
Emballonuridae			
Saccopteryx leptura (Schreber, 1774)	morcego-de-asa-de-saco-pequeno	1	0,89
Saccopteryx bilineata (Temminck, 1838)	morcego-de-asa-saco-grande	2	1,79
Noctilionidae			
Noctilio leporinus (Linnaeus, 1758)	morcego-pescador	1	0,89
Phyllostomidae			
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego-de-cauda-curta	36	32,14
Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	morcego-beija-flor	1	0,89
Sturnira lilium (Geoffroy, 1810)	morcego-fruteiro	1	0,89
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	morcego-de-cara-branca	2	1,79
Dermanura cinerea Gervais, 1856	morcego	4	3,57
Micronycteris microtis Miller, 1898	morcego	1	0,89
Micronycteris schmidtorum Sanborn, 1935	morcego	1	0,89
Platyrrhinus lineatus (Geoffroy, 1810)	morcego-de-listra-branca	26	23,21
Vespertilionidae			
Myotis riparius Handley, 1960	myotis-rebeirinho	5	4,46
Riqueza		**23**	**-**

Nome Científico	Nome Popular	1ª CAMP	
		Abundância Absoluta (N)	Abundância Relativa (%)
Abundância		**112**	**100**

7.3.9.2.6.4 Diversidade de Shannon – Geral e Por Módulos Amostrais

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi estimado em H'=2,45 (Gráfico 7-40), sendo um valor alto segundo Magurran (1988). Para os pontos amostrais, o P-I apresentou H'=2,20, enquanto o P-III obteve H'=1,98, o P-II obteve H'=1,09 e o P-IV reportou H'=1,50.

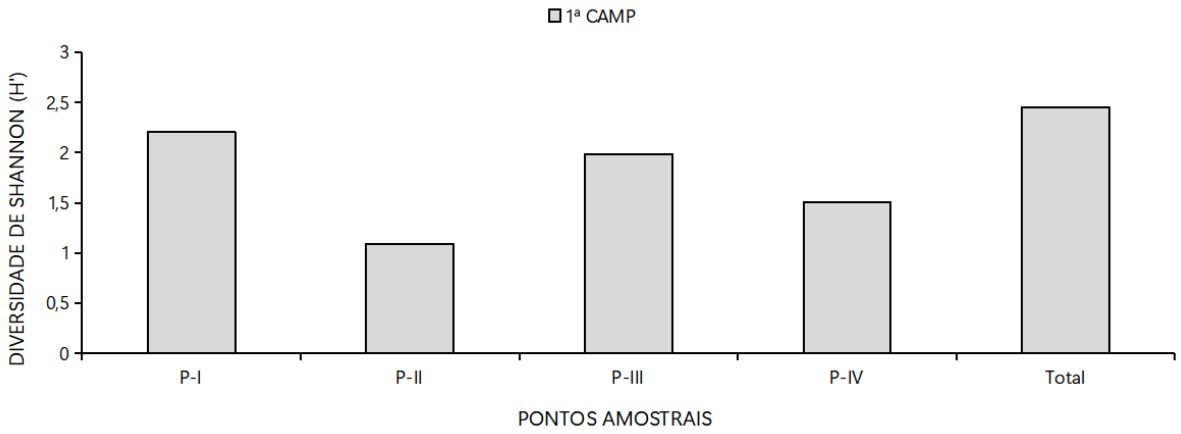


Gráfico 7-70 – Índice de Diversidade de Shannon Geral da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.6.5 Equitabilidade de Pielou – Geral e Por Campanhas

A equitabilidade de Pielou registrada no levantamento foi de J=0,75 (Gráfico 7-71), demonstrando alta uniformidade entre as espécies. Os pontos amostrais apresentaram os seguintes valores: =0,95 no P-IV, J=0,79 no P-I, J=0,70 no P-III e J=0,53 no P-II.

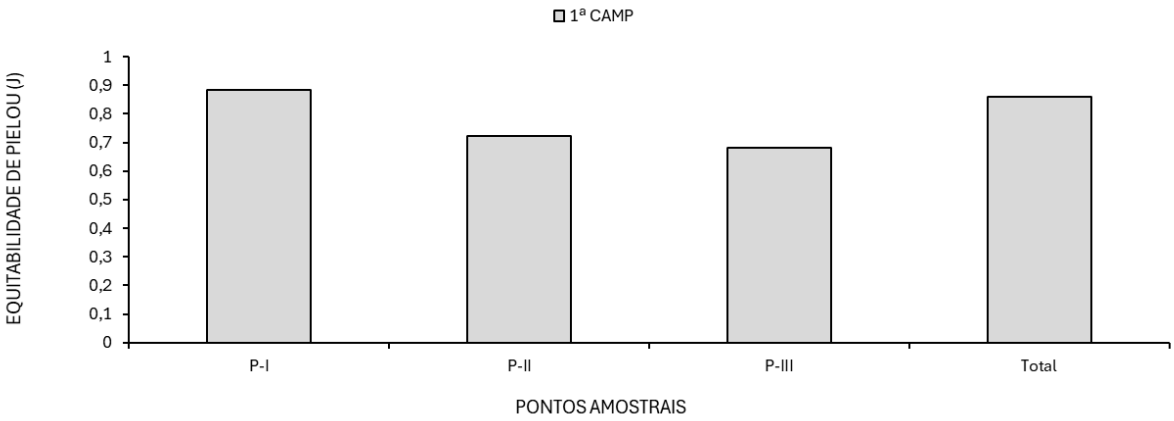


Gráfico 7-71 – Índice de Equitabilidade de Pielou Geral da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.6.6 Similaridade de Jaccard

Para a similaridade dos pontos amostrais, o P-I e P-II apresentaram 46% de compartilhamento (Gráfico 7-72), com 06 espécies observadas em ambos os pontos (*Sapajus apella* [macaco-prego], *Saimiri collinsi* [macaco-de-cheiro], *Dasyprocta prymnolopha* [cutia], *Cuniculus paca* [paca], *Tamandua tetradactyla* [tamanduá-mirim] e *Carollia perspicillata* [morcego-de-cauda-curta]). Além disso, o P-II obteve 33% de similaridade para com o P-III e o P-I apresentou 26% com o P-III. O P-IV apresentou maior compartilhamento para com o P-II, com 25%.

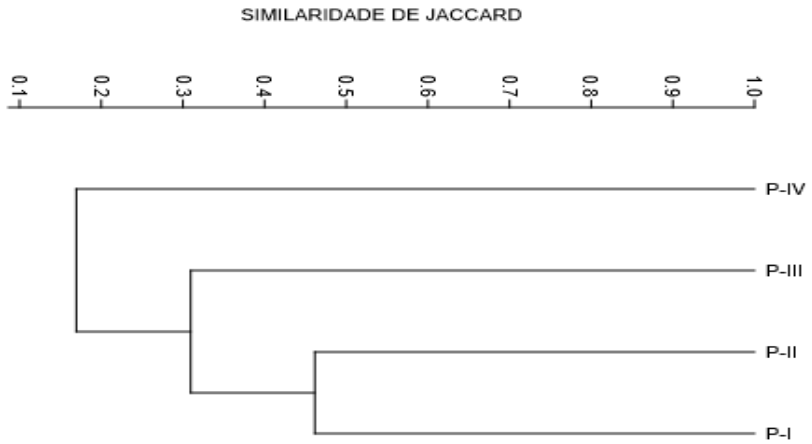


Gráfico 7-72 – Dendograma de Similaridade de Jaccard da Mastofauna Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.3.9.2.6.7 Particularidades e Composição

7.3.9.2.6.7.1 Espécies Ameaçadas Observadas Durante o Levantamento

Não foram observadas espécies ameaçadas durante o levantamento.

7.3.9.2.6.7.2 Espécies Endêmicas Observadas Durante o Levantamento

Foram registradas 02 espécies endêmicas do Brasil: *Saimiri collinsi* (macaco-de-cheiro). O *taxa* ocorre apenas no arquipélago do Marajó (Estado do Pará) e na região ao sul do rio Amazonas até o Estado do Maranhão (Mercês et al., 2015), e habita florestas primárias e secundárias, de terra firme e inundadas sazonalmente (Stone, 2007), além de florestas ripárias (Silva et al., 2010); e *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), a qual ocorre preferencialmente no nordeste do Brasil e ao sul da Amazônia (Eisenberg & Redford 1999).

7.3.9.2.6.7.3 Espécies Migratórias Observadas Durante o Levantamento

Não foram apresentadas espécies migratórias no levantamento.

7.3.9.2.6.7.4 Espécies de Interesse Humano Observadas Durante o Levantamento

Sobre às espécies de interesse humano, citam-se S=08, sendo 06 *taxa* enquadrados como cinegéticos (*Dasyprocta prymnolopha* [cutia], *Marmosa murina* [cutia}, *Cuniculus paca* [paca], *Dasypus novemcinctus* [tatu-galinha], *Tamandua tetradactyla* [tamanduá-mirim] e *Bradypus variegatus* [preguiça-comum]), além de 02 quistos à criação em cativeiro e/ou à biopirataria (*Sapajus apella* [macaco-prego] e *Saimiri collinsi* [macaco-de-cheiro]).

Segundo FONTANA *et al.* (2003), tradicionalmente a caça é direcionada a espécies cinegéticas e efetuada para subsistência. No entanto, muitas vezes a carne de animais silvestres bem como a aquisição para criação em cativeiro alimenta um comércio clandestino que pode envolver um setor mais privilegiado da sociedade.

A caça ilegal incide sobre mamíferos (CHIARELLO, 2000), se estendendo a alguns grupos de aves (DOTTO & GUADAGNIN, 2007; DUARTE *et al.*, 2007; DOTTO *et al.*, 2007) e até mesmo répteis (DI-BERNARDO *et al.*, 2003), o que acaba impactando a fauna local, especialmente as espécies de interesse conservacionista.

7.3.9.2.6.7.5 Espécies de Importância Ecológica, Bioindicadoras de Qualidade, Raras ou Recentemente Descritas Observadas Durante o Levantamento

No que diz respeito à mastofauna observada, para a sensibilidade das espécies, 57% (ou S=12) foram consideradas como contendo baixa sensibilidade, outras 33% (ou S=07) como tendo média e, S=02 (ou equivalente a 9,5%) foram referenciadas como que contendo alta sensibilidade ou dependente de ambientes florestados, a saber: *Sapajus apella* (macaco-prego) e *Saimiri collinsi* (macaco-de-cheiro). Não ocorreram espécies recentemente descritas, raras ou tomadas como prioritárias à bioindicação.

7.3.10 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

7.3.10.1 FAUNA AQUÁTICA

7.3.10.1.1 ZOOPLÂNCTON

Os resultados indicam que a composição zooplanctônica registrada na presente campanha realizada na Área da Implantação do Acesso Rodoferroviário está alinhada com os estudos pretéritos realizados na região, os quais apontam o predomínio de Copepoda, grupo que normalmente representa entre 80% e 90% do zooplâncton total, e que, nesta amostragem, correspondeu a 79,5% da abundância registrada (MAGALHÃES et al., 2009). Além disso, a riqueza taxonômica registrada nesta única campanha (S = 23) corresponde integralmente à estimativa dos dados secundários disponíveis (S = 23), evidenciando a eficácia do esforço amostral empregado.

Esses registros são ecologicamente relevantes para a teia alimentar pelágica dos sistemas marinhos, dado que os copépodes apresentam hábitos alimentares variados, incluindo espécies herbívoras, onívoras e carnívoras. Além de serem um recurso essencial para peixes planctófagos, os estágios imaturos do grupo (náuplios e copepoditos), abundantes na área, compõem uma fonte de alimento fundamental para as larvas e juvenis do ictioplâncton (BRANDINI et al., 1997; ESKINAZI-SANT'ANNA & BJÖRNBERG, 2000).

Do ponto de vista numérico, destacaram-se os náuplios de Cyclopoida (27,74%), os náuplios de Cirripedia (19,53%), os copepoditos de Calanoida (17,19%) e o gênero *Oithona* sp. (13,57%), que representaram os registros mais abundantes da comunidade. A ocorrência desses organismos já havia sido previamente documentada nos dados secundários utilizados como referência, sendo amplamente esperada no contexto do presente estudo.

A expressiva presença de fases imaturas de Copepodam principalmente dos náuplios de Cyclopoida e copepoditos de Calanoida, indicam intensa atividade reprodutiva e elevado recrutamento, refletindo um ambiente propício ao desenvolvimento larval e à renovação contínua das populações (MAUCHLINE, 1998; RODRIGUES, 1998). Desconsiderando os estágios imaturos, *Oithona* destacou-se como o copépode adulto mais abundante na amostragem. Essa predominância pode estar relacionada à sua elevada eficiência alimentar e energética, características que favorecem seu sucesso adaptativo em distintas condições ambientais. A presença numericamente destacada de formas adultas também indica que o ambiente oferece condições propícias ao desenvolvimento completo do ciclo de vida, sugerindo maior estabilidade ecológica (HOPCROFT et al., 1998; COSTA, 2019).

Cirripedia, popularmente conhecidos como cracas, foi o segundo grupo mais abundante, após os náuplios de Cyclopoida. Esses organismos apresentam um ciclo de vida com fase larval planctônica (náuplios), abundante nesta campanha, e fase adulta bentônica, aderida a superfícies consolidadas. A maior abundância de náuplios, sobretudo no FAQ-02, sugere a proximidade de estruturas apropriadas para fixação, como costões rochosos, pilares ou embarcações. Esse dado sinaliza não só a possível ocorrência de comunidades adultas nas proximidades, mas também condições ambientais favoráveis à reprodução e ao recrutamento de organismos incrustantes (GUERRA, 2015).

No que diz respeito aos pontos amostrados, a abundância do zooplâncton foi mais acentuada no FAQ-02, inserido na Área Diretamente Afetada (ADA), seguido de FAQ-01, localizado na Área de Influência Indireta (AII). Juntos, esses dois pontos responderam por mais de 85% dos organismos quantificados nesta campanha. A concentração significativa de zooplâncton nessas localidades destaca o papel essencial desses organismos na sustentação da teia trófica aquática, considerando que constituem uma importante fonte primária de alimento para os níveis tróficos superiores, contribuindo diretamente para a manutenção da dinâmica ecológica do sistema (CABRAL, 2009). Por outro lado, a menor abundância registrada no FAQ-03, localizado na AID, chama a atenção e poderá ser mais bem compreendida com o acompanhamento de futuras campanhas, a fim de avaliar se trata-se de uma variação pontual ou uma tendência localizada.

No que diz respeito aos demais parâmetros ecológicos, o ponto FAQ-03 se destacou por apresentar os maiores índices de riqueza e diversidade. Durante a Preamar, foram identificados 17 *taxa* nesse local, resultando em um índice de diversidade superior a 2 e alta equitabilidade (J > 0,7), indicadores de uma comunidade bem estruturada e ecologicamente equilibrada.

Por fim, a continuidade das amostragens mostra-se essencial para o monitoramento e a compreensão da dinâmica espaço-temporal da comunidade zooplanctônica no Acesso Rodoferroviário, cuja composição, já bastante diversa, encontra-se dentro dos padrões esperados para a região. O monitoramento sistemático permitirá identificar variações naturais ao longo do tempo, bem como possíveis alterações relacionadas às fases de construção e operação projeto. Esses dados serão fundamentais para avaliar os potenciais impactos ambientais sobre essa comunidade.

7.3.10.1.2 MACROFAUNA BENTÔNICA

Com base nos resultados obtidos no levantamento da macrofauna bentônica na área de implantação do Acesso Rodoferroviário, observou-se uma comunidade biologicamente reduzida, com apenas 21 registros distribuídos em 10 táxons, muitos dos quais representados por fragmentos de conchas (Bivalvia) ou partes corporais (Polychaeta e Decapoda). A baixa abundância e riqueza por amostra refletiram diretamente nos índices ecológicos, embora o conjunto de dados tenha atendido ao critério de Magurram (1988), com diversidade de Shannon-Wiener (H') superior a 2,00, indicando que, apesar da escassez, houve distribuição suficiente para análise estatística. A equitabilidade elevada observada decorre da uniformidade nos registros, com predominância de amostras contendo apenas um ou dois indivíduos, o que sugere ausência de dominância específica e reforça o caráter homogêneo da baixa densidade faunística.

Os padrões de similaridade observados entre as amostras, revelam uma estrutura comunitária fragmentada e de baixa diversidade na macrofauna bentônica da área estudada. A predominância de táxons exclusivos e o número reduzido de organismos indicam uma comunidade empobrecida, com baixa compatibilidade entre os pontos amostrados. Essa heterogeneidade pode refletir não apenas a influência de fatores ambientais naturais, como a sazonalidade e a variação de maré, mas também pressões antrópicas, como poluição, alterações no uso do solo e degradação dos ecossistemas estuarinos e de manguezal. Além disso, limitações metodológicas na coleta podem ter contribuído para a baixa resolução ecológica obtida pelo índice de *Bray-Curtis*. A suficiência amostral, por sua vez, confirmou a expectativa de novos incrementos taxonômicos, evidenciando a necessidade de ampliar o esforço amostral com o advento das próximas campanhas, como forma de captar a variabilidade temporal e espacial da fauna bentônica.

Ainda que limitados por fragmentação de espécimes, os resultados evidenciam uma macrofauna bentônica funcionalmente diversa, com

representantes de grupos-chave como Annelida (Polychaeta), Mollusca (Bivalvia) e Arthropoda (Crustacea e Insecta). Destacam-se os bivalves da família Ostreidae, de reconhecida importância socioeconômica e ecológica, além de táxons com valor bioindicador, como os poliquetas Capitellidae e Maldanidae. A identificação de *Electroma* sp. levanta questões taxonômicas relevantes sobre a distinção entre espécies exóticas e nativas, exigindo cautela científica. Já os registros de Decapoda e Isotomidae reforçam a conectividade entre ambientes flúvio-marinhos e terrestres, especialmente em zonas de transição como os manguezais maranhenses.

Com base em evidências científicas, há respaldo para a tendência observada de maior abundância e riqueza da macrofauna bentônica durante a baixa-mar, principalmente no FAQ-03. Estudos indicam que zonas intertidais expostas na baixa-mar oferecem condições favoráveis à atividade bentônica, como maior disponibilidade de oxigênio nos sedimentos, menor turbulência hídrica e maior estabilidade física do substrato, o que favorece a permanência e alimentação de organismos escavadores e filtradores (SILVA et al., 2017). Além disso, a variação de salinidade e temperatura durante o ciclo de maré pode influenciar diretamente a distribuição espacial da fauna, sendo comum que espécies se concentrem em áreas mais protegidas e com menor influência direta da coluna d'água durante a baixa-mar (FORWARD et al., 2003). Portanto, mesmo que os resultados obtidos sejam parcos e não permitam embasamento estatístico robusto, a tendência registrada está alinhada com padrões ecológicos descritos para sistemas estuarinos tropicais e subtropicais.

Esses resultados, ainda que limitados na primeira campanha de levantamento, oferecem uma perspectiva inicial sobre os processos ecológicos e a estrutura da fauna bentônica local. A presença de representantes dos três filos citados, mesmo com baixa abundância, indica o potencial da área para abrigar uma comunidade mais diversa e complexa, especialmente com maior esforço amostral e ações de conservação. Inserida em um sistema estuarino com áreas de manguezal, a região possui elevada relevância ecológica, funcionando como berçário natural e contribuindo para a manutenção da biodiversidade aquática. No Maranhão, esses ecossistemas sustentam cadeias alimentares costeiras, regulam fluxos de nutrientes e protegem a linha de costa, reforçando a necessidade de sua preservação (KJERFVE & LACERDA, 1993; SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2000).

7.3.10.1.3 ICTIOFAUNA

O levantamento da ictiofauna apresentou o registro de 28 indivíduos distribuídos em 11 espécies. Sobre a estatística geral, os resultados de riqueza (S=11), abundância (N=28), diversidade (H'=2,33) e equitabilidade (J=0,89). A similaridade dos pontos demonstrou que o P-I e o P-II compartilharam 18% das espécies registradas.

Sobre o *status* de ameaça, houve o registro de *Cynoscion acoupa* (pescada-amarela) classificada como Vúlnerável na IUCN, 2025. A espécie é ameaçada por pesca comercial e artesanal em toda sua área de distribuição (Barletta et al. 1998, Chao 2003, Mourão et al. 2009). Não foram identificadaas espécies endêmicas. Sobre as espécies migratórias, houve a observação de *Mugil incilis* (tainha), que apresenta migração reprodutiva, que sincroniza a reprodução com condições favoráveis do ambiente (Costa & Mateus, 2009).

Sobre as espécies de interesse humano, houve registro de 09 espécies cinegéticas: *Cynoscion acoupa* (pescada-amarela), *Macrodon ancylodon* (pescada-gó), *Anchoa spinifer* (sardinha-amarela), *Mugil incilis* (tainha), *Centropomus parallelus* (camurim), *Bagre bagre* (bandeirado), *Sciades couma* (guribu), *Sciades herzbergii* (gurijuba) e *Colomesus psittacus* (baiacu). A pesca no Maranhão é caracterizada como artesanal, com embarcações de pequeno e médio porte, sendo responsável por mais de 50% das capturas que são realizadas no litoral ocidental maranhense (Almeida et al., 2006).

Considera-se que muitas espécies de peixes são sensíveis às alterações ambientais, principalmente relacionadas às alterações da qualidade da água ou à perda de cobertura vegetal circundante.

7.3.10.1.4 MAMÍFEROS, QUELÔNIOS E AVES MARINHAS

7.3.10.1.4.1 FAUNA TERRESTRE

7.3.10.1.4.1.1 ENTOMOFAUNA VETORA

O levantamento da entomofauna vetora apresentou o registro de 142 indivíduos pertencentes a 09 espécies. De modo geral, os resultados mostraram a presença de três famílias distintas, com um total de 142 indivíduos registrados. A diversidade de Shannon-Wiener foi de H'=1,47, enquanto a equitabilidade apresentou um valor de J=0,65.

A entomofauna vetora possui significativa relevância ecológica e econômica, incluindo espécies que atuam como vetores de patógenos com impacto direto na saúde humana e animal (Souza et al., 1997). Entre as principais enfermidades transmitidas por esses insetos destacam-se: malária, dengue, filariose linfática, doença de Chagas, oncocercose, leishmaniose, chikungunya, zika, febre amarela, encefalite japonesa e esquistossomose. Essas doenças transmitidas por vetores representam mais de 17% das doenças infecciosas em humanos, causando muitas mortes (Burkett-Cadena; Vittor, 2017). A prevenção e o controle das doenças transmitidas por vetores exigem o conhecimento da biologia básica dos organismos – patógenos, hospedeiros e vetores, além do ambiente e contexto em que estão localizados (Marcondes, 2017).

7.3.10.1.4.1.2 ENTOMOFAUNA INDICADORA (LEPIDOPTERA E HYMENOPTERA)

O levantamento da entomofauna registrou 196 indivíduos distribuídos entre 19 espécies. Analisando a composição familiar por ponto amostral, o P-II apresentou 70 indivíduos, correspondendo a 35% da riqueza total obtida. Em termos gerais, os resultados indicaram uma riqueza de 19 espécies (S=19), abundância total de 196 indivíduos (N=196), diversidade calculada pelo índice de Shannon-Wiener em H'=2,11 e uma equitabilidade de J=0,70.

Foi registrada uma espécie de interesse humano: *Apis mellifera* (abelha-europeia), amplamente utilizada em criações para a produção de mel, própolis, geleia real, pólen e cera (INCAPER, 2022).

As espécies identificadas são reconhecidas como bioindicadores ambientais, com destaque para a família Apidae, que desempenha papel fundamental na polinização (Ollerton et al., 2011). Além disso, esses insetos estão envolvidos em diversos serviços ecossistêmicos essenciais para a conservação de plantas e animais (Daniels et al., 2022). A família Lepidoptera, por sua vez, é sensível a mudanças ambientais (Brown Junior, 1991) e possui importância econômica (Canedo-Júnior et al., 2021).

7.3.10.1.4.1.3 HERPETOFAUNA

O levantamento da herpetofauna computou 318 indivíduos de 30 espécies, 12 famílias e 03 ordens. A ordem Anura foi responsável pela maior riqueza e abundância (S=17 e N=297), seguida pela Squamata (S=11 e N=20). A ordem Crocodilia foi representada por um registro único de *Caiman crocodilus*

(jacaré-tinga). Em relação as famílias, Hylidae apresentou a maior riqueza com S=11 e Leptodactylidae se destacou ao apresentarem N=276, sendo a maior abundância observada.

As análises estatísticas demostraram que o levantamento abrangeu 67% da riqueza local. Os valores de diversidade (H'=1,53) e equitabilidade (J=0,43) obtidos foram classificados como baixos. Houve dominância de duas espécies: *Adenomera hylaedactyla* (rãzinha) e *Physalaemus* cuvieri (rã-cachorro), juntas, essas espécies representaram 85% (N=261) da amostragem total. É valido destacar que essas espécies são representantes da família mais abundante. A predominância da família Leptodactylidae é um padrão recorrente em levantamentos herpetofaunísticos, inclusive no Maranhão (Pereira et al., 2012), refletindo sua diversidade, abundância e detectabilidade por métodos de campo tradicionais (Duellman 1999)

Durante o levantamento não foram encontradas espécies ameaçadas. Duas espécies (*Dendropsophus soaresi* [perererequinha] e *Elachistocleis magna* [guardinha]) foram enquadradas como endêmicas do Brasil, e a *Hemidactylus mabuia* (lagartixa-de-parede) foi referenciada como exótica em território nacional. Essa espécie de lagartixa é originária da África e amplamente estabelecida no Brasil, sendo comum em áreas urbanas, rurais e ambientes antropizados (Souza et al. 2014). Além disso, houve o registro de uma espécie endêmica da Amazônia Oriental, sendo *Cnemidophorus cryptus* (calango-listrado).

Considerando os dados secundários, a amostragem cobriu 54% das espécies de anfíbios disponíveis na literatura para a área do empreendimento. Entretanto, registrou-se a presença de 11 anfíbios não listados para área: *Leptodactylus podicipinus* (rã-manteiga), Scinax *fuscovarius* (perereca), *Scinax fuscomarginatus* (perereca), *Scinax nebulosus* (perereca), Scinax gr. ruber (perereca), *Dendropsophus soaresi* (perererequinha), *Dendropsophus nanus* (perererequinha), *Dendropsophus minutus* (perererequinha), *Sphaenorhynchus lacteus* (perereca-verde), *Boana multifasciata* (perereca-grande) e *Elachistocleis magna* (guardinha).

Para os répteis a cobertura foi de 35%, mas com a adição de 04 espécies: *Corallus hortulana* (suaçuboia), *Chironius fuscus* (cobra-cipó), *Oxybelis aeneus* (cobra-bicuda) e *Caiman crocodilus* (jacaré-tinga).

7.3.10.1.4.1.4 AVIFAUNA

Durante o levantamento foram registrados 823 indivíduos de avifauna, distribuídos em 81 espécies, 33 famílias e 17 ordens. A ordem Passeriformes apresentou a maior riqueza e abundância, com 37 espécies e 361 indivíduos, sendo a família Tyrannidae a mais representativa, com 10 espécies e 129 indivíduos. A cobertura amostral estimada por meio do método Jackknife de 1ª ordem foi de aproximadamente 75%, indicando uma amostragem satisfatória.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'=3,7) e a equitabilidade de Pielou (J=0,83) sugerem alta diversidade e distribuição equilibrada entre as espécies. A similaridade entre os pontos amostrais variou de 25% a 49%, indicando moderada a baixa sobreposição na composição dos sítios amostrais.

Foram identificadas três espécies classificadas como Quase Ameaçadas (NT) pela IUCN: *Buteogallus aequinoctialis* (gavião-caranguejeiro), *Primolius maracanã* (maracanã) e *Conirostrum bicolor* (figurinha-do-mangue). Cinco espécies possuem distribuição restrita aos biomas Amazônico e Cerrado, ocorrendo simultaneamente nesses dois ambientes (*Thamnophilus amazonicus* [choca-canela], *Lophotriccus galeatus* [sebinho-de-penacho], *Poecilotriccus sylvia* [ferreirinho-da-capoeira], *Todirostrum maculatum* [ferreirinho-estriado] e *Thraupis episcopus* [sanhaço-da-amazônia]), as demais foram classificadas como de ampla distribuição em território nacional. Destaca-se ainda a presença da espécie exótica *Columba livia*, amplamente estabelecida em ambientes urbanos.

A espécie *Harpagus diodon* (gavião-bombachinha) foi registrada como migratória sazonal, migrando do Sul e Sudeste para a Amazônia no inverno (Menq, 2018). Em termos etnozoológicos, dez espécies são cinegéticas e três suscetíveis à criação ilegal: *Amazona amazônica* (curica), *Primolius maracanã* (maracanã) e *Chiroxiphia pareola* (tangará-príncipe). Por fim, Columba livia (pombo-doméstico), que representa risco médico-sanitário, sendo reservatório de diversos patógenos zoonóticos (Lima et al., 2011).

Com base nos dados secundários disponíveis, o levantamento primário registrou 69% das espécies conhecidas para a área do empreendimento. Adicionalmente, foram registradas outras 11 espécies não mencionadas nas fontes secundárias, entre elas *Harpagus diodon* (gavião-bombachinha), *Micrastur semitorquatus* (falcão-relógio), *Primolius maracana* (maracanã), *Lophotriccus galeatus* (sebinho-de-penacho), *Poecilotriccus sylvia* (ferreirinho-da-capoeira), *Mionectes oleagineus* (abre-asa), *Tyrannopsis sulphurea* (suiriri-de-garganta-rajada), *Hylophilus pectoralis* (vite-vite-de-cabeça-cinza), *Pheugopedius genibarbis* (garrinchão-pai-avô) e *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca).

7.3.10.1.4.1.5 MASTOFAUNA

O levantamento da mastofauna resultou na observação de 112 espécimes de 23 espécies. Avaliando a composição das famílias por pontos amostrais, P-III apresentou 14 espécies, representando 60% da riqueza obtida no total. Sobre a estatística geral, os resultados de riqueza (S=23), abundância (N=112), diversidade (H'=2,45) e equitabilidade (J=0,75).

Duas espécies são endêmicas do Brasil, sendo *Saimiri collinsi* (macaco-de-cheiro). Que ocorre apenas no arquipélago do Marajó (Estado do Pará) e região ao sul do rio Amazonas até o Estado do Maranhão (Mercês et al., 2015), e *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), a qual ocorre preferencialmente no nordeste do Brasil e ao sul da Amazônia (Eisenberg & Redford 1999). Houve também a observação de 08 espécies com algum interesse humano, sendo 06 *taxa* enquadrados como cinegéticos (*Dasyprocta prymnolopha* [cutia], *Marmosa murina* [cutia}, *Cuniculus paca* [paca], *Dasypus novemcinctus* [tatu-galinha], *Tamandua tetradactyla* [tamanduá-mirim] e *Bradypus variegatus* [preguiça-comum]), e 02 quistos à criação em cativeiro e/ou à biopirataria (*Sapajus apella* [macaco-prego] e *Saimiri collinsi* [macaco-de-cheiro]).

Os resultados observados (não somente de riqueza, abundância, mas adjuntos aos de diversidade e equitabilidade) foram satisfatórios. Todavia, tanto a estimativa quanto os dados secundários revelaram que a área pode conter maior riqueza, uma vez que sempre há demonstração de inserção de espécies à medida em que o esforço seja aumentado.



Foto 7-133 – Tamandua tetradactyla (tamanduá-mirim) Observada Durante o Levantamento de Fauna da Implantação do Acesso Rodoferroviário.

7.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

7.4.1 METODOLOGIA

O presente item aborda os procedimentos metodológicos empregados para a realização do Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico, que teve por objetivo caracterizar os aspectos que configuram as dinâmicas populacional, econômica, territorial e sociocultural referentes aos indivíduos que ocupam as localidades que compõem a Área de Estudo (AE) do Acesso Rodoferroviário.

A caracterização destas áreas foi realizada de forma a traçar o perfil socioeconômico da região e detalhar os diversos aspectos necessários para a avaliação dos potenciais impactos socioambientais que possam vir a decorrer do empreendimento.

A seguir, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados no levantamento dos dados secundários (realizado a partir de registros de fontes oficiais) e dos dados primários (coletados *in loco*, por meio de pesquisa de campo).

7.4.1.1 PROCEDIMENTOS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS

Para o levantamento dos dados secundários foram utilizadas informações atualizadas de bases de dados de fontes oficiais como órgãos vinculados às administrações municipais, estaduais e federais, institutos de pesquisa, pesquisas acadêmicas e outros estudos ambientais. Sempre que disponíveis, os indicadores avaliados são apresentados com os respectivos comparativos municipal, estadual e regional.

Deste modo, a partir das informações obtidas, buscou-se uma forma de organização da base de dados necessária para a análise. O diagnóstico do meio antrópico reúne diferentes fontes de informações, dados e indicadores divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, por meio das bases dos Censos Demográficos e Agropecuário; estudos do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, mais especificamente dados do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (PNUD/IPEA); estatísticas do Ministério da Saúde, DATASUS e do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES.

Para os levantamentos da dinâmica populacional, infraestrutura urbana e sociocultural também foram utilizados dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, além de dados do Ministério da Saúde, Ministério da Educação e

Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Para informações relacionadas às dinâmicas econômica e territorial, foram utilizadas bases de dados da Prefeitura Municipal de São Luís, entre outras.

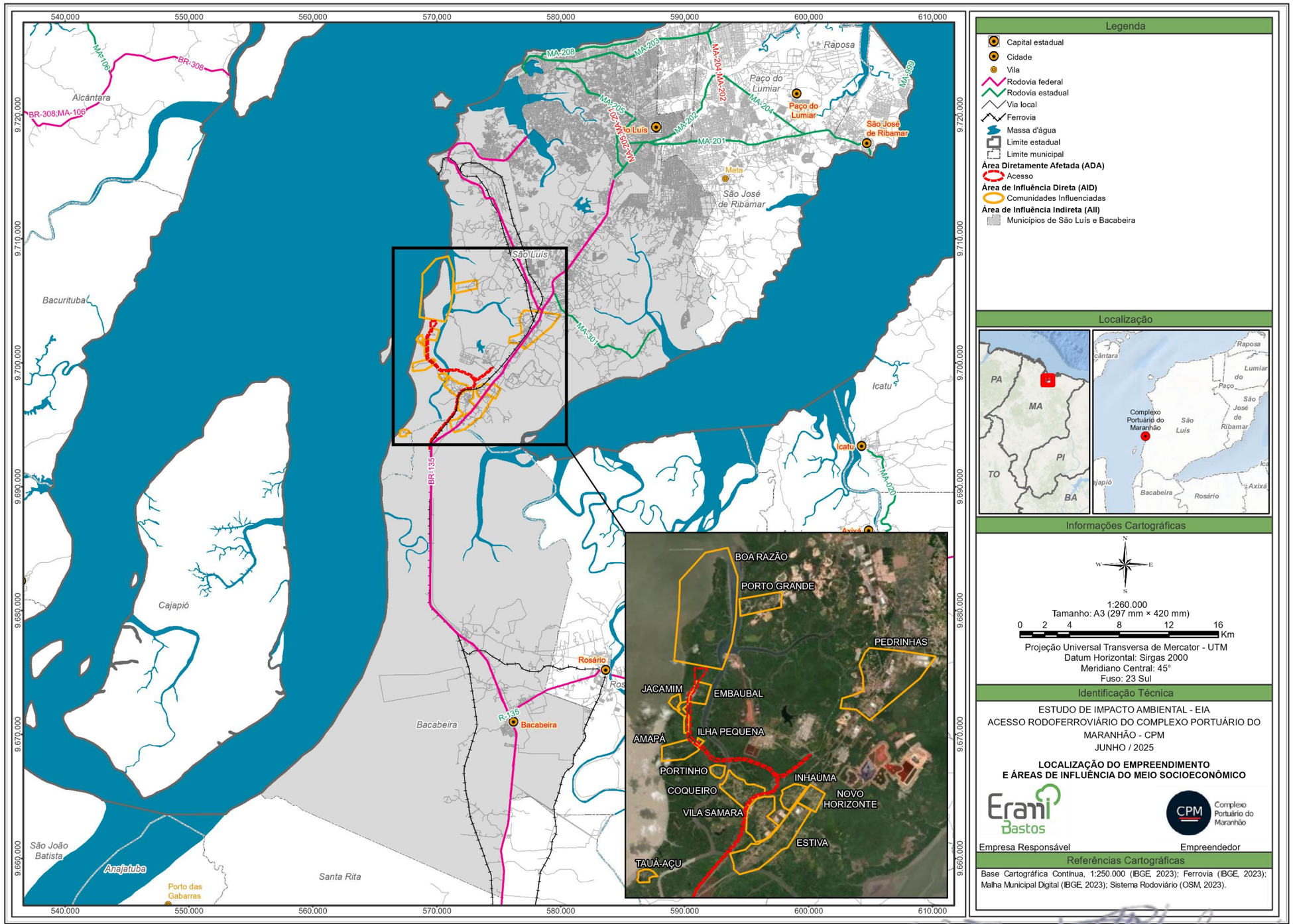
No que tange às informações relacionadas às comunidades tradicionais, foram consultadas as bases de dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Fundação Cultural Palmares – FCP, Fundação Nacional do Índio – FUNAI, Instituto Socioambiental – ISA e Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

7.4.1.2 PROCEDIMENTOS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS

A fim de complementar as informações obtidas para a elaboração do diagnóstico socioeconômico, foi realizado um estudo de campo cujos procedimentos para levantamento de fontes primárias valeram–se de observações, análises e registros *in loco*, tanto em imagens como em observações, anotações, obtenção de coordenadas georreferenciadas e entrevistas.

Para definição da área a ser averiguada, foram consideradas como população de estudo os domicílios habitados localizados nas quatorze (14) comunidades existentes mais próximas à área de implantação, são elas: Pedrinhas, Novo Horizonte, Estiva, Porto Grande, Inhaúma, Coqueiro, Vila Samara, Ilha Pequena, Amapá, Tauá-Mirim, Embaubal, Jacamim, Portinho e Ilha da Boa Razão. As localizações territoriais exatas, podem ser visualizadas abaixo, no Mapa 7-29.

Mapa 7-29: Localização do empreendimento e comunidades adjacentes na Área de Estudo (AE) do meio socioeconômico



Nestas localidades foram aplicados questionários que visaram a caracterização socioeconômica de seus moradores. A aplicação dos formulários ocorreu após a definição de amostra calculada por meio do método de amostragem probabilística aleatória simples. As amostras probabilísticas buscam uma aleatoriedade no fator de seleção do elemento amostrado, assim, cada elemento de uma população possui a mesma probabilidade de ser selecionado (Cervi, 2017).

Para a definição dos parâmetros de pesquisa no levantamento de dados primários foram utilizadas inferências estatísticas com o objetivo de recortar a população de interesse. A população é definida como um conjunto de todos os elementos que possuem determinadas características que as definem de acordo com o objetivo do estudo (Piana; Machado; Selau, 2009), nesse caso o fator determinante para recorte da população foram os domicílios inseridos nas comunidades circunvizinhas ao empreendimento, com potencialidade de serem impactadas, e dentro da Área de Estudo. Com base na delimitação do grupo populacional, foi retirado um subconjunto com o objetivo de generalizar e representar as características de toda a população, definido como amostra (Piana; Machado; Selau, 2009).

Para obter o número total de domicílios que estão inseridos nas comunidades adjacentes ao empreendimento, o que definiu a população pesquisada, foram utilizadas as informações do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) produzido pelo IBGE durante o Censo Demográfico de 2022.

O tamanho da amostra foi calculado a partir da estimativa de parâmetros como a margem de erro e o nível de confiança da amostra, que define um score de desvio padrão (SurveyMonkey, s/d). Para o levantamento de dados primários foram considerados os valores de 10% de margem de erro e 95% de nível de confiança, o que gerou um score de 1,96. A partir desses valores o tamanho da amostra foi calculado a partir da seguinte formula:

$$\text{Tamanho da amostra} = \frac{\frac{z^2 \times p\,(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p\,(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

Em que:

N = Tamanho da população
e = Margem de erro
z = Score
p = Desvio Padrão

A amostra pesquisada ainda foi estratificada a partir da porcentagem de domicílios de cada comunidade em razão do total de residências existentes nas comunidades lindeiras ao empreendimento. Considerando o cálculo amostral e a estratificação proposta, a amostra considerada pelo estudo em tela resultou em 94 domicílios a serem entrevistados.

A Tabela 7-58 apresenta a composição da população em relação ao total de domicílios existentes em cada comunidade, além do número de questionários aplicados em cada uma das localidades lindeiras ao empreendimento.

Tabela 7-58 - Composição da comunidade em relação a população pesquisa e número de entrevistas realizadas.

Comunidade	Domicílios por comunidade	Composição de Domicílios na População	Entrevistas Realizadas
Amapá	53	1,64%	5
Boa Razão	21	0,65%	5
Coqueiro	786	24,39%	22
Embaubal	33	1,02%	5
Estiva	N/A	0,00%	4
Ilha Pequena	15	0,47%	5
Inhaúma	461	14,30%	12
Jacamim	154	4,78%	5
Novo Horizonte	N/A	0,00%	3
Pedrinhas	N/A	0,00%	5
Portinho	140	4,34%	5
Porto Grande	328	10,18%	10
Tauá-Açu	53	1,64%	5
Vila Samara	1179	36,58%	21
Total	3223	100,00%	112

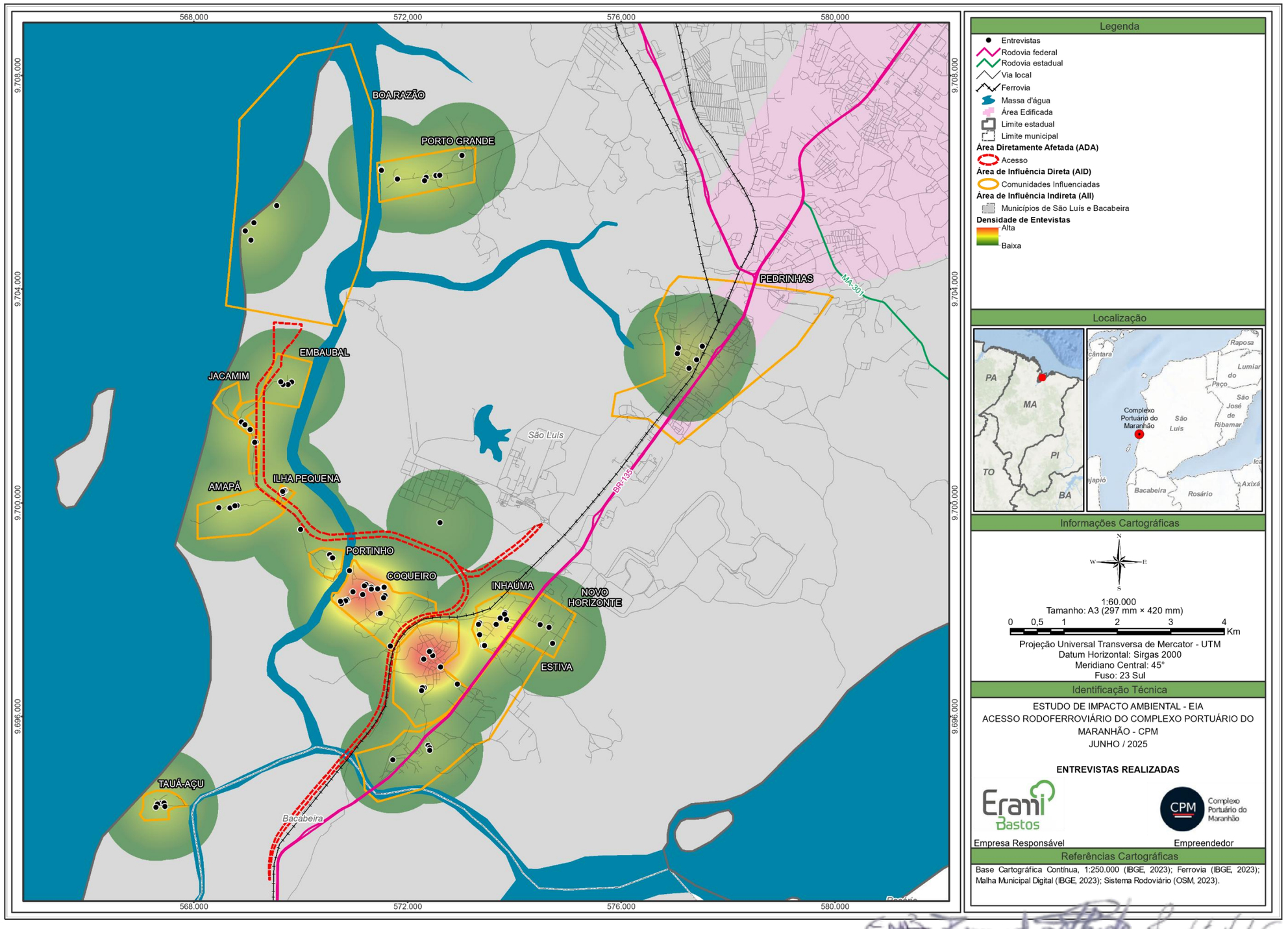
Fonte: MRS, 2024.

O levantamento de informações por meio das entrevistas ocorreu entre os meses de fevereiro a março de 2024, com a realização de complementações no mês de maio do mesmo ano. Ainda foram consideradas, de forma complementar, informações levantadas entre os meses de maio e junho de 2022 para consolidação da base de dados no âmbito dos estudos ambientais do Terminal de Regaseificação - TGNL (em fase de licenciamento ambiental federal).

A campanha gerou um total de 112 entrevistas realizadas com moradores das 14 comunidades adjacentes à área do empreendimento. É importante destacar que o levantamento realizado na Vila Samara apresentou um quantitativo de entrevistas menor que a proporção estabelecida para a área, uma vez que os pesquisadores de campo se depararam com situações de insegurança ocasionadas pela atuação de facções criminosas. Entretanto, a amostra estabelecida não foi comprometida, considerando que o quantitativo de questionários aplicados superou a amostra estabelecida, o que representou uma redução da margem de erro para 9,10%.

Os pontos referentes às visitas podem ser visualizados no Mapa 7-30, enquanto os resultados são apresentados no 7.4.11.

Mapa 7-30 - Entrevistas realizadas.



A principal técnica utilizada na caracterização da população e dos aspectos socioeconômicos da Área de Estudo do empreendimento foi a realização de entrevistas a partir de um questionário semiestruturado (Apêndice III). Essa técnica é aplicada em casos que se busca quantificar a ocorrência de situações ou características dos públicos de interesse para a pesquisa, bem como medir a resposta destes públicos, em termos de opiniões e posicionamentos, frente ao tema que está sendo pesquisado, o questionário contou com questões pré-definidas (quantitativo), além de sistemas de registro para respostas espontâneas dos entrevistados (qualitativo).

A entrevista figura enquanto instrumento de pesquisa social no qual o entrevistador apresenta ao entrevistado questionamentos acerca de temas de interesse do primeiro e de vivência do segundo (Richardson, 2010). Consiste, especificamente, no desenvolvimento de precisão, focalização, fidedignidade e validade de um certo ato social comum à conversação (Goode e Hatt, 1979). Há uma série de formatos para a seleção, organização e apresentação de questionamentos ao entrevistado, sendo o roteiro de entrevista semiestruturada classificado como “mais ou menos dirigida”, uma vez que combina uma série de perguntas com respostas fechadas (características da entrevista estruturada), com questionamentos a partir dos quais pode-se obter respostas livres acerca de um tema proposto (entrevista aberta ou não-estruturada). Consiste, portanto, em instrumento de coleta de dados pela apresentação de perguntas previamente formuladas, com flexibilidade para a inclusão de novas questões, de acordo com a experiência de vida do entrevistado (Minayo *et al.*, 1994).

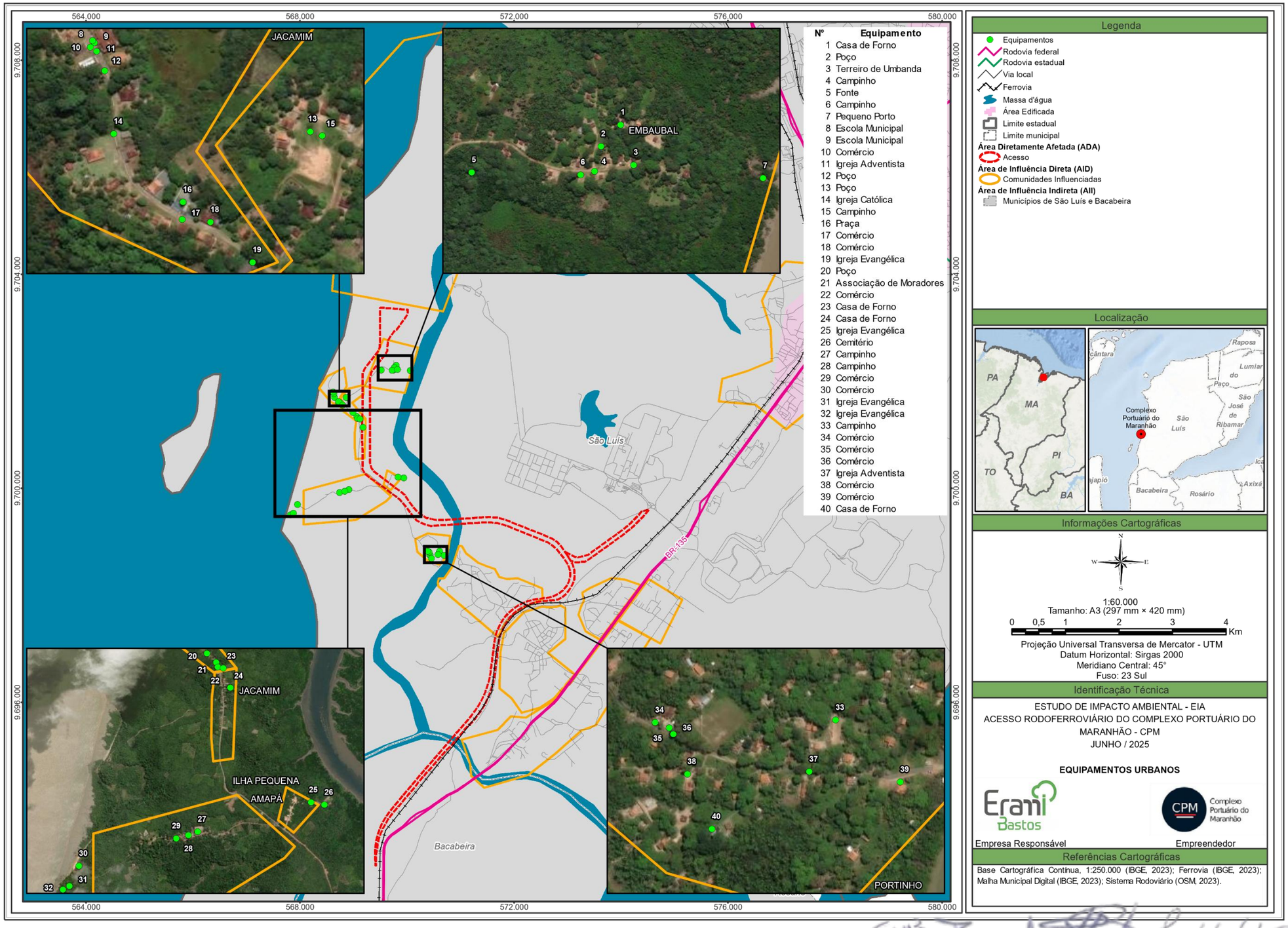
Os questionários, produzidos e aplicados por meio do aplicativo *KoboCollect*, foram preenchidos com a mediação de entrevistadores qualificados, que formularam os questionamentos de forma padronizada (na mesma ordem e com os mesmos cuidados metodológicos para todos), buscando a maior homogeneidade possível na coleta dos dados.

Além das questões contidas no formulário, durante os diálogos, os profissionais também foram capazes de coletar informações e declarações importantes referentes a temas como modos de produção, educação, qualidade de vida, segurança, padrões de comportamento, locais de interesse e descrição emblemática de situações decorrentes e comuns à área de estudo. Todas as propriedades visitadas em campo foram registradas através de fotografias (sendo utilizado o aplicativo *Timestamp,* para registro das coordenadas geográficas.

Além das entrevistas realizadas com a população residente, o trabalho de campo também serviu para caracterização das comunidades visitadas, bem como levantamento dos principais pontos de apoio, oferta de bens e serviços

e equipamentos urbanos disponíveis nos aglomerados identificados. A caracterização das comunidades interceptadas está descrita no 7.4.10, enquanto os equipamentos urbanos identificados podem ser visualizados no Mapa 7-31.

Mapa 7-31 - Equipamentos urbanos.



A metodologia do estudo foi empregada para o levantamento de informações sobre a população da AE do empreendimento, além das atividades produtivas e comerciais também existentes nesta região. Os resultados das entrevistas foram compilados em tabelas de frequência, tendo sido realizados procedimentos simples de cruzamentos de respostas, cálculo de médias de variáveis entre outros que se demonstraram úteis à análise.

É importante ressaltar que a integração entre fontes de informações secundárias e primárias nos estudos se dá de forma complementar, o que permitiu estabelecer inferências e extrapolações mais precisas aos levantamentos realizados por meio de entrevistas e saídas de campo. Ou seja, as informações coletadas nas bases de dados e por meio das entrevistas com moradores e da visita de campo à região foram cruciais para a composição de uma caracterização factual dos aspectos socioeconômicos da AE.

Por fim, as ferramentas metodológicas para organização e apresentação dos resultados dos estudos se valem de textos analíticos, acompanhados de tabelas de frequências, quadros de resultados, cálculos estatísticos, entre outros recursos eventualmente utilizados.

Ressalta-se que foram observadas durante todo o trabalho de campo, as regras de ética profissional estabelecidas pelo Código de Autorregulação da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, que por sua vez segue diretrizes do Código de *Ética ICC/ESOMAR International Code on Market and Social Research.*

7.4.2 DINÂMICA POPULACIONAL

O estudo da dinâmica populacional tem por objetivo ampliar e aprofundar o conhecimento sobre a população da Área de Estudo (AE). Esta análise teve por base um conjunto de indicadores capazes de dimensionar a população, evidenciar as variações geográficas e populacionais, além das tendências demográficas ao longo das últimas décadas.

7.4.2.1 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS

Anteriormente chamada de Upaon-Açu (Ilha Grande, em língua Tupi-guarani), São Luís foi fundada por franceses em 8 de setembro de 1612. Antes da chegada dos franceses, a atual São Luís já era densamente habitada por povos indígenas. O objetivo inicial, no processo de fundação francesa, dentro do contexto mercantilista, era o de se criar uma França equinocial, dessa forma,

a capital recebe a nomenclatura homenageando o rei Luís XIII da França. Após três anos de fundação, a cidade sucumbiu ao domínio holandês, que também não durou muito tempo, tendo sido vencidos pelos portugueses, em 1645. Após a revolta popular conhecida como Balaiada (1838-1841), o Maranhão passou por um período de estabilidade econômica.

Economicamente, o município de São Luís se destacou na produção de arroz e algodão, depois de Salvador, Recife e Rio de Janeiro. Na arquitetura, os resquícios da colonização lusitana marcam presença, com sobrados de fachadas revestidas de azulejos portugueses, sendo o maior conjunto arquitetônico homogêneo da américa latina.

No município, o Porto de Itaqui representa relevância econômica para o comércio exterior do Brasil, sendo o segundo porto mais profundo do mundo. Em períodos mais recentes, a capital maranhense foi lar de diversas personalidades culturais e intelectuais no Brasil, como Aluísio de Azevedo, Gonçalves Dias e Graça Aranha.

Atualmente, a economia de São Luís está focada, principalmente, no setor terciário, com destaque para a administração pública, comércio, serviços, logística e turismo. A indústria de transformação também representa uma importante fatia para a economia local, além dos portos, que aproveitam a alta navegabilidade da região para receber embarcações que transportam itens como soja, farelo de soja, milho, ferro gusa e manganês.



Foto 7-134 - Monumento em homenagem à abertura dos portos em São Luís. Fonte: IBGE Cidades, 1957.



Foto 7-135 - Ponte Governador José Sarney, Rio Anil.
Fonte: IBGE Cidades, [19-].



Foto 7-136 - Vista aérea da cidade.
Fonte: IBGE Cidades, [19-].



Foto 7-137 - Palácio de La Ravardière.
Fonte: IBGE Cidades, [19-].

7.4.2.2 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BACABEIRA

O município de Bacabeira é um município jovem, quando comparado aos outras territorialidades limítrofes, tendo sido criado no dia 10 de novembro de 1994, pela Lei Nº 6.187, com sua sede municipal sendo constituída a partir do Povoado Bacabeira, a ser desmembrado do município de Rosário, subordinado à Comarca de Rosário. O município de Bacabeira limita-se ao Norte com o município de São Luís; a Leste com o município de Rosário; a Oeste, com o município de Cajapió e ao Sul com o município de Santa Rita.

Em sua formação Administrativa, foi elevado à categoria de município, sendo atualmente constituído do distrito sede e inúmeros povoados, e assim, permanecendo em divisão territorial datada desde o ano de 2005.

Atualmente, em um panorama geral, Bacabeira faz parte do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana da Grande São Luís – PDDI/RMGSL regido pela Lei Complementar – LCE n.º 174/2015. O município

também possui inclinação turística e vocação econômica acelerada, sendo conduzida pelo franco desenvolvimento socioeconômico da capital do Estado.

Possui ainda diversas atrações naturais e culturais, ligadas ao artesanato e as belezas naturais da região, a exemplo da Igreja de São José, o Parque Natural do Itapiracó, passeios de barco no Rio Itapecuru, a Praça da Matriz de Bacabeira, o Museu de Bacabeira, o Centro Cultural de Bacabeira, as festividades locais e as lojas de artesanato.

7.4.3 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Com o objetivo de traçar o perfil socioeconômico da AE, neste item é apresentada uma análise feita por meio de indicadores que fundamentam as caraterísticas populacionais e geográficas de São Luís e Bacabeira, além de projeções demográficas da região. Para isso, foram selecionados indicadores de crescimento populacional, distribuição demográfica, pirâmide etária, entre outros.

São Luís é capital do Maranhão, sendo o município mais populoso do estado, possui uma área de 583 km². Segundo o censo do IBGE de 2022, a capital possui uma densidade demográfica de 20,56 hab/km². O litoral da cidade abriga o Porto de Itaqui, que facilita o transporte da produção nacional de exportação.

Bacabeira é um município de pequeno porte, com população de 16.966, possui uma área de 542,961 km². Segundo o censo do IBGE de 2022, Bacabeira possui uma densidade demográfica de 31,25 hab/km². É considerado pela Regiões de Influência das Cidades – REGIC, IBGE, 2018, um Centro local, com Arranjo Populacional de São Luís/MA - Capital Regional A (2A).

7.4.3.1 POPULAÇÃO RESIDENTE TOTAL E CRESCIMENTO POPULACIONAL

O Brasil atravessa, desde meados do século XX, um intenso grau de urbanização, fenômeno esse que vem sendo acompanhado há muitas décadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, sendo que as informações mais recentes foram atualizadas no censo de 2022 e estão disponibilizadas no site do IBGE, onde é possível analisar os números habitacionais de São Luís e Bacabeira.

Salienta-se que a industrialização foi a principal responsável pelo aumento populacional nas cidades, juntamente com o aumento do uso de máquinas na lavoura – o que diminuiu a necessidade de mão de obra nesses locais.

Em relação aos dados de dinâmica populacional, a Tabela 7-59 aborda o crescimento populacional em uma série histórica dos municípios em estudo.

Tabela 7-59 - População residente na AE, Maranhão e Brasil.

Localidade	2000	2010	2022
São Luís (MA)	870.028	1.014.837	1.037.775
Bacabeira (MA)	10.516	14.925	16.966
Maranhão	5.657.552	6.574.789	6.776.699
Brasil	169.872.856	190.755.799	203.080.756

Fonte: IBGE, 2022.

De acordo com os dados analisados, em três décadas o município de São Luís apresentou um crescimento de 19.28%, já o município de Bacabeira apresentou um incremento bem maior, de 61,3%. Naturalmente, nos municípios brasileiros se percebe um padrão no aumento de habitantes a partir do início do século XXI, números que são resultado de diversas decisões políticas e econômicas nas décadas antecedentes.

Muito desse fenômeno se dá pelo processo de urbanização, que impulsionou não apenas a imigração dentro do país, mas também uma industrialização latente a partir da segunda metade do século XX. Este dado pode ser avaliado graficamente abaixo.

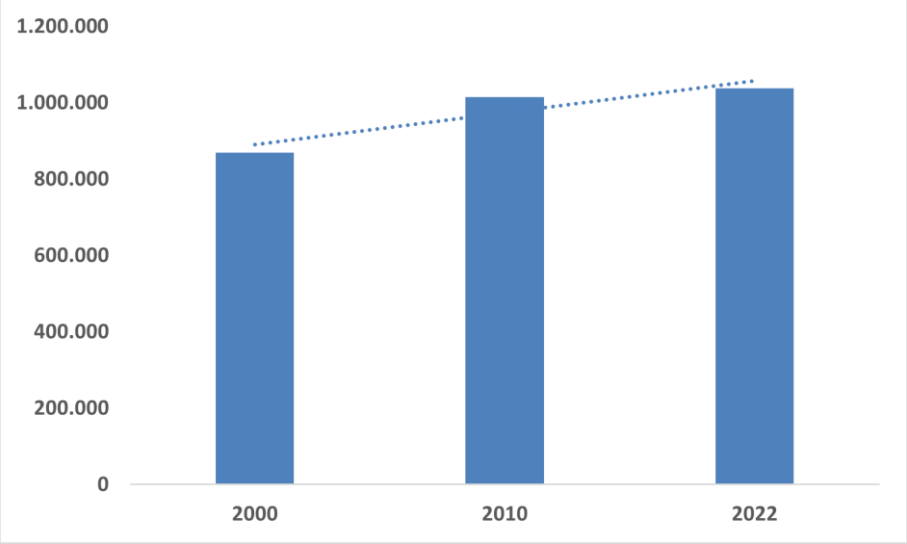


Gráfico 7-73 - Crescimento populacional no município de São Luís. Fonte: IBGE, 2022.

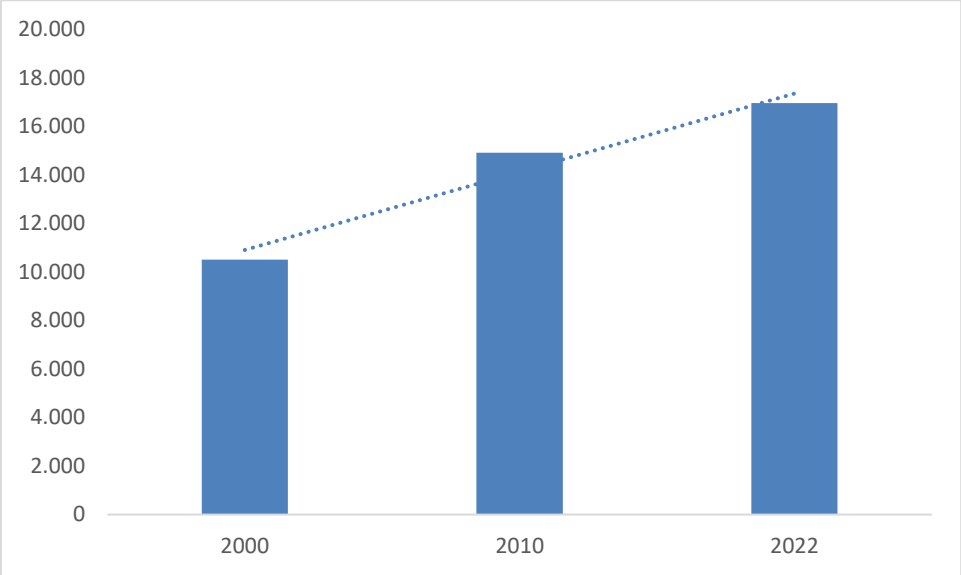


Gráfico 7-74 - Crescimento populacional no município de Bacabeira. Fonte: IBGE, 2022.

As projeções e anseios de um Brasil moderno impactam na urbanização das cidades metropolitanas e interioranas, através de investimentos para empreendimentos e aumento nas economias. Grande parte da modernização dos municípios se confirma a partir dos anos 2000, devido a estabilidade econômica do país, além das melhorias nas condições de vida da população que envolvem a democratização do acesso à saúde e à vacinação, que causou diminuição no índice de mortalidade e de doenças endêmicas. Além disso, também é importante destacar o aumento na qualidade do saneamento básico no país. Estas ações fizeram o nível de qualidade de vida crescer e trazer novas perspectivas aos municípios.

7.4.3.2 DISTRIBUIÇÃO DEMOGRÁFICA

Ao longo da primeira metade do século XX, a população brasileira se encontrava disseminada nas áreas rurais, as terras eram a principal fonte de subsistência, sendo esporadicamente ocupadas por gerações de família. A relação urbano-rural no Brasil passou a ser alterada com o processo de industrialização, quando as comunidades foram se tornando pequenos polos econômicos e a busca pelo emprego se fomentou ao redor dos centros urbanos. Dessa forma, o esvaziamento das zonas rurais foi se naturalizando cada vez mais ao longo do século XX.

Em São Luís, no início de 1991, a população rural era superior a população urbana, quantitativo que mudou drasticamente no início dos anos 2000, conformando-se em 2010. Esse acontecimento está relacionado ao processo

de industrialização e urbanização ocorrido no fim do século XX. A Tabela 7-60 apresenta, em uma série histórica, a relação urbana-rural em São Luís e Bacabeira. O Gráfico 7-75 demonstra a relação urbana-rural de 2010 na capital maranhense e em Bacabeira.

Em Bacabeira, no início de 1991, a população rural era bastante superior a população urbana, embora esta territorialidade ainda não fosse constituída enquanto município, visto que essa tendência se conserva no início dos anos 2000, e confirma a tendência positiva em 2010. Atualmente Bacabeira ainda é um município majoritariamente rural, com cerca de apenas 22,2 % da sua população residente em áreas já urbanizadas, enquanto 77,7% residem em áreas designadas como rurais, segundo dados de 2022. Apesar do município pertencer a Região Metropolitana da Grande São Luís, seu desenvolvimento se deu com incrementos predominantes das atividades socioeconômicas e culturais relacionadas à agricultura, pecuária e exploração de recursos naturais, ou seja, atividades primárias.

Cabe destacar que o município de Bacabeira foi criado através da Lei nº 6.187, de 10 de novembro de 1994, sendo desmembrado do município de Rosário. Antes disso, Bacabeira era apenas um povoado subordinado, administrativa e economicamente, ao município de Rosário. Dessa forma, em 1991, Bacabeira não existia, enquanto municipalidade própria, com administração independente, no ano de realização do Censo Demográfico Brasileiro do IBGE.

Tabela 7-60 - Distribuição demográfica em São Luís, Maranhão e Brasil.

Ano	1991			2000			2010		
Local	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Brasil	146.825.475	110.990.990	35.834.485	169.872.856	137.925.238	31.947.618	190.755.799	160.934.649	29.821.150
Maranhão	4.930.253	1.972.421	2.957.832	5.657.552	3.363.108	2.294.445	6.574.789	4.149.092	2.425.697
São Luís	696.371	246.244	450.127	870.028	837.584	32.444	1.014.837	958.545	56.292
Bacabeira	-	-	-	10.516	1.892	8.624	14.925	3.324	11.601

Fonte: IBGE, 2010.

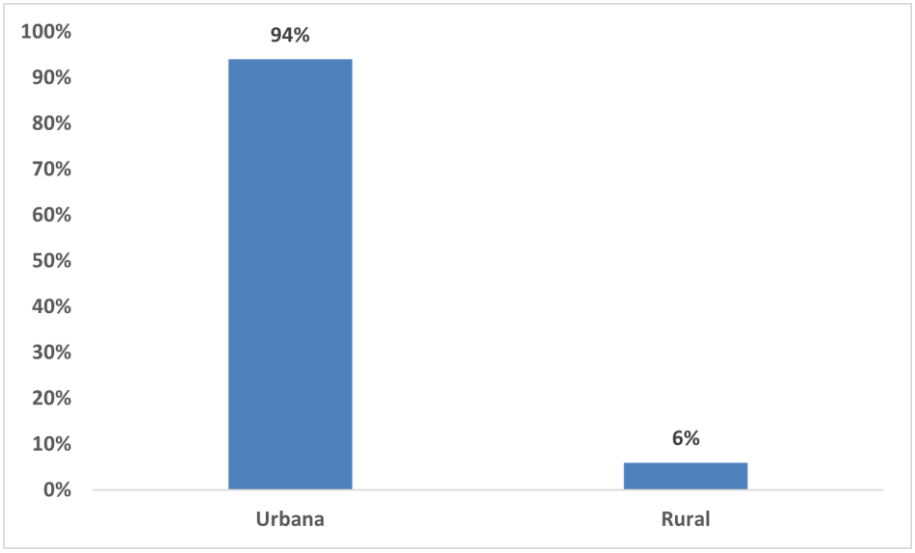


Gráfico 7-75 - Distribuição demográfica no município de São Luís. Fonte: IBGE, 2010.

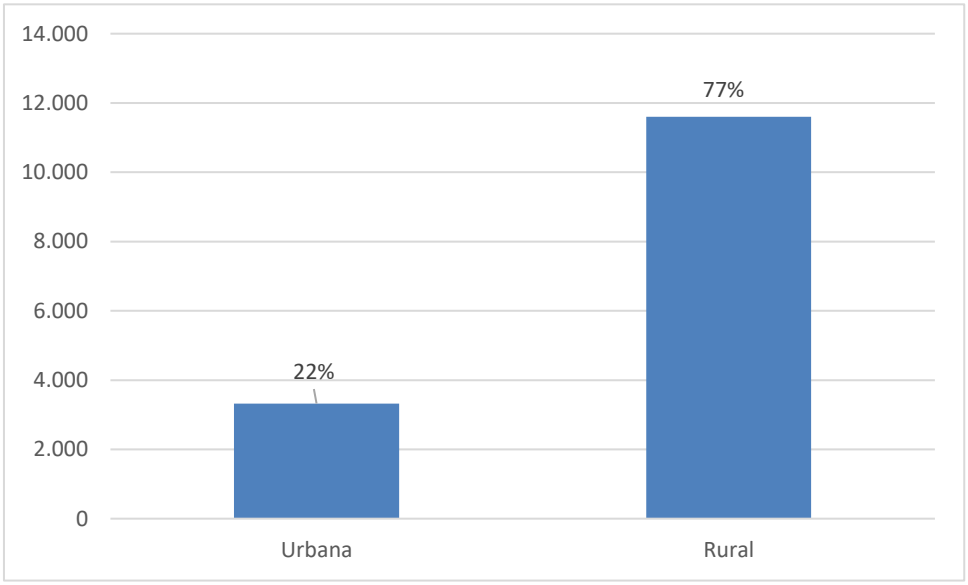


Gráfico 7-76- Distribuição demográfica no município de Bacabeira. Fonte: IBGE, 2010.

7.4.3.3 PIRÂMIDE ETÁRIA

A pirâmide etária é uma representação gráfica da estrutura populacional de um determinado lugar, baseada em dois fatores: sexo e faixa etária. Se apresenta como um gráfico organizado em ordem crescente. É considerado um importante indicador para estudos voltados à sociedade, como exemplo de pesquisas de longo prazo e recortes etários. Dessa forma, a pirâmide etária orienta decisões governamentais através da compreensão do envelhecimento populacional.

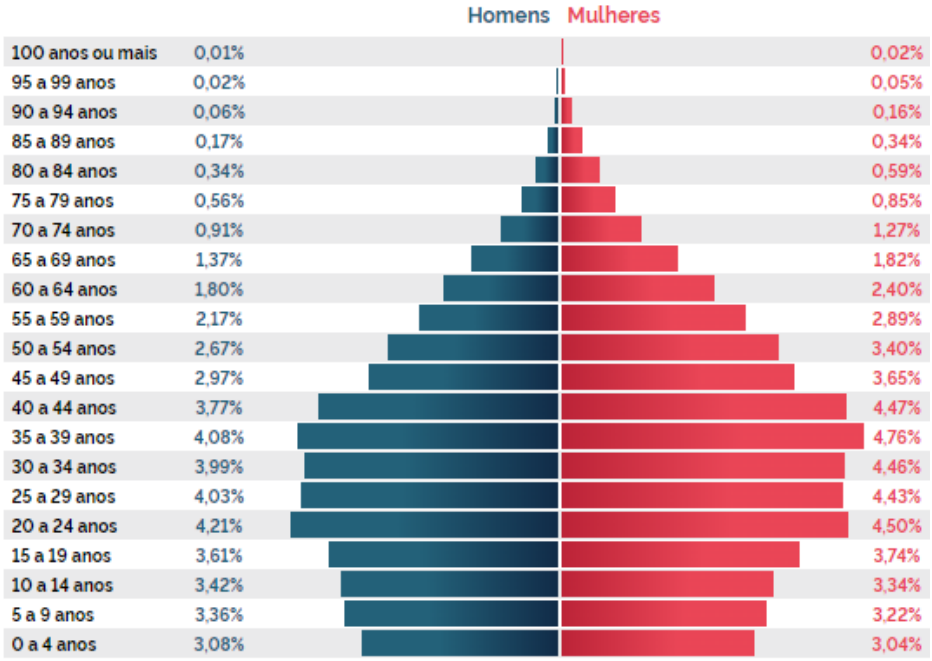


Gráfico 7-77 - Pirâmide Etária do município de São Luís.

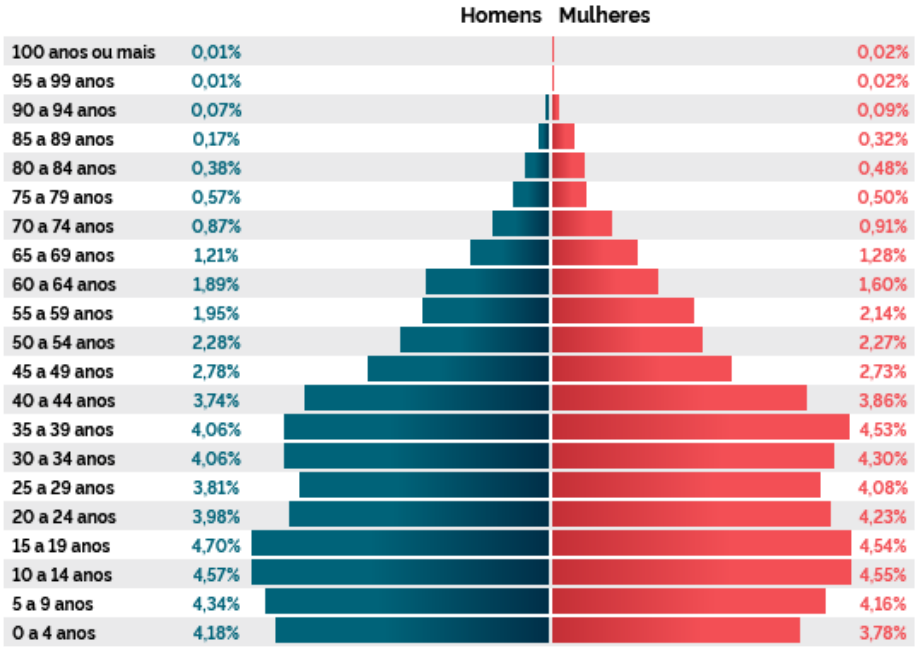


Gráfico 7-78 - Pirâmide Etária do município de Bacabeira.
Fonte: IBGE, 2022

Como apresentado no Gráfico 7-77, o município de São Luís possui uma população majoritariamente adulta, na qual os indivíduos com idades entre 35 e 39 anos são maioria, juntamente com a população de 20 a 24 anos, cujos homens representam 4,21% do total e as mulheres 4,50%. A respeito da população por sexo, o censo IBGE de 2022 revelou que em São Luís as mulheres compõem a maioria populacional, representando 53% da população,

enquanto os homens somam cerca de 47% da população da capital maranhense.

Já o município de Bacabeira, representado pelo Gráfico 7-78, possui uma população majoritariamente jovem, na qual os indivíduos com idades entre 15 e 19 anos são maioria, juntamente com a população de 10 a 14 anos, cujos homens representam 4,57% do total e as mulheres 4,55%. Na comparação populacional com outros municípios do estado, Bacabeira fica nas posições 117 e 49 de 217. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 2.035 e 2.274 de 5.570.

A respeito da população por sexo, o censo IBGE de 2022 revelou que em Bacabeira as mulheres compõem a maioria populacional, representando 51% da população, enquanto os homens somam cerca de 49% da população municipal.

7.4.3.4 IDH E IDHM

O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD para identificar e/ou estabelecer a qualidade de vida de uma determinada região ou população. Para chegar ao índice são usados critérios considerados essenciais, como renda, saúde e educação, sendo complementado pelas condições médias de vida da população de um país, estado ou município, sendo, neste caso, quantificado especificamente pelo IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal).

O índice foi criado como forma de oferecer um contraponto a outro dado importante no cenário analítico de um determinado território - o Produto Interno Bruto (PIB), voltado para o setor da economia. Quanto mais próximo de 1 (um), mais alto é o desenvolvimento humano, que é classificado a partir de cinco grandes grupos: muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo.

A régua de classificação das faixas do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) preconizados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, se encontra disposta diretamente abaixo, na Figura 7-69.

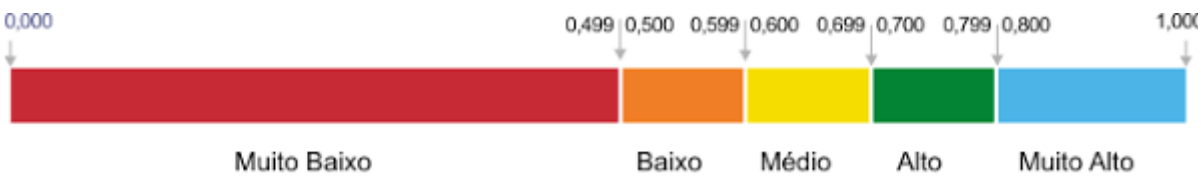


Figura 7-69 - Régua de classificação das faixas do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Anualmente são divulgados dados do IDH sobre populações ao redor do mundo, incluindo municípios brasileiros. O IDH serve como contraponto ao PIB, que visa o enfoque econômico, buscando identificar as informações de qualidade de educacional e perspectiva de vida. O indicador do IDH vai de 0 a 1 e se utiliza para comparar o progresso social ao redor do globo. Além de maior recorte para conhecimento da população; o IDH é uma ótima fonte de ações governamentais para o bem-estar populacional por explorar os déficits regionais, educacionais e de financeiro em alguns casos.

Apesar de utilizar as mesmas métricas, o IDH brasileiro constantemente é separado em três categorias: IDH Educação; IDH Renda e IDH Longevidade.

Em Bacabeira, o IDHM é considerado médio, tendo o critério Longevidade como o único considerado alto, pelos parâmetros em análise.

Já em São Luís, o IDHM demonstra um nível alto, já o estado do Maranhão apresenta um nível considerado médio. O município apresenta um número parecido com o Brasil no índice de longevidade, considerado muito alto, como demonstra a régua classificatória na Figura 7-69.

Tabela 7-61 - IDH de São Luís, Bacabeira, Maranhão e Brasil.

Territorialidade	IDH 2010	IDH Renda 2010	IDH Longevidade 2010	IDH Educação 2010
Brasil	0,727	0,739	0,816	0,637
Maranhão	0,639	0,612	0,757	0,562
São Luís (MA)	0,768	0,741	0,813	0,752
Bacabeira (MA)	0,629	0,558	0,768	0,580

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022.

7.4.4 ORGANIZAÇÃO SOCIAL

7.4.4.1 ENTIDADES REPRESENTATIVAS DA SOCIEDADE CIVIL – OSCS

Segundo o IPEA (2020), as organizações da sociedade civil – OSCs são organizações privadas, com personalidade jurídica própria, que fazem parte do Sistema Único de Assistência Social, o SUAS, levando serviços, programas, projetos e benefícios a população. As OSCs possuem 3 (três) tipos de natureza jurídica, sendo elas: Associação Privada, Fundação Privada e Organização Religiosa, sendo que este último possui classificação dentro das classes de atividade econômica, podendo incluir nessa atividade naturezas de associação e fundação.

O número de OSCs aumentou significativamente durante a segunda metade do século XX, o que acarretou processos como o Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil – MROSC, de 2014, e o reconhecimento de participação social como direito. Hoje, as organizações da sociedade estão por toda a parte e se tornaram fundamentais para o serviço e execução das políticas públicas.

Analisando as organizações identificadas nos municípios, é possível afirmar que as de origem de associação privada representam a maioria absoluta, em São Luís representam cerca de 86% do total, sendo as organizações religiosas responsáveis por ocupar o segundo lugar, com 12% das OSCs presentes na capital maranhense.

Em Bacabeira as Associações privadas representam mais de 70% do total, e as organizações religiosas representam pouco mais de 19%, e por último, as organizações de cunho social, que representam a minoria de 10,5% na realidade municipal.

Segue abaixo, a Tabela 7-62, com as informações detalhadas das Entidades Representativas da Sociedade Civil na realidade em Estudo.

Tabela 7-62 - Organizações da Sociedade Civil presentes em São Luís.

Localidade	Natureza Jurídica				Total
	Associação Privada	Organização Social	Fundação Privada	Organização Religiosa	
São Luís (MA)	3.869	13	76	560	4.518
Bacabeira (MA)	40	6	0	11	57

Fonte: Mapa das OSCs, 2024.

7.4.4.2 ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAIS – ONGS

As ONGs constituem parte importante do processo de construção de sociedades que não conseguem abarcar as necessidades totais de uma população. Elas surgem quando as demandas não são atendidas de forma suficiente pelo Estado. Além disso, têm importante participação na execução de ações sociais negligenciadas pelos setores estatais. Esses coletivos possuem como objetivo a promoção de causas sociais e políticas para algum tipo de regulação ou consideração.

Até 2020, o Mapa das Organizações da Sociedade Civil, uma iniciativa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), identificou mais de 800 mil

ONGs no Brasil, sendo São Paulo um dos estados que mais possui ONGs registradas. Associações privadas e religiosas são alguns dos tipos de ONG com maior presença no território brasileiro.

As ONGs da AE foram consultadas através do *website* "Ongs Brasil". Na Tabela 7-63 são apresentadas as ONGs identificadas nos municípios.

Tabela 7-63 - Organização Não Governamentais presentes em São Luís.

ONG		Localização
São Luís	Centro Integrado de Fomento a Educação e a Tecnologia	Centro - São Luís - MA
	Fundação Brasil Esperança	Calhau - São Luís - MA
	Instituto Bom Pastor de Amparo a Infância e Adolescência	Anjo da Guarda - São Luís - MA
	Instituto de Desenvolvimento Socioeconômico e Ambiental	Desterro - São Luís - MA
	Voluntariado de Obras Sociais do Maranhão	Centro - São Luís - MA
Bacabeira	Associação dos pequenos produtores da agricultura familiar do município de Bacabeira - MA	São Cristóvão - Bacabeira - MA
	Jovens unidos na esperança de vencer	Nova cidade - Bacabeira - MA

Fonte: ONGS Brasil, 2024.

7.4.5 DOENÇAS ENDÊMICAS E EPIDÊMICAS

A endemia, ou doenças endêmicas, acontece quando uma doença ou enfermidade ocorre de forma contínua ou recorrente em uma determinada região. Nesse contexto, acompanhar casos identificados e registrados de doenças selecionadas integra processo de vigilância em saúde, necessário para avaliação da efetividade das ações executadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS). O acompanhamento de indicadores e o monitoramento e avaliação de doenças e agravos registrados fazem parte do processo.

Dengue, Zika e Chikungunya são exemplos de enfermidades transmitidas por mosquitos, geralmente oriundos de criadouros que auxiliam na sua reprodução. Entre as doenças que requerem maior nível de atenção estão as mencionadas acima, além da febre amarela, malária e leishmaniose visceral.

7.4.5.1 MORBIDADE HOSPITALAR

No que tange as doenças identificadas na Área de Estudo, é preciso considerar os dados de morbidade hospitalar para identificar os principais grupos de agravos que incidem sobre a região, sendo esta uma medida necessária para a avaliação da saúde no município. Com os dados de morbidades hospitalares é possível direcionar esforços para controlar e monitorar as doenças mais prevalentes na população.

Desse modo, em São Luís, a categoria “gravidez parto e puerpério” possui o maior número de registros, com 140.198 internações. É válido salientar que apesar do alto índice, isso não coloca a gravidez na categoria de morbidades, somente possui maior número de internações decorrente da necessidade de acompanhamento médico após o nascimento da criança. Em seguida é possível observar doenças do aparelho digestivo, com 58.596 casos em um intervalo de 10 anos, entre janeiro de 2014 e dezembro de 2023. Por fim, as neoplasias se encaixam em terceiro lugar, com 55.389 do total de internações no mesmo intervalo de tempo.

Da mesma forma em Bacabeira é possível observar que também a categoria “gravidez parto e puerpério” possui o maior número, com 402 registros de internações. Em seguida podemos notar Doenças do aparelho geniturinário com 116 casos no total, sendo 85 destes apenas em 2023, seguido por Doenças do aparelho digestivo com 53 casos entre 2022 e 2023.

Importante salientar que essas características socioculturais de Bacabeira são decorrentes, também, da realidade econômica local, onde é possível observar através dos dados, altas taxas de natalidade e que frequentemente apresentam pirâmides etárias com bases largas, exatamente como é o caso de Bacabeira, podendo indicar, além das altas taxas de natalidade, uma grande proporção de jovens na população.

A Tabela 7-64 apresenta o incremento de morbidade hospitalar e sua relação com o CID-10.

Tabela 7-64 - Relação de morbidade hospitalar na AE.

	CID -10	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
São Luís	I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	2.792	2.355	2.706	2.750	2.895	2.975	5.237	6.779	3.067	2.657	34.397
	II. Neoplasias (tumores)	4.659	5.353	5.516	5.507	5.486	5.969	4.927	5.795	6.276	5.526	55.389
	III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	384	344	306	326	367	332	292	342	418	423	3.554
	IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	796	771	822	717	757	1.264	1.090	1.109	1.523	1.579	10.466
	V. Transtornos mentais e comportamentais	2.519	2.385	2.560	2.430	2.310	2.666	2.721	2.857	3.004	2.991	26.621
	VI. Doenças do sistema nervoso	891	978	830	878	870	862	789	1.069	1.107	863	9.192
	VII. Doenças do olho e anexos	504	545	384	516	519	826	542	1.725	1.341	1.745	8.655
	VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	36	21	43	48	67	71	41	43	55	59	485
	IX. Doenças do aparelho circulatório	3.978	3.834	3.650	3.563	3.770	3.682	2.747	3.833	4.481	4.109	37.957
	X. Doenças do aparelho respiratório	3.836	3.240	2.515	2.391	2.538	2.545	2.000	2.139	2.961	3.143	27.557
	XI. Doenças do aparelho digestivo	5.728	6.089	6.062	6.152	6.502	6.706	4.375	4.943	5.790	6.197	58.896
	XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1.911	1.965	2.452	3.052	3.204	3.535	2.417	3.002	3.411	3.789	28.849
	XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	885	872	1.090	1.257	1.415	1.406	901	1.212	1.295	1.053	11.462
	XIV. Doenças do aparelho geniturinário	3.374	3.558	3.564	3.715	3.824	4.135	2.809	3.730	4.674	4.660	38.339
	XV. Gravidez parto e puerpério	14.223	13.573	12.861	1.425 4	1.517 5	16.193	14.761	14.140	12.919	11.106	14.019 8
	XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	16.70	1.470	1.408	1.717	1.686	1.526	1.639	1.897	2.151	1.662	16.980
	XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	574	612	581	581	565	604	508	612	590	546	5828
	XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	989	1.155	924	855	935	1018	851	953	909	884	9.558
	XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	4.454	3.867	3.633	3.524	4.077	3.689	3.079	2.903	3.178	3.270	36.007
	XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	112	480	-	-	-	-	-	-	-	-	593
	XXI. Contatos com serviços de saúde	220	584	805	1.071	798	748	538	621	961	1178	7.533

Fonte: SIH/MS, 2024.

	CID -10	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Bacabeira	I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20
	II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VI. Doenças do sistema nervoso	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	4
	VII. Doenças do olho e anexos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15
	IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13
	X. Doenças do aparelho respiratório	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	27
	XI. Doenças do aparelho digestivo	-	-	-	-	-	-	-	-	7	46	53
	XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16
	XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	XIV. Doenças do aparelho geniturinário	-	-	-	-	-	-	-	-	31	85	116
	XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	-	-	-	-	180	123	99	402
	XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
	XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13
	XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
	XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	XXI. Contatos com serviços de saúde	-	-	-	-	-	-	-	-	30	39	-

Fonte: SIH/SUS – Morbidade Hospitalar (Município de Residência). Dados disponíveis para Bacabeira a partir de 2021. Não há registro online para anos anteriores nos sistemas públicos online.

Estabelecendo um comparativo entre os casos de morbidade presentes na tabela, as doenças do aparelho digestivo, entre 2014 e 2023, obtiveram um aumento de mais de 1.200%, enquanto os casos de neoplasias obtiveram um aumento de mais de 1.000%. Por padrão, a maioria dos casos possuía menos de 900 internações no início em 2013, entretanto encerraram a década com a maioria apresentando mais de 1.500 internações.

7.4.5.2 DENGUE

A dengue é uma doença febril causada pelo mosquito *aedes aegypt*. Para a prevenção da enfermidade é necessário evitar picadas do mosquito, dessa forma o uso de repelente, mosquiteiros, roupas que cubram o corpo se tornam medidas essenciais. Além desses cuidados pessoais, eliminar focos de água parada, como pneus, vasos e recipientes, podem ajudar a evitar proliferação do mosquito. Segundo o Ministério da Saúde, o Brasil é primeiro país do mundo a oferecer o imunizante no sistema público de saúde, tendo disponibilizado pelo Sistema de Saúde Único (SUS) a partir de dezembro de 2023.

Na capital maranhense, no intervalo de uma década, houve um total de 15.218 casos; tendo sido registrados 15 casos em 2013 e 1.493 em 2023. Vale ressaltar que o ano de 2016 apresentou o maior índice, sendo registrados 4.739 casos confirmados.

Em Bacabeira esses números não aparecem tão expressivos, parte devido a realidade majoritariamente rural, e parte devido a maioria dos registros de saúde se apresentarem fora dos domínios municipais, muito polarizado pelo atendimento dos serviços de saúde de São Luís. Entre 2019 e 2022 houve mais registros de casos de dengue em Bacabeira, chegando ao ápice em 2020, com 28 registros municiais. Segue abaixo, os dados detalhados sobre os casos de dengue registrados na AE.

Tabela 7-65 - Casos de dengue registrados na AE.

Local	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
São Luís (MA)	15	925	2.448	4.739	1.006	559	1.024	720	155	2.134	1.493
Bacabeira (MA)	-	7	12	17	7	4	24	28	20	14	8

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

7.4.5.3 VÍRUS ZIKA

Em uma análise dos dados sobre contágio por vírus Zika em São Luís, é possível observar um aumento significativo de casos confirmados entre 2010 e 2016, sendo que entre 2015 e 2016 a doença tornou-se uma epidemia na região Nordeste. Até o primeiro momento do aumento de casos ainda não havia grandes pesquisas a respeito do vírus (Fleischer, 2022), entretanto, devido ao nascimento de crianças com Síndrome Congênita do Virus Zika, houve um esforço na atuação de cientistas, pesquisadores e pacientes em busca de aprofundamento a respeito da doença.

Em São Luís, foram registrados em 2015 cerca de 11 casos do vírus Zika, já em 2016 foram 2.787 casos, dado que está relacionado ao surto epidêmico de 2016. Em Bacabeira foram registrados 39 casos, no mesmo intervalo de uma década, com destaque para o ano de 2024, com 35 casos, representando 89% dos casos de registro, dentro do tempo avaliado.

A Tabela 7-66 apresenta os casos identificados em um intervalo de 10 anos na AE.

Tabela 7-66 - Casos do vírus Zika na AE.

Local	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
São Luís (MA)	11	2.787	222	117	177	63	30	492	590	662
Bacabeira (MA)	-	1	-	-	2	-	-	1	-	35

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

7.4.5.4 MALÁRIA

A malária é uma doença infecciosa cujo agente etiológico é um protozoário do gênero Plasmodium. Entre as principais medidas de prevenção individual da malária estão o uso de mosquiteiros, telas em portas e janelas, repelentes e roupas que protejam pernas e braços. Segundo a Secretaria de Vigilância em Saúde, cerca de 99% da transmissão da malária concentra-se na região da Amazônia Legal, composta por 9 estados (Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins).

Segundo o Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, o município de São Luís apresentou apenas 01 caso no período de 2012 a 2022. O caso registrado ocorreu no ano de 2022. No município de Bacabeira não houve registros de malária desde o ano de 2017 até o presente momento.

As municipalidades que compõem a AE não integram a lista mais atual de municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária, referente à Portaria Interministerial Nº 60, de 24 de março de 2015, e à Portaria Nº 1, de 13 de janeiro de 2014, atualizada em novembro de 2024. Ainda segundo o ministério da Saúde, as áreas de risco para malária são compostas por municípios com ao menos 1 (um) caso autóctone nos últimos 3 anos, o que não é o caso das territorialidades em análise.

7.4.5.5 SÍFILIS

A sífilis é uma doença infecciosa que pode ser adquirida ou congênita. A primeira é transmitida durante a relação sexual desprotegida e/ou transfusão de sangue contaminado, enquanto a segunda ocorre de mãe para filho, durante a gestação.

De acordo com o Ministério da Saúde, em 2021 os casos confirmados de sífilis no Brasil ultrapassaram 167 mil de sífilis adquirida e 74 mil de sífilis em gestantes.

No município de São Luís, cerca de 5.257 casos de sífilis foram confirmados entre 2019 e 2023. Dentre eles, 1.390 casos de sífilis em gestante; 566 de sífilis congênita e 3.301 de sífilis adquirida. Em Bacabeira os números são bem menos expressivos, e apenas o ano de 2023 apresenta maiores registros relacionados aos casos e tipos de Sífilis na AE, com cinco (11) casos no total.

Tabela 7-67 - Casos de Sífilis na AE.

Município	Ano	Sífilis Adquirida	Sífilis Congênita	Sífilis em Gestante
São Luís (MA)	2023	671	80	192
	2022	1.015	97	314
	2021	523	118	337
	2020	496	128	234
	2019	596	143	313
Bacabeira (MA)	2023	5	4	2
	2022	1	0	0
	2021	1	1	1
	2020	3	1	1
	2019	2	1	0

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2022.

7.4.5.6 LEISHMANIOSE

Outra doença endêmica transmitida por mosquitos e que recebe atenção é a Leishmaniose, causada pelo protozoário do gênero Leishmania. A incidência da doença está relacionada com casos de desmatamento. O flebotomíneo, inseto que transmite a doença, perde suas fontes alimentares devido à destruição do habitat da fauna silvestre que habita as vegetações, fazendo com que o mosquito migre para as zonas urbanas e leve o protozoário, que é transmitido para o humano, sua nova fonte de alimentação.

O SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação, do Ministério da Saúde, identificou 51 casos confirmados de Leishmaniose Tegumentar em São Luiz entre 2018 e 2022, enquanto a Leishmaniose Visceral apresentou 215 casos, para o mesmo período avaliado. Novamente, em Bacabeira os números são bem menos expressivos, com apenas cinco (05) casos no total, registrados no município, no ano de 2022.

A Tabela 7-68 abaixo, contém os números e casos dessa doença registrados em São Luís e Bacabeira, desde 2018.

Tabela 7-68 - Casos de Leishmaniose na AE.

Ano	Leishmaniose Tegumentar	Leishmaniose Visceral
	São Luís (MA)	**São Luís (MA)**
2018	3	68
2019	7	39
2020	5	34
2021	16	39
2022	20	35
Ano	**Bacabeira (MA)**	**Bacabeira (MA)**
2018	1	1
2019	2	0
2020	0	0
2021	1	0
2022	3	2

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2022.

7.4.6 INFRAESTRUTURA BÁSICA E DE SERVIÇOS

7.4.6.1 *INFRAESTRUTURA DE SAÚDE*

7.4.6.1.1 NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE

A estrutura de saúde brasileira pauta-se no direito à saúde enquanto direito coletivo, instaurado com a promulgação da Constituição Federal de 1988. A partir daí, e com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) na década de 1990, a organização dos serviços e de ações de prevenção e promoção da saúde passa a ser regida pela descentralização administrativa. Fica à cargo da União o repasse de grande parcela dos recursos aos estados e a responsabilidade pela elaboração das políticas públicas setoriais, enquanto aos municípios cabe a implementação das ações e gerenciamento da verba.

No Brasil, a gestão de saúde organiza-se a partir de processo de regionalização, estrutura de planejamento impulsionada pelas diretrizes definidas pelo Pacto pela Saúde (BRASIL, 2006). A Região de Saúde é definida como "espaço geográfico contínuo constituído por agrupamentos de Municípios limítrofes, delimitado a partir de identidades culturais, econômicas e sociais e de redes de comunicação e infraestrutura de transportes compartilhados, com a finalidade de integrar a organização, o planejamento e a execução de ações e serviços de saúde" (BRASIL, 2018).

No que diz a respeito à infraestrutura dos municípios de São Luís e Bacabeira, a Tabela 7-69 sintetiza os estabelecimentos de saúde registrados.

Tabela 7-69 - Número de estabelecimentos de saúde por nível de atenção na AE.

Município	Gestão	Nível de Atenção				
		Ambulatorial			Hospitalar	
		Básica	Média Complexidade	Alta Complexidade	Média Complexidade	Alta Complexidade
São Luís	Estadual	11	69	17	7	-
	Municipal	76	1.640	79	39	21
Bacabeira	Estadual	0	0	0	0	0
	Municipal	19	2	0	2	0

Fonte: DATASUS/ TABNET, 2024.

A partir dos dados, é possível perceber que a gestão municipal é responsável pelo maior número de estabelecimentos de saúde registrados na AE. Na cidade de São Luís existem um total de 1.795 unidades ambulatoriais e 60 unidades

hospitalares, em sua maioria dedicadas a casos de média complexidade. Em Bacabeira o sistema de saúde é bem menos robusto se comparado a capital do Estado. O município não possui estruturas hospitalares em nível estadual, e apresentam ao todo 23 estabelecimentos municipais de atenção a população, sendo 21 unidades ambulatoriais e 2 unidades hospitalares.

Novamente, São Luís se apresenta como um núcleo polarizador dos serviços e atividades gerais, e com relação a estrutura hospitalar não é diferente, sendo que grande parte da população de Bacabeira procura atendimentos de saúde geral na capital.

7.4.6.1.2 NÚMERO DE LEITOS HOSPITALARES POR ESPECIALIDADE

O número de leitos hospitalares públicos e privados, vinculados ou não ao Sistema Único de Saúde (SUS), por especialidade, mostra a oferta de leitos hospitalares por tipo (clínico, cirúrgico, complementares e outros) e em categorias de “SUS” e “Não SUS”. Em geral, a concentração de leitos está associada ao maior poder aquisitivo da população e à demanda por serviços especializados, condições que atraem investimentos do setor privado de saúde.

O CNES classifica os leitos em:

1. Leitos Existentes: leitos utilizados para internação, mesmo que, por alguma situação, não possam ser utilizados no espaço de tempo de até 01 competência;
2. Leitos SUS: utilizados no âmbito do SUS;
3. Leitos Não SUS: é o resultado dos leitos existentes subtraídos dos leitos SUS.

Em relação à AE, São Luís possui 57% das especialidades classificadas como SUS, enquanto a categoria não SUS representa 43% do total. Já Bacabeira a totalidade dos leitos de internação das especialidades disponíveis vem do Sistema Único de Saúde.

A Tabela 7-70 abaixo representa os dados dos leitos disponíveis na AE.

Tabela 7-70 - Leitos de Internação na AE.

Municípios	Cirúrgico		Clínico		Obstétrico		Pediátrico		Outras especialidades		Total	
	SUS	Não SUS	SUS	Não SUS	SUS	Não SUS	SUS	Não SUS	SUS	Não SUS	SUS	Não SUS
São Luís (MA)	967	303	951	679	269	53	359	149	609	-	3;155	1.181
Bacabeira (MA)	9	0	26	0	6	0	8	0	0	0	49	0

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES, 2024.

7.4.6.1.3 PROFISSIONAIS DE SAÚDE POR HABITANTES

O número de profissionais de saúde em atividade, por mil habitantes, mede o quantitativo de profissionais, por categorias selecionadas, segundo a sua localização geográfica. O indicador é influenciado pelas condições socioeconômicas regionais e, em menor escala, por políticas públicas de atenção à saúde e políticas de educação.

De maneira geral, o número de médicos, enfermeiros e odontólogos por mil habitantes tem aumentado em todas as regiões do país nos últimos anos. A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza como indicativo de atenção à saúde da população a relação de um médico para cada 1.000 habitantes.

No caso de São Luís, foi observado o total de 4.617 enfermeiros, o maior número dentre as categorias avaliadas. Em segundo lugar está a ocupação de médico clínico geral, com um total de 1.317 registros.

Já em Bacabeira, foi observado um total de 33 enfermeiros, também o maior número dentre as categorias analisadas. Em segundo lugar, 9 profissionais de Educação Física na Saúde, seguido de 06 profissionais Cirurgião-dentista da estratégia de saúde da família e 6 Médicos clínicos. O

s números detalhados podem ser visualizados na Tabela 7-71, diretamente abaixo.

Tabela 7-71 - Quantitativo de ocupações de nível superior na área da saúde na AE.

Município	Ocupações de Nível Superior	Número de Profissionais
São Luís (MA)	Assistente Social	666
	Bioquímico/farmacêutico	-
	Cirurgião Geral	315
	Clínico Geral	1.317
	Enfermeiro	4.617
	Fisioterapeuta	1.300
	Médico de Família	522
	Nutricionista	8
	Odontólogo	663
	Pediatra	559
	Psicólogo	634
	Psiquiatra	136
	Total	**10.737**
Bacabeira (MA)	Assistente Social	02
	Médico Cirurgião Geral	01
	Médico Clínico	06
	Enfermeiro	25

Município	Ocupações de Nível Superior	Número de Profissionais
	Enfermeiro da estratégia de saúde da família	08
	Fisioterapeuta geral	02
	Médico da estratégia de Saúde da Família	05
	Nutricionista	02
	Cirurgião dentista - clínico geral	01
	Cirurgião-dentista da estratégia de saúde da família	06
	Médico Pediatra	01
	Psicólogo Clínico	01
	Médico psiquiatra	01
	Médico ortopedista e traumatologista	01
	Médico veterinário	01
	Orientador Educacional	01
	Profissionais de Educação Física na Saúde	09
	Terapeuta ocupacional	01
	Total	**74**

Fonte: DATASUS/TABNET, 2024.

7.4.6.1.4 ÍNDICE DE SAÚDE

A mortalidade infantil é um importante indicador para a avaliação do índice de saúde e condições de vida de uma população. Com o cálculo da sua taxa, é possível estimar o risco de um nascido vivo morrer antes de completar um ano de vida. Valores elevados refletem precárias condições de vida e saúde, além de baixo nível de desenvolvimento social e econômico. No Brasil, tem-se observado um declínio na taxa de mortalidade nesse grupo, com uma diminuição de 5,5% ao ano, nas décadas de 1980 e 1990, e 4,4%, ao ano desde 2000.

Alguns autores atribuem essa queda, especialmente, a mudanças nas condições de saúde e vida da população, tais como melhoria nos serviços de atenção primária à saúde, que proporcionou maior acesso ao pré-natal e promoção do aleitamento materno, aumento da cobertura vacinal e acompanhamento do crescimento e desenvolvimento da criança no primeiro ano de vida; aliados a uma melhoria na distribuição de renda, no nível de escolaridade das mães e nas condições de habitação e alimentação da população brasileira.

A Tabela 7-72 apresenta dados quanto à esperança de vida e à mortalidade infantil no país, estado e municípios. É possível observar que os números avaliados não possuem distanciamento relevante, não apresentando variações

abruptas em seus totais, embora São Luís apresente índices superiores em quase todas as categorias avaliadas.

Tabela 7-72 - Taxa de mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer na AE, Maranhão e Brasil.

Categoria	Brasil	Maranhão	São Luís	Bacabeira
Esperança de vida ao nascer 2010	73,94	70,4	73,76	71,09
Mortalidade infantil 2010	16,7	28,03	18,1	26,00
Taxa de mortalidade infantil 2013	13,39	16,47	16,91	11,95
Taxa de mortalidade infantil 2014	12,88	15,46	17,11	7,69
Taxa de mortalidade infantil 2015	12,41	15,18	17,47	12,82
Taxa de mortalidade infantil 2016	12,71	14,92	15,82	6,85
Taxa de mortalidade infantil 2017	12,38	15,75	17,36	7,17

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022 e IBGE, 2023.

7.4.6.2 SANEAMENTO BÁSICO

7.4.6.2.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A prestação de serviço de abastecimento de água por rede geral está associada à qualidade de vida dos moradores em domicílios particulares permanentes por representar maior grau de conforto e, a princípio, tratar-se de um fornecimento de água de melhor qualidade. Investir em tratamento de água é fundamental para uma qualidade de vida digna a uma população. Um sistema de abastecimento de água envolve a captação, tratamento, reservatórios e rede distribuição. Neste estudo, analisa-se a proporção de domicílios servidos por rede geral de abastecimento de água na AE.

Tabela 7-73 - Forma de abastecimento de água na AE em 2010 (%).

Forma de abastecimento	Brasil	Maranhão	São Luís	Bacabeira
Total	100	100	100	100
Rede geral de distribuição	82,85	65,88	76,36	66,83
Poço ou nascente na propriedade	10,03	16,29	6,83	2,65
Poço ou nascente fora da propriedade	3,78	13,73	15,05	22,34
Carro-pipa ou água da chuva	1,22	0,48	0,22	2,98
Rio, açude, lago ou igarapé	1,3	2,09	0,05	3,36
Poço ou nascente na aldeia	0,03	0,05	-	-
Poço ou nascente fora da aldeia	0	0,01	-	-
Outra	0,8	1,46	1,49	1,83

Fonte: IBGE, 2010.

Comparando os números do abastecimento de água ao longo de uma década, o Brasil conseguiu um avanço na rede geral de distribuição de 27,96%. Já no estado do Maranhão, o aumento ao acesso ao serviço foi de 26,99%. A capital maranhense apresentou um aumento de 12.33%. Em Bacabeira foi possível observar um aumento de mais de 20% no atendimento da rede geral de distribuição.

A análise desses números é importante pois auxilia no desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a expansão do serviço nas áreas de maior necessidade.

Tabela 7-74 - Forma de abastecimento de água na AE em 2022.

Forma de abastecimento	Brasil	Maranhão	São Luís	Bacabeira
Total	100	100	100	99,94
Rede geral de distribuição	83,88	66,15	68,08	86,4
Poço profundo ou artesiano	8,47	22,08	30,19	12,66
Poço raso, freático ou cacimba	2,97	8,49	0,48	0,68
Fonte, nascente ou mina	1,86	0,46	0,05	-
Carro-pipa	0,97	0,8	0,46	-
Água da chuva armazenada	0,53	0,13	0,01	-
Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	0,76	0,95	0,01	-
Outra	0,56	0,94	0,73	0,2*

Fonte: IBGE, 2022. Nota: Outra *Fonte, nascente ou mina; Carro-pipa; Água da chuva armazenada; Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés.

Em relação à água canalizada, o censo IBGE de 2022 revelou que em São Luís cerca de 344.077 domicílios possuem água canalizada no terreno. Em Bacabeira eram cerca de 5.091 domicílios com acesso a água encanada. Em relação a população total, os dois municípios se encontram muito abaixo do esperado, em relação ao fornecimento de água encanada aos seus habitantes.

A água canalizada é essencial para o fornecimento de água potável, junto com a drenagem de esgoto e escoamento de águas pluviais, impactando significativamente na realidade das populações. Nesse sentido, em 2020, surge o Novo Marco Legal do Saneamento Básico no Brasil, Lei nº 14.026/2020, que visa universalizar o acesso à água tratada para 99% da população e à coleta e tratamento de esgoto para 90% até 2033. Apesar dos avanços, ainda existem desafios significativos, especialmente nas áreas rurais, onde, de forma geral, o acesso à rede geral de água e esgoto é menor do que nas áreas urbanas.

Na Tabela 7-75 é possível observar os números dos domicílios em relação ao serviço de água canalizada.

Tabela 7-75 - Água canalizada na AE em 2022.

Existência de Água Canalizada		
Brasil	Total	72.456.368
	Canalizada até dentro da casa, apartamento ou habitação	69.320.550
	Canalizada, mas apenas no terreno	1.587.248
	Sem água canalizada	1.548.570
Maranhão	Total	2.091.583
	Canalizada até dentro da casa, apartamento ou habitação	1.715.611
	Canalizada, mas apenas no terreno	251.634
	Sem água canalizada	124.338
São Luís (MA)	Total	348.724
	Canalizada até dentro da casa, apartamento ou habitação	324.401
	Canalizada, mas apenas no terreno	19.676
	Sem água canalizada	4.647
Bacabeira (MA)	Total	5.290
	Canalizada até dentro da casa, apartamento ou habitação	4.604
	Canalizada, mas apenas no terreno	487
	Sem água canalizada	199

Fonte: IBGE, 2022.

7.4.6.2.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A dejeção adequada dos esgotos é essencial para a proteção da saúde pública e quando não realizada de maneira correta pode contribuir para a proliferação de inúmeras doenças parasitárias e infecciosas, além da degradação dos recursos hídricos. Diversos tipos de infecções podem ser transmitidos de uma pessoa doente para uma sadia por diferentes vetores, inclusive através dos efluentes sanitários produzidos por humanos.

O Censo Demográfico do IBGE não diferencia os sistemas de drenagem pluvial e cloacal, medindo apenas se a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, estava ligada a um sistema de coleta que os conduzia a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não dispusesse de estação de tratamento da matéria esgotada.

Vale ressaltar que a destinação adequada do esgotamento doméstico é uma das principais dificuldades quanto à estrutura de saneamento básico no país. As Tabela 7-76 e Tabela 7-77 apresentam informações sobre a destinação do esgoto produzido pelos domicílios de São Luís e Bacabeira, em 2010 e em 2022.

Tabela 7-76 - Esgotamento Sánitario na AE (2010).

Tipo de esgotamento sanitário	Brasil	Maranhão	São Luís	Bacabeira
Total	100	100	100	100
Rede geral de esgoto ou pluvial	55,45	11,65	46,68	0,68
Fossa séptica	11,61	15,01	19,77	30,54
Fossa rudimentar	24,46	45,14	23,14	25,29
Vala	2,44	7,59	4,63	14,55
Rio, lago ou mar	2,08	0,82	2,14	0,08
Outro tipo	1,32	6,01	1,74	15,61
Não tinham	2,64	13,79	1,9	13,23

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 7-77 - Esgotamento Sánitario na AE (2022).

Tipo de esgotamento sanitário	Brasil	Maranhão	São Luís	Bacabeira
Rede geral ou pluvial	60,43	15,07	48,26	2,52
Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	4,27	3,1	5,38	0,38
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	12,72	24,65	29,6	2,14
Fossa rudimentar ou buraco	18,14	47,07	10,88	85,62
Vala	1,36	2,91	2,85	2,13
Rio, lago, córrego ou mar	1,91	1	2,19	0,77
Outra forma	0,68	2,68	0,57	2,38
Não tinham banheiro nem sanitário	0,51	3,53	0,27	2,01
Total	100	100	100	100

Fonte: IBGE, 2022.

Os dados referentes à São Luís demonstraram um leve aumento no atendimento da rede geral de esgoto dos domicílios, passando de 46,68%, em 2010, para 48,26%, em 2022. As fossas sépticas tiveram o aumento mais expressivo em relação à destinação dos efluentes, essa categoria era composta por 19,77%, em 2010, já em 2022 acumulou o percentual de 34,98%, se somadas as habitações que possuíam a fossa ligada à rede de esgoto e as que não possuíam essa ligação.

Os dados de Bacabeira nos mostram que também houve um pequeno aumento no acesso a rede geral de esgoto, porém os números são bastante incipientes. Considerando a população total do município, uma parte muito pequena da população tem acesso a rede geral de esgoto. Em 2010 a forma mais representativa em Bacabeira de destinação final do lixo eram: fosse séptica, fossa rudimentar e vala, e ainda mais de 13% da população não tinha nenhuma forma de destinação final. Em 2022 esses números sobem timidamente, a rede geral atualmente, atende apenas 2,52% da população municipal. Ainda em 2022, a classe mais utilizada, permanece sendo Fossa rudimentar ou buraco.

A falta de acesso a água encanada e saneamento básico pode gerar graves consequências sociais, econômicas e ambientais no futuro. Doenças relacionadas à falta de saneamento podem se proliferar, impactando a saúde pública, a produtividade da força de trabalho e o desenvolvimento econômico. Além disso, a falta de saneamento adequado pode levar à contaminação de recursos hídricos, afetando a disponibilidade de água potável e prejudicando o meio ambiente. A evolução destes sistemas demonstra um compromisso com o incremento do esgotamento sanitário local à medida que métodos como fossas rudimentares e valas ficam em desuso, o que ajuda a evitar proliferação de doenças e promove o bem-estar populacional.

7.4.6.2.3 OUTORGAS

Segundo a Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Esse instrumento tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos.

De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, existe um total de 1.062 outorgas emitidas para o município de São Luís, sendo 1.031 de captação, 22 de lançamento, enquanto 09 são pontos de referência. Em Bacabeira há um total de 40 outorgas emitidas, sendo 27 destas para captação de águas subterrâneas e 13 para captação superficial e lançamento.

A Tabela 7-78 apresenta o quantitativo de outorgas identificadas, discriminando sua localização, tipo de interferência e finalidade, para cada município integrante da AE.

Tabela 7-78 - Outorgas de uso da água nos municípios da AE.

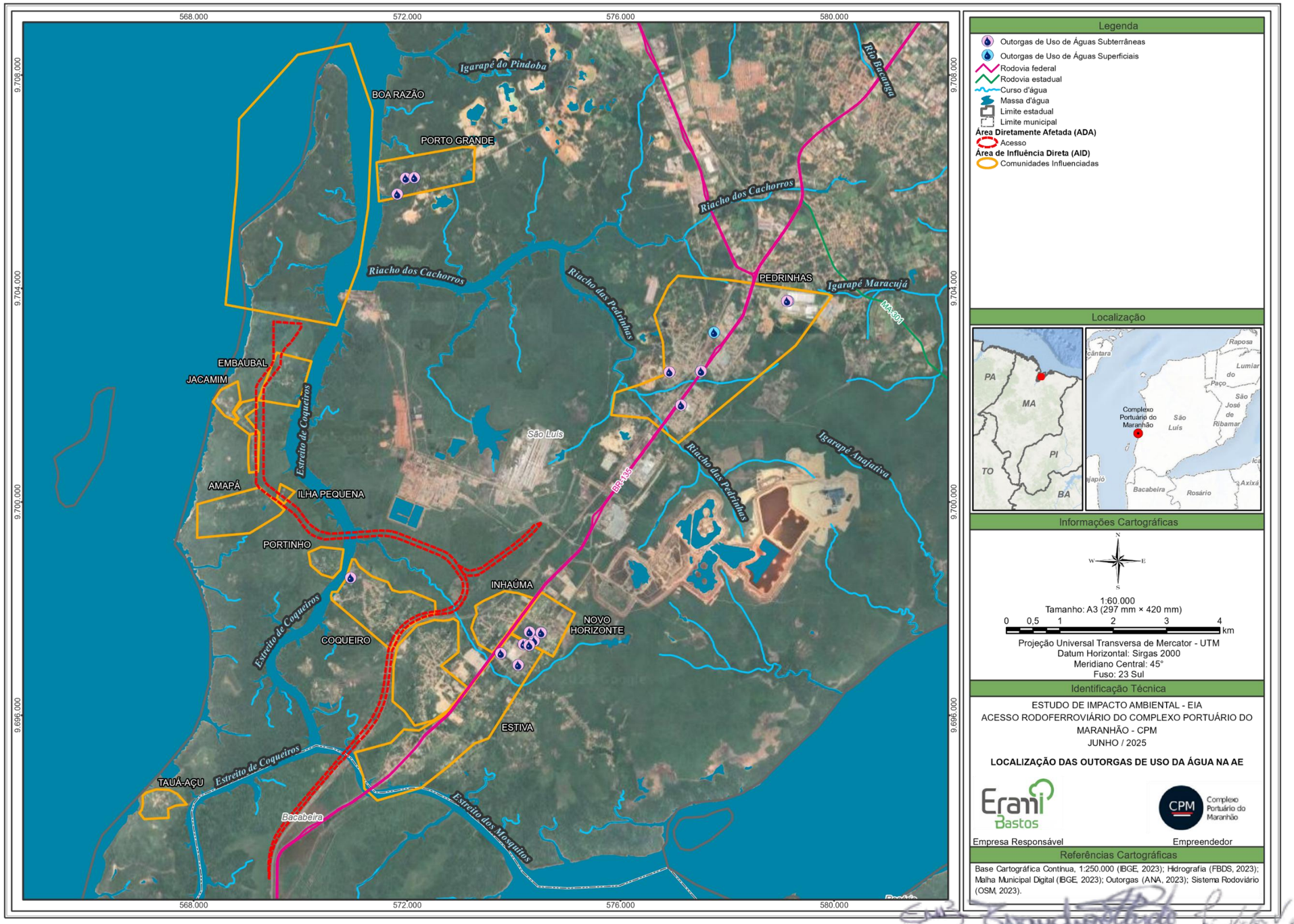
Município	Interferência	Finalidade	Quantidade
São Luís	Ponto de referência	Obras hidráulicas	07
		Outras	02
	Lançamento	Consumo humano	04
		Esgotamento sanitário	12
		Indústria	01
		Outras	05
	Captação	Abastecimento público	27
		Aquicultura em tanque escavado	03

Município	Interferência	Finalidade	Quantidade
		Consumo humano	654
		Criação animal	05
		Indústria	109
		Irrigação	05
		Minerações	11
		Outras	206
		Serviços	11
Total			1.062
Município	**Interferência**	**Finalidade**	**Quantidade**
Bacabeira	Ponto de referência	Obras hidráulicas	3
		Outras	0
	Lançamento	Consumo humano	0
		Esgotamento sanitário	0
		Indústria	12
		Outras	1
	Captação	Abastecimento público	
		Aquicultura em tanque escavado	2
		Consumo humano	8
		Criação animal	
		Indústria	
		Irrigação	1
		Minerações	3
		Outras	10
		Serviços	
Total			40

Fonte: ANA, 2023.

O Mapa 7-32 apresenta a localização das outorgas de captação e lançamento mais próximas da área de implantação do acesso rodoferroviário em uma escala de 1:100.000.

Mapa 7-32 - Localização das outorgas de uso da água na AE.



7.4.6.2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) garante o gerenciamento e manipulação dos resíduos, que são lixos sólidos ou semissólidos originários de casas, comércios, indústrias e derivados. O destino dos resíduos sólidos provenientes do domicílio particular permanente pode ser classificado como adequado quando coletado diretamente por serviço de limpeza ou em caçamba de serviço de limpeza.

Em São Luís, houve um aumento na coleta de lixo entre os censos demográficos analisados. No ano de 2010, 91,16% dos resíduos eram coletados, em 2022 esse percentual passou para 96,25%. Quanto a formas alternativas de descarte dos resíduos sólidos, houve diminuição do percentual de lixo queimado na propriedade, saindo de 4,36% para 2,04%. Já os resíduos jogados em terreno baldio ou logradouro demonstraram uma diminuição, de 3,41% para 1,38%.

Já no município de Bacabeira é possível notar também um aumento da coleta de lixo, onde no ano de 2010, 51,96% dos resíduos eram coletados, em 2022 esse percentual passou para 81,59%. Quanto a formas alternativas de descarte dos resíduos sólidos, houve diminuição do percentual de lixo queimado na propriedade, saindo de 41,02% para 17,9%. Ainda em menor monta, o lixo enterrado na propriedade ainda se faz presente no município, contando atualmente com cerca de 0,16% da destinação final.

Esses números evidenciam uma maior consciência quanto às formas adequadas de descarte de resíduos sólidos, o que é influenciado intensamente por políticas locais de saneamento e investimento nessas infraestruturas.

A Tabela 7-79 e a Tabela 7-80 apresentam os quantitativos descritos.

Tabela 7-79 - Resíduos sólidos na AE (2010).

Destino do Lixo	São Luís (%)	Bacabeira (%)	Maranhão (%)	Brasil (%)
Coletado	91,16	51,96	55,83	87,41
Coletado diretamente por serviço de limpeza	86,25	42,22	46,87	80,23
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	4,91	9,73	8,96	7,18
Queimado (na propriedade)	4,36	41,02	32,6	9,56
Enterrado (na propriedade)	0,3	1,39	1,28	0,58
Jogado em terreno baldio ou logradouro	3,41	5,44	9,49	1,98
Outro	0,51	0,14	0,24	0,08
Total	100	100	100	100

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 7-80 - Resíduos sólidos na AE (2022).

Destino do Lixo	São Luís (%)	Bacabeira (%)	Maranhão (%)	Brasil (%)
Coletado	96,25	81,59	71,43	91,71
Coletado diretamente por serviço de limpeza	91,78	-	66,37	83,11
Depositado em caçamba de serviço de limpeza	4,48	-	5,06	8,6
Queimado (na propriedade)	2,04	17,09	25,72	7,11
Enterrado (na propriedade)	0,06	0,16	0,43	0,27
Jogado em terreno baldio ou logradouro	1,38	-	2,01	0,59
Outro	0,27	0,26*	0,41	0,32
Total	100	99,01	100	100

Fonte: IBGE, 2022.

7.4.6.3 EDUCAÇÃO

7.4.6.3.1 INFRAESTRUTURA ESCOLAR

A oferta de educação básica universal e de qualidade é um dos encargos do setor público, sendo os governos municipais responsáveis pela educação infantil, municípios e estados corresponsáveis pela educação fundamental e estados responsáveis pelo ensino médio.

A estrutura educacional dos municípios deve seguir metas e diretrizes definidas pelo Plano Nacional de Educação (PNE), documento decenal onde são estabelecidos os parâmetros para a gestão do setor. O direcionamento destas diretrizes aos contextos locais fica à cargo do Plano Estadual de Educação (PEE) e do Plano Municipal de Educação (PME).

Os dados do setor são acompanhados pelo Censo Escolar, levantamento realizado anualmente, sob a coordenação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacional Anísio Teixeira - INEP e executado em parceria com as secretarias estaduais e municipais de educação. Os dados coletados, além de retratar o contexto da educação básica das localidades, subsidiam a elaboração e o acompanhamento de políticas públicas deste setor.

Nesse sentido, na dinâmica educacional foram analisados três eixos principais que compõem a estrutura de ensino: número de matrículas, número de docentes e número de estabelecimentos.

7.4.6.3.2 NÚMERO DE MATRÍCULAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Tabela 7-81 apresenta o número de matrículas por etapa do ensino básico: Ensino Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos e Educação Especial. Conhecer esses números é fundamental para projeção de métricas quantitativa em processos de análise da educação brasileira a respeito dos números de alunos, ou matrículas ativas em uma determinada localidade.

Tabela 7-81 - Matrículas da Educação Básica na AE.

Matrículas da Educação Básica		São Luís (MA)	Bacabeira (MA)
Educação Infantil	Total	44.265	821
	Creche	17.374	293
	Pré-Escola	26.891	528
Ensino Fundamental	Total	136.002	2.945
	Anos Iniciais	74.086	1.515
	Anos Finais	61.916	1.430
Ensino Médio	Total	921	905
	Ensino Médio Propedêutico	920	460
	Ensino Médio Normal/Magistério	1	-
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Total	11.646	364
	Ensino Fundamental	6.051	149
	Ensino Médio	5.595	215
Educação Especial	Total	6.644	158
	Classes Comuns	6.220	158
	Classes Exclusivas	424	-

Fonte: Sinopse Estatística da Educação Básica, 2021.

O maior número de discentes do município de São Luís encontra-se matriculado no ensino fundamental, especificamente nos anos iniciais. Em Bacabeira o maior percentual de discentes também se encontra na educação infantil.

À medida que se evoluem as etapas do ensino, há uma redução do número de matrículas, sendo o ensino médio a fase da educação básica regular com o menor número total de estudantes matriculados na área de estudo. Essa redução numérica de matrículas é notória nas duas municipalidades em análise.

Nos municípios brasileiros, os anos iniciais do Ensino Fundamental geralmente apresentam melhores índices educacionais do que os anos finais e o Ensino Médio, devido a uma combinação de fatores que incluem maior investimento, foco na alfabetização e acompanhamento municipal mais próximo dos alunos. As desigualdades socioeconômicas podem onerar mais os alunos dos anos finais e do Ensino Médio, com menor acesso a recursos e oportunidades, podendo vir a prejudicar o desempenho escolar. O currículo do Ensino Médio também é mais abrangente e complexo, exigindo um maior nível de autonomia e capacidade de estudo por parte dos alunos, e por isso, a evasão escolar tende a aumentar nos anos finais e no Ensino Médio.

A redução de matrículas ao longo das fases de ensino reflete tanto a estrutura da educação básica, com um maior número de séries no ensino fundamental em relação ao ensino médio, como também demonstra o reflexo de problemas estruturais do ensino no país, como a evasão escolar e o número elevado de reprovações.

7.4.6.3.3 NÚMERO DE DOCENTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

O corpo docente é outro componente que deve ser observado no ramo educacional, possibilitando analisar o nível de atendimento das demandas do ensino local e a existência de déficits ocasionados por uma demanda maior que a oferta suportada.

Vale ressaltar que, no Brasil a docência é um desafio, devido aos salários ofertados, as condições de infraestrutura de ensino e a disponibilização de vagas para atender ao número ideal de alunos por turma, aspectos necessários para manter um incentivo à profissão e um maior interesse social.

A Tabela 7-82 apresenta os quantitativos de corpo docente da AE.

Tabela 7-82 - Docentes da Educação Básica na AE.

Docentes da Educação Básica		São Luís (MA)	Bacabeira (MA)
Educação Infantil	Total	2.793	62
	Creche	1.372	27
	Pré-Escola	1.763	35
Ensino Fundamental	Total	6.752	177
	Anos Iniciais	3.888	74
	Anos Finais	3.457	103
Ensino Médio	Total	3.412	52
	Ensino Médio Propedêutico	2.437	19

Docentes da Educação Básica		São Luís (MA)	Bacabeira (MA)
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Ensino Médio Normal/Magistério	11	-
	Curso Técnico Integrado (Ensino Médio Integrado)	546	33
	Total	1.052	30
	Ensino Fundamental	503	19
	Ensino Médio	659	12
Educação Especial	Total	7.707	183
	Classes Comuns	7.662	183
	Classes Exclusivas	51	-

Fonte: Sinopse Estatística da Educação Básica, 2021.

Assim como nos números de matrículas, o maior quantitativo de docentes em São Luís está concentrado no ensino fundamental, que totaliza mais de 3,8 mil professores, seguido do ensino médio que possui 3,4 mil educadores e do ensino infantil, com 2,7 mil profissionais alocados em sala de aula.

Em Bacabeira, a maior quantidade de registros de matrículas se dá no ensino fundamental, seguido pela educação infantil com 177 professores, seguido pela educação infantil com 62 profissionais docentes.

A educação especial se apresenta bastante significativa nas duas realidades avaliadas. Em educação especial, diz-se "classes comuns" e "classes exclusivas" para diferentes contextos de ensino destinados aos alunos com necessidades educacionais especiais. A classe comum é a sala de aula regular, onde alunos com e sem deficiência convivem e aprendem juntos. Já as classes exclusivas, também chamadas de classes especiais, são espaços dentro da escola ou em instituições especializadas, onde alunos com deficiência recebem atendimento educacional especializado, com recursos e metodologias adaptadas às suas necessidades específicas.

Em relação ao ensino especial, São Luís conta com 7.662 para classes comuns e 51 profissionais destinados às classes exclusivas. Bacabeira conta com 183 profissionais destinados apenas para classes comuns.

Embora a educação especial possua um número elevado de docentes, isso não significa que esses professores trabalhem exclusivamente com esta categoria, os professores do ensino regular que ministram disciplinas para turmas especiais também são contabilizados, o que gera um número duplicado. O ensino médio possui um maior número de disciplinas no currículo escolar, em comparação com as demais fases da educação, o que contribui para o quantitativo próximo ao do ensino fundamental.

7.4.6.3.4 NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Agenda 2030 considera o acesso à educação e alfabetização plena uma das metas a serem alcançadas para um desenvolvimento sustentável global. No Brasil, a educação tem apresentado mudanças importantes nas últimas décadas, entretanto ainda possui problemáticas vinculadas à falta recursos públicos. A qualidade do ensino está atrelada à infraestrutura física e conceitual da educação e por isso ambas devem ser analisadas em conjunto.

Tabela 7-83 - Estabelecimentos da Educação Básica na AE.

Estabelecimentos da Educação Básica		São Luís (MA)	Bacabeira (MA)
Educação Infantil	Total	447	18
	Creche	412	9
	Pré-Escola	12	15
Ensino Fundamental	Total	476	18
	Anos Iniciais	424	15
	Anos Finais	4	7
Ensino Médio	Total	161	3
	Ensino Médio Propedêutico	125	2
	Ensino Médio Normal/Magistério	1	-
	Curso Técnico Integrado (Ensino Médio Integrado)	11	1
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Total	113	5
	Ensino Fundamental	72	3
	Ensino Médio	3	2
Educação Especial	Total	579	22
	Classes Comuns	575	22
	Classes Exclusivas	4	-

Fonte: Sinopse Estatística da Educação Básica, 2021.

O ensino fundamental totaliza o maior número de estabelecimentos de ensino existentes na capital do Estado, são 476 unidades escolares que ofertam essa etapa da educação básica. A educação infantil possui 447 estabelecimentos de educação, enquanto o ensino médio contabiliza 161 unidades. Em 579 unidades escolares são ofertadas vagas para educação especial, sendo 04 delas exclusivas. Também em 579 estabelecimentos de educação existe a oferta de educação de jovens e adultos.

Em Bacabeira a realidade se apresenta com um maior número de estabelecimentos no Ensino Fundamental e Médio, ambos com 18 unidades

escolares, seguida de 5 estabelecimentos escolares que fornecem educação para jovens e adultos, e na sequência, apenas 3 estabelecimentos escolares que ofertam ensino médio. Em 22 unidades escolares são ofertadas vagas para educação especial.

7.4.6.3.5 TAXA DE ANALFABETISMO

Outro elemento importante para a análise do contexto educacional é a taxa de alfabetização da população, indicador que representa o quociente entre a população analfabeta e a população total de um mesmo grupo etário. Considera-se analfabeto aquele indivíduo que é incapaz de ler e escrever ao menos um bilhete simples na sua língua de origem. Geralmente, calcula-se essa taxa para as pessoas com 10 anos ou mais de idade, ou com 15 anos ou mais de idade, intervalo de idade que abrange jovens em idade escolar. A utilização de outros recortes etários, contudo, pode contribuir para a compreensão de resultados de políticas públicas a longo prazo.

A erradicação do analfabetismo consta como uma das metas do Plano Nacional de Educação (PNE), documento que estabelece metas e diretrizes para a educação, parâmetros vigentes até o ano de 2024. O documento estipula como meta, ainda, “elevar a taxa de alfabetização da população com 15 (quinze) anos ou mais para 93,5% até 2015”.

Na

Tabela 7-84 é possível avaliar as seguintes categorias: a taxa de analfabetismo de 15 anos ou mais; taxa de analfabetismo de 18 anos ou mais e a porcentagem de analfabetos com 15 anos ou mais de idade (de 2014 a 2017) entre pessoas com vulnerabilidades inscritas no CadÚnico.

Tabela 7-84 - Taxa de Analfabetismo (%) na AE.

Territorialidades	Brasil	Maranhão	São Luís	Bacabeira
Taxa de analfabetismo - 15 anos ou mais de idade 2010	9,61	20,87	4,65	18,30
Taxa de analfabetismo - 18 anos ou mais de idade 2010	10,19	22,51	4,92	19,88
% de analfabetos com 15 anos ou mais de idade no Cadastro Único 2014	10,34	14,13	3,92	ND
% de analfabetos com 15 anos ou mais de idade no Cadastro Único 2015	10,15	13,53	4,33	ND
% de analfabetos com 15 anos ou mais de idade no Cadastro Único 2016	9,89	12,62	4,27	ND
% de analfabetos com 15 anos ou mais de idade no Cadastro Único 2017	10,4	12,58	5,47	ND

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022.
Nota:ND = Dados Não disponíveis.

A taxa de pessoas analfabetas em São Luís se encontra abaixo dos indicadores observados no estado maranhense e no Brasil, representado por 4,65% dos habitantes com 15 anos ou mais e 4,92% dos habitantes com 18 anos ou mais, enquanto a nível nacional as taxas encontram-se entre 9% e 11%, e no Maranhão esse valor supera a casa dos 20% em ambas as categorias observadas. Ainda sobre São Lúis, ano de 2017 apresentou o maior percentual de pessoas analfabetas inscritas no CadÚnico, 5,47% dos cadastrados com 15 anos ou mais não sabiam ler e escrever.

Já a taxa de pessoas analfabetas em Bacabeira era de 18,30% dos habitantes com 15 anos ou mais e 19,88% dos habitantes com 18 anos ou mais, muito acima dos valores apresentados pelo Brasil, mas ainda assim, pouco abaixo dos índices estaduais detectados.

7.4.6.3.6 IDEB

No que diz respeito à qualidade do ensino ofertado, a maior referência é o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), calculado a partir do fluxo escolar e das médias de desempenho em avaliações de português e matemática. É medido em uma escala de 0 a 10, com meta nacional estabelecida em 6.0, a ser alcançada até 2022.

Este índice é aferido bianualmente e utilizado como parâmetro para mensurar a qualidade de aprendizado e estabelecer metas de incremento da educação.

A seguir são apresentados os dados de desempenho das instituições educacionais registradas na AE.

Tabela 7-85 - Ensino Fundamental Regular (Anos iniciais).

Nome do Município	Rede	Taxa de Aprovação - 2021							Nota SAEB - 2021			IDEB 2021 (N x P)
		1º ao 5º ano	1º	2º	3º	4º	5º	Indicador de Rendimento (P)	Matemática	Língua Portuguesa	Nota Média Padronizada (N)	
São Luís	Estadual	92,7	100,0	98,2	100,0	86,4	86,6	0,94	184,20	178,28	4,72	4,4
	Pública	95,5	97,1	96,4	94,8	95,0	95,0	0,96	192,71	192,12	5,13	4,9
Bacabeira	Municipal	99,4	100	100	100	99,7	97,3	ND	ND	ND	ND	ND
	Pública	99,4	100	100	100	99,7	97,3	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: SAEB/IDEB, 2021. Nota: ND: dados não disponíveis em 2021 para os anos iniciais.

Tabela 7-86 - Ensino Fundamental Regular (Anos finais).

Nome do Município	Rede	Taxa de Aprovação - 2021						Nota SAEB - 2021			IDEB 2021 (N x P)
		6º a 9º ano	6º	7º	8º	9º	Indicador de Rendimento (P)	Matemática	Língua Portuguesa	Nota Média Padronizada (N)	
São Luís	Estadual	95,8	97,0	95,9	96,3	95,0	0,96	239,60	250,38	4,83	4,6
	Pública	94,4	93,9	94,0	94,6	95,3	0,94	235,52	246,28	4,70	4,4
Bacabeira	Municipal	98,1	98,8	96,7	98,6	98,4	0,98	231,63	243	4,58	4,5
	Pública	98,1	98,8	96,7	98,6	98,4	0,98	231,63	243	4,58	4,5

Fonte: SAEB/IDEB, 2021.

Tabela 7-87 - Ensino Médio Regular.

Nome do Município	Rede	Taxa de Aprovação - 2021						Nota SAEB - 2021			IDEB 2021 (N x P)
		Total	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	Indicador de Rendimento (P)	Matemática	Língua Portuguesa	Nota Média Padronizada (N)	
São Luís	Estadual	92,9	93,6	91,9	93,3	-	0,93	253,88	267,60	4,26	4,0
	Pública	92,3	91,9	91,6	93,4	-	0,92	257,80	270,67	4,36	4,0
Bacabeira	Estadual	93,1	91,5	92,6	95,8	-	ND	ND	ND	ND	ND
	Pública	93,1	91,5	92,6	95,8	-	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: SAEB/IDEB, 2021. Nota: ND: dados não disponíveis em 2021 para o ensino médio regular.

7.4.6.4 SEGURANÇA PÚBLICA

Os índices de segurança pública referentes a crimes letais, tais como o número de homicídios e taxa de homicídios por cem mil habitantes, trazem um panorama da conjuntura da violência no país ou em determinada região, representando a efetividade das políticas públicas de segurança já implementadas e/ou em vigor. Esses indicadores podem ser observados na Tabela 7-88, que abrange os anos entre 2011 e 2021.

Entre 2011 e 2014, por exemplo, houve um aumento considerável no número de homicídios no município de São Luís, passando de 478 casos, em 2011, a 856 casos em 2014, o que representa um acréscimo de 79,08%. Exceto algumas exceções, no período de 2015 a 2021, o número de homicídios em São Luís diminuiu gradualmente, passando de 758 casos, em 2015, a 269 em 2021, com as taxas correspondentes a 70.66, em 2015, e 24.1, em 2021.

Em Bacabeira a situação de violência contra a vida também apresenta índices positivos de crescimento, sobretudo ao longo dos últimos 5 anos, um aumento considerável dos percentuais analisados. No ano de 2020 esse percentual atinge cerca de 75,3% de taxa de homicídio.

Esses dados são um ponto de atenção quando somados aos relatos dos residentes entrevistados junto as comunidades integrantes deste estudo, onde quase a totalidade dos relatos, eram sobre a atuação mais recente do crime organizado nas áreas de expansão destes municípios, e também a presença destas facções do crime organizado nas comunidades integrantes deste Estudo.

Em relação ao estado do Maranhão, observa-se que, em geral, os casos de homicídio vêm decaindo desde 2014, representando um decréscimo de 18,80%, ao comparar com o ano de 2021. Ou seja, os casos passaram de 2.462, em 2014, a 1.999, em 2021.

A nível nacional, houve uma variação significativa nos indicadores ao longo dos anos, com o maior índice registrado em 2017, com 65.602 casos (taxa de 31.59), e o menor índice em 2019, com 45.503 casos (taxa de 21.65). Portanto, a diferença percentual entre 2017 e 2019 é de aproximadamente 30,64%.

Tabela 7-88 - Taxa de homicídios (Porcentagem - por 100.000) e número de homicídios na AE, Maranhão e Brasil.

Ano	Taxa de homicídio				Número de homicídios			
	São Luís	Maranhão	Brasil	Bacabeira	São Luís	Maranhão	Brasil	Bacabeira
2011	45.78	23.94	27.45	-	478	1.591	52.807	ND
2012	52.68	26.47	29.41	-	554	1.777	57.045	ND
2013	73.13	31.84	28.55	-	774	2.163	57.396	ND

Ano	Taxa de homicídio				Número de homicídios			
	São Luís	Maranhão	Brasil	Bacabeira	São Luís	Maranhão	Brasil	Bacabeira
2014	80.34	35.94	29.82	-	856	2.462	60.474	ND
2015	70.66	35.31	28.89	6.04	758	2.438	59.080	ND
2016	55.66	34.63	30.33	5.95	601	2.408	62.517	ND
2017	46.54	31.14	31.59	41.05	506	2.180	65.602	ND
2018	28.78	28.17	27.8	17.80	315	1.982	57.956	ND
2019	25.41	24.08	21.65	23.45	280	1.704	45.503	ND
2020	27.59	29.55	23.54	75.35	306	2.103	49.868	ND
2021	24.1	27.94	22.42	45.86	269	1.999	47.847	ND

Fonte: IPEA, 2024 e Base de Dados ODS, https://basededados.ods.ma.gov.br, acesso em 04/08/2025. Nota: ND: dados não disponíveis de Números de homicídios dolosos por 100 mil habitantes no município de Bacabeira, não foram localizados em fontes públicas até o fechamento deste documento.

É fato que o crime de homicídio está descrito no *caput* do artigo 121 do Código Penal Brasileiro: “matar alguém”. Enquadram-se nessa categoria os Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI), estabelecidos a partir de 2006 pela Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP), ligada ao Ministério da Justiça, a fim de contabilizar não só o homicídio doloso (Código Penal, art. 121), mas também os crimes de lesão corporal seguida de morte (código Penal, artigo 129, § 3º) e o roubo seguido de morte, "latrocínio" (Código Penal - artigo 157, §3º, in fine).

Na Tabela 7-89, quando observados os dados referentes a São Luiz, o maior índice de Crimes Violentos Letais Intencionais ocorreu em 2015, com uma taxa de 61,74. Ao longo dos anos, os índices diminuíram gradualmente, chegando a uma taxa de 20% em 2022, representando uma redução de quase dois terços em relação a 2015.

Em relação aos Crimes Violentos Letais Intencionais em Bacabeira, o maior índice ocorreu em 2021, com uma taxa de 40,1. Ao longo dos anos, os índices se mantiveram relativamente estáveis, com destaques negativo, ou uma maior taxa de crimes violentos entre os anos de 2020 e 2022, chegando a uma taxa de 23,6% em 2022, representando uma redução percentual de quase metade dos números, em relação a 2021.

Tabela 7-89 - Taxa de Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI) por ano na AE. Quantidade de óbitos – por 100 mil habitantes.

Ano	Taxa de Crimes Violentos Letais e Intencionais - CVLI (por 100 mil habitantes)	
	São Luís	Bacabeira
2015	61,74	0

Ano	Taxa de Crimes Violentos Letais e Intencionais - CVLI (por 100 mil habitantes)	
	São Luís	Bacabeira
2016	49,03	5.9
2017	40,11	23.5
2018	25,21	17.8
2019	20,78	11.7
2020	24,71	52.2
2021	21,51	40.1
2022	20	23.6

Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Maranhão - SSP/MA; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2024.

7.4.6.4.1 INFRAESTRUTURA INSTALADA

As secretarias estaduais de segurança pública são órgãos responsáveis por estabelecer a ordem pública dos municípios por meio da coordenação da Polícia Civil, da Polícia Militar e do Corpo de Bombeiros Militar.

No Maranhão, a Secretaria de Estado de Segurança Pública (SSP- MA) é responsável pela integração de ações dos órgãos a seguir:

- Polícia Militar do Maranhão (PMMA);
- Delegacia-Geral Civil;
- Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA);
- Departamento Estadual de Trânsito do Maranhão (DETRAN);
- Defesa Civil.

Quanto à Polícia Militar do Maranhão (PMMA), esta atua com o policiamento ostensivo e garante a ordem pública do estado. Ela estrutura-se da seguinte forma: Comando de Missões Especiais (CME); Comando de Policiamento Especializado (CPE); Comando de Policiamento Metropolitano; Comando de Segurança Comunitária (CSC) e Comando de Policiamento do interior (CPI).

A Polícia Civil do Estado do Maranhão exerce seus serviços públicos de apuração de infrações penais por meio de inquéritos policiais e procedimentos investigativos, principalmente por meio das delegacias policiais. O estado possui 19 delegacias na capital, fora as 19 regionais no interior do estado.

Segundo a dados da Polícia Civil do Maranhão, as delegacias da Polícia Civil da Capital são subdividas em: Delegacias Distritais; Delegacias Especializadas; Delegacias Especiais; Plantões Centrais e Seccionais, conforme ilustrado na Tabela 7-90.

Tabela 7-90 - Delegacias da Polícia Civil em São Luís.

Tipo	Característica	Município
Delegacias Distritais	1° Distrito Policial	São Luís
	2° Distrito Policial	São Luís
	3° Distrito Policial	São Luís
	4° Distrito Policial	São Luís
	5° Distrito policial	São Luís
	6° Distrito policial	São Luís
	7° Distrito policial	São Luís
	8° Distrito policial	São Luís
	9° Distrito policial	São Luís
	10° Distrito policial	São Luís
	11° Distrito policial	São Luís
	12° Distrito policial	São Luís
	13° Distrito policial	São Luís
	14° Distrito policial	São Luís
	15° Distrito policial	São Luís
	16° Distrito policial	São Luís
	18° Distrito policial	São Luís
	19° Distrito policial	São Luís
	20° Distrito policial	São Luís
Delegacias Especializadas	DAI - Delegacia do Adolescente Infrator	São Luís
	DEFAZ - Delegacia Fazendária	São Luís
	DEM - Delegacia Especial da Mulher	São Luís
	DRFV - Delegacia de Roubos e Furtos de Veículos	São Luís
	DAT - Delegacia de Acidente de Trânsito	São Luís
	Delegacia de Costumes	São Luís
	Delegacia de Defraudações	São Luís
	Polinter	São Luís
	Delegacia de Turismo	São Luís
	Delegacia de Proteção à Criança e Adolescente (DPCA)	São Luís
	Delegacia do Consumidor (DECON)	São Luís
	Delegacia de Proteção à Pessoa Idosa	São Luís
	DEMA - Delegacia de Meio Ambiente	São Luís
	DRF - Delegacia de Roubos e Furtos	São Luís
Delegacias Especiais	Delegacia da Cidade Operária	Cidade Operária
	Delegacia do Maiobão	Paço do Lumiar
	Delegacia de São José de Ribamar	São José do Ribamar
	Delegacia de Paço do Lumiar	Paço do Lumiar
	Delegacia da Raposa	Raposa

Tipo	Característica	Município
Plantões Centrais	Plantão Central de Cajazeiras	São Luís
	Plantão Central do Cohatrac	São Luís
	Plantão Central do Itaqui-Bacanga	São Luís
	Plantão Central da Cidade Operária	São Luís
	Plantão Central do Maiobão	Paço do Limiar
	Plantão SHPP	São Luís
	Plantão DEM	São Luís
Seccionais	Seccional Norte	São Luís
	Seccional Sul	São Luís
	Seccional Leste	Paço do Limiar
	Seccional Oeste	São Luís

Fonte: Polícia Civil do Maranhão, 2024.

Ainda segundo a dados da Polícia Civil do Maranhão, Bacabeira possui apenas uma (01) delegacia em seu território, conforme ilustrado na Tabela 7-91, abaixo. Porém existem outras três (03) delegacias do município vizinho de Rosário que atendem as demandas e diligências necessárias também para o município de Bacabeira.

A Delegacia de Polícia Civil de Rosário no Maranhão atende a cidade de Rosário e os municípios vizinhos, que compõem a área de abrangência da 5ª Delegacia Regional de Polícia Civil de Rosário, como explica o site da Polícia Civil do Maranhão. Essa regional inclui os municípios de Bacabeira, Cachoeira Grande, Icatu, Morros, Presidente Juscelino e Santa Rita.

A Delegacia de Bacabeira atende ocorrências policiais e realiza investigações criminais na área de sua jurisdição. Ela funciona como um ponto de atendimento ao público para registro de boletins de ocorrência e outras demandas relacionadas à segurança pública.

Tabela 7-91 - Delegacias da Polícia Civil em Bacabeira.

Tipo	Característica	Município
Delegacias	Delegacia de Bacabeira	Bacabeira
	Delegacia Regional	Rosário
	1º Distrito Regional de Rosário	Rosário
	Delegacia Especial da Mulher em Rosário	Rosário

Fonte: Polícia Civil do Maranhão, 2024.

Já o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Maranhão (CBMMA) exerce a função de aplicar atividades da defesa civil, como por exemplo na prevenção e combate a incêndios. Sua organização se estrutura em unidades operacionais da seguinte maneira:

- 1º GBM (Grupamento de Bombeiro Militar) - São Luís;
- 2º GBM - São Luís;
- 3ª GBM - Imperatriz;
- 4ª GBM - Balsas;
- 5ª GBM - Caxias;
- 6º GBM - Bacabal;
- 7º GBM - Timon;
- 8º GBM - Pinheiro;
- 9º GBM - Estreito;
- GBMAR - Grupamento de Bombeiros Marítimo;
- GEM - Grupamento de Emergência Médica;
- GAT - Grupamento de Atividades Técnicas;
- SCI - Seção de Combate a Incêndios;
- 1ª CIBM - São José de Ribamar.

7.4.6.5 *ENERGIA ELÉTRICA*

A energia elétrica se tornou um pilar essencial no cotidiano das pessoas, o acesso ao serviço permite o balizamento de oportunidades, devido à possibilidade de melhorias na educação, na saúde e na qualidade de vida, tornando a energia elétrica um meio para maior equidade dos modos de vida.

A distribuição de energia é um dos serviços com maior abrangência no território nacional, alcançando quase a universalização de atendimento aos domicílios brasileiros. A Tabela 7-92 demonstra os percentuais de existência de eletricidade nas residências da AE, Brasil e Maranhão.

Tabela 7-92 - Existência de energia elétrica na AE (%).

Existência de energia elétrica	Brasil (%)	Maranhão (%)	São Luís (%)	Bacabeira (%)
Tinham	98,73	96,15	99,83	93,74
Não tinham	1,27	3,85	0,17	6,26

Fonte: IBGE, 2010.

Conforme citado, em 2010, o fornecimento de energia elétrica por companhias de distribuição era o serviço de infraestrutura mais abrangente, alcançando 98,75% dos domicílios do país. No estado do Maranhão, o quantitativo das habitações que possuem energia elétrica é de 96,15%. Já o município de São Luís apresenta 99,83% dos domicílios possuindo energia elétrica, enquanto o município de Bacabeira apresenta um percentual de 93,74%.

Cabe ressaltar que, na maior parte das vezes, um município com baixa porcentagem de domicílios com acesso à energia elétrica pode enfrentar uma série de desafios. Isso pode incluir dificuldades no desenvolvimento econômico, menor qualidade de vida para os moradores, restrições na educação e saúde, e desigualdades sociais mais acentuadas.

A falta de acesso à energia elétrica pode vir a restringir determinadas atividades econômicas, especialmente em áreas rurais, onde a produção e o processamento de alimentos, a manufatura e outras atividades industriais podem ser dificultadas ou inviabilizadas. Essa caraterística também pode ser um agravante das desigualdades sociais, afetando os grupos humanos de mais baixa renda, as populações rurais e grupos vulneráveis.

7.4.6.6 COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

Os dados divulgados pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) mostram um aumento de 7,39 milhões de acessos móveis entre 2019 e 2020. A Anatel também sugere que esse aumento está atrelado à pandemia de COVID-19, que ampliou a necessidade de dispositivos com acesso à internet, o que inclui contratação de planos.

Tabela 7-93 - Cobertura telefônica na AE.

Localidade	Operadora	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
São Luís (MA)	Claro	4G	93,66	99,98	99,98
	Tim	4G	94,52	99,98	99,98
	Vivo	5G	94,19	99,98	99,98
	Oi	4G	-	-	-
Bacabeira (MA)	Claro	4G	36,6	76	76,4
	Tim	4G	-	-	-
	Vivo	5G	-	-	-

Fonte: Anatel, 2023.

São Luís possui as três principais operadoras de telefonia móvel atuando em seu território (Claro, Tim e Vivo), as áreas de cobertura variam entre 93% e 94,5% de abrangência, já os moradores cobertos são representados por 99,98%, em todas as prestadoras de serviço, mesmo percentual da cobertura de domicílios. A tecnologia de telefonia existente é a 4G, em todas as operadoras que atuam na região, entretanto o funcionamento efetivo deste serviço depende da proximidade com estruturas de transmissão.

Em Bacabeira a realidade se apresenta com maior dificuldade de acesso, telefônico e de internet, onde a principal operadora identificada foi a Claro com tecnologia 4G, com apenas 76,4% dos domicílios municipais sendo cobertos por esse serviço. Ainda segundo a Anatel, em setembro de 2023, Bacabeira registrou 76% da população coberta com o sinal de telefonia móvel com a tecnologia 4G. Valor 2,6% menor do que a população do estado do Maranhão que é de 78,1%. Valor 17,7%menor que a população coberta do Brasil que é de 92,4%.

A respeito da radiodifusão no município de São Luís foram mapeadas (09) nove estações de rádios em operação. Já em Bacabeira são (05) cinco estações em operação. Ter o conhecimento a respeito da radiodifusão do município de estudo é importante devido à relevância dessa forma de comunicação.

Em comunidades remotas, a rádio ainda exerce uma importante função de informação e entretenimento de fácil acesso, uma vez que a transmissão de ondas de alta amplitude (AM) é capaz de alcançar localizações mais distantes. Embora atualmente a rádio não seja mais o meio de comunicação mais usado pelos brasileiros, perdendo para internet e televisão, um estudo feito em 2021 pela Kantar/IBOPE Média revelou que o rádio ainda é ouvido por 80% da população em 13 regiões metropolitanas pesquisadas.

Na Tabela 7-94 serão descritas as principais emissoras encontradas na AE.

Tabela 7-94 – Principais emissoras de sinal de rádios na AE.

Localidade	Rádio
São Luís (MA)	Radio Educadora AM 560
	Radio 92,3 FM
	Rádio Difusora News FM 93,1
	Rádio Difusora FM 94,3
	Radio Mirante FM 96,1
	Radio Massa FM 98,5
	Radio Mais FM 99,9

Localidade	Rádio
	Radio Esperança FM 100,9
	Jovem Pan 102,5 SLZ
Bacabeira (MA)	Rádio Educadora (São Luís – retransmissão) AM 560
	Rádio Timbira FM 95.5
	99,5 FM – Bacabeira
	Radio Mirante (São Luís – retransmissão) FM 96,1
	Rádio Nova Bacabeira FM 106.3

Guia de Mídia, 2024.

7.4.7 DINÂMICA ECONÔMICA

7.4.7.1 PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)

O Produto Interno Bruto (PIB) é a soma de todos os bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras residentes destinados ao consumo final sendo, portanto, equivalente à soma dos valores adicionados pelas diversas atividades econômicas acrescida dos impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos. O PIB também é equivalente à soma dos consumos finais de bens e serviços valorados a preço de mercado sendo, também, equivalente à soma das rendas primárias. Pode, portanto, ser expresso por três óticas, a saber:

- Da produção - o produto interno bruto é igual ao valor bruto da produção, a preços básicos, menos o consumo intermediário, a preços de consumidor, mais os impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos;
- Da despesa - o produto interno bruto é igual à despesa de consumo das famílias, mais o consumo do governo, mais o consumo das instituições sem fins de lucro a serviço das famílias (consumo final), mais a formação bruta de capital fixo, mais a variação de estoques, mais as exportações de bens e serviços, menos as importações de bens e serviços;
- Da renda - o produto interno bruto é igual à remuneração dos empregados, mais o total dos impostos, líquidos de subsídios, sobre a produção e a importação, mais o rendimento misto bruto, mais o excedente operacional bruto.

Em resumo, o PIB é um importante indicador para medir a riqueza produzida em um determinado território, seja ele um país, unidade da federação ou município. Calculado sob metodologia uniforme para todas as Unidades da Federação, é integrado, conceitualmente, aos procedimentos adotados nos Sistemas de Contas Nacionais e Regionais do Brasil.

Dessa maneira, seus resultados são coerentes e comparáveis entre si e com os resultados nacional e regional. O cálculo do PIB dos Municípios baseia-se na distribuição, pelos municípios, do valor adicionado bruto, a preços básicos, em valores correntes das atividades econômicas, obtido pelas Contas Regionais do Brasil.

De acordo com o IBGE (2001), na relação Maranhão – Brasil, o estado nordestino possui cerca de 1,39% de participação no PIB a preços correntes do Brasil.

A respeito de São Luís, a capital possui participação de 29,23% na unidade da federação. Para além das participações, em 2021 São Luís apresentou o produto interno bruto de 36.535.226, enquanto no início da década em 2011 apresentava 19.952.970, ou seja, houve um aumento expressivo para a localidade.

Os dados de Bacabeira refletem, em 2021, um PIB de 599.322,05, enquanto no início da década em 2011 apresentava 292.099,00. Houve um aumento visível, ainda que não tão expressivo economicamente, o que pode vir a ser explicado também, pelo lento crescimento populacional identificado no município ao longo dos anos avaliados, e sobretudo sua realidade socioeconômica e cultural ligadas as feições produtivas de atividades majoritariamente rurais.

Os dados sobre o PIB municipal são fornecidos anualmente pelo IBGE. A Tabela 7-95 apresenta os resultados de produção da AE, Brasil e Maranhão.

Tabela 7-95 - Produto Interno Bruto a preços correntes (Mil Reais) na AE (2021).

PIB por ano e localidade	Produto Interno Bruto (PIB), a preços correntes (R$ 1.000)			
	Brasil	Maranhão	São Luís (MA)	Bacabeira
2011	4.376.382.000	52.143.535	19.952.970	292.099,00*
2012	4.814.760.000	60.490.109	22.677.841	283.607,00*
2013	5.331.618.957	67.694.845	23.134.440	264.817,00
2014	5.778.952.780	76.842.028	27.308.046	383.232,24
2015	5.995.787.000	78.475.994	26.798.107	281.331,99
2016	6.269.328.000	85.310.038	28.350.665	344.800,62
2017	6.585.479.000	89.542.757	29.846.794	339.374,57

PIB por ano e localidade	Produto Interno Bruto (PIB), a preços correntes (R$ 1.000)			
	Brasil	Maranhão	São Luís (MA)	Bacabeira
2018	7.004.141.000	98.179.496	33.577.348	306.817,10
2019	7.389.131.000	97.339.938	32.102.448	253.682,31
2020	7.609.597.000	106.915.962	33.067.132	352.158,03
2021	9.012.142.000	124.980.720	36.535.226	599.322,05

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2021. Nota: * Série revisada.

Dessa forma, analisando o Produto Interno Bruto a preços correntes, São Luís apresentou um aumento de 83,11% entre os anos de 2011 ao de 2021, o que é um indicador positivo, revelando um maior crescimento econômico, aumentando o consumo e melhoria de qualidade de vida. Além disso, o crescimento do rendimento de uma localidade representa um atrativo para novos investidores, por considerar um município em desenvolvimento, alimentando a possibilidade de geração de empregos.

No ano de 2021, São Luís foi o município com a maior participação na composição do PIB do Maranhão, sendo responsável por 29,23% do valor produzido no estado. Apesar disso, sua influência caiu em relação ao ano anterior, onde 30,39% da renda maranhense foi composta pelo valor gerado na capital. A média de participação do PIB municipal na produção estadual é de 33,95%, no intervalo de uma década.

Em relação a participação do PIB Estadual, Bacabeira apresenta percentuais muito pouco expressivos, ainda mais quando comparados à São Luís. É possível notar uma certa estabilidade da participação do incremento de Bacabeira no PIB, onde no ano de maior participação foi em 2011, com cerca de 0,56% do incremento. A menor participação de Bacabeira foi em 2019, com 0,26%. A média de participação do PIB municipal na produção estadual é de 0,40%, no intervalo de uma década.

A Tabela 7-96 apresenta a porcentagem de participação da renda de São Luís e Bacabeira na composição do PIB estadual.

Tabela 7-96 - Participação no PIB da unidade de federação.

Localidade	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
São Luís	38,27	37,49	34,17	35,54	34,15	33,23	33,33	34,2	32,98	30,93	29,23
Bacabeira	0,56	0,47	0,39	0,50	0,36	0,40	0,38	0,31	0,26	0,33	0,48

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, 2021.

Com relação à composição do PIB da AE por setor da economia, a Tabela 7-97 apresenta os resultados dos valores adicionados ao longo da última década.

Em todos os anos da série histórica, o setor de serviços representou a maior fatia de contribuição na composição do PIB de São Luís, a participação do setor variou entre 45% e 50,6% ao longo da década analisada. Na sequência, o setor da indústria aparece como segundo maior em participação do valor produzido em São Luís, a contribuição industrial variou entre 18% e 23,83%, entre os anos de 2011 e 2021.

Na municipalidade de Bacabeira os números se refletem de forma diferente, onde em todos os anos da série histórica, o valor adicionado bruto da indústria representou a maior fatia de contribuição na composição do PIB. O setor de serviços com valor adicionado bruto dos Serviços, exceto Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social aparece em segundo lugar na participação de valor econômico produzido por Bacabeira, e por fim os valores adicionados das atividades agropecuárias.

As disparidades no Produto Interno Bruto (PIB) entre São Luís e Bacabeira são significativas, refletindo a concentração das atividades socioeconômicas e desenvolvimento econômico de São Luís, enquanto Bacabeira permanece em um estágio de menor desenvolvimento. Bacabeira tem os números gerais e o PIB muito menor que a capital estadual, estando entre os municípios com menor PIB do Maranhão. Outrossim, tem uma economia mais centrada em atividades como a agropecuária e, possivelmente, em setores industriais relacionados a atividades como a exploração de recursos naturais e primários, o que possivelmente explica um município de feições socioeconômicas e culturais de característica rural, apresentar os valores maiores do PIB no setor industrial.

Tabela 7-97 - Impostos e valores adicionados brutos a cada setor.

Ano	Produto Interno Bruto, a preços correntes	Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	Valor adicionado bruto total, a preços correntes	Valor adicionado bruto da Agropecuária, a preços correntes	Valor adicionado bruto da Indústria, a preços correntes	Valor adicionado bruto dos Serviços, a preços correntes (R$ 1.000) - exceto Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Valor adicionado bruto da Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social, a preços correntes
				(R$ 1.000)			
São Luís (MA)							
2011	19.952.970	4.050.400	15.902.570	1.7243	4.755.647	9.151.223	1.978.456
2012	22.677.841	4.671.980	18.005.861	18.229	5.389.738	10.405.398	2.192.496
2013	23.134.440	4.542.506	18.591.934	23.590	4.905.638	11.308.785	2.353.922
2014	27.308.046	5.173.186	22.134.860	22.762	6.052.464	13.383.053	2.676.581
2015	26.798.107	5.162.802	21.635.305	24.318	6.098.154	12.567.340	2.945.494
2016	28.350.665	5.140.155	23.210.511	21.981	5.532.392	14.347.112	3.309.026
2017	29.846.794	5.875.804	23.970.990	22.505	5.806.026	14.705.051	3.437.407
2018	33.577.348	6.410.811	27.166.537	20.396	7.459.342	16.127.689	3.559.109
2019	32.102.448	7.489.662	24.612.786	21.568	6.025.298	14.917.405	3.648.516
2020	33.067.132	6.628.937	26.438.195	23.674	7.181.978	15.455.380	3.777.164
2021	36.535.226	7.508.824	29.026.402	25.578	7.326.938	17.693.956	3.979.931
Bacabeira (MA)							
2011	292.099	23.824	268.275	9.619	163.178	63.451	32.027
2012	283.607	30.698	252.911	9.900	140.422	64.904	37.685
2013	264.817	35.419	229.398	13.355	114.742	58.873	42.428
2014	383.232	33.687	349.546	16.379	204.071	80.035	49.061
2015	281.332	20.808	260.524	19.132	138.496	51.532	51.364
2016	344.801	23.577	321.223	12.856	180.787	67.496	60.084
2017	339.375	24.316	315.058	16.808	167.253	65.973	65.024
2018	306.817	19.809	287.008	14.192	141.727	65.107	64.982

Ano	Produto Interno Bruto, a preços correntes	Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	Valor adicionado bruto total, a preços correntes	Valor adicionado bruto da Agropecuária, a preços correntes	Valor adicionado bruto da Indústria, a preços correntes	Valor adicionado bruto dos Serviços, a preços correntes (R$ 1.000) - exceto Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Valor adicionado bruto da Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social, a preços correntes
				(R$ 1.000)			
2019	253.682	22.195	231.488	12.703	95.976	56.516	66.293
2020	352.158	28.123	324.035	13.282	171.768	67.043	71.942
2021	599.322	40.382	558.940	15.906	349.715	115.239	78.081

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAM, 2021.

7.4.7.2 ATIVIDADES PRODUTIVAS DO PRIMEIRO SETOR

O potencial econômico de uma localidade no setor agropecuário pode ser avaliado com base na produção agrícola, na área útil destinada à plantação e aos números de rebanhos presentes. A análise destes dados é de suma importância, pois garante que sejam planejadas e implementadas políticas de incentivo econômico ao setor.

No caso do Maranhão, o estado esteve produtivamente ativo desde o período colonial, mas somente na segunda metade do século XX a economia regional se estruturou. Neste período ocorreu a expansão das lavouras temporárias, entretanto, a economia do Maranhão manteve grandes estruturas de agricultura tradicional.

Segundo o Censo Agropecuário de 2017, realizado pelo IBGE, o município de São Luís (MA) possuía, nesse ano, um total de 817 estabelecimentos agropecuários, sendo que a condição do produtor em relação às terras era: 431 eram proprietários; somente 01 como arrendatário e 09 eram comodatários. Vale ressaltar que 362 eram ocupantes.

A respeito das lavouras temporárias, o SIDRA IBGE disponibiliza, através da pesquisa de Produção Agrícola Municipal, a quantidade produzida (em toneladas) nas lavouras temporárias, sendo que em São Luís, em 2022, foram produzidas 06 toneladas de feijão e 05 de arroz em casca. Quanto às lavouras permanentes dos produtos selecionados, São Luís possuía, em toneladas, 75 de coco da baía e 69 em banana (cacho).

Ainda segundo o Censo Agropecuário de 2017, o município de Bacabeira (MA) possuía, nesse ano, um total de 166 estabelecimentos agropecuários. A respeito das lavouras temporárias, a quantidade produzida (em toneladas) em Bacabeira, em 2023, foram 1.195 toneladas de Mandioca, 248 de Cana de açúcar, 27 de Milho, 9 de Feijão e 5 toneladas de arroz. Quanto às lavouras permanentes Bacabeira, em 2023, foram contabilizadas 58 toneladas de banana, 17 de laranja e 14 de coco da Bahia.

À parte das lavouras, cada estabelecimento agropecuário pode ter sua forma de atividade econômica, o Censo Agropecuário de 2017 classifica em Produção de lavouras temporárias; Horticultura e floricultura, Produção de lavouras permanentes; Produção de sementes e mudas certificadas; pecuária e criação de outros animais; Produção florestal - florestas plantadas e florestas nativas; Pesca e aquicultura. Através dessas categorias é possível identificar as formas de produção econômica majoritárias nas localidades. Em São Luís e Bacabeira, ou seja, na AE, a pecuária e a criação de outros animais, junto à produção de lavouras temporárias, são maioria nas práticas econômicas.

Dessa forma, a respeito das atividades econômicas exercidas nos estabelecimentos agropecuários, a Tabela 7-98 revela os grupos de atividades econômicas mais exercidas nos municípios em Estudo.

Tabela 7-98 - Grupos de atividades econômicas na AE.

Localidade	Atividade Econômica	
São Luís (MA)	Total	817
	Produção de lavouras temporárias	314
	Horticultura e floricultura	83
	Produção de lavouras permanentes	38
	Produção de sementes e mudas certificadas	-
	Pecuária e criação de outros animais	315
	Produção florestal - florestas plantadas	1
	Produção florestal - florestas nativas	17
	Pesca	23
	Aquicultura	26
Bacabeira (MA)	Total	166
	Produção de lavouras temporárias	42
	Horticultura e floricultura	8
	Produção de lavouras permanentes	6
	Produção de sementes e mudas certificadas	-
	Pecuária e criação de outros animais	87
	Produção florestal - florestas plantadas	1
	Produção florestal - florestas nativas	-
	Pesca	-
	Aquicultura	22

Fonte: IBGE, 2017.

Tendo em vista que a pecuária é a criação e venda de animais para matéria prima ou produção alimentícia, é possível classificá-las através do efetivo de rebanho e espécie, sendo esses, respectivamente, o total de animais de uma determinada espécie e a espécie de pecuária mais utilizada em uma determinada localidade.

Em São Luís, o efetivo de rebanho, por cabeças, com maior presença foi a classe dos galináceos, seguida dos suínos. Já a categoria de espécie de pecuária seguiu o efeito de rebanho, apresentando também maioria com galinhas, galos, frangas, frangos e pintos, entretanto, em segunda colocação da maioria presente foi de patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões

Em Bacabeira, os quantitativos apresentados revelam uma superioridade na criação de Galinhas, galos, frangas, frangos e pintos, com destaque para o

quantitativo de quase 91.000 animais, seguido do quantitativo de bovinos e de suínos.

O detalhamento das espécies de produção pecuária pode ser visualizado abaixo, na Tabela 7-99.

Tabela 7-99 - Espécie da produção pecuária.

Tipologia da pecuária em São Luís	Total
Bovinos	49
Bubalinos	1
Equinos	26
Asininos	26
Muares	8
Caprinos	38
Ovinos	16
Suínos	137
Galinhas, galos, frangas, frangos e pintos	528
Codornas	2
Patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões	163
Perus	10
Avestruzes	-
Coelhos	1
Total	1.005
Tipologia da pecuária em Bacabeira	**Total**
Bovinos	4.856
Bubalinos	1.130
Equinos	265
Asininos	
Muares	
Caprinos	416
Ovinos	94
Suínos	1,045
Galinhas, galos, frangas, frangos e pintos	90.490
Codornas	
Patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões	
Perus	
Avestruzes	
Coelhos	
Total	98.296

Fonte: IBGE, 2017.

7.4.7.3 SEGUNDO E TERCEIRO SETOR

Para além do setor primário, a macroeconômica apresenta o segundo e terceiro setores, que ajudam a compor os conceitos de produções econômicas. O setor secundário relaciona-se às atividades dos segmentos da construção civil, indústria extrativa e mineral, indústria de transformação e serviços industriais de utilidade pública (SIUP), além de eletricidades, gás e água. Já o setor terciário é formado por atividades de serviços e comércio, com papel relevante na criação e manutenção de postos de trabalho.

A fabricação de produtos alimentícios representa a maioria das indústrias presentes no Maranhão. A Tabela 7-100 mostra um panorama geral relativo ao segundo e terceiro setores no estado do Maranhão.

Tabela 7-100 - Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0).

Tipo	Maranhão
Indústrias extrativas	41
Fabricação de produtos alimentícios	266
Fabricação de bebidas	48
Fabricação de produtos têxteis	7
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	70
Fabricação de produtos de madeira	7
Fabricação de produtos químicos	31
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	1
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	28
Metalurgia	30
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	72
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	24
Fabricação de móveis	58
Fabricação de produtos diversos	17
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	95

Fonte: IBGE - Pesquisa Industrial Anual – Empresa, 2021.

Observa-se que o estado do Maranhão possui um total de receitas líquidas de vendas (mil reais) na indústria, no qual a metalurgia, fabricação de produtos químicos e fabricação de produtos alimentícios são a maioria nos tipos de modalidades presentes.

Tabela 7-101 - Total de receitas líquidas de vendas (mil reais) nas indústrias no estado do Maranhão.

Tipo	(R$)
Indústrias extrativas	4.982.260
Fabricação de produtos alimentícios	5.317.574
Fabricação de bebidas	3.091.487
Fabricação de produtos têxteis	4.754
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	85.463
Fabricação de produtos de madeira	12.257
Fabricação de produtos químicos	5.874.544
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	X
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	86.477
Metalurgia	8.796.834
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	510.833
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	26.535
Fabricação de móveis	296.257
Fabricação de produtos diversos	3.434
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	130.508

Fonte: IBGE, 2020.

Para além da análise das indústrias, no terceiro setor foi observada alta presença de serviços profissionais, administrativos e complementares, representando maioria das atividades vinculadas a serviços na localidade.

Tabela 7-102 - Atividades de serviços no Maranhão.

Atividades de serviços	Quantidade
Total	11.258
Serviços prestados às famílias	3.139
Serviços de alojamento e alimentação	1.900
Atividades culturais, recreativas e esportivas	285
Serviços pessoais	471
Atividades de ensino continuado	483
Serviços de informação e comunicação	904
Serviços profissionais, administrativos e complementares	4.519
Transportes, serviços auxiliares aos transportes e correio	1.258
Transporte rodoviário	957
Outros transportes	43
Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	224

Atividades de serviços	Quantidade
Correio e outras atividades de entrega	34
Atividades imobiliárias	486
Serviços de manutenção e reparação	502
Outras atividades de serviços	450

Fonte: IBGE - Pesquisa Industrial Anual – Empresa, 2021.

7.4.7.4 RELAÇÃO DE TROCA ENTRE AS ECONOMIAS

Para analisar as trocas entre as economias local, regional e nacional, é preciso primeiramente discorrer sobre as regiões de influência e funcionais existentes na AE. Sendo assim, recorreu-se à metodologia do Estudo de Regiões de Influência das Cidades – REGIC - IBGE (2018), que definiu os níveis da hierarquia urbana e estabeleceu as delimitações das regiões de influência das cidades brasileiras, considerando a intensidade dos fluxos de consumidores em busca de bens e serviços sociais básicos.

Conforme a metodologia citada, as cidades foram classificadas em cinco grandes níveis, por sua vez subdivididos em dois ou três subníveis a saber:

1. Metrópoles – são os 15 principais centros urbanos do país, que se caracterizam por seu grande porte e por fortes relacionamentos entre si, além de, em geral, possuírem extensa área de influência direta. Apresenta três subníveis, segundo a extensão territorial e a intensidade destas relações:
    a) Grande metrópole nacional – São Paulo, o maior conjunto urbano do país, com 21,5 milhões de habitantes, em 2018, e alocado no primeiro nível da gestão territorial;
    b) Metrópole nacional – Rio de Janeiro e Brasília, com população de 12,7 milhões e 3,9 milhões em 2018, respectivamente, também estão no primeiro nível da gestão territorial. Juntamente com São Paulo, constituem foco para centros localizados em todo o país; e
    c) Metrópole – Manaus, Belém, Campinas, Fortaleza, Salvador, Belo Horizonte, Florianópolis, Recife, Vitória, Curitiba, Goiânia e Porto Alegre, com população variando de cerca de 1 milhão a 5,2 milhões, constituem o segundo nível da gestão territorial.
2. Capital regional – integram este nível 97 centros que, como as metrópoles, também se relacionam com o estrato superior da rede urbana. Apresentam capacidade de gestão no nível imediatamente inferior ao das metrópoles, têm área de influência de âmbito regional, sendo referidas como destino, para um conjunto de atividades, por grande número de municípios. Conta

com três subdivisões, formado por capitais estaduais não classificadas no nível metropolitano e Ribeirão Preto (SP). O segundo e o terceiro, além da diferenciação de porte, têm padrão de localização regionalizado, com o segundo mais presente no Centro-Sul, e o terceiro nas demais regiões do país. O grupo das Capitais regionais divide-se em:

a) Capital regional A – constituído por 9 cidades, com variação da população em 800 mil a 1,4 milhão de habitantes;

b) Capital regional B – constituído por 24 cidades, com média de 530 mil habitantes; e

c) Capital regional C – constituído por 64 cidades com média nacional de 300 mil habitantes.

3. Centro sub-regional – integram este nível 352 centros com atividades de gestão menos complexas, dominantemente entre os níveis quatro e cinco da gestão territorial; têm área de atuação mais reduzida, e seus relacionamentos com centros externos à sua própria rede dão-se, em geral, apenas com as três metrópoles nacionais. Com presença mais adensada nas áreas de maior ocupação do Nordeste e do Centro-Sul, e mais esparsa nos espaços menos densamente povoados das Regiões Norte e Centro-Oeste, estão também subdivididos em grupos, a saber:

   a) Centro sub-regional A – constituído por 96 cidades, com média de 120 mil habitantes; e

   b) Centro sub-regional B – constituído por 256 cidades, com média de 70 mil habitantes.

4. Centro de zona – nível formado por 556 cidades de menor porte e com atuação restrita à sua área imediata; exercem funções de gestão elementares. Subdivide-se em:

   a) Centro de zona A – 147 cidades, com média de 40 mil habitantes. Predominam os níveis 3 e 4 da gestão territorial; e

   b) Centro de zona B – 251 cidades, com média de 35 mil habitantes. A maior parte, classificada nos níveis 4 e 5.

5. Centro local – as demais 4 037 cidades cuja centralidade e atuação não extrapolam os limites do seu município, servindo apenas aos seus habitantes, têm população em média de 12,5 mil habitantes.

Nesse sentido, o fluxograma abaixo (Figura 7-70) apresenta o município de São Luís (MA).

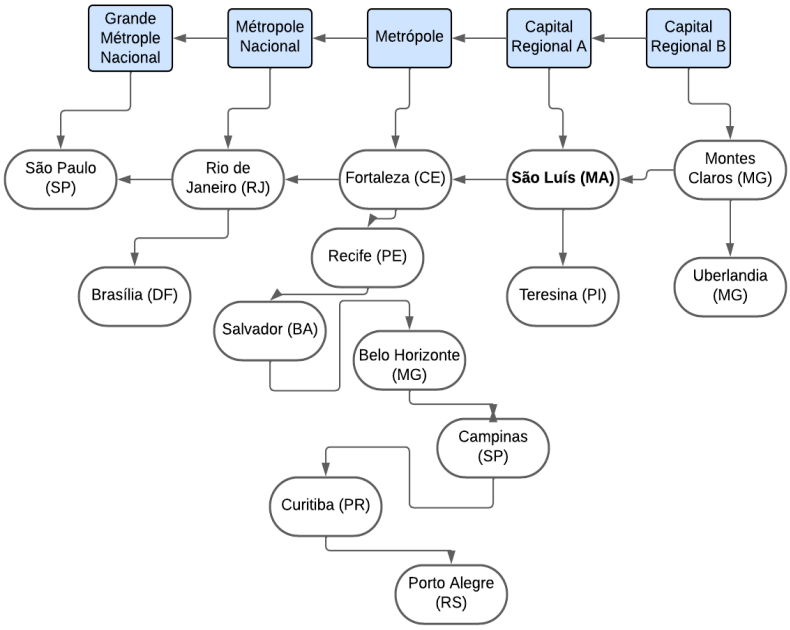


Figura 7-70 - Fluxograma de São Luís.

A pesquisa nas Regiões de Influência das Cidades (REGIC), 2018, além de apontar a ligação entre as cidades já apresentada no fluxograma anterior, procurou investigar os fluxos entre municípios gerados pela origem dos insumos, implementos, assistência técnica e destino da produção dos principais produtos agropecuários como articuladores de redes próprias, que influenciam a hierarquização urbana, sobretudo nas regiões de forte produção agropecuária.

Dessa forma, é relevante salientar que a capital maranhense se qualifica como Capital Regional A. Já em relação aos fluxos agropecuários da área de estudo, São Luís não possui produção de origem, entretanto, diversos municípios do estado do Maranhão possuem a capital como destino de seus produtos. Dos grupos de produções selecionados, que tem como destino São Luís, 53 municípios produzem bovino e bubalino de corte; 01 município produz arroz, 04 com cana de açúcar, 23 com produção de mandioca e 33 com produção de soja possuem como destinação a capital maranhense. O fato de o município concentrar atividades logísticas de importância, como a estrutura portuária, faz com que o fluxo comercial se destine à região com o intuito de escoamento produtivo.

Já o município de Bacabeira, no Maranhão, está classificada como um Centro de Zona B na hierarquia urbana brasileira, de acordo com a publicação do IBGE, de 2018. Isso significa que Bacabeira exerce influência sobre

municípios próximos, mas sua importância não se estende a áreas maiores, a exemplo de um Centro Sub-Regional ou Capital Regional.

7.4.7.5 ECONOMIA INFORMAL

A economia informal abrange trabalhadores autônomos e pequenos empregadores com até 05 empregados, que possuam 10 anos ou mais de idade, ocupados em atividades não-agrícolas e moradores de áreas urbanas. Embora o setor informal represente grande parcela da renda dos países em desenvolvimento, é uma condição economicamente estigmatizada, entretanto, para diversas escolas econômicas essa forma de economia oferece oportunidades de renda para diversos grupos da sociedade.

A pesquisa relativa à Economia Informal Urbana, realizada pelo IBGE, apresenta, dentre outros dados, a quantidade de empresas do setor informal em cada estado, sendo os últimos resultados datados de 2003. Desse modo, em São Luís, o principal grupo em atividade informal é o setor de comércio e reparação, com um total de 108.554 de pessoas ocupadas na área, em segundo lugar estão as indústrias de transformação e extrativas, com 40.887 pessoas ocupadas.

Segundo a ECINF- Economia Informal Urbana – IBGE, a última pesquisa realizada foi em 2003 e não contempla os dados para Bacabeira.

Tabela 7-103 - Empresas do setor informal, por número de pessoas ocupadas, segundo os grupos de atividade e o tipo de empresa.

Grupos de Atividade		Total
São Luís (MA)	Total	254 397
	Indústrias de Transformação e Extrativa	40 887
	Construção Civil	30 607
	Comércio e Reparação	108 554
	Serviços de Alojamento e Alimentação	22 621
	Transporte, Armazenagem e Comunicações	21 752
	Atividades Imobiliárias, Aluguéis e Serviços Prestados às Empresas	6 913
	Educação, Saúde e Serviços Sociais	4 704
	Outros Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais	18 060
	Outras Atividades	121
	Atividades mal definidas	178

Fonte: Pesquisa de Economia Informal Urbana, 2003.

Na taxa de desocupação em São Luís é possível perceber uma pequena diferença entre o primeiro trimestre de 2023 e o quarto, sendo que o primeiro trimestre apresenta uma taxa de 12,1 e o quarto um total de 9.

Cabe ressaltar que não foram encontrados dados sobre a taxa de desocupação e taxas de informalidade do município de Bacabeira até a finalização deste estudo.

Tabela 7-104 - Taxa de desocupação, na semana de referência, das pessoas de 14 anos ou mais de idade (%).

Localidade	1º trimestre 2023	2º trimestre 2023	3º trimestre 2023	4º trimestre 2023
Brasil	8,8	8	7,7	7,4
Maranhão	9,9	8,8	6,7	7,1
Grande São Luís (MA)	12,1	11,8	8,4	9

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua trimestral, 2023.

A respeito da taxa de informalidade em São Luís, o primeiro trimestre possui um percentual de 45,4%, enquanto o quarto se encontra com 46,9%, um leve aumento na informalidade.

Tabela 7-105 - Taxa de informalidade das pessoas de 14 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência (%).

Localidade	1º trimestre 2023	2º trimestre 2023	3º trimestre 2023	4º trimestre 2023
Brasil	39	39,2	39,1	39,1
Maranhão	56,5	57	57,3	57,8
Grande São Luís (MA)	45,4	46,4	44,6	46,9

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua trimestral, 2023.

Os dados referentes as Taxas de desocupação e taxas de informalidade são realizadas com dados de referência da Grande São Luís, ou seja, da região metropolitana da capital, que inclui dentre outros, o município de Bacabeira.

Ademais, seguem dados detalhados municipais sobre Pessoal ocupado Total, Salário Médio Mensal, em salários mínimos e em Reais e número de empresas e outras organizações atuantes dentro da AE.

Tabela 7-106 - Pessoal ocupado Total, Salário Médio Mensal, em salários mínimos e em Reais e número de empresas e outras organizações atuantes.

Localidade	Pessoal ocupado Total	Salário Médio mensal (em salários-mínimos) *	Salário médio mensal em R$	Número de empresa e outras organizações atuantes
São Luís (MA)	437.495	2,8	3.375,78	47.031
Bacabeira (MA)	1.693	2,1	2.603,46	400

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Cadastros e Classificações, Cadastro Central de Empresas 2022

7.4.7.6 *ARRECADAÇÃO MUNICIPAL*

Ter conhecimento da arrecadação de um município é fundamental para se enxergar as potencialidades e níveis de investimentos de uma região. A disponibilização clara desses dados traz acessibilidade sobre ações governamentais e sobre como o imposto é utilizado, ao mesmo tempo que conscientiza os cidadãos sobre a sua importância. As fontes de receitas tradicionais são o IPTU – Imposto Predial e Território Urbano e ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza, entretanto é possível um município aproveitar outras fontes como parcerias público-privadas.

No caso de São Luís, em 2021, a capital obteve uma receita de R$ 3.917.631.990,39 enquanto de despesas foi totalizado R$ 2.826.671.919,82. Em Bacabeira no mesmo ano de 2021, o município apresentou uma receita de R$ 83.488, e as despesas foi totalizado R$ 70.329

Os valores totais e a composição das receitas constam, detalhadamente, na Tabela 7-107 abaixo.

Tabela 7-107 - Arrecadação municipal da AE.

Município	Receita	Despesa	Receita Tributária	Transferências Intergovernamentais	Outras receitas correntes
São Luís (MA)	3.917.631.990,39	2.826.671.919,82	979.034.337,13	2.690.784.126,22	246.813.527,04
Bacabeira (MA)	83.488	70.329	5.733	82.136	1.136

Fonte: Meu Municipio, 2021.

7.4.7.7 *POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA (PEA)*

Ter o conhecimento dos dados da População Economicamente Ativa (PEA) é fundamental para o desenvolvimento de políticas públicas de estímulo ao emprego ou verificações de projetos sociais em uma região. Todo país, incluindo o Brasil, possui uma população economicamente ativa, partindo do princípio de que uma parcela da sociedade está ocupada em atividades de trabalho ou está em busca de oportunidades de emprego ou produção de valor.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE, a População Economicamente Ativa, ou PEA, contabiliza o potencial de pessoas dispostas a trabalhar, sendo incluídas nessa categoria os trabalhadores devidamente contratados, as pessoas de férias e desempregados à procura de emprego. A população economicamente ativa pode ser dividida de acordo com os setores econômicos existentes, sendo eles: o setor primário, o setor secundário e o setor terciário. O cálculo da população economicamente ativa reflete as tendências demográficas do Brasil, desse modo funciona como um cálculo norteador para a gestão pública ou políticas públicas de emprego.

Na capital maranhense, foi observado um número próximo de mulheres e homens economicamente ativos, com diferença de apenas 8,62%. Em Bacabeira foi observado um número menor de mulheres economicamente ativas, com diferença percentual de 28,32% de superioridade masculina no mercado formal. Cabe destacar que Bacabeira, possuía em 2022 uma população total de 16.966 residentes, o que denota uma população economicamente ativa reduzida, podendo vir a ser um indicativo de declínio na força de trabalho disponível ao longo do tempo e, consequentemente, um impacto negativo na economia geral municipal. Isso pode vir a ocasionar uma menor produção ou menor consumo e dificuldades para financiar serviços públicos, a exemplo da previdência social e os gastos com saúde.

A Tabela 7-108 apresenta os dados de PEA para a Área de Estudo, Brasil e Maranhão.

Tabela 7-108 - População Economicamente Ativa (PEA).

Localidade	Economicamente ativa		
	Homens	Mulheres	Total
Brasil	52.826.008	40.678.651	93.504.659
Maranhão	1.526.405	1.058.657	2.585.063
São Luís (MA)	262.598	239.969	502.567
Bacabeira (MA)	3.729	2.083	5.812

Fonte: IBGE, 2010.

7.4.7.8 *População Ocupada e Desocupada*

Para além da População Economicamente Ativa (PEA), os dados vinculados à População Ocupada e Desocupada se tornam complementares por permitirem análises e formulação de propostas para políticas econômicas.

Dentro desse processo, a população ocupada e desocupada pode ser definida como um grupo de habitantes que produzem algum tipo de atividade econômica e estão ocupando, ou não, postos de trabalho durante dado período.

A Pesquisa Nacional por Amostra em Domicílios, PNAD, possui 02 divisões dentro da força de trabalho, sendo elas:

- População ocupada: as pessoas que, na semana em que a pesquisa foi feita, tinham trabalho durante todo ou parte do período, incluídas as que não exerceram atividades naquele período por motivo de férias, licença, greve, entre outros;
- População desocupada: as pessoas com 14 anos ou mais que não trabalhavam (não geram rendimento para o domicílio em que vivem) na semana em que a pesquisa foi feita, que tomaram alguma providência para conseguir trabalho no período de 30 dias e que estavam disponíveis.

Destarte, São Luís apresentou um valor do rendimento nominal médio mensal de R$ 1.392,66.

A Tabela 7-109 traz o índice de ocupação e o rendimento médio ocupado na AE, para ilustrar as informações de empregabilidade.

Tabela 7-109 - Rendimento mensal na AE.

Município	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, com rendimento	Valor do rendimento nominal médio mensal
São Luís (MA)	428.786	R$ 1.392,66
Bacabeira (MA)	ND	ND

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022. Nota:ND = Dados Não disponíveis.

Para além dos rendimentos, é preciso observar as relações de trabalho na população de São Luís e as estruturas do setor empregatício, como admissões e desligamentos. A capital maranhense apresentou 635.858 admissões entre 18 e 24 anos, enquanto em desligamentos foi percebido um total de 158.467, na mesma faixa etária, apresentando assim, de forma geral, um saldo positivo para a região.

Em Bacabeira, os quantitativos apresentados são bem menos expressivos, sendo que em 2023 houve 93 admissões na faixa de 30 a 39 anos, enquanto que na mesma faixa etária, houve 115 desligamentos, denotando um saldo negativo municipal.

Além dos dados supracitados, em 2010, Bacabeira apresentava uma taxa de desocupação populacional de 10,4%, que pode ser considerada alta, sobretudo em relação ao quantitativo populacional, além de ser superior às médias recentes observadas em território nacional, a exemplo da taxa de desocupação no Brasil, que no segundo trimestre de 2025 era de 5,8%.

A relação desligamento e admissão, na maior parte das faixas etárias, está exposta nos gráficos abaixo.

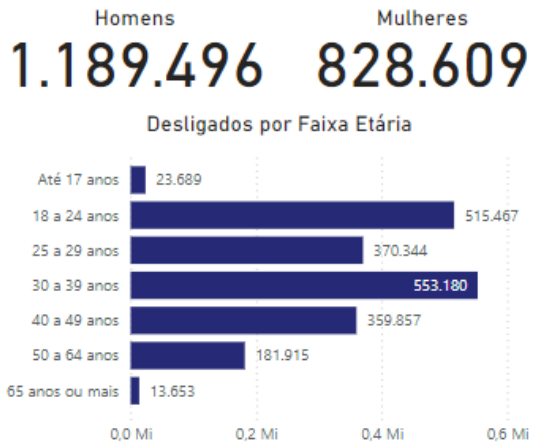


Gráfico 7-79 - Desligamentos em São Luís.
Fonte: MTE, 2023.

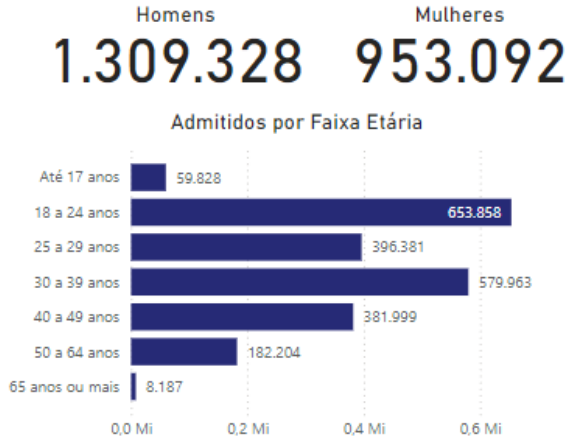


Gráfico 7-80 - Admissões em São Luís.
Fonte: MTE, 2023.

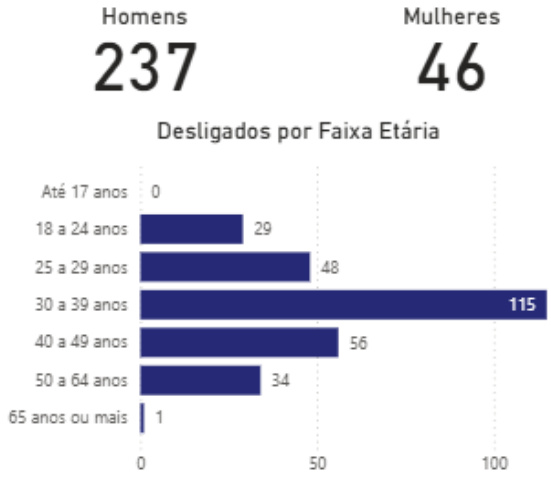


Gráfico 7-81 - Desligamentos em Bacabeira.
Fonte: MTE, 2023.

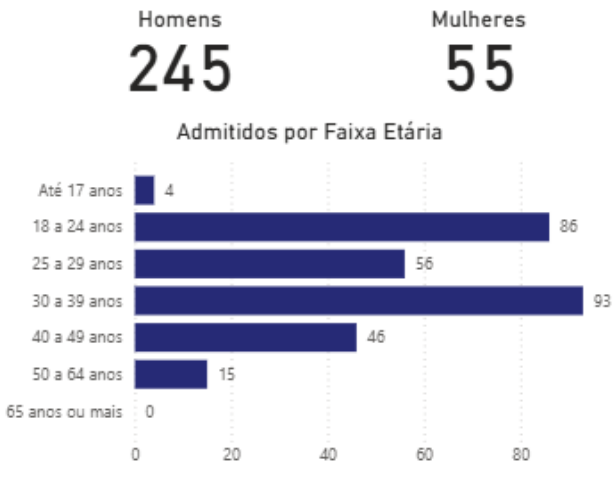


Gráfico 7-82 - Admissões em Bacabeira.
Fonte: MTE, 2023.

Observando um recorte da estrutura econômica e produtiva de São Luís, é percebe-se os agrupamentos setoriais perante admissão e desligamento. O setor de serviços teve 5.606 admitidos e 5.022 desligados, sendo a maior

atividade econômica por saldo de admissão. Na sequência temos o comércio, com 2.542 admitidos e 2.114 desligamentos; por ser um setor popular, as contratações possuem admissões relativamente significativas. A construção possuiu 1.744 admitidos e 1.558 desligamentos, mantendo um saldo de 186. Já a indústria teve 450 admitidos e 437 desligamentos. Por fim, a agropecuária, que, por ser um setor mais afastado das metrópoles, apresentou 04 admissões e 03 desligamentos.

7.4.7.9 *POTENCIAL TURÍSTICO*

O Relatório de Atividades Turísticas do Ministério do Turismo relatou que São Luís possui cerca de 1.322 empregos vinculados ao turismo, sendo classificado como Categoria A, o que demonstra maior número de empregos, estabelecimentos de hospedagem e maior fluxo turístico. É importante ressaltar que o Ministério do Turismo categoriza os municípios de A até E, o que ajuda a otimizar o planejamento de políticas públicas.

Tabela 7-110 - Categorização dos municípios das regiões turísticas.

Estado	Município	Região Turística	Categoria
MA	São Luís	Polo São Luís	A

Fonte: Ministério do Turismo, 2024.

Alguns dos principais atrativos turísticos citados no relatório de atividades turísticas foram o Espigão Costeiro, composto por uma faixa de 2 km de urbanização e 572 metros de extensão, onde ao final existe um mirante direcionado à orla marítima. O Museu de Gastronomia Maranhense, um local no qual reside a valorização da cultura material e imaterial. O Mirante da Cidade também foi citado, sendo este um local com vista de 360º de diversos pontos da capital maranhense.

O Ministério do Turismo não possui projetos específicos divulgados para Bacabeira, até o ano de 2024. No entanto a cidade possui diversas atrações turísticas como passeios de barco pelo Rio Itapecuru, explorar a fauna e flora local no Parque Natural de Bacabeira, e conhecer a Pedreira de Bacabeira, além da culinária e artesanato local.

Ademais, a cidade de Bacabeira está sendo desenvolvida como um importante polo industrial, com a implantação da Zona de Processamento de Exportação (ZPE) de Bacabeira, que promete atrair investimentos e gerar empregos, através de um projeto estratégico para o desenvolvimento do Maranhão, com

a expectativa de atrair mais de R$ 15 bilhões em investimentos e gerar mais de 30 mil empregos diretos e indiretos, conforme a Federação das Indústrias do Estado do Maranhão – FIEMA, 2025.

7.4.7.10 SETORES E OCUPAÇÕES

O Cadastro Central de Empresas (CEMPRE) é um repositório de dados sobre o universo de empresas e outras organizações formais, bem como suas respectivas unidades locais existentes no Brasil. Ele reúne informações cadastrais e econômicas provenientes de pesquisas anuais realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nas áreas de Indústria, Construção, Comércio e Serviços.

As estatísticas do CEMPRE fornecem informações valiosas sobre diversos aspectos das empresas e organizações no Brasil, sendo eles o número de empresas e outras organizações e pessoal ocupado total.

Tabela 7-111 - Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

Número de empresas e outras organizações	São Luís	Bacabeira
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	37	7
Indústrias extrativas	16	9
Indústrias de transformação	838	17
Eletricidade e gás	5	1
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	69	-
Construção	1.384	10
Comércio / reparação de veículos automotores e motocicletas	9.111	61
Transporte, armazenagem e correio	630	11
Alojamento e alimentação	1.274	15
Informação e comunicação	480	2
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	386	-
Atividades imobiliárias	519	-
Atividades profissionais, científicas e técnicas	1.930	1
Atividades administrativas e serviços complementares	1.690	5
Administração pública, defesa e seguridade social	71	2
Saúde humana e serviços sociais	938	2
Artes, cultura, esporte e recreação	2.026	-
Educação	-	4
Outras atividades de serviços	298	10

Fonte: IBGE, 2021.

São Luís apresenta um alto número de empresas voltadas para a área do comércio/reparação de veículos automotores e motocicletas, seguida das empresas de artes, cultura, esporte e recreação. Entretanto, de modo geral, comércio e reparação de veículos são maioria, representando 39,98% dos grupos de empresas presentes na capital maranhense.

Bacabeira também apresenta um alto número de empresas destinadas a área do comércio/reparação de veículos automotores e motocicletas, representando cerca de 38,8%, seguido por Indústrias de transformação e Alojamento e alimentação, e ainda em menor monta de empresa ou organização ligadas a construção civil.

Tabela 7-112 - Número de empresas e outras organizações - percentual do total.

Grupo de empresas	São Luís (MA)	Bacabeira (MA)
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	0,16	2,80
Indústrias de transformação	3,68	7,28
Comércio / reparação de veículos automotores e motocicletas	39,98	35,57
Transporte, armazenagem e correio	2,76	8,12
Alojamento e alimentação	5,59	7,28
Administração pública, defesa e seguridade social	0,31	2,24

Fonte: IBGE - Cadastro Central de Empresas, 2024.

7.4.8 DINÂMICA TERRITORIAL

7.4.8.1 MOBILIDADE URBANA

A frota de veículos de um município tem grande relevância no contexto do planejamento urbano, pois está diretamente ligada à mobilidade da população, à sua dinâmica econômica local e social, refletindo parte da realidade destas populações.

A cidade de São Luís possui serviço de transporte público, o SIT – Sistema Integrado de Transporte, criado pela prefeitura municipal em 1996, sendo responsável pelas rotas da capital maranhense. O SIT possui 239 rotas e 5.177 paradas de ônibus. Segundo a plataforma de mobilidade pública *Moovit*, as linhas semiurbanas de São Luís têm 23 rotas de ônibus e 483 paradas.

Segundo o site SportBuS Maranhão, em 2018, 912 ônibus compunham a frota de São Luís. Na cidade, as linhas de ônibus são divididas em troncais, que ligam os principais bairros e o centro; as alimentadoras, que ligam os bairros apenas ao término próprio e circulares, que fazem um trajeto de ida e volta.

Já Bacabeira, estando classificada como um Centro de Zona B, se apresenta como uma municipalidade menos representativa no incremento de transportes, tanto público como privado, dada a próprio quantitativo populacional, menos denso que a capital, São Luís.

A respeito da frota de veículos que trafegam em São Luís, os automóveis se destacaram como maioria na capital maranhense, com 219.504 registros, seguidos das motocicletas com 121.908 registros. Em Bacabeira, a superioridade de veículos é representada, também, pela classe das motocicletas com 1.484 registros e, automóveis, com 1.245 veículos catalogados.

A Tabela 7-113 abaixo, apresenta a frota de veículos na AE.

Tabela 7-113 - Frota de veículos.

Tipo de Veículo	São Luís (MA)	Bacabeira (MA)
Automóvel	219.504	1.245
Bonde	0	0
Caminhão	11.647	164
Caminhão trator	2.169	57
Caminhonete	41.450	338
Camioneta	15.375	52
Chassi plataf.	59	0
Ciclomotor	1.848	9
Micro-ônibus	1.483	17
Motocicleta	121.908	1.484
Motoneta	17.017	384
Ônibus	4.845	109
Quadriciclo	1	0
Reboque	4.433	52
Semirreboque	3.170	73
Sidecar	15	0
Outros	66	2
Trator esteira	0	0
Trator rodas	49	0
Triciclo	116	0
Utilitário	9.083	23
Total	**454.238**	**4.009**

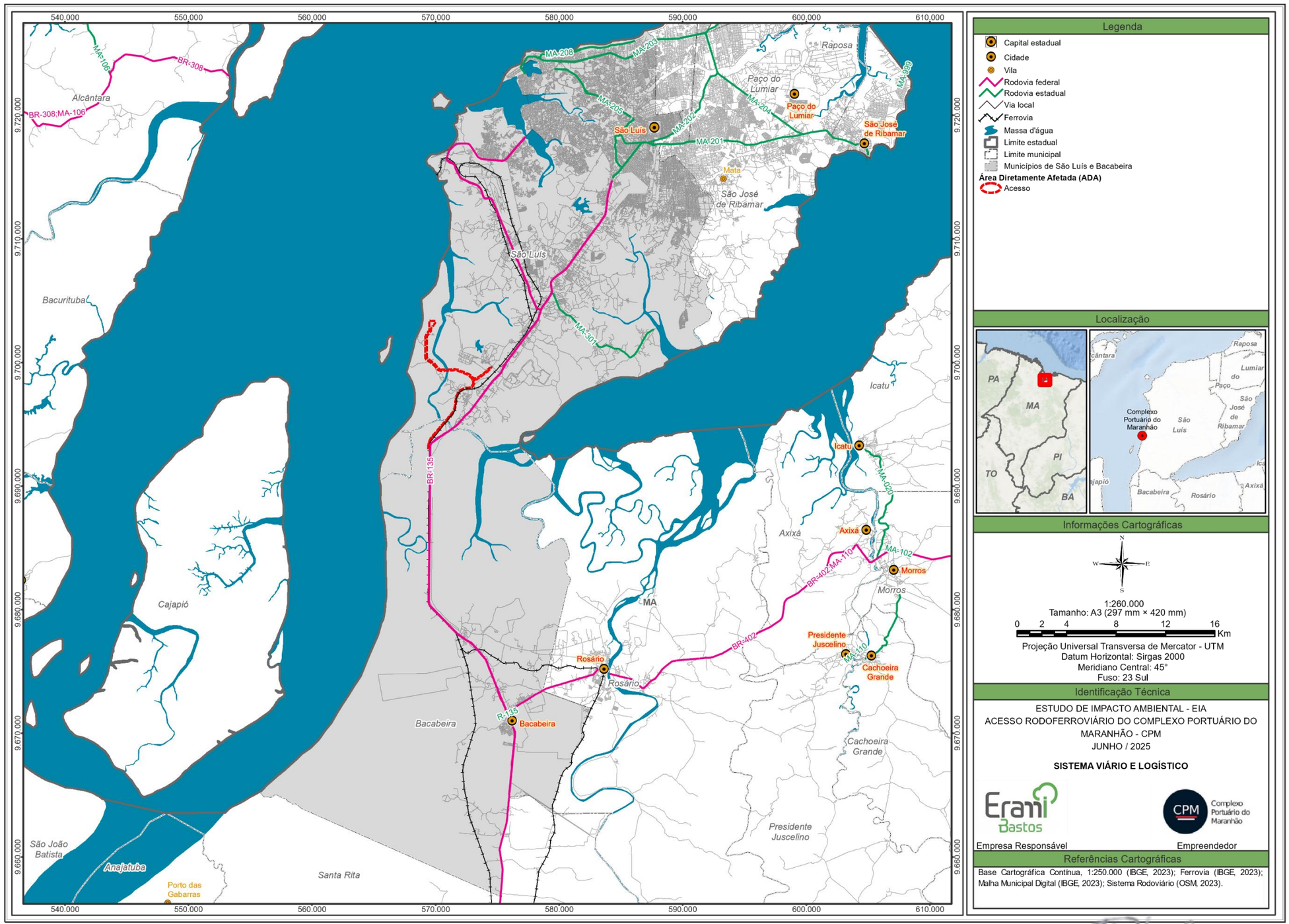
Fonte: Senatran, 2023.

7.4.8.2 VIAS E MEIOS DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO

O ramal ferroviário e acesso rodoviário serão responsáveis pela conexão entre o Complexo Portuário do Maranhão e as vias permanentes existentes na região, sendo elas a Estrada de Ferro Carajás, Ferrovia Transnordestina e Rodovia Federal BR-135.

O sistema viário e logístico, incluindo as vias interceptadas (identificadas por categoria), ferrovias, hidrovias e aeródromos, está representado no Mapa 7-33.

Mapa 7-33 - Sistema viário e logístico.



7.4.8.3 USO E COBERTURA DA TERRA

As análises para caracterização de Uso e Cobertura da Terra levam em consideração as imagens de satélite capturadas em dado espaço temporal recente. A fim de mensurar os impactos decorrentes da implementação do empreendimento, foram considerados os usos da região de implantação para caracterização atual das terras.

A análise de uso e cobertura da terra foi feita através de dados secundários obtidos da classificação disponibilizada pelo MapBiomas Coleção 8 (2023), que disponibiliza a análise de uso e cobertura da terra do ano de 2022. O mapeamento do uso e cobertura da terra foi realizado com a vetorização das classes identificadas, utilizando como informação complementar uma ortofoto de alta resolução espacial e imagens de diferentes satélites (World View, ESRI).

Os resultados do mapeamento geraram tabelas com quantitativos totais e percentuais das áreas de fitofisionomia existente, bem como de áreas já antropizadas (áreas urbanas, plantios, pastagens, dentre outras), massas d'água e demais usos existentes nas áreas de influência delimitadas para o meio socioeconômico. O Mapa 7-34, o Mapa 7-35, o Mapa 7-36, o Mapa 7-37 e o Mapa 7-38 apresentam o histórico dos percentuais observados para o uso e cobertura da terra da AE ao longo de um intervalo de 37 anos. O Gráfico 7-83 apresenta os percentuais para as principais classes identificadas no intervalo considerado.

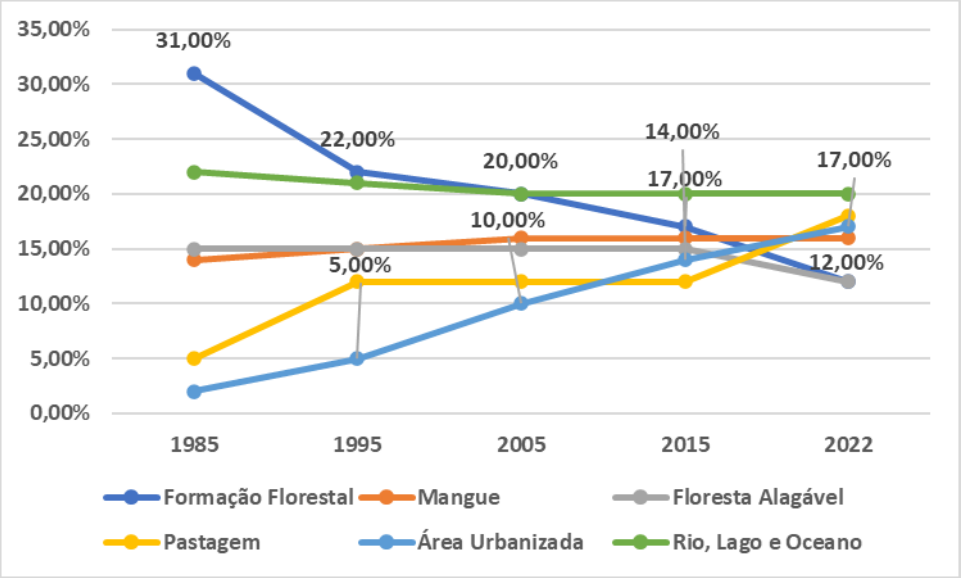


Gráfico 7-83 - Percentuais das principais categorias de uso e cobertura da terra (1985 - 2022).

Ademais, de modo a contribuir com a visualização dos valores analisados, a Figura 7-71 traz uma representação gráfica da classificação de uso e cobertura da terra por meio de um diagrama de Sankey, que permite uma melhor avaliação da transição entre as categorias ao longo da série histórica proposta.

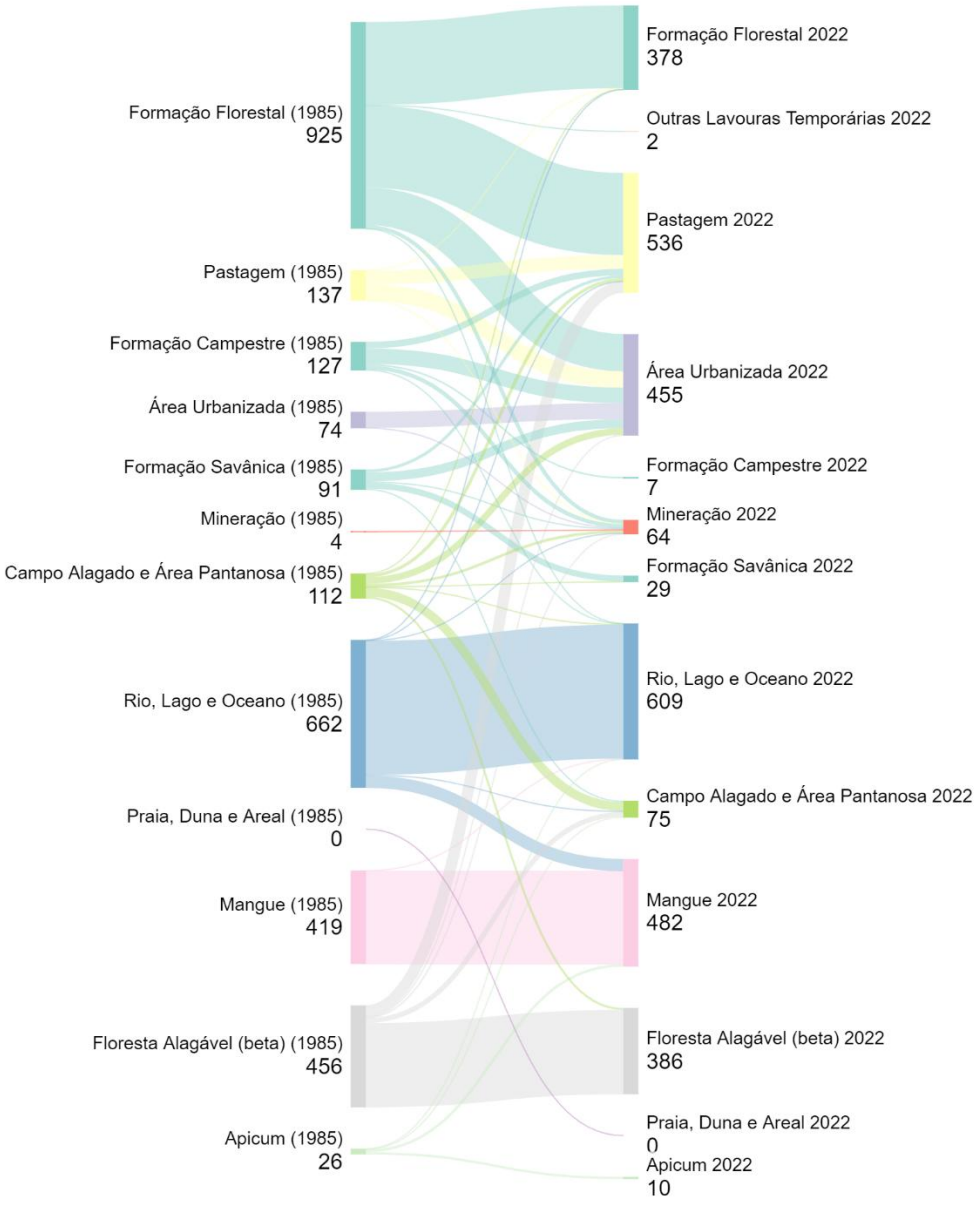


Figura 7-71 - Diagrama de Sankey representando a classificação de uso e cobertura da terra (1985 - 2022).

A Tabela 7-114 abaixo, aponta ainda, as classes de uso do solo sobre o qual foram realizadas as análises percentuais, abaixo descritas.

Tabela 7-114 – Uso e Cobertura da Terra na AE.

Classe	Area - ha	(%)
Soja	7,14	0,01
Praia, Duna e Areal	93,85	0,08
Formação Campestre	258,57	0,23
Outras Lavouras Temporárias	332,05	0,30
Apicum	478,55	0,43
Formação Savânica	789,93	0,71
Mineração	2.283,66	2,05
Rio, Lago e Oceano	6.967,83	6,25
Floresta Alagável (beta)	9.063,61	8,12
Formação Florestal	13.950,94	12,50
Área Urbanizada	16.014,49	14,35
Pastagem	18.978,73	17,01
Campo Alagado e Área Pantanosa	21.137,90	18,95
Mangue	21.215,92	19,02
Total	**111.573,17**	**100,00**

Fonte: MapBiomas - Coleção 7.1 – 2023.

Ao longo da série temporal analisada é possível observar que o território estabelecido possui área total de aproximadamente 111.573,17 hectares. Desse total, a formação florestal se inicia como a principal categoria avaliada, com percentuais preliminares que somam algo em torno de 22% da área. Entretanto, ao avaliar os dados de transição, observa-se um declínio gradativo dessa classe, que em 2022 soma apenas 12,6% do total, dando espaço, eventualmente, para outras classes, como as pastagens e a expansão urbana.

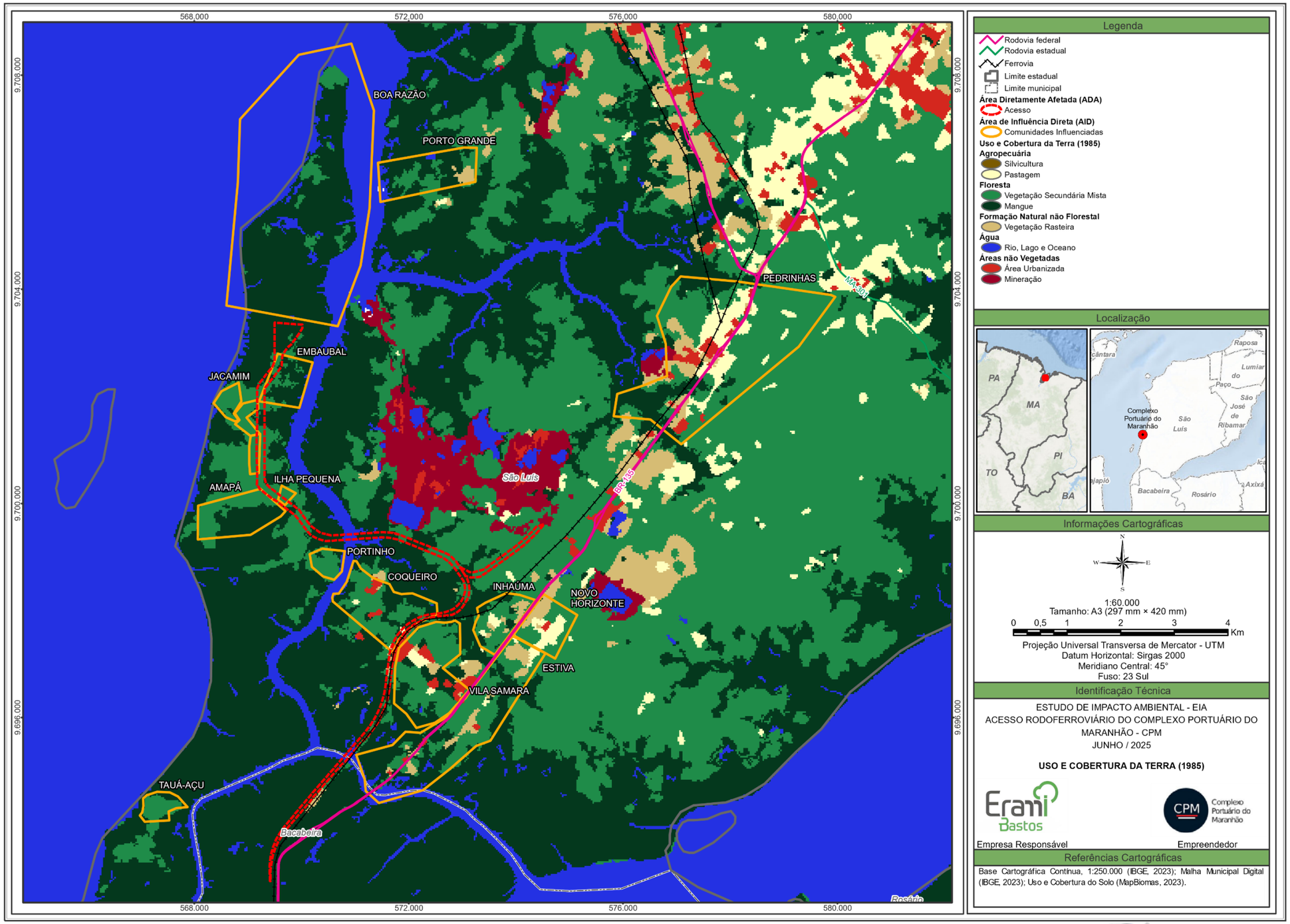
Outra classe que merece ser destacada são os mangues, cujas áreas não apenas se mantiveram intactas, porém sofreram uma pequena ampliação ao longo dos anos. Se em 1985 os manguezais representavam 33,5% da área total, em 2023 esse percentual foi diminuído para 19,02%. Diferentemente das florestas alagáveis, que assim como os manguezais mantiveram certa estabilidade nos percentuais identificados até o período entre 2015 e 2022, quando sofreu um leve declínio, perdendo cerca de 3% de sua área.

Em termos de transição, outra classe importante a ser avaliada é a das pastagens. Em 1985, esta categoria apresentava cerca de 4,5% da área total. Já em 1995, esse total passa a somar 11.9%, quantitativo que se mantém estável até 2015, quando passa a expandir-se, somando 18,4% no final da série temporal. Algumas das classes de transição que cederam espaço para a dilatação das áreas de pastagens foram: formação florestal, formação savânica, formação campestre, campos alagados e áreas pantanosas, além das florestas alagáveis.

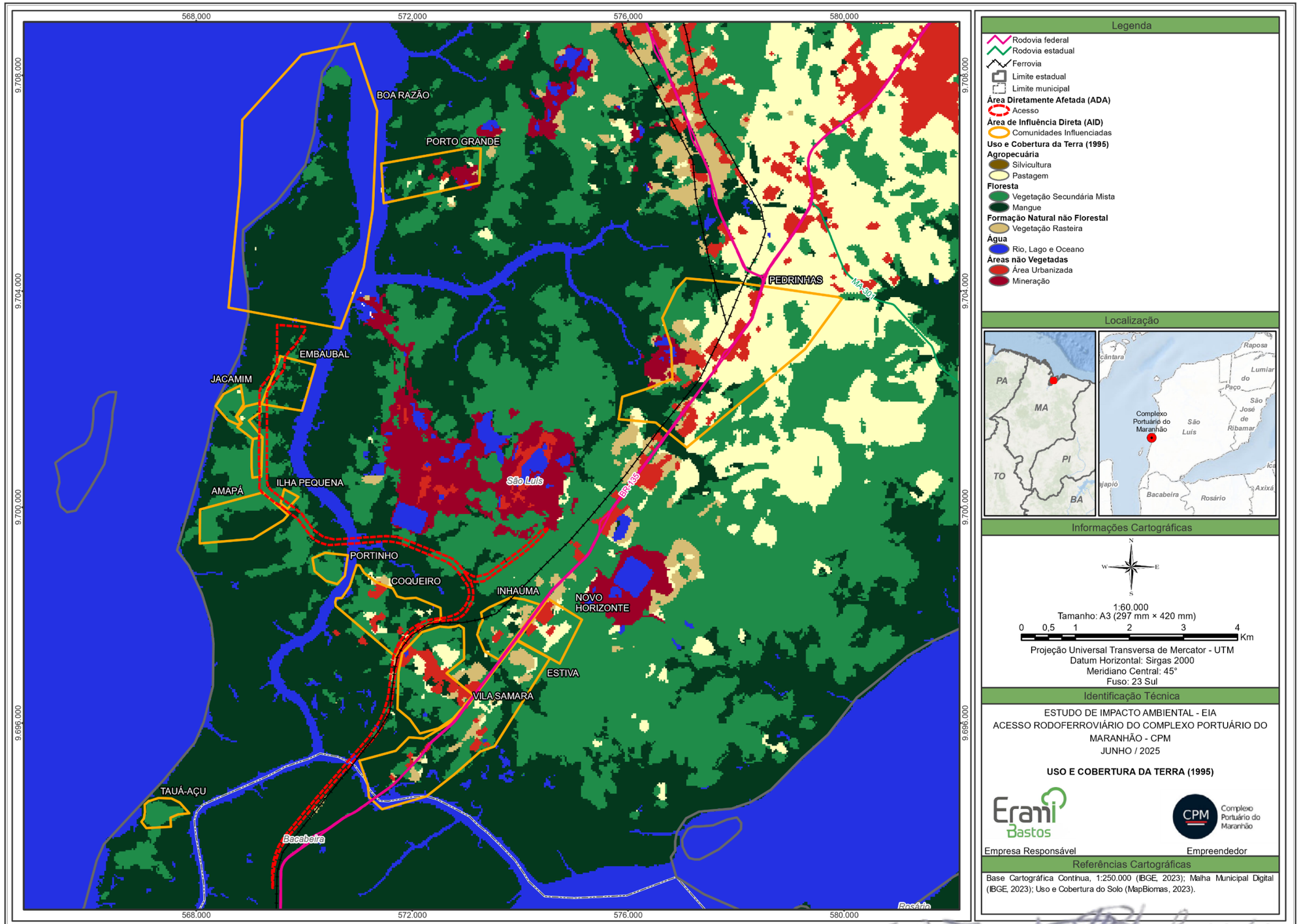
Merecem destaque, ainda, as áreas urbanizadas, que apresentaram crescimento uniforme ao longo das décadas analisadas, com transição advinda, sobretudo, das formações florestais e campestres, fator que certamente se relaciona à instalação de empreendimentos portuários e indústrias na região ao longo dos últimos anos. Em Bacabeira houve crescimento das áreas urbanizadas de forma mais lenta e gradual, porém ainda assim, mantendo suas inclinações socioeconômicas e culturais de um município majoritariamente rural.

Os usos da terra estão representados, também, nos mapas abaixo.

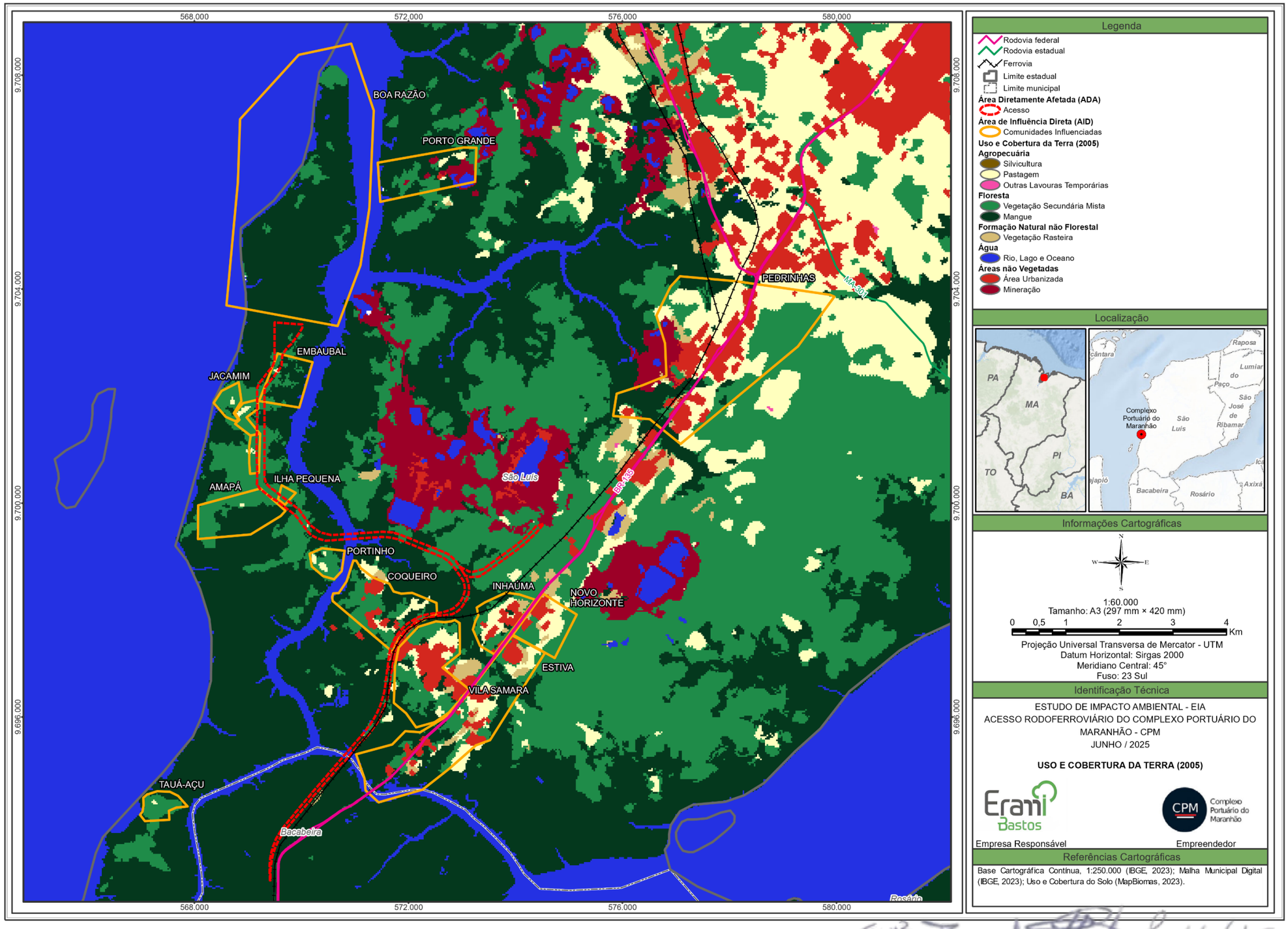
Mapa 7-34 - Uso e cobertura da terra (1985).



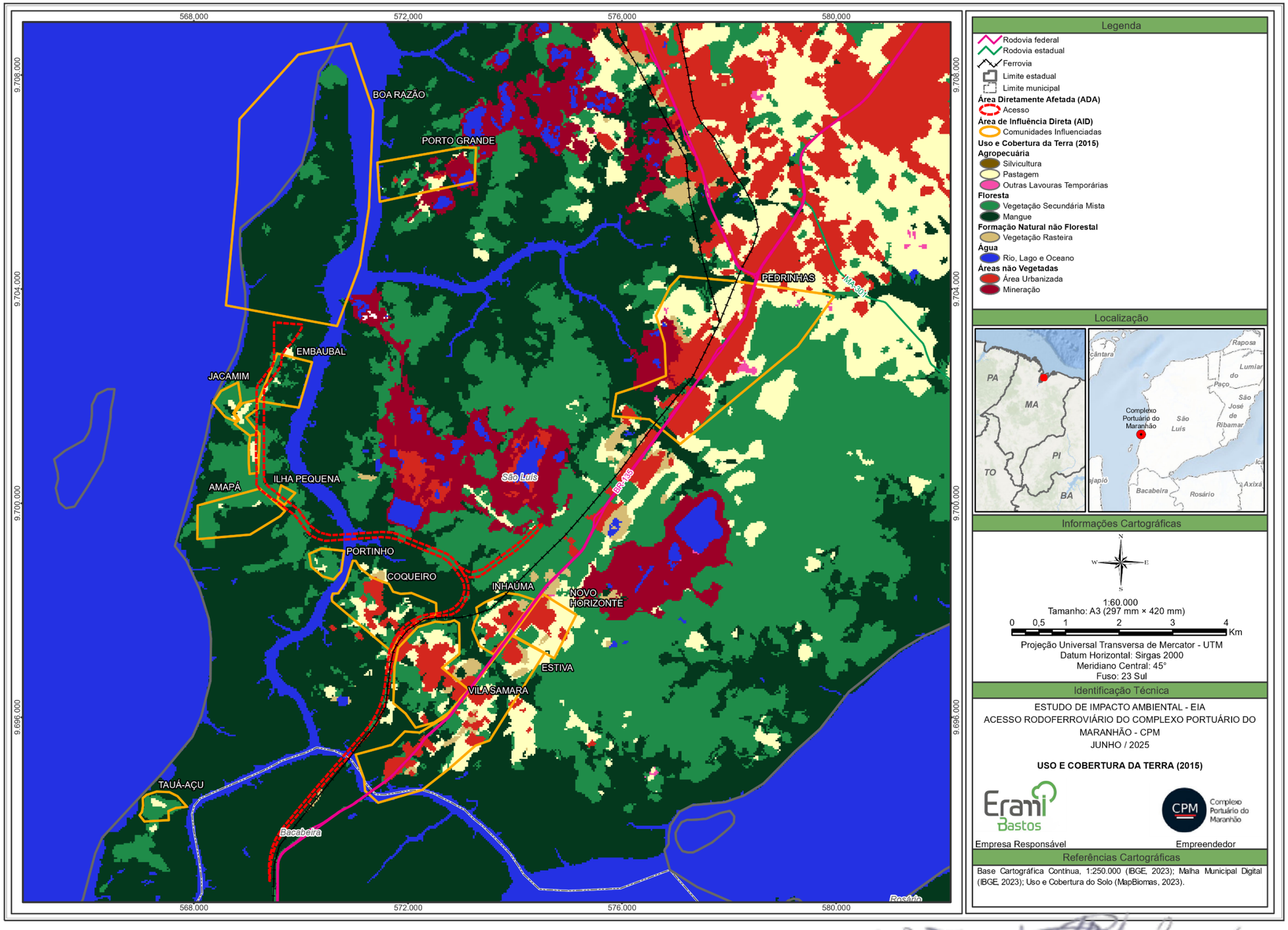
Mapa 7-35 - Uso e cobertura da terra (1995).



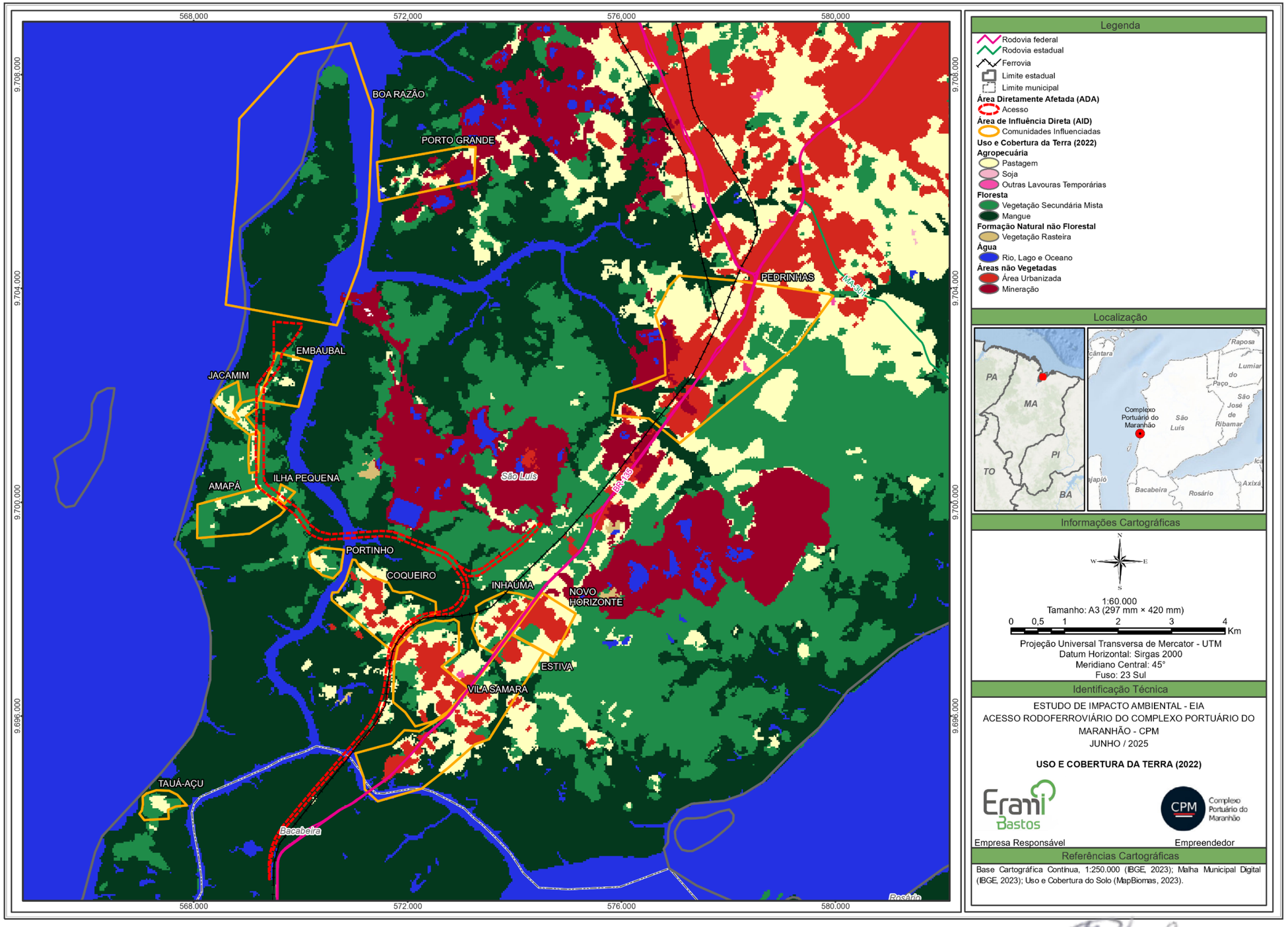
Mapa 7-36 - Uso e cobertura da terra (2005).



Mapa 7-37 - Uso e cobertura da terra (2015).



Mapa 7-38 - Uso e cobertura da terra (2022).



7.4.9 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

7.4.9.1 *ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA*

Na AE estipulada para o empreendimento não foram identificados Projetos de Assentamento Federais (PA), entretanto existem oito (08) Projetos de Assentamento Estaduais (PE), reconhecidos pelo INCRA. Em São Luís foram registrados sete (07) Assentamentos na região em Estudo. No município de Bacabeira foi registrado apenas um (01) Projeto de Assentamento, entretanto, nenhum Assentamento é interceptado pelo trecho de 2.8 quilômetros do acesso rodoferroviário que adentra o território municipal, na porção norte.

A Tabela 7-115 abaixo apresenta as unidades mais próximas da área de implantação, considerando sua identificação, capacidade e número de famílias assentadas, área total e distância em relação à área do empreendimento.

De acordo com as distâncias apresentadas na Tabela 7-115, dos assentados identificados, a área do PE Dom Mota é interceptada pelo traçado do empreendimento.

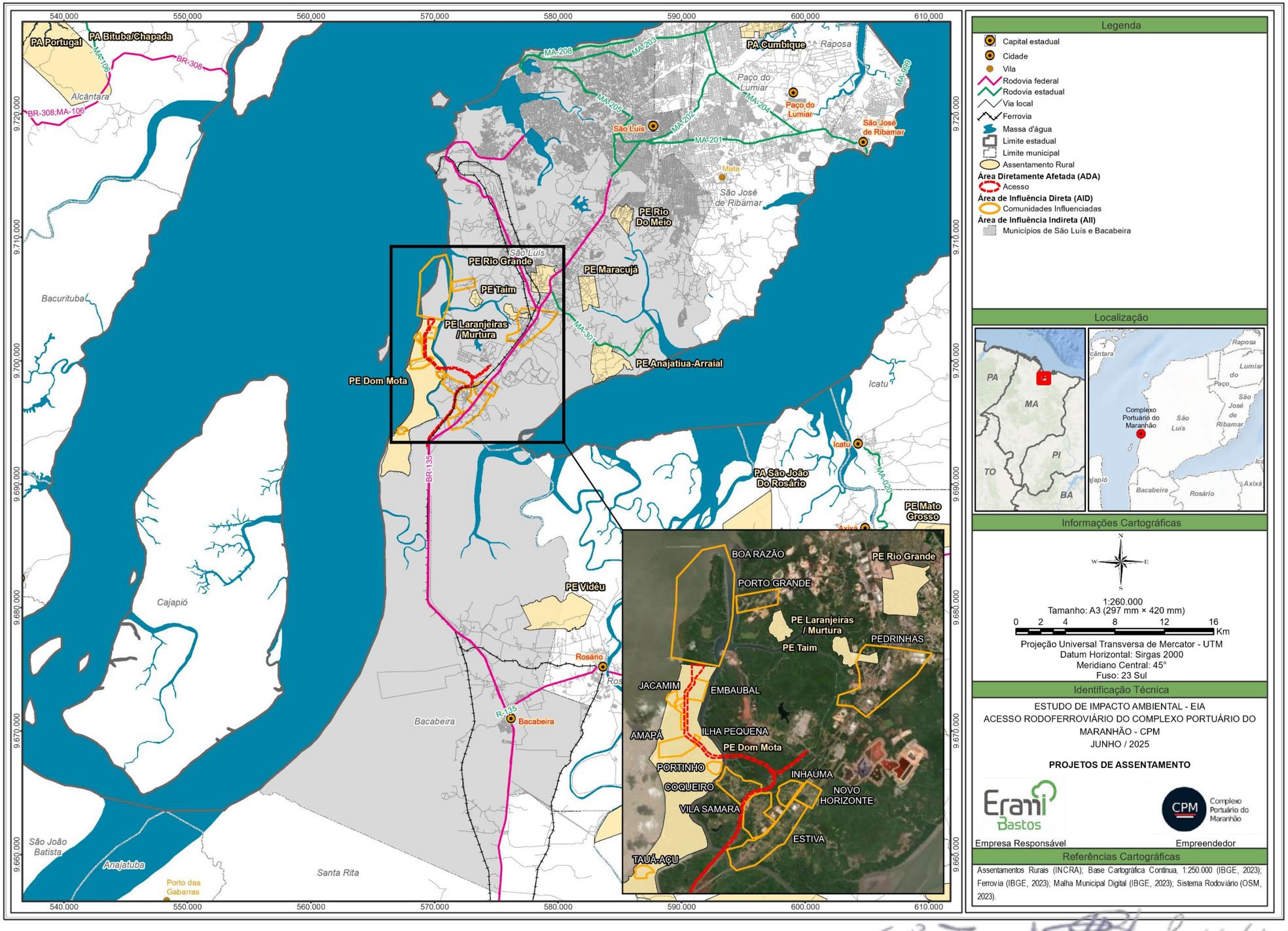
Tabela 7-115 - Projetos de assentamento da reforma agrária mais próximos a AE.

Nome	Município	Capacidade	Nº famílias	Área (Ha)	Distância (Km)
PE Laranjeiras / Murtura	São Luís	38	38	195.0399	4,05
PE Dom Mota	São Luís	215	203	2700.0000	0
PE Taim	São Luís	10	57	86.7398	3,2
PE Rio Grande	São Luís	165	163	342.8450	6,8
PE Maracujá	São Luís	34	34	354.8484	8,6
PE Anajatiua-Arraial	São Luís	180	180	854.1305	8,1
PE Rio do Meio	São Luís	29	27	252.0924	15,3
PE Vidéu	Bacabeira e Rosário	163	47	12.578.675	14,8

Fonte: INCRA, 2023.

O Mapa 7-39 apresenta os assentamentos mais próximos da área de instalação do empreendimento.

Mapa 7-39 - Projetos de assentamento.



7.4.9.2 COMUNIDADES TRADICIONAIS

As comunidades e povos tradicionais, por meio do Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007, são conceituadas como grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais. Possuem formas próprias de organização social, ocupando e usando territórios tradicionais, além de recursos naturais, como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica. Para tanto, utilizam-se de conhecimentos, inovações e práticas transmitidas através de gerações. Entre elas, destacam-se: povos indígenas, quilombolas, seringueiros, ribeirinhos, pescadores artesanais, quebradeiras de coco babaçu, castanheiros, faxinalenses, geraizeiros, piaçabeiros, ciganos, povos de terreiro, entre outras.

Para o diagnóstico, as comunidades tradicionais serão tratadas com as seguintes subdivisões:

- Comunidades indígenas;
- Comunidades quilombolas; e
- Demais comunidades tradicionais (quando houver registro).

Sob esse aspecto, algumas definições são feitas visando fornecer base para compreensão das subdivisões das Comunidades Tradicionais presentes nesse estudo.

- Terra indígena: de acordo com a Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, as áreas ocupadas por povos indígenas, cujo relatório circunstanciado de identificação e delimitação tenha sido aprovado por portaria da FUNAI, publicada no Diário Oficial da União, ou áreas que tenham sido objeto de portaria de interdição expedida pelo órgão em razão da localização de índios isolados;
- Comunidades Quilombolas Certificadas: trata-se de comunidades remanescentes de quilombos que já tiveram seu pedido de certificação validado e que entraram ou não com processo de delimitação territorial no INCRA. Não necessariamente possuem Relatório Técnico de Identificação e Delimitação - RTID. A lista de comunidades certificadas é disponibilizada atualizada no portal da Fundação Cultural Palmares;
- Terra Quilombola: conforme a Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, as áreas ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos, que tenham sido reconhecidas pelo Relatório Técnico de Identificação e Delimitação – RTID, devidamente publicado;
- Povos ribeirinhos: população tradicional que reside nas proximidades dos rios e tem a pesca artesanal como principal atividade de sobrevivência;

- Extrativistas: população tradicional que realiza atividade de exploração autossustentável e conservadora dos recursos naturais renováveis de reservas extrativistas (IBAMA);
- Pescadores artesanais: aqueles devidamente licenciados pelo Ministério da Pesca e Aquicultura que exercem a pesca com fins comerciais, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parcerias, desembarcada ou com embarcações de pequeno porte. Para a maior parte deles o conhecimento é passado de pai para filho ou pelas pessoas mais velhas e experientes de suas comunidades. Os pescadores conhecem bem o ambiente onde trabalham como o mar, as marés, os manguezais, os rios, lagoas e os peixes (MPA).

No intuito de se verificar a existência de comunidades tradicionais localizadas na ADA do empreendimento, bem como os procedimentos a serem seguidos pela legislação pertinente, como a Portaria SEMA nº 76/2019 e a Portaria Conjunta SEMA/SEDIHPOP nº 01/2022, durante as entrevistas realizadas em campo foi inserida uma pergunta específica que buscou averiguar se a população teria conhecimento de sua ocorrência.

7.4.9.3 POPULAÇÃO INDÍGENA

As populações indígenas brasileiras são reconhecidas pelo artigo 231, da Constituição Federal, que além da identificação postula a proteção desses povos, quando diz que

> *"são reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens" (Brasil, 1988).*

Segundo a base de dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), o Brasil possui 726 Terras Indígenas em fases distintas de reconhecimento e titulação. Em 2015, foi aprimorada a participação de órgãos e entidades da Administração Pública Federal nos processos de licenciamento ambiental, denominados "intervenientes do processo de licenciamento ambiental". A Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015, traz maior regulamentação para o dispositivo já presente na Resolução do CONAMA nº 001/1986, dando maior clareza também à Resolução do CONAMA nº 237/1997, no que concerne à readequação das condicionantes estabelecidas.

No caso da referida portaria interministerial, vale destacar o expresso no Artigo 10º, por meio do qual fica instituída a responsabilidade dos órgãos públicos participantes (Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Fundação Cultural Palmares (FCP), atualmente o Incra, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e Ministério da Saúde (MS) pelo acompanhamento da implementação das medidas e condicionantes relativas às suas áreas de competência, cabendo a eles também informar ao órgão licenciador eventuais descumprimentos ou inconformidades.

O procedimento administrativo no âmbito da FUNAI, como interventor no licenciamento ambiental, está regulado especificamente pela Instrução Normativa nº. 2, de 27/03/2015. Outros critérios técnicos agregados ao conjunto normativo do licenciamento ambiental especificam a tipologia dos empreendimentos e áreas de impacto, conforme pode ser verificado na Tabela 7-116, abaixo.

Tabela 7-116 - Tipos de Empreendimento e área de impacto (em Km).

Tipologia		Distância (Km)	
		Amazônia Legal	Demais Regiões
Empreendimentos lineares (exceto rodovias)	Ferrovias	10	5
	Dutos	5	3
	Linhas de Transmissão	8	5
Rodovias		40	10
Empreendimentos pontuais (portos, mineração e termoelétricas)		10	8
Aproveitamento hidrelétrico (UHEs e PCHs)		40 km* ou reservatório acrescido de 20 km à jusante	15 km* ou reservatório acrescido de 20 km à jusante

Fonte: Portaria Interministerial nº 60/2015.
*medido a partir do(s) eixo(s) do(s) barramento(s) e respectivo corpo central do(s) reservatório(s).

Sendo assim, considerando a referida Portaria e as distâncias por ela estabelecidas, verifica-se que a terra indígena mais próxima do município de São Luís encontra-se a aproximadamente 25 km da área de implantação, a Terra Indígena Tremembé do Engenho. Essa comunidade é formada por famílias que se estabeleceram no território a partir da década de 1950. A área está em processo de reconhecimento e demarcação pela FUNAI, e está localizada no município de São José do Ribamar.

Os dados sobre os territórios indígenas mais próximos da área de implantação são apresentados na Tabela 7-117 e no Mapa 7-40.

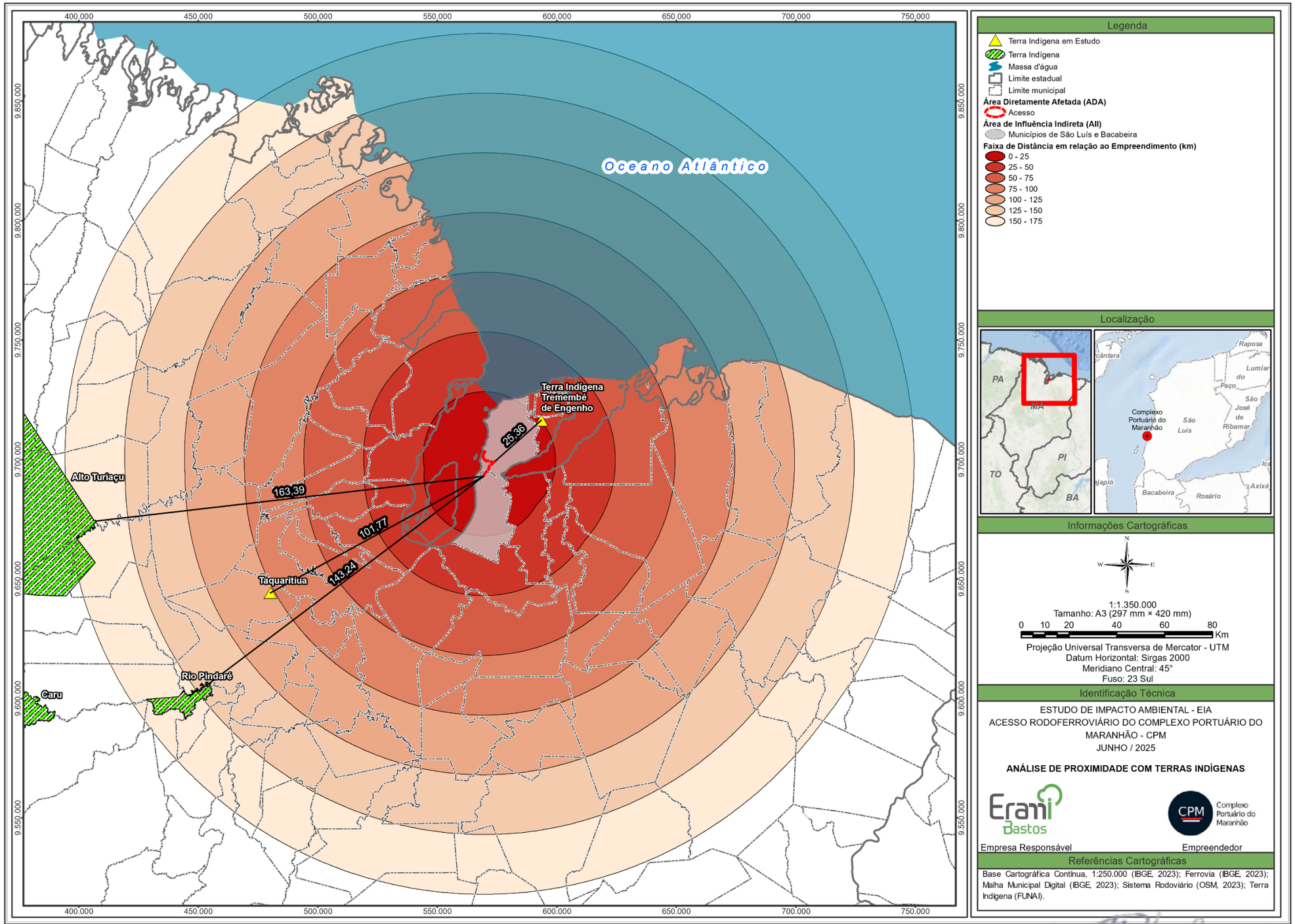
Tabela 7-117 - Comunidades Indígenas mais próximas da área de implantação.

Terra Indígena	Etnia	Fase	Modalidade	Distância em relação ao empreendimento (Km)
Tremembé de Engenho	Tremembé	Não homologada	Tradicionalmente ocupada	25
Taquaritiua	Akroá Gamella	Não homologada	Tradicionalmente ocupada	100
Rio Pindaré	Tenetehara	Regularizada	Tradicionalmente ocupada	146,05
Alto Turiaçu	Ka´apor	Regularizada	Tradicionalmente ocupada	164,18
Caru	Tenetehara	Regularizada	Tradicionalmente ocupada	207,25

Fonte: FUNAI, 2024.

.

Mapa 7-40 - Terras indígenas.



7.4.9.4 COMUNIDADES REMANESCENTES QUILOMBOLAS (CRQ)

Comunidades remanescentes de quilombo são identificadas como grupos étnicos constituídos por população predominantemente negra, autodefinidas em razão de relações de ancestralidade e parentesco mantidas em razão de laços históricos e culturais, em determinada territorialidade.

Como já mencionado, estes grupos são protegidos pelo artigo 68 das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Federal e subsidiariamente pelo Decreto nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007. De acordo com o estabelecido pelo Decreto nº 4.887, de 2003, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária é a autarquia federal responsável pela titulação dos territórios tradicionalmente ocupados.

De acordo com esta instituição:

> *"As terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos são aquelas utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural. Como parte de uma reparação histórica, a política de regularização fundiária de Territórios Quilombolas é de suma importância para a dignidade e garantia da continuidade desses grupos étnicos".*

O processo de reconhecimento do caráter tradicional destas comunidades, identificado pela ancestralidade e relação com a terra, tem início após cerificação em que a comunidade se autodefine como quilombola, esse processo é realizado junto a Fundação Cultural Palmares (FCP). O INCRA é responsável pelo processo de regularização fundiária e titulação do território.

Para o andamento do processo fundiário é elaborado o Relatório de Identificação e Delimitação (RTID), que consolida as informações acerca dos aspectos sociais, produtivos e territoriais da comunidade, com levantamento de documentos históricos e demais dados de interesse para o andamento do processo. A fase de identificação encerra-se com a publicação de portaria específica de reconhecimento dos limites do território quilombola, seguida por decreto de desapropriação nos casos em que há imóveis privados nos limites do território.

Em consulta às bases de dados georreferenciadas da Fundação Cultural Palmares e do INCRA, verificou-se que não há registros de territórios de populações remanescentes de quilombos em São Luís, próximos ao empreendimento, conforme distância preconizada na Portaria Interministerial nº 60/2015. Entretanto, na base de dados da FCP, disponibilizada no site da autarquia, o município de São Luís possui duas comunidades quilombolas, o

Quilombo Andirobal e o Quilombo da Liberdade, ambos distantes do empreendimento, respectivamente à 37km a Sudeste e 17km a nordeste do Acesso Rodoferroviário.

O território mais próximo, registrado pelo Incra, está em Alcântara, município vizinho da capital, e é considerada uma das maiores comunidades quilombolas do estado, a Comunidade Quilombola de Alcântara, localizada a 20,93 km do empreendimento. Já a mais próxima reconhecida pela FCP, a comunidade São Miguel, se encontra a aproximadamente 30 km de distância da área de implantação, no município de Rosário.

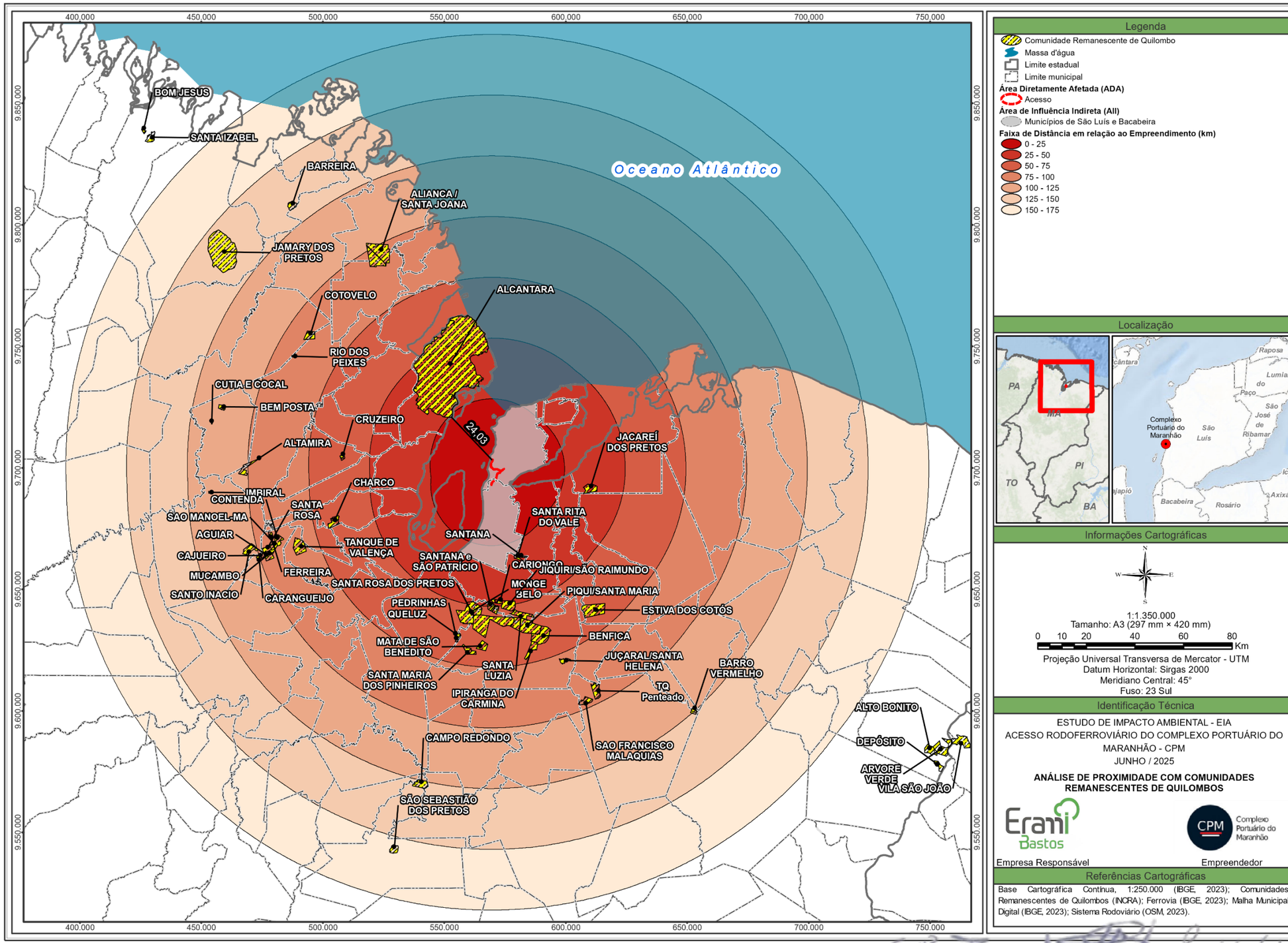
A Tabela 7-118 e o Mapa 7-41 apresentam os territórios quilombolas mais próximos do empreendimento.

Tabela 7-118 - Comunidades Remanescentes de Quilombolas mais próximas da área de implantação.

Denominação da comunidade	Município	Processo aberto no INCRA	Fase	Número de Famílias	Distância em relação ao empreendimento (Km)
Alcântara	Alcântara	54230.002401/2006-13	-	3500	20,93
Jacareí dos Pretos	Icatu	54230.004154/2008-51	RTID	55	29,72
Santa Rita do Vale	Santa Rita	2063/02 (Iterna)	Titulado	-	33,07

Fonte: INCRA, 2024.

Mapa 7-41 - Comunidades quilombolas.



7.4.9.5 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

O patrimônio arqueológico, protegido em âmbito federal, é parte do patrimônio cultural material e inclui vestígios e locais de grupos humanos pretéritos. Assim, a Avaliação de Impacto ao Patrimônio Cultural (AIP) no licenciamento ambiental é crucial para identificar e proteger esse patrimônio, contribuindo para a compreensão da formação da sociedade e do povoamento do território. Para elaborar estudos de impacto, é essencial considerar os instrumentos legais e normativos em vigor no Brasil que regem essa matéria. Destacam-se os Artigos 215 e 216 da Constituição Federal de 1988, o Decreto-Lei nº 25/37, a Lei Federal nº 3.924/61, a Portaria SPHAN nº 07/88, e a Instrução Normativa IPHAN nº 001/15, entre outros dispositivos.

O município de São Luís do Maranhão é rico em história e patrimônio arqueológico, como evidenciado pelos 314 bens materiais cadastrados no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Entre esses bens de interesse nacional, estão cadastrados vinte e três (23) sítios arqueológicos, apresentando uma variedade de características que refletem a diversidade cultural da região.

O município de Bacabeira possui apenas dois (02) sítios arqueológicos registrados no IPHAN, ambos com mais de quinze (15) quilômetros de distância do empreendimento em análise.

Observa-se, conforme Tabela 7-119 e Gráfico 7-84, uma lacuna em relação à disponibilidade de informações sobre os sítios no Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão (SICG), sobretudo com relação às informações da menor municipalidade, que é Bacabeira. Muitos desses sítios carecem de classificação quanto à sua periodização. Além disso, o município de São Luís apresenta potencial tanto para a localização de sítios históricos quanto pré-históricos. Bacabeira também apresenta alto potencial para a localização de sítios históricos e pré-históricos, outrossim, foram registrados apenas dois (02) sítios nesta municipalidade.

Entre os sítios arqueológicos listados na Tabela 7-119, alguns se destacam pela sua proximidade com o projeto, pela importância das descobertas e/ou pela atualidade das pesquisas. Abaixo, serão brevemente descritos os sítios Parnauaçu I e Parnauaçu II, Estreito dos Mosquitos e Chácara Rosane.

Os sítios arqueológicos Parnauaçu I e Parnauaçu II foram encontrados na região do Porto de São Luís. No Parnauaçu I, durante o resgate, foram encontrados fragmentos de cerâmica de faiança e uma moeda do século XVIII, enquanto no Parnauaçu II, durante o resgate, foram descobertos fragmentos de cerâmica, porcelana e faiança na superfície, além de um fragmento lítico polido e um cachimbo.

O sítio Estreito dos Mosquitos/Estreito dos Mosquitos 2 também merece destaque devido à sua relevância arqueológica e sua localização próxima ao projeto em questão. Este é um sítio multicomponencial, abrangendo tanto períodos históricos quanto pré-históricos, caracterizado como um acampamento permanente, com evidências cerâmicas e líticas em sua superfície. A análise dos vestígios encontrados nesse sítio sugeriu uma ocupação antiga, remontando a aproximadamente 4000 anos atrás, por grupos que produziam cerâmica Inciso-Modelada/Barrancóide, indicando uma ampla distribuição desses artefatos na área de transição entre a Amazônia e o litoral norte-nordeste.

É relevante mencionar, ainda, o sítio arqueológico Chácara Rosane, cuja escavação revelou uma sequência contínua de ocupações humanas. O projeto está em fase de conclusão, visando consolidar o registro e a compreensão da ocupação humana nessas áreas ao longo do tempo.

Em suma, os sítios arqueológicos em São Luís do Maranhão abrangem uma ampla gama de períodos históricos e culturais, desde as primeiras ocupações humanas até a colonização e a era colonial. Sua preservação e estudo são essenciais, não apenas para a compreensão da história local, mas também para a valorização e proteção do patrimônio cultural brasileiro.

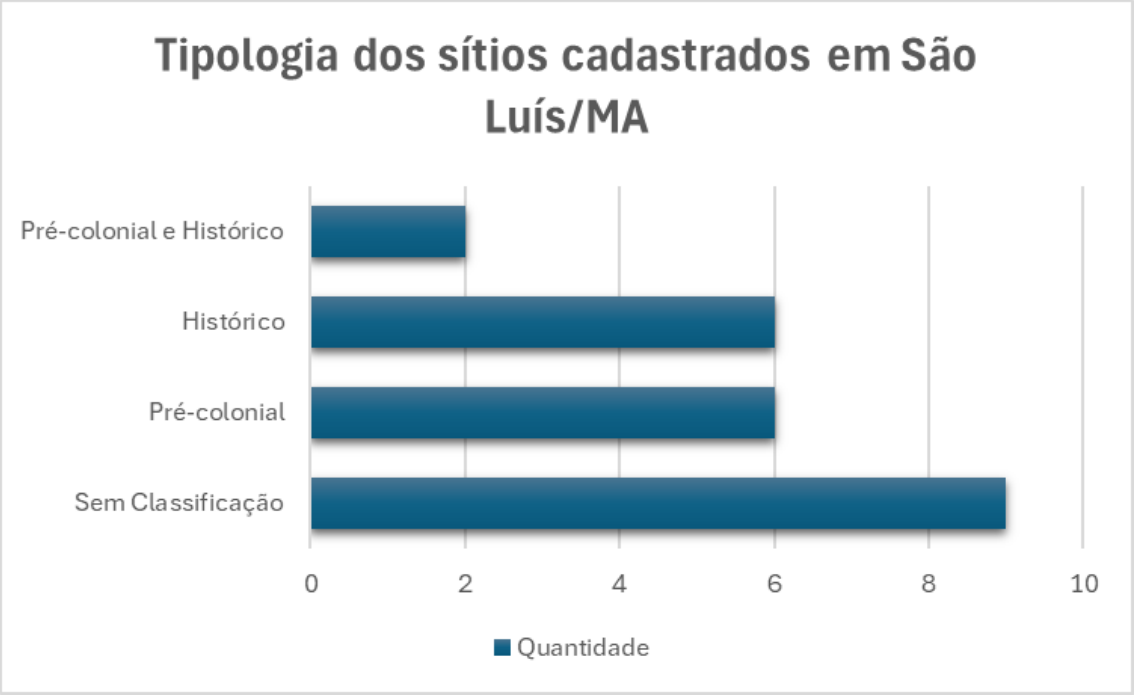


Gráfico 7-84 - Tipologia dos sítios cadastrados em São Luís do Maranhão.

A Tabela 7-119 demonstra, com base em consulta ao Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão do IPHAN, os sítios localizados na AE, bem como suas distâncias em relação ao empreendimento. A localização dos sítios mais próximos pode ser observada na Tabela 7-119 e no Mapa 7-43.

O patrimônio cultural das comunidades adjacentes ao traçado do empreendimento é descrito ao longo do Item 7.4.10 deste Estudo.

Tabela 7-119 - Sítios arqueológicos cadastrados na AE.

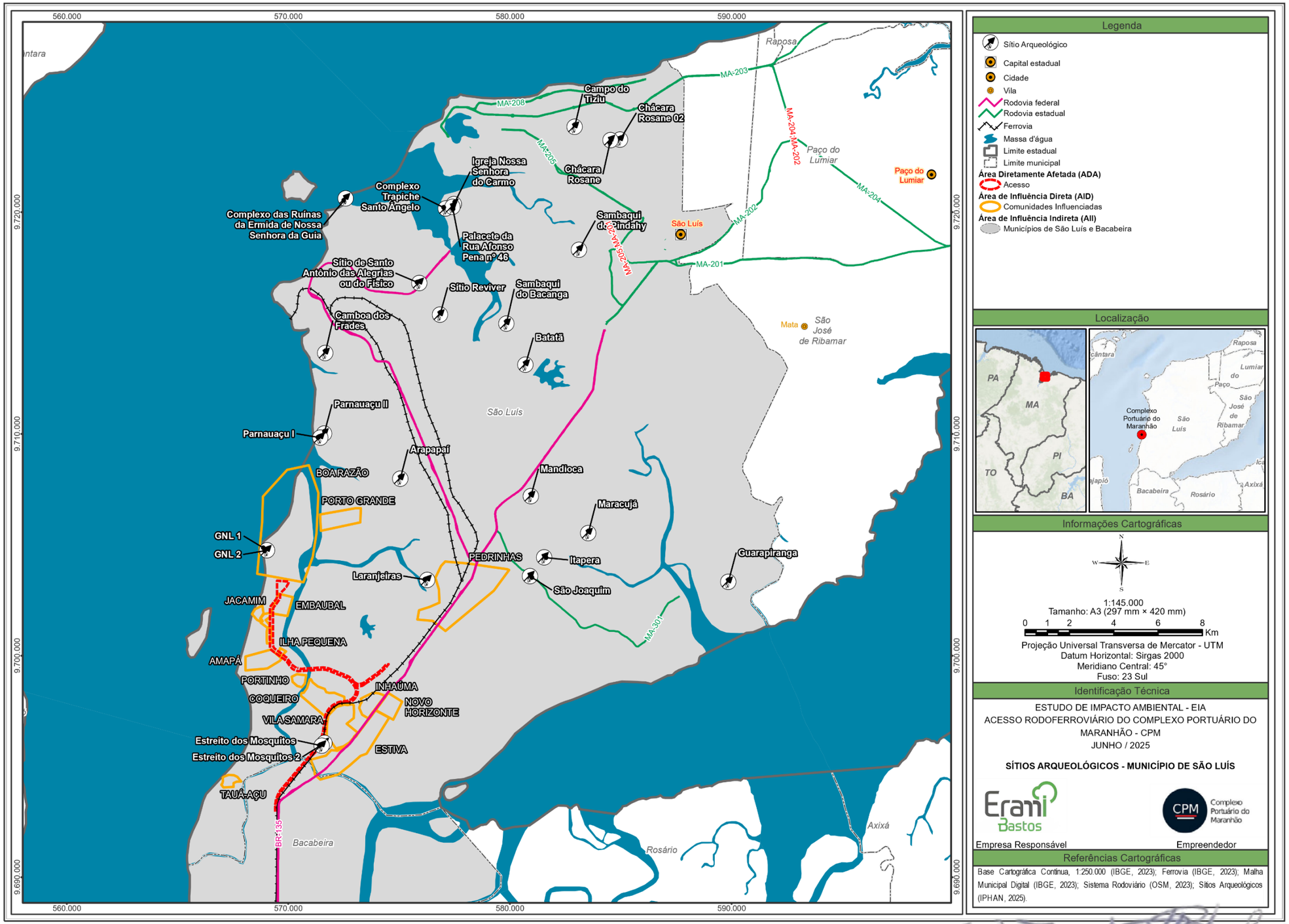
Código IPHAN	Município	Nome do Bem	Classificação	Estado de Conservação	Estado de Preservação	Propriedade	Uso da terra	Entorno	Número do SEI	Distância do empreendimento (Km)
MA2111300BAST00010	São Luís (MA)	Arapapaí	Sem classificação	Regular	Pouco Alterado	Privada	Rural	Preservado	-	6,91
MA2111300BAST00011	São Luís (MA)	Batatã	Sem classificação	Regular	Pouco Alterado	Privada	Rural	Preservado	-	14,5
MA2111300BAST00009	São Luís (MA)	Camboa dos Frades	Sem classificação	Bom	Íntegro	Pública	Rural	Preservado	-	10,4
MA2111300BAST00022	São Luís (MA)	Campo do Tiziu	Pré-colonial	-	-	-	-	-	01494.000289/2020-77	24,2
MA2111300BAST00016	São Luís (MA)	Chácara Rosane	Pré-colonial	Bom	Pouco Alterado	Privada	-	-	01494.000180/2019-04	24,6
MA2111300BAST00014	São Luís (MA)	Chácara Rosane 02	Pré-colonial	-	-	-	-	-	01494.000339/2018-00	24,6
MA2111300BAST00021	São Luís (MA)	Complexo das Ruínas da Ermida de Nossa Senhora da Guia	Histórico	-	-	-	-	-	1549252	17,4
MA2111300BAST00015	São Luís (MA)	Complexo Trapiche Santo Ângelo	Histórico	-	-	-	-	-	01494.000171/2019-13	17,4
MA2111300BAST00005	São Luís (MA)	Estreito dos Mosquitos	Sem classificação	Regular	Pouco Alterado	Privada	Rural	Preservado	-	0

Código IPHAN	Município	Nome do Bem	Classificação	Estado de Conservação	Estado de Preservação	Propriedade	Uso da terra	Entorno	Número do SEI	Distância do empreendimento (Km)
MA2111300BAST00017	São Luís (MA)	Estreito dos Mosquitos 2	Pré-colonial	-	-	-	-	-	01494.000122/2021-97	0,3
MA2111300BAST00018	São Luís (MA)	Guarapiranga	Pré-colonial	-	-	-	-	-	01494.000122/2021-97	15,7
MA2111300BAST00024	São Luís (MA)	Igreja Nossa Senhora do Carmo	Histórico	-	-	-	-	-	-	18,6
MA2111300BAST00007	São Luís (MA)	Itapera	Sem classificação	Regular	Pouco Alterado	Privada	Rural	Preservado	-	8,5
MA2111300BAST00012	São Luís (MA)	Laranjeiras	Pré-colonial e Histórico	Regular	Pouco Alterado	Outra	Ambiental	Preservado	01494.000161/2018-99	4,14
MA2111300BAST00006	São Luís (MA)	Mandioca	Sem classificação	Regular	Pouco Alterado	Privada	Rural	Preservado	-	9,9
MA2111300BAST00008	São Luís (MA)	Maracujá	Sem classificação	Regular	Pouco Alterado	Privada	Rural	Preservado	-	10,7
MA2111300BAST00025	São Luís (MA)	Naufrágio Ilha Grande	Histórico	-	-	-	-	-	01450.002719/2020-00	-
MA2111300BAST00019	São Luís (MA)	Parnauaçu I	Histórico	-	-	-	-	-	01494.000122/2021-97	6,6
MA2111300BAST00020	São Luís (MA)	Parnauaçu II	Histórico	-	-	-	-	-	01494.000122/2021-97	6,8

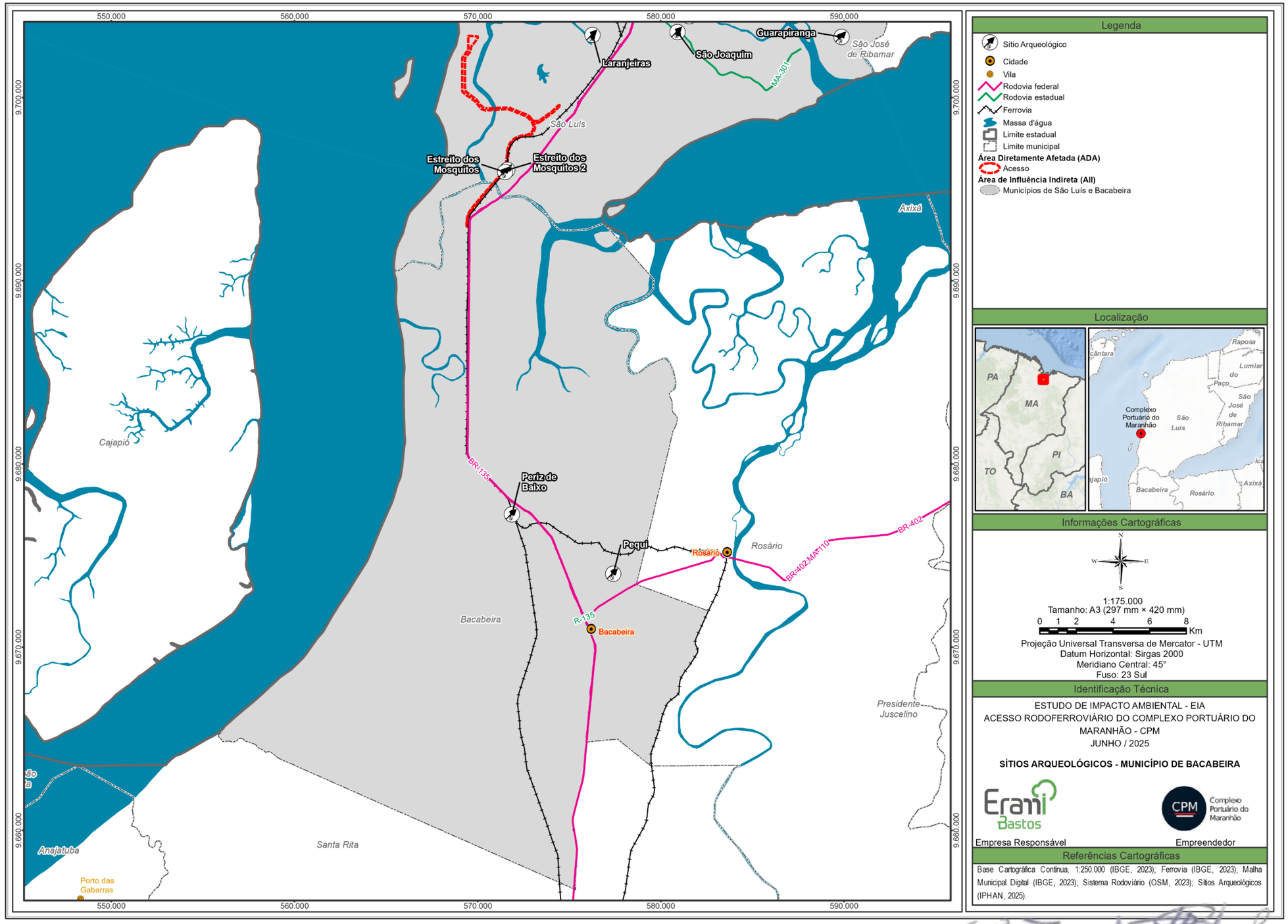
Código IPHAN	Município	Nome do Bem	Classificação	Estado de Conservação	Estado de Preservação	Propriedade	Uso da terra	Entorno	Número do SEI	Distância do empreendimento (Km)
MA2111300BAST00003	São Luís (MA)	Sambaqui do Bacanga	Sem classificação	Bom	Íntegro	Privada	Rural	Preservado	-	15,2
MA2111300BAST00002	São Luís (MA)	Sambaqui do Pindahy	Pré-colonial	Regular	Pouco Alterado	Pública	Urbano	Alterado	-	19,9
MA2111300BAST00004	São Luís (MA)	São Joaquim	Sem classificação	Regular	Pouco Alterado	Privada	Rural	Preservado	-	7,5
MA2111300BAST00013	São Luís (MA)	Sítio Reviver	Pré-colonial e Histórico	-	-	-	-	-	01494.000226/2017-15	13,8
MA2101251BAST00001	Bacabeira (MA)	Pequi	Pré-colonial e Histórico	-	-	-	-	-	-	20,5
MA2101251BAST00002	Bacabeira (MA)	Periz de Baixo	Histórico	-	-	-	-	-	-	15,8

CNSA / SGPA - IPHAN, 2025.

Mapa 7-42 - Sítios arqueológicos em São Luís.



Mapa 7-43 - Sítios arqueológicos em Bacabeira.



7.4.9.6 ATRAÇÕES TURÍSTICAS E CULTURA

A capital maranhense possui atrações turísticas diversas, desde a arquitetura, até a gastronomia e cultura. Um dos principais modos de se conhecer a localidade é através do centro histórico, que tombado pelo IPHAN possui construções portuguesas que registram a história do município. A sede do governo maranhense é localizada no Palácio dos Leões, uma atração turística conhecida por sua arquitetura, baseada no neoclassicismo. Para além da arquitetura, o Museu histórico e artístico do Maranhão apresenta obras de arte, com um acervo repleto de pinturas, azulejos, livros e esculturas, que registram a memória do estado e da capital. Outro ponto turístico são as praias, o município possui diversas praias apropriadas para receber visitantes, como a praia do Calhau, Praia de São Marcos e Praia Ponte D'Areia.

Bacabeira se caracteriza nesse contexto como uma municipalidade bem menos expressiva em números populacionais, sendo atraída cultural e socioeconomicamente, pelo polo turístico e econômico de São Luís. Ainda assim, o município possui um rico patrimônio cultural e grande vocação no desenvolvimento turístico, sendo possuidor de inúmeras atrações naturais e culturais, ligadas ao artesanato e as belezas naturais da região, com destaque, a exemplo da Igreja de São José, construção colonial com arquitetura marcante, atraindo visitantes interessados na história e cultura local, o Parque Natural do Itapiracó, passeios de barco no Rio Itapecuru, a Praça da Matriz de Bacabeira, o Museu de Bacabeira, o Centro Cultural de Bacabeira e as festividades locais, como o Bumba-Meu-Boi, Patrimônio Imaterial do Brasil e outras manifestações como o Tambor de Crioula e a Dança do Cacuriá.

Bacabeira também oferece praias de rica beleza cênica, como Ponta do Mangue, Moitas, Vassouras, Morro do Boi e Barra do Tatu, todas acessíveis por barco a partir de Barreirinhas.

Ainda, para além das atratividades de turismo, São Luís possui um extenso acervo cultural, formado por festividades municipais e nacionais, que carregam a história e a cultura do estado. Boa parte dessas festividades ocorrem no centro do município, distante da área do empreendimento. As manifestações culturais próximas à área de implantação estão descritas no item 7.4.10.

Dentre as principais festas celebradas no estado, e na capital, podem ser destacados o carnaval, considerado referência no contexto brasileiro; as festividades juninas, que incluem as manifestações ligadas à cultura do bumba-meu-boi, um festejo popular e histórico que remete ao século XVIII, uma das

tradições mais famosas do estado, a celebração é repleta de indumentaria, histórias e danças. Também pode ser destacada a Festa do Divino, presente em diversos estados, inclusive no Maranhão. Realizado geralmente em maio ou junho, esta festividade tem origens religiosas e apresenta variações, dependendo do estado em que ocorra.

7.4.10 CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES ADJACENTES

A área destinada para implantação do acesso rodoferroviário será instituída por meio de Declaração de Utilidade Pública (DUP). Nesse sentido, haverá desapropriação de terrenos e edificações que estejam no perímetro estimado para o empreendimento. Os dados de georreferenciamento apontam a existência de 06 construções dentro da área projetada para a implantação do acesso, sendo uma delas uma estação ferroviária da Estrada de Ferro Carajás. A Figura 7-72abaixo apresenta a localização dessas estruturas em relação ao traçado.



Figura 7-72 - Edificações localizadas na área projetada para o acesso.
Fonte: MRS, 2024.

Para o meio socioeconômico foram consideradas como áreas de influência quatorze (14) comunidades localizadas no entorno do traçado do acesso. Essas localidades são interceptadas pela área projetada ou poderão servir como pontos de apoio para aquisição de bens e serviços. Abaixo são descritas as principais características desses aglomerados, levantadas por ocasião da coleta de dados primários.

7.4.10.1 PEDRINHAS

7.4.10.1.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

A comunidade de Pedrinhas, segundo relato do líder comunitário entrevistado durante o levantamento de dados primários, o Senhor Bernardo de Araújo Bezerra, popularmente conhecido como “Seu Biro”, teve sua ocupação iniciada, de forma

espontânea, em meados de 1977, com a chegada de moradores vindos do interior do estado, em sua maioria da região de Urbano Santos/MA, em busca de melhores condições de vida. Hoje, a região conhecida como Pedrinhas é formada pelas comunidades de Pedrinhas I, Pedrinhas II, Vila Cabral, Mangue Seco e Moruaí. Portanto é errôneo considerar que o território de Pedrinhas engloba apenas a comunidade visitada durante a atividade de campo (Pedrinhas I). Isso explica o fato de que durante a aplicação de questionários era comum as pessoas citarem pontos que geograficamente não estavam na localidade visitada, como por exemplo, um ponto de banho chamado "Draga Azul" (Foto 7-138), que se localiza em Moruaí, tendo-se sempre a necessidade de confirmar com os entrevistados se alguns pontos citados pertenciam à localidade de Pedrinhas I.



Foto 7-138 - Área de Banho "Draga Azul". Fonte: MRS, 2024.

Dentro da área de pesquisa foi verificada a presença 01 (uma) praça, na qual são realizadas a maior parte das atividades culturais da comunidade, estando localizada em frente à sede da união de moradores; 02 (duas) igrejas católicas; 07 (sete) igrejas evangélicas; 02 (dois) postos de saúde; 05 (cinco) escolas públicas; 01 (uma) escola particular; existência de 01 (uma) linha regular de ônibus que atende a comunidade; 01 (um) campo de futebol; um centro comercial local diversificado, com vários estabelecimentos, pequenas lojas de roupas, uma pequena feira de hortifruti, lojas de materiais de construção, bares e empresas de pequeno a médio porte.

É importante destacar, também, que o território da comunidade é cortado por uma estrada de ferro e não possui rede de esgoto, embora exista rede geral de água. As ruas de Pedrinhas possuem iluminação pública e todo o bairro possui eletricidade, tendo como concessionária a Equatorial Energia. Todas as ruas do bairro são asfaltadas, entretanto, embora seja atendida pela coleta pública de resíduos, foram identificadas áreas de descarte irregular de lixo e lixões (Foto 7-139) em áreas próximas a residências, bares e do galpão de festas.



Foto 7-139 - Área de lixão em Pedrinhas. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.1.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

7.4.10.1.2.1 Pecuária

A maioria dos entrevistados tem como renda familiar principal a aposentadoria de parentes que residem no mesmo domicílio e, em alguns casos, o recebimento do programa social Bolsa Família, não possuindo, em sua maioria, empregos formais. Apesar disso, sua subsistência não depende apenas desses proventos, tendo sido verificada a presença de criações de galinhas em todas as residências visitadas. Em algumas delas, as aves são criadas soltas pelo bairro, retornando em momentos pontuais para as casas de seus donos. Bodes e patos, outros animais de criação encontrados na área, também circulam livremente pelas ruas do bairro (Foto 7-140).

Verificou-se em muitas casas da comunidade de Pedrinhas a presença de árvores frutíferas, que tem seus frutos extraídos para consumo próprio ou doação para vizinhos. É importante salientar que muitos dos entrevistados não consideram essas atividades como pecuária ou extrativismo, de um ponto de vista econômico, pois para eles não é considerado um ofício ou negócio; diferente da pesca e da agricultura, outras atividades bastante praticadas na região, tanto economicamente, quanto para consumo próprio. Existe, inclusive, uma forte afinidade entre os moradores e os animais de criação, como bodes, pintos e galinhas, os quais recebem apelidos e podem ser vistos transitando livremente nas ruas da comunidade.



Foto 7-140 - Animais caminham livremente pelas ruas da comunidade. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.1.2.2 Pesca e coleta de moluscos e crustáceos

Segundo relato do líder comunitário entrevistado, além de outros moradores da comunidade, na região é comum a pesca e a coleta de caranguejos, camarões e mariscos para consumo de subsistência, sendo raros os registros de venda na comunidade ou distribuição na vizinhança. Não foram citados moradores que atualmente tenham a pesca como ofício principal ou único. De acordo com as entrevistas, as pessoas consideradas como “pescadores” pela população local só pescam em caso de necessidade, pois possuem renda principal advinda das aposentadorias.

7.4.10.1.2.3 Agricultura e extrativismo

No que se refere ao extrativismo, foram citados como principais produtos a manga, a juçara e o coco babaçu, já a mandioca é considerada o gênero agrícola mais cultivado nas residências e na horta comunitária da localidade. Existe, ainda, o cultivo de limão, abóbora e banana em algumas casas.

7.4.10.1.3 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

7.4.10.1.3.1 Projetos culturais

Na comunidade existem alguns projetos de incentivo a práticas culturais, como o projeto "Pedrinhas em ação", uma parceria entre a ONG NAVE e a Empresa Vale, com foco na geração de renda e na capacitação de mulheres da comunidade, através de cursos de artesanato em crochê e noções de empreendedorismo para as artesãs. A coleção de objetos criados pelas artistas por meio do projeto foi chamada de "Entre Linhas".

Por parte da iniciativa popular, existe uma associação de ensino de Capoeira intitulada "Associação Maragñon Capoeira", dirigida pelos Mestres Ribaldo e Til (Foto 7-141). Entretanto, atualmente a instituição se encontra fechada devido à falta de incentivos e por conta de um problema de saúde do seu fundador (Mestre Ribaldo) que sofreu um AVC recentemente.



Foto 7-141 - Centro de ensino de Capoeira de Pedrinhas. (Fonte: MRS, 2024).

Há, ainda, o projeto musical "Vibrações Roots", que ocorre na sede da União de Moradores de Pedrinhas e leva DJs de Reggae de diversos polos de São Luís para se apresentarem nas comunidades da zona rural, mantendo a tradição do ritmo musical que se inseriu na cultura popular ludovicense. Por fim, ao menos 02 (duas) vezes por semana, Pedrinhas também recebe o projeto Zumba na Praça, realizado pela Prefeitura de São Luís, que visa a melhoria das condições de saúde da comunidade por meio da dança utilizada enquanto atividade física. Neste projeto o público-alvo é composto exclusivamente por mulheres.

Uma queixa comum entre os moradores diz respeito à baixa quantidade de vagas ofertadas para os cursos de capacitação profissional, quando estes chegam às comunidades. Segundo os entrevistados, além de serem raros, os cursos não conseguem atender toda a parcela da população que se encontra desempregada, por falta de qualificação e pouco acesso à educação. Os respondentes reclamam que as empresas e o governo têm condições de trazer cursos que englobem toda a comunidade, mas que só o fazem nas áreas urbanas de São Luís. "A zona rural é sempre abandonada, o prefeito só vem aqui na eleição", afirma uma moradora (Foto 7-142).



Foto 7-142 - Entrevista com Dona Maria Emília, residente de Pedrinhas. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.1.3.2 Festas e festejos

Mesmo com a predominância de igrejas evangélicas, 07 (sete) no total, a comunidade de Pedrinhas possui um calendário de festividades católicas ligadas à Igreja de Nossa Senhora de Fátima e à Igreja de São João Batista, assim como manifestações culturais ligadas diretamente a religiões de matriz africana, como é o caso de um Terreiro de Mina, nomeado de “Casa de Umbanda Maria Emília”, que possui um barracão anexo à propriedade, chamado “Terreiro Cosme e Damião” (Foto 7-143).



Foto 7-143 - Terreiro de São Cosme e Damião. Fonte: MRS, 2024.

A comunidade possui um calendário de festejos consolidado, com as datas e os meses em que são realizadas as manifestações, tanto para os santos padroeiros, como para as entidades (no caso da Mina). Alguns exemplos são elencados abaixo.

- Janeiro: a Casa de Umbanda Maria Emília realiza o festejo de São Sebastião;
- Maio: festa da Cabocla Ita e festejo de Nossa Senhora de Fátima (Foto 7), realizado pela Igreja Nossa Senhora de Fátima;
- Junho: a igreja de São João Batista faz o festejo de Santo Antônio;
- Julho: o festejo de Sant'Ana, havendo ainda outras festas durante o ano para entidades específicas da Casa de Umbanda Maria Emília;
- Dezembro: acontece, na Igreja de Nossa Senhora da Conceição, o festejo em homenagem à santa que dá nome à paróquia e que também ocorre no Barracão Cosme e Damião.



Foto 7-144 - Igreja de Nossa Senhora de Fátima. Fonte: MRS, 2024.

Salienta-se que as festas e os festejos de santos podem se dividir em:

- "Cerimônia santa": quando ocorrem missas na igreja, procissões pelas ruas e eventos no pátio da capela que remetem a uma quermesse na qual pequenas atrações se apresentam e são vendidas comidas e bebidas para arrecadação de fundos para a igreja;
- "Festejos dançantes": realizados nos barracões de festa (Foto 8), como o Barracão Cosme e Damião, durante os festejos muitas pessoas da comunidade almoçam e jantam no barracão, mesmo não pertencendo a religiões de axé. No terreiro são oferecidos, gratuitamente, aos visitantes, cerveja e mingau de milho, das 14h às 19h;
- "Festas de promessa": realizadas fora das igrejas e terreiros, são assim chamadas por representarem o pagamento por uma graça alcançada, o que gera uma obrigação a quem recebeu a benção.

O festejo do Divino Espírito Santo, é um dos mais antigos e tradicionais festejos do catolicismo popular brasileiro, sendo ainda um dos mais difundidos. Sua origem está ligada à Pentecostes, comemoração da Igreja cristã em memória da descida do Espírito Santo sobre os apóstolos. Este festejo simboliza o começo de uma nova era, marcada pela prosperidade, bondade e fraternidade. Os símbolos máximos

desta festa são: a coroa, cetro e a salva (também chamadas de insígnias do Espírito Santo), que simbolizam o compromisso e a responsabilidade do festeiro; a pomba branca, que representa o próprio Espírito Santo e a bandeira do Divino, que é o símbolo que inicia as festividades.

Durante o mês de maio ele é organizado pelo "Seu Sacola", um morador conhecido na comunidade, que herdou a promessa do seu avô, antes do mesmo vir a falecer, ficando responsável pela festa que ocorre ao longo de 03 dias, seguindo a tradição de na sexta-feira ser feita a busca do mastro, seu levantamento e decoração. O mastro é um longo tronco de madeira, normalmente retirada da região do mangue.

No sábado, sacrifica-se um animal (geralmente um boi) para servir de almoço para os participantes, organizam-se os tronos do Imperador e da Imperatriz e são feitos os bolos. Por fim, no domingo, acontece a parte sacra, com a missa na igreja, derrubada do mastro e distribuição de alimentos à comunidade (almoço e jantar).



Foto 7-145 - Barracão de festas da comunidade de Pedrinhas. Fonte: MRS, 2024.

No mês de outubro acontece a festa de São Gonçalo (Foto 7-146), organizada por uma moradora chamada Dona Irene, que também "herdou" a promessa de um familiar falecido e realiza a festa em seu sítio. Assim como o Divino, a festa ocorre durante 03 dias, com reza, apresentação do "cordão" para São Gonçalo, dança que remete a uma quadrilha junina, encerrando com a festa dançante, na qual sempre é convidada uma radiola de reggae.



Foto 7-146 - Altar para São Gonçalo. Fonte: MRS, 2024.

Nestes eventos, independente do credo, há sempre uma participação massiva da comunidade como um todo, com exceção de alguns moradores evangélicos. Porém alguns realizadores de festas narram que nos últimos anos a falta de recursos tem abreviado parte dos rituais, a exemplo da festa do Divino Espírito Santo, que em 2023 limitou-se à Salva do Divino. Relatam, ainda, que o aumento na violência tem feito com que menos pessoas “de fora” visitem as festas. Mesmo assim, os moradores de Pedrinhas dizem se sentir seguros na comunidade, pois após a tomada do “poder” pela facção atuante, não houve mais conflitos.

Ademais, seguem algumas fotos da comunidade de Pedrinhas.





Foto 7-147 – Igreja Evangélica em Pedrinhas. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-148 – Posto de Saúde de Pedrinhas. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-149 – Praça em Pedrinhas. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-150 –Comércio em Pedrinhas. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-151 - Comércio em Pedrinhas. Fonte: MRS, 2024.

Foto 7-152 - Comércio em Pedrinhas. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.2 EMBAUBAL

7.4.10.2.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

O Embaubal é a terceira maior comunidade em número de habitantes da Ilha de Tauá-Mirim, sendo uma das poucas localidades a possuir local de culto religioso de matriz africana, o terreiro do Sr. Crispim, um pai de santo local que é conhecido por ajudar os moradores em momentos de necessidade. Não há rede geral de esgoto ou água encanada, alguns moradores costumam compartilhar poços e banheiros improvisados com os vizinhos. Ainda segundo eles, as casas da região que são construídas em alvenaria, foram doadas pelo governo Roseana Sarney.

Há um único comércio na comunidade, de propriedade do Sr. Crispim, que não funciona como uma venda ou quitanda regular, uma vez que os produtos vendidos não ficam expostos. Segundo Dona Eugênia, esposa do proprietário, quando os moradores desejam algum produto, chamam por eles na porta da casa, solicitam os itens e em alguns minutos eles retornam com o pedido. Ainda segundo Dona Eugênia, o intuito do "comércio" é ajudar as pessoas mais necessitadas, as quais não possuem condições de se deslocar até outras comunidades para fazerem compras. Muitas vezes, as transações são feitas no "fiado" ou até mesmo nem são quitadas.

7.4.10.2.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

Segundo relatos, na comunidade, que não possui água encanada, existe uma fonte e uma lagoa, além da existência de um pequeno porto ou portinho, no qual algumas canoas atracam, no entanto foi informado que o acesso até lá era perigoso. Não existem áreas de lazer na comunidade.

Foi identificada uma certa rivalidade entre os moradores do Embaubal e a comunidade do Jacamim. Segundo eles, quando as comunidades recebem algum recurso financeiro, o Jacamim costuma ficar com a maior parte, a exemplo de um trator, que deveria servir para todas as comunidades, no entanto só pode ser solicitado em Jacamim mediante o pagamento de uma taxa de R$ 100,00, do contrário afirmam que o equipamento não está funcionando. Apesar das dificuldades de acesso a bens e serviços e da falta de recursos no local, sendo a principal reclamação referente a inexistência de transporte público (o que obriga os moradores a pagarem R$ 19,00 na ida e volta de mototáxi mais a travessia da canoa) para conseguirem ter acesso a consultas, bancos e comércio em geral, a maior parte dos entrevistados afirmou não possuir vontade de se mudarem.

No Embaubal muitas pessoas possuem roça, onde a macaxeira e a mandioca são os gêneros mais plantados. As poucas pessoas que afirmaram pescar o fazem para consumo próprio, mas apenas quando faltam alimentos em casa.

7.4.10.2.3 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

No Embaubal é realizada a festa de Santa Luzia, que ocorre no barracão do Terreiro do Crispim, além do festejo de Nossa Senhora das Mercês. Percebeu-se que muitas casas da comunidade estavam abertas, porém sem ninguém, esse é um hábito

aparentemente comum, posto que na ilha não há histórico de roubos ou violência nos últimos 07 anos. Em conversas informais alguns moradores citaram a existência de membros de facções criminosas morando na localidade, mas que "eles não mexiam com ninguém", que "faziam as coisas deles do rio pra lá".

Ademais, seguem algumas fotos da comunidade Embaubal.



Foto 7-153 - Residência na comunidade de Embaubal. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-154 - Residência na comunidade de Embaubal. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-155 - Residência sem moradores, na comunidade de Embaubal. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-156 - Padrão construtivo na comunidade de Embaubal. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-157 - Residência na comunidade de Embaubal. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-158 - Residência na comunidade de Embaubal. Fonte: MRS, 2022.

7.4.10.3 JACAMIM

7.4.10.3.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

Jacamim é a comunidade mais populosa da Ilha de Tauá-Mirim e a única que possui rede geral de água. A única escola da Ilha também se localiza no Jacamim, assim como a sede da união de moradores de toda a ilha (atualmente fora de funcionamento).

Na localidade há a maior concentração de pessoas evangélicas, entre todas as comunidades, principalmente de adventistas do 7º dia. Há 03 pequenos comércios (uma loja de roupas, um bar e um açougue), um campinho de futebol, duas pequenas casas de forno e uma praça. Assim como em Embaubal, segundo os moradores, grande parte das casas da região que são de alvenaria foram doação do governo Roseana Sarney e há casas novas sendo construídas também decorrentes de programas do governo.

No Jacamim há apenas uma rua asfaltada, a "Rua Principal", nesta rua as casas são próximas umas das outras e há muitas casas reformadas. Assim como no Amapá, há uma praia no Jacamim que atrai turistas de São Luís. A comunidade também possui uma fonte natural de água, motivo de orgulho para os moradores mais antigos por ter sido levada para testes nos Estados Unidos e lá considerada "semimineral".

7.4.10.3.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

A associação do Jacamim administra o trator coletivo da ilha, que serve para transporte de eletrodomésticos e materiais de construção. De acordo com o presidente da associação o trator pode ser utilizado por todos, sendo apenas necessária sua solicitação com antecedência, além do pagamento de uma pequena taxa para cobrir os gastos com a gasolina e o motorista. Há uma reclamação geral quanto a falta de transporte público e o preço alto do serviço oferecido pelos mototaxistas.

O prédio da escola municipal abriga duas unidades escolares, uma pela manhã e a outra pela tarde. A pesca do camarão é praticada por algumas poucas pessoas da ilha, que curam e vendem o alimento. Existem ainda algumas pessoas que pescam para consumo próprio, quando faltam alimentos à mesa.



Foto 7-159 - Residência na comunidade de Jacamim. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-160 - Residência na comunidade de Jacamim. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-161 - Residência na comunidade de Jacamim. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-162 - Residência na comunidade de Jacamim. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-163 – Residente da comunidade de Jacamim. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-164 - Residência na comunidade de Jacamim. Fonte: MRS, 2022.

7.4.10.4 NOVO HORIZONTE

7.4.10.4.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

Segundo relato da liderança da comunidade, o Senhor José Ribamar da Silva Rocha, que responde pela Associação de Moradores de Novo Horizonte, a comunidade teve sua ocupação iniciada aproximadamente em 2011, por famílias vindas do interior do estado, onde se estabeleceram através das atividades agrícolas, psicultura e comércio. Ainda segundo relato da liderança comunitária, a maioria dos moradores é formada por evangélicos, que contam com 02 igrejas na localidade (Foto 7-165).



Foto 7-165 - Igreja evangélica em Novo Horizonte. Fonte: MRS, 2024.

Com aproximadamente 120 residências, sendo que algumas se encontram abandonadas devido à violência decorrente das atividades de facções criminosas na região, Novo Horizonte sofre com problemas estruturais e falta de serviços públicos, como a ausência de saneamento e de unidades básicas de saúde. escolas e transporte público. A comunidade conta apenas com um pequeno espaço coletivo, que não chega a ser uma praça (Foto 7-166).

Novo Horizonte possui eletricidade e iluminação pública, ofertadas pela empresa Equatorial, mas sofre com problemas estruturais de saneamento, não possuindo

rede geral de esgoto e água, sendo as fossas amplamente utilizadas na comunidade. A água consumida pelas famílias vem de poços

As principais atividades econômicas das famílias ali estabelecidas estão ligadas ao cultivo de grama para jardinagem (Foto 7-167).



Foto 7-166 - Espaço de lazer em Novo Horizonte. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-167 - Cultivo de grama para jardinagem. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.4.1.1 Saúde

As principais comorbidades que afetam a população de Novo Horizonte são a hipertensão arterial e a diabetes, sendo que a comunidade não possui unidades básicas de saúde ou agentes de saúde da família. Portanto, quando os moradores da área necessitam de consultas médicas, se deslocam até o posto de saúde do Coqueiro e, nos casos mais graves, até a UPA do Maracanã.

7.4.10.4.1.2 Educação

Assim como faltam postos de saúde, em Novo Horizonte não existem escolas de nível fundamental, médio ou creches, obrigando os alunos a se deslocarem até os bairros vizinhos, como o bairro de Estiva, onde estudam a maioria das crianças da comunidade, sendo transportadas via ônibus escolar da prefeitura. O transporte passa apenas no trecho asfaltado da comunidade, que acaba subitamente antes do

final do bairro, o que obriga as crianças que moram após este ponto a caminharem cerca de 600 m por uma estrada de barro vermelho em péssimas condições de conservação e trafegabilidade (Foto 7-168), situação que se agrava em dias de chuva.



Foto 7-168 - Fim do trecho asfaltado em Novo Horizonte. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.4.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

7.4.10.4.2.1 Agricultura

Como já relatado, parte dos moradores de Novo Horizonte tem renda ligada à produção e venda de grama para jardinagem, uma atividade autônoma, incentivada na comunidade pela Empresa Alumar, principalmente nos terrenos próximos a linhas de transmissão de energia, popularmente chamados de “Linhões da Eletronorte” (Foto 7-169), assim como é incentivado também o cultivo de bananeiras, macaxeira, mandioca brava e milho para o consumo de subsistência e doação entre vizinhos, dentro da própria comunidade.



Foto 7-169 - Linhões da Eletronorte em Novo Horizonte. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.4.2.2 Pecuária e extrativismo

Na pecuária, destaca-se a criação de galinhas da raça “Rodislan” (Rhode Island) e a galinha-d'angola, para consumo de subsistência. A comunidade busca substituir o gás de cozinha por um produto mais barato, utilizando-se do coco babaçu (Foto 7-170), encontrado com facilidade e fartura na região, sendo utilizado como carvão para fogões de barro e fogareiros (Foto 7-171).



Foto 7-170 - Cacho de Coco Babaçu para ser transformado em carvão. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-171 - Moradora utilizando fogão a lenha. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.4.2.2.1 Pesca e coleta de moluscos e crustáceos

Na região, existe a lagoa do Igaraú (Figura 7-73), uma área utilizada para a criação de tilápias, onde alguns poucos moradores vão para pescar. Entretanto, a lagoa não pertence à comunidade de Novo Horizonte e sim à comunidade que lhe dá nome. Os únicos moradores citados pelos entrevistados como pescadores na comunidade são o "Seu Jamaica" e Everton.



Figura 7-73 - Localização da Lagoa do Igaraú em relação à comunidade de Novo Horizonte.

Foi relatado, ainda, que alguns moradores se reúnem nos fins de semana para pegar sururu (Foto 7-172), caranguejo e pescar em um bairro vizinho, chamado Quebra Pote. Apesar da atividade, eles não se consideram pescadores, por exercerem outros ofícios que garantem a subsistência da família. Afirmaram que a atividade é realizada apenas por diversão e que o pescado é distribuído entre a família e a vizinhança.



Foto 7-172 - Balde com sururu. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.4.3 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

A comunidade não possui grupos de dança, festejos de santos ou festas tradicionais, embora, no passado, existissem festas juninas e festas de santos, organizadas pela antiga líder comunitária, que também possuía um terreiro de umbanda na região. As festas deixaram de ocorrer há 02 anos, quando a antiga líder foi embora da comunidade devido ao aumento nos índices de violência.

Atualmente, os eventos e atividades que reúnem maior quantidade de pessoas na comunidade são:

- Palestras da Igreja Adventista: nas quais as crianças do bairro são chamadas a participar e há distribuição de lanches e brindes. Estas ocorrem na sede da igreja, mas atraem diversas pessoas;
- A Escolinha de Futebol do Seu Jamaica: um projeto próprio do morador, que ensina crianças e jovens de Novo Horizonte a jogarem futebol, organizando também campeonatos em comunidades vizinhas. As reuniões ocorrem na casa do Seu Jamaica e os treinamentos se dão na praça de Novo Horizonte:
- O “sopão”: que consiste na distribuição de pratos de sopa para as pessoas da comunidade. Todas as igrejas evangélicas da localidade (separadamente),

realizam a distribuição do “sopão” em datas distintas e não específicas. O evento acontece na praça do bairro, o que atrai pessoas de toda a comunidade, já que a praça não se vincula a nenhuma denominação religiosa.

Seguem abaixo algumas fotos da comunidade de Novo Horizonte.



Foto 7-173 – Comércio em Novo Horizonte. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-174 – Residência em Novo Horizonte. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-175 – Acesso interno na comunidade Novo Horizonte. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-176 – Residência em Novo Horizonte. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.5 ESTIVA

7.4.10.5.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

A comunidade de Estiva, segundo o Senhor Olavo Bulhões de Lima (Foto 7-177), liderança comunitária local, teve sua ocupação iniciada há aproximadamente 100 anos, pois os seus avós ali já habitavam, sendo incerta a data exata da chegada dos primeiros moradores do local, porém acredita que os primeiros tenham se deslocado de comunidades vizinhas, como Coqueiro e Aracari (área onde hoje está instalada a Alumar).

Atualmente a região possui aproximadamente 700 domicílios e conta com serviços de distribuição de água e iluminação pública, além de 03 escolas públicas, 01 posto de saúde, 01 praça. É atendida por transporte escolar, transporte público regular, coleta de lixo e possui praticamente todas as ruas asfaltadas, entretanto não tem serviço de esgotamento instalado.



Foto 7-177 - Entrevista com líder comunitário de Estiva. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.5.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

A maior parte dos moradores da comunidade trabalha nas indústrias da região ou no comércio local, embora ainda exista uma grande quantidade de pescadores e marisqueiros na área, de acordo com a liderança da comunidade, que não soube identificar os principais tipos de pescado, mas informou que as principais ferramentas utilizadas na pesca são rede, anzol, espinhel e puçá.

O porto de Estiva é um dos principais locais de escoamento do pescado em São Luís, tanto da venda direta ao consumidor final, quanto aos atravessadores.

Na pecuária identificou-se a criação de suínos, enquanto na agricultura a principal produção é a de mandioca. A pesquisa não identificou atividade extrativista significativa no local.

7.4.10.5.3 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

Na comunidade da Estiva existem algumas iniciativas de incentivo a práticas culturais e ao esporte, como o projeto "Zumba na Praça", realizado pela Prefeitura de São Luís todas às quintas feiras; visando a melhoria das condições de saúde da comunidade através da dança, com foco no público adulto e idoso. Já para o público infanto-juvenil, há um projeto de capoeira que ocorre, sazonalmente, na sede da união de moradores, organizado pelo senhor José de Ribamar, um mestre de capoeira de fora da comunidade. Atualmente, o projeto atende 35 crianças e tem previsão de retorno entre os meses de março e abril de 2024.

Na comunidade existem, ainda, 02 times de futebol masculino adulto, que participam de torneios em outros bairros: os times do Barcelona e Juventus. Outra atividade típica da comunidade, realizada por iniciativa dos moradores mais jovens, era o torneio de pipas, que teve que ser interrompido a partir do ano de 2023 devido à crescente onda de violência dentro do bairro, o que impediu a entrada de competidores de outras áreas vizinhas.

7.4.10.5.3.1 Grupos Folclóricos

Uma característica marcante do bairro é a existência de uma vasta quantidade de grupos folclóricos, como a escola de samba "Terrestre do Samba", que desfila todos os anos no carnaval de São Luís; a quadrilha "Império do Sertão"; a quadrilha "Flor do Amor" e o "Bumba meu boi de Tauá-Mirim".

7.4.10.5.3.2 Festas e festejos

Há mais de 50 anos, no mês de novembro, ocorre o festejo do Divino Espírito Santo, no espaço Festa do Divino (Foto 7-178), sendo a festa uma das mais antigas tradições do catolicismo popular brasileiro. Neste bairro ela foi realizada pela primeira vez por uma antiga rezadeira chamada Dona Laura, como "pagamento" de uma graça alcançada. Antes de seu falecimento, a obrigação foi passada para seu filho, marido de Dona Ginoca, a atual realizadora da festa. Porém, desde o ano de 2023 a festa não acontece de modo adequado devido a fatores como o aumento da violência na localidade e a falta de incentivos financeiros. Atualmente, os organizadores têm feito apenas a "salva", um conjunto de orações em reverência ao divino espírito santo.



Foto 7-178 - Espaço do Divino em Estiva. Fonte: MRS, 2024.

No bairro existem, ainda, dois terreiros de Tambor de Mina: o terreiro de Dona Cotinha e o terreiro de Dona Etelvina (Foto 7-179). No entanto, ambas faleceram nos últimos anos, não deixando filhos de santo que dessem continuidade às atividades. O terreiro de Dona Cotinha parou de funcionar permanentemente e o terreiro de Dona Etelvina só funciona em eventos específicos, organizados por Seu Eduardo, seu viúvo, que realiza a festa de São Benedito, no mês de novembro, e a festa de Sant'Ana, no dia 25 de julho, no barracão ao lado de sua residência.



Foto 7-179 - Barracão da finada Dona Etelvina. Fonte: MRS, 2024.

Ademais, seguem alguns registros fotográficos realizados na comunidade Estiva.





Foto 7-180 – Entrevista com residente de Estiva. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-181 – Igreja evangélica em Estiva. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-182 – Banner do Festejo de Senhora Santana, Estiva. Fonte: MRS, 2024.

Foto 7-183 – vista geral de via interna e residencias, em Estiva. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-184 – Residência em Estiva. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-185 - Residência em Estiva. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.6 INHAÚMA

7.4.10.6.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

A comunidade de Inhaúma recebeu esse nome por causa de um pássaro preto, comum em áreas pantanosas. Segundo moradores locais (Foto 7-186) a ocupação da região do Inhaúma se iniciou há mais de 100 anos. Embora existam poucas informações sobre o fato, é sabido que o Sr. Zé Moreira, que era pescador, foi um dos primeiros moradores da área, trazendo diversas pessoas relacionadas à sua família, lá estabelecendo residência.



Foto 7-186 - Entrevista com morador em Inhaúma. Fonte: MRS, 2024.

O maior aumento populacional ocorrido em Inhaúma deu-se a partir da desapropriação de áreas próximas, que hoje abrigam polos da empresa Alumar, tendo como suas principais vias de acesso a entrada do posto Monte Carlo, na BR-135, e a estrada do Cajueiro.

O bairro possui atualmente mais de 300 famílias residentes, tem acesso à eletricidade e iluminação pública, além de coleta regular de lixo (Foto 7-187). A comunidade, porém, não dispõe de rede geral de esgoto e a água utilizada pelas famílias vem de poços comunitários.



Foto 7-187 - Agente de limpeza atuando na comunidade. Fonte: MRS, 2024.

Todas as ruas do bairro são asfaltadas e a comunidade é atendida por transporte público, embora haja muitas reclamações sobre a qualidade do serviço ofertado, como alto tempo de espera, poucos ônibus, veículos muito antigos, entre outros. O ônibus que atende o bairro é a linha A333 IGARAÚ / TERMINAL DISTRITO (Foto 7-188), de responsabilidade da empresa de ônibus Taguatur.



Foto 7-188 - Transporte público em Inhaúma. Fonte: MRS, 2024.

A comunidade não conta com espaços de lazer públicos, porém antigamente algumas atividades esportivas aconteciam no campo de futebol (Foto 7-189), que costumava receber campeonatos interbairros. Outrossim, com o crescente índice de violência regional as competições não são mais realizadas.



Foto 7-189 - Campo de futebol da comunidade de Ihaúma. Fonte: MRS, 2024.

Além do campo de futebol, existe uma pequena praça (Foto 7-190) em frente ao mesmo, onde as mulheres da comunidade praticam zumba, principalmente no segundo semestre, quando encerra o período de chuvas no Maranhão. O espaço é cuidado pelo “Seu Brabo”, um dos moradores mais antigos, zelador do campo de futebol e proprietário da mercearia Comercial Fortaleza.



Foto 7-190 - Praça em frente ao campo de futebol. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.6.1.1 Saúde

Apesar da grande quantidade de famílias no local, Inhaúma não possui postos de saúde, o que faz com que os moradores, quando necessitam de atendimento médico, desloquem-se até o bairro do Coqueiro e, nos casos mais graves, para a UPA do bairro Maracanã. Com relação a este quesito, as comorbidades mais citadas pelos locais são a hipertensão arterial e o diabetes mellitus tipo 2.

7.4.10.6.1.2 Educação

Em Inhaúma existe apenas uma unidade educacional, a UEB Luz Divina (Foto 7-191), que atende as séries iniciais de ensino fundamental e funciona como um anexo da UEB Hortência Pinho, localizada no bairro do Coqueiro, uma vez que, após a conclusão do ciclo escolar inicial, as crianças precisam se descolar para os

bairros que ofertem as séries finais do ensino fundamental. O percurso até as escolas fora da localidade é feito pelo transporte escolar da prefeitura, que passa pelas principais ruas da comunidade.



Foto 7-191 - UEB Luz Divina em Inhaúma. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.6.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

De acordo com a liderança comunitária, a FIDENS é a empresa que mais deu oportunidades de emprego às pessoas da região, todavia os postos de trabalho são sazonais, as pessoas são contratadas por um curto período, tendo seus contratos finalizados ao término de cada ciclo de obras, aguardando até que haja nova demanda e com ela um novo ciclo de contratações. Por isso, as principais atividades produtivas desenvolvidas na comunidade permanecem sendo agricultura, pecuária, extrativismo florestal, pesca e coleta de moluscos e mariscos.

7.4.10.6.2.1 Extrativismo florestal, criação de animais e agricultura

A juçara é o principal produto de extração vegetal em Inhaúma. Normalmente é retirada para consumo das próprias famílias, embora haja moradores que trabalhem com a venda da fruta. Na localidade há ainda extração de outras culturas como manga, acerola e murici, somando-se à monocultura da mandioca.

Praticamente todas as famílias da região criam galinhas, não sendo incomum encontrar os animais soltos pelas ruas da comunidade, sendo recolhidos antes do anoitecer. Outras criações comuns na área, mas com número menor de animais por criador, são a bovina (até 03 animais), suína e a criação de patos e pavões.

7.4.10.6.2.2 Pesca e coleta de moluscos e crustáceos

Muitas pessoas da região pescam e coletam caranguejos, mesmo não se considerando pescadores ou marisqueiros, mas esta quantidade tem sido cada vez mais reduzida, após o local de pesca da comunidade ter sido infectado por soda cáustica, resultante de atividades de uma indústria próxima, o que está afetando diretamente as atividades de pesca e a saúde do igarapé, sendo que os moradores saem para pescar no Coqueiro, onde também já foram encontrados peixes mortos no Rio dos Mosquitos.

7.4.10.6.2.3 Projeto de geração de renda

Na sede da União de Moradores funciona uma fábrica de vassouras que tem como matéria prima as garrafas PET (Foto 7-192). A iniciativa ocorre em parceria com a empresa Vale e a venda das vassouras ajuda a compor a renda de muitas famílias.



Foto 7-192 - Sede da Fábrica de Vassouras de Garrafas PET. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.6.3 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

7.4.10.6.3.1 Grupos culturais

O principal grupo cultural de Inhaúma é a quadrilha estilizada Império Nordestino (Foto 7-193), inspirada nas quadrilhas juninas do Rio Grande do Norte, o grupo já existe há 08 anos e faz parte das manifestações culturais da comunidade, junto com o Boi de Cofo. O Boi, entretanto, foi extinto após o aumento da criminalidade no local, pois os jovens de outras áreas que participavam do corpo de brincantes do Bumba Meu Boi, ficaram impossibilitados de ensaiar na comunidade, devido à insegurança.



Foto 7-193 - Indumentária da quadrilha Império Nordestino. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.6.3.2 Festas e festejos

A festa mais importante do calendário cultural de Inhaúma é o festejo de Santo Antônio, que ocorre de 01 a 13 de junho, na Igreja de Santo Antônio (Foto 7-194). No primeiro dia da festa inicia-se a ladainha, com a distribuição do café da manhã aos moradores participantes, que sairão em cortejo para buscar o mastro e levantá-lo. Antes do levantamento do mastro, ele é enfeitado com vários litros de bebidas, que serão distribuídas à população no último dia de festa, uma tradição criada pela moradora Dona Brandinha. Um costume que se mantém vivo até os dias atuais.



Foto 7-194 - Igreja de Santo Antônio. Fonte: MRS, 2024.

Só a partir do seu levantamento são realizadas as missas e o festejo dançante, sempre um após o outro, sendo a parte sacra realizada no largo da Igreja e a festa dançante na sede da União de Moradores de Inhaúma, terreno onde também funciona a Fábrica de Vassouras de Garrafas PET (Foto 7-195).



Foto 7-195 - Terreno da União de Moradores. Fonte: MRS, 2024.

O “Roots” é outra festa que ocorre todos os anos e movimenta a comunidade. Ele acontece na praça do bairro e tem como atrações diversos DJs de reggae de vinil. Os profissionais são pagos com o resultante da venda de cervejas na própria festa.

7.4.10.7 COQUEIRO

7.4.10.7.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

Datada em mais de 100 anos, a história de ocupação do bairro do Coqueiro inicia-se com a vinda de padres capuchinhos para a área, que recebeu esse nome devido à presença de um coqueiro que podia ser visto ao longe, localizado próximo à beira da maré. Com a desocupação das áreas próximas ao bairro, para estabelecimento do polo da ALUMAR, houve um aumento populacional mais expressivo na região, com a chegada das famílias que migraram para o Coqueiro.

Com o passar dos anos, foram se estabelecendo outras empresas próximas ao bairro, em sua grande maioria terceirizadas, não só da Alumar como também da Vale, gerando mais oportunidades de emprego e fazendo com que pessoas de várias localidades, inclusive vindas do interior do estado, aumentassem a concentração de moradores no local, onde atualmente residem aproximadamente 490 famílias.

A comunidade possui uma associação, intitulada “União Beneficente dos Moradores de Coqueiro” (Foto 7-196), com mais de 51 anos de existência, e uma Igreja, dedicada à Sant’Ana, com mais de 85 anos de construção, tendo sido inaugurada poucos anos após o início das primeiras ocupações (Foto 7-197). O padrão construtivo das casas é a alvenaria e todas as ruas possuem eletricidade e iluminação pública, com o abastecimento de água sendo feito através do sistema de poços comunitários. A comunidade não possui rede de esgoto, sendo as fossas sépticas ou rudimentares muito utilizadas nas casas.



Foto 7-196 - União Beneficente dos Moradores de Coqueiro. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-197 - Igreja de Sant'Ana. Fonte: MRS, 2024.

O bairro é atendido por transporte público, que passa em suas principais avenidas. As linhas que atendem a população são A338 e T032, que possuem 01 ônibus cada e, por isso, o tempo de espera pelo transporte é longo, fazendo com que a população classifique o mesmo como de qualidade regular.

Outro ponto importante apontado pela população é que nem todas as ruas do Coqueiro são asfaltadas, fazendo com que a coleta de lixo não seja realizada em todos os domicílios, pois em alguns trechos sem pavimentação há zonas com pequenas erosões que impossibilitam a passagem do caminhão (Foto 7-198). Assim, parte dos moradores ainda queimam o lixo produzido.



Foto 7-198 - Caminhão da coleta de lixo nas ruas estreitas de Coqueiro. Fonte: MRS, 2024.

Outro dado relevante é sobre a atuação de grupos armados no local. Há relatos sobre a existência de um único grupo (facção) atuando no Coqueiro, que se concentra antes da passagem de nível que dá acesso à entrada do bairro e que por ser um único grupo, não há mais casos de disputas que tornavam a área perigosa. Diante disso alguns moradores dizem que o Coqueiro é um *"bairro tão seguro que se pode até dormir de porta aberta"*.

7.4.10.7.1.1 Saúde

Em Coqueiro existe um posto de saúde, uma UBS (Foto 7-199) recém reformada, que atende não só os moradores do bairro, mas também de Vila Samara, Inhaúma, Novo Horizonte e algumas comunidades localizadas na ilha de Tauá-Mirim. Apesar da conclusão das reformas e "reinauguração" do posto, os moradores narram que as melhorias vieram apenas nas edificações da unidade de saúde, pois ainda há poucos médicos, existe demora no atendimento e faltam remédios.

Segundo relatos, na comunidade as doenças que mais atingem os moradores são diabetes e hipertensão, entre adultos até 50 anos; mas nos últimos tempos, casos de câncer infantil começaram a ser verificados. Atualmente existem 04 crianças em tratamento.



Foto 7-199 - Unidade Básica de Saúde de Coqueiro. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.7.1.2 Educação

Pode-se dizer que dentre as comunidades visitadas, o bairro do Coqueiro é o que possui a melhor estrutura de oferta de ensino, contando com duas unidades: a UEB Evandro Bessa (Foto 7-200) e a UEB Hortência Pinho (Foto 7-201), a primeira oferece creche e ensino infantil 1 e 2; e a segunda, educação de 1º a 9º ano.

É importante destacar a existência de transporte escolar, que, além de servir aos alunos, também atende pessoas das áreas do entorno, que chegam até o Coqueiro em busca de atendimento na UBS. A comunidade ainda carece de uma escola de nível médio, o que obriga os jovens a se dirigem ao bairro da Estiva para a conclusão dos estudos.



Foto 7-200 - UEB Evandro Bessa. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-201 - UEB Hortência Pinho. Fonte: MRS, 2024.

Também existe a atuação de ONG's na comunidade, como a Plan Internacional Brasil, que atualmente oferece, na União dos Moradores, um curso de combate a mudanças climáticas que atende 60 crianças e adolescente do Coqueiro.

7.4.10.7.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

A pesca, o "arrasto" de camarão e o plantio de alguns gêneros agrícolas ainda são praticados na região do Coqueiro, mas estas atividades vêm sendo reduzidas ao longo dos anos, principalmente por parte dos jovens, que buscam empregos em empresas estabelecidas no local e no seu entorno, como ALUMAR, Vale, Ambev e suas terceirizadas. Dessa forma, a renda principal das famílias, atualmente, está ligada diretamente à atividade industrial e como complemento de renda tem-se o programa social bolsa família.

7.4.10.7.2.1 Pesca, agricultura e criação de animais

Para os moradores do Coqueiro, os locais de pesca são: o Estreito dos Coqueiros, a Ilha do Caranguejo (no Golfão Maranhense) e o Rio dos Cachorros (Foto 7-202), tendo como ponto de saída e retorno o Porto do Coqueiro (Foto 7-203). Os instrumentos mais comuns utilizados na atividade são: o espinhel, o puçá e a rede "de arrasto", sendo as espécies mais comuns nas áreas de pesca o bagre, a pescada e o pacamão, além do camarão piticaia, que são vendidos diretamente ao consumidor.



Foto 7-202 - Pescador fazendo a manutenção de sua embarcação. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-203 - Porto de Coqueiro com embarcações do Estaleiro GSM ao fundo. Fonte: MRS, 2024.

Um ponto importante é que as roças e criações de animais também foram afetadas pelo aumento das indústrias em áreas próximas ao bairro, o que gerou crescimento populacional e reduziu o tamanho dos terrenos, embora ainda seja possível encontrar algumas pessoas que praticam o plantio de mandioca e ervas medicinais, criação de galinhas e extração de manga e juçara nos brejos e quintais (Foto 7-204).





Foto 7-204 - Ervas medicinais e juçara nos quintais dos domicílios em Coqueiro. Fonte: MRS, 2024.

O bairro abriga, ainda, ao lado da união de moradores, a Cooperativa de Trabalho dos Produtores de Mel de Coqueiro, chamada Coquemel, que vende mel de abelha (Foto 7-205) e produtos derivados, inclusive no local também existe um meliponário. Apesar das crescentes modificações no modo de vida dos moradores de Coqueiro, ainda são preservados alguns elementos tradicionais, como as casas de farinha, fornos de barro e fogões a lenha (Foto 7-206).





Foto 7-205 - Sede da Coquemel e seus produtos. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-206 - Casa de farinha e fogão a lenha em Coqueiro. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.7.3 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

Na localidade há dois principais pontos de lazer populares que são a quadra de esportes e a praça do Coqueiro, localizada no largo da Igreja de Sant'Ana (Foto 7-207). Atualmente, o Porto de Coqueiro passa por uma reforma para construção de quiosques, banheiros públicos (Foto 7-208) e toda uma estrutura para recepção da comunidade e dos turistas, em uma iniciativa particular da empresa portuária Estaleiro GSM.



Foto 7-207 - Quadra de esportes e Praça do Coqueiro. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-208 - Reforma e construção de estrutura no Porto de Coqueiro. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.7.3.1 Grupos culturais, festas e festejos

A principal festa do calendário católico do Coqueiro é o festejo de Sant'Ana, que acontece na igreja católica local. Já por parte do calendário de festividades de matriz africana do bairro existem os festejos realizados no Terreiro de Tambor de Mina de Dudu (Foto 7-209) e no Terreiro de Tambor de Mina de Dona Nildes (Foto 7-210), na tenda Imaculada Conceição Raíz de Boa Fé, onde também são celebradas a Festa de São Sebastião, em janeiro, Nossa Senhora da Vitória, em novembro e Nossa Senhora da Conceição, em dezembro.



Foto 7-209 - Altar no Terreiro de Tambor de Mina de Dudu. Fonte: MRS, 2024.

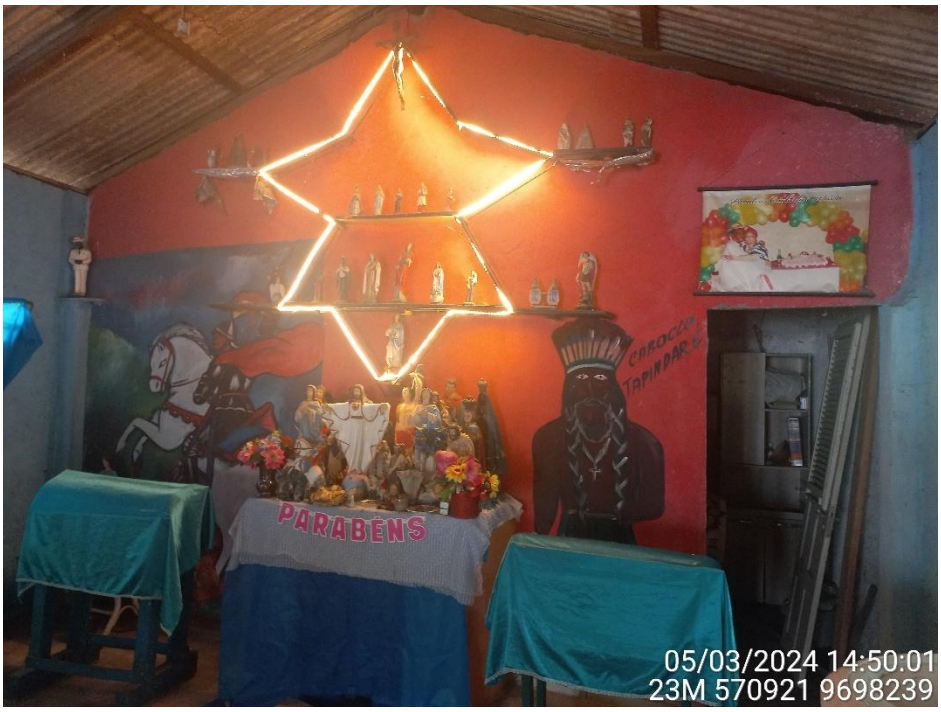


Foto 7-210 - Altar no Terreiro de Tambor de Mina de Dona Nildes. Fonte: MRS, 2024.

A comunidade de Coqueiro se mostrou muito forte culturalmente, contando ainda com 02 grupos de boi bumbá: o Bumba Meu Boi Unidos de Coqueiro, de Sotaque de Zabumba (Foto 7-211) e o Bumba Meu Boi Mocidade de São João, de sotaque de Orquestra (Foto 7-212), além de 01 Tambor de Crioula (Foto 7-213), que dança nas festividades internas do barracão de "Seu Manelão", responsável pelo Bumba Meu Boi Unidos de Coqueiro. "Seu Manelão" é uma figura célebre no Bumba Meu Boi do Maranhão, por ser um dos cantadores mais antigos do estado e por produzir toadas em "repente", a arte poético-musical caracterizada pela improvisação de estrofes rimadas que contam histórias.





Foto 7-211 - Barracão do Boi Unido de Coqueiro e as indumentárias de um de seus personagens: o Caboclo de fita. Fonte: MRS, 2024.





Foto 7-212 - Fachada do Boi de Mocidade de São João e os bois utilizados na brincadeira. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-213 - Instrumentos utilizados no tambor de crioula. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.8 ILHA PEQUENA

7.4.10.8.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

Ilha pequena é a menor comunidade localizada na Ilha de Tauá-Mirim e a sua história mistura-se com a de outras comunidades existentes na ilha, como Jacamim, Embaubal, Amapá e Portinho. Acredita-se que sua ocupação decorre do crescimento das famílias que já habitavam Tauá nas áreas mais próximas ao porto, que foram indo em direção ao interior da ilha, onde havia mais áreas disponíveis para construção de casas e estabelecimento de novas famílias.

O acesso a comunidade se dá através das chamadas “rabetas”, canoas a motor guiadas por pescadores que em suas horas “vagas” complementam sua renda fazendo o transporte de pessoas, produtos e até mesmo veículos, como motos e bicicletas, entre o Porto do Coqueiro e o Portinho (Foto 7-214), na ilha de Tauá-Mirim. Como a comunidade não possui transporte coletivo, os moradores deslocam-se a pé ou de moto a partir de sua chegada no portinho.



Foto 7-214 - Vista do Portinho, ponto de chegada à ilha de Tauá-Mirim. Fonte: MRS, 2024.

Todas as casas habitadas têm padrão construtivo de alvenaria (Foto 7-215) e praticamente todos os moradores pertencem a uma única família. A localidade possui energia elétrica, porém não possui sistema de esgoto, havendo a utilização de fossas sépticas ou rudimentares nas moradias. Como não possui água encanada, algumas casas fazem uso de poços ou fontes naturais com o auxílio de latas e baldes, comumente carregados sobre a cabeça, um processo desgastante, já que as fontes se encontram em áreas distantes das residências.



Foto 7-215 - Padrão construtivo das casas em Ilha Pequena. Fonte: MRS, 2024.

Os cuidados com o tratamento de resíduos são inexistentes pois não há coleta; logo, todo o lixo produzido é queimado pelos moradores. Dentro da comunidade não há escolas, apenas nas comunidades próximas. As crianças de Ilha Pequena que ainda estudam são transportadas via ônibus escolar até Jacamim, ou até o porto, onde pegam a lancha escolar, que os leva a Coqueiro, bairro com maior infraestrutura.

É também no bairro do Coqueiro que os habitantes de Ilha Pequena vão quando precisam de atendimento médico. Nos casos mais graves, deslocam-se até a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) do Maracanã. Em Ilha Pequena não há associação de moradores, fazendo parte da Associação de Moradores de Jacamim, que tem sua sede na comunidade de mesmo nome e que representa todas as comunidades dentro da Ilha de Tauá-Mirim, exceto Portinho, que tem associação própria.

Apesar da distância e da falta de serviços dentro da comunidade, grande parte dos moradores da Ilha Pequena dizem não querer se mudar da área, por ser *"calmo e não ter essas 'doidices' que tem por aí para fora..."*, disse uma moradora referindo-se à ação de facções. As únicas queixas dos moradores são a falta de água e de unidades de saúde dentro da Ilha.

7.4.10.8.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

A atividade econômica mais praticada na comunidade é o plantio de macaxeira e mandioca, para a feitura de farinha, sendo a mandioca colhida na campina levada de carro até a casa de farinha, localizada no Jacamim, onde acontece a torra. A quantidade produzida atende primeiramente ao consumo familiar e o excedente do produto é vendido nas outras comunidades da ilha.

Outra atividade comum em Ilha Pequena é a pesca, acompanhada da coleta de caranguejo e arrasto de camarão, havendo até hoje pessoas que trabalham exclusivamente com tais atividades, sendo os peixes mais comuns na região o Bagre, a Tainha, a Pescada e a Uritinga. Por fim, a criação de animais se resume a frangos e galinhas. Todas as famílias com crianças acessam o Programa Bolsa Família, que é visto pelas mulheres como fonte importante de renda.

7.4.10.8.3 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

Em Ilha Pequena não há igrejas, terreiros, ou áreas de lazer, mas a comunidade participa das atividades festivas de outras comunidades de Tauá-Mirim, pois, para os moradores, Ilha Pequena, Amapá, Jacamim e Portinho são uma única comunidade.

Seguir são apresentados alguns registros fotográficos da Comunidade de Ilha Pequena.



Foto 7-216 – Residente de em Ilha Pequena.
Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-217 – Residente em Ilha Pequena.
Fonte: MRS, 2024.





Foto 7-218 – Fonte de água potável, segundo os residentes. Ilha Pequena. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-219 – Residente em Ilha Pequena. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-220 – Cemitério de Ilha Pequena. Fonte: MRS, 2024.

Foto 7-221 – Residente buscando água potável para consumo. Ilha Pequena. Fonte: MRS, 2024.





Foto 7-222 - Ponto de chegada à ilha de Tauá-Mirim, acesso à comunidade de Ilha Pequena. Fonte: MRS, 2024.

Foto 7-223 – Acesso dentro da comunidade de Ilha Pequena. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-224 – Residência dentro da comunidade de Ilha Pequena. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.9 AMAPÁ

7.4.10.9.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

A comunidade do Amapá, que está localizada na Ilha de Tauá-Mirim, teve sua ocupação iniciada a partir da chegada de 03 famílias que vieram para trabalhar na área. Todo o território da ilha pertencia, inicialmente, a arquidiocese de São Luís e os trabalhadores deveriam pagar foros para a instituição, o que deixou de acontecer com o aumento populacional na área.

Quando houve a tentativa de restituição dos valores do foro em atraso por parte da diocese, verificou-se que as famílias não tinham condições de pagar. Após algum tempo, a instituição desistiu da cobrança, fazendo ainda a doação das terras aos trabalhadores rurais e suas famílias. Tal doação ocorreu durante o Governo de Roseana Sarney, que, por meio do Instituto de Colonização e Terras do Maranhão - ITERMA, deu a todos o título de terra condominial, uma forma de propriedade conjunta.

Amapá compartilha com sua vizinha, Ilha Pequena, algumas caraterísticas: casas em alvenaria (Foto 7-225), eletricidade e iluminação pública fornecida pela rede

geral; não possui sistema de esgoto, sendo utilizadas fossas sépticas ou rudimentares nas moradias; não realiza festejos específicos em seu território, participando das atividades em comunidades próximas. Também não são atendidos por transporte público e não possuem escolas dentro de sua área, mas é atendida por transporte escolar que leva as crianças até a UEB Beija Flor e UEB Nossa Senhora das Mercês, em Jacamim, ou ainda ao Portinho, pegando o transporte escolar que os conduzirá até a escola do Coqueiro.



Foto 7-225 - Padrão construtivo da comunidade de Amapá, em Tauá-Mirim. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.9.1.1 Saúde

A comunidade não possui posto de saúde e quando os moradores precisam de assistência médica deslocam-se até a unidade básica de saúde do Coqueiro. Em casos de urgência, vão até a UPA do Maracanã. A situação se complica quando as emergências de saúde ocorrem no período da noite, durante o qual não há barqueiros que possam atravessar as pessoas.

7.4.10.9.1.2 Dinâmica socioeconômica

Assim como nas demais comunidades de Tauá-Mirim, a atividade principal atividade econômica em Amapá é a pesca, o arrasto de camarão e a extração de mariscos como o sarnambi e o sururu, além da coleta do caranguejo nos mangues da região, porém seus pescadores não são sindicalizados ou pertencem a nenhuma colônia de pescadores ou associação equivalente.

7.4.10.9.1.3 Lazer

No Amapá existe uma praia que recebe o mesmo nome da comunidade, com areia branca, grandes pedras pontualmente espalhadas sobre a areia, mata serrada e presença de palmeiras em seu entorno. Existe ainda uma pequena faixa de mangue, onde também se pode ver um curral de pesca utilizado por pescadores. Esta praia é frequentada não só por moradores da comunidade da ilha de Tauá, mas visitantes de diversos bairros.

A seguir, alguns registros fotográficos de Amapá.



Foto 7-226 – Quintal de uma casa dentro da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-227 – Via de acesso da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-228 - Via de acesso da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-229 – Cultivo de mandioca dentro da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-230 – Residente da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-231 – Residente da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-232 – Residente da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-233 - Residência dentro da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-234 - Residência dentro da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-235 - Residência dentro da comunidade Amapá. Fonte: MRS, 2022.

7.4.10.10 TAUÁ-MIRIM (TAUÁ-AÇU)

7.4.10.10.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

Tauá-Mirim, ou Tauá-Açu, é uma das 06 áreas que compõem a grande ilha de Tauá-Mirim, porém se encontra separada das outras comunidades por ser a única localizada na parte sul da ilha, mais próxima do Porto da Estiva, onde é possível fazer a travessia de canoa motorizada. O percurso via Estiva demora cerca de 20

minutos, o que influencia diretamente nos hábitos e na dinâmica habitacional do local.

A comunidade possui um pequeno porto (Foto 7-236), com uma longa rampa de acesso. Na localidade residem aproximadamente 150 pessoas, que têm acesso à energia elétrica e iluminação pública e vivem em casas cujo padrão construtivo é a alvenaria, coberta por telhas de barro.



Foto 7-236 - Rampa de acesso à comunidade de Tauá-Açu. Fonte: MRS, 2024.

A água das residências vem de poços artesianos, já que as casas não possuem rede geral de esgoto e água, sendo as fossas sépticas ou rudimentares (Foto 7-237) um recurso amplamente utilizado na comunidade.

Como o único acesso à comunidade é por mar, não existe coleta regular de resíduos; logo, todo o resíduo produzido na região é queimado, havendo ainda aqueles que o enterrem em áreas distantes de suas casas.



Foto 7-237 - Banheiros improvisados nos quintais em Tauá-Açu. Fonte: MRS, 2024.

Nenhuma das ruas do bairro é asfaltada (Foto 7-238); a comunidade não possui transporte público, fazendo com que os moradores se locomovam a pé ou de canoa motorizada, um meio transporte bastante comum nas residências, que facilita a circulação de pessoas e mercadorias. Não há carros ou motos na comunidade e as poucas bicicletas existentes quase não são utilizadas, pois as condições da via danificam os pneus.

Na comunidade existem dois pequenos comércios que trabalham com alimentos não perecíveis, destilados de cana de açúcar e alguns poucos produtos de limpeza e higiene. As únicas áreas de lazer da comunidade são o campo de futebol (Foto 7-239) e a prainha.



Foto 7-238 - Ruas da comunidade de Tauá-Açú. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-239 - Meninos brincam de Pipa no Campo de Futebol em Tauá-Açu. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.10.1.1 Saúde

A comunidade não possui postos de saúde e embora haja, em Tauá-Mirim, uma agente de saúde do Programa Saúde da Família, que organiza mutirões de saúde com foco em vacinação, consultas e exames, na maior parte do ano os moradores deslocam-se até a unidade básica de saúde de Estiva, para obterem assistência médica.

7.4.10.10.1.2 Educação

A UEB. Raimundo F. Pereira da Silva (Foto 7-240) é a única escola de Tauá-Mirim. Atende estudantes do maternal ao 5º ano e após a conclusão desse ciclo, as crianças e adolescentes da localidade precisam se deslocar para Estiva, a fim de concluírem seus estudos. A necessidade de continuar os estudos afeta profundamente a dinâmica social do lugar.



Foto 7-240 - UEB Raimundo F. Pereira da Silva. Fonte: MRS, 2024.

Com a falta de transporte escolar para atender a comunidade, e com a entrada e saída de Tauá-Açú sendo feita exclusivamente pelo mar, não existindo barqueiros na região que trabalhem exclusivamente com o transporte marítimo de pessoas, este serviço acaba ficando a cargo dos pescadores que o fazem sem horário fixos,

obrigando a maioria dos estudantes, que vão para Estiva estudar, a passar a semana inteira lá.

No início, os pais mandavam as crianças para a casa de pessoas conhecidas em Estiva, mas com o passar do tempo, e preocupados com o aumento da criminalidade, passaram a acompanhá-los durante o período em que estiverem ausentes. Assim, muitos foram se empregando nas áreas próximas ao bairro e atualmente diversos moradores possuem casas na Estiva, o que facilita a vida da família, pois ficam mais perto de escolas e postos de trabalho, isso acabou por transformar a comunidade em um endereço de fim de semana para estas famílias.

7.4.10.10.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

A maioria dos moradores de Tauá vive da pesca, coleta de frutos, agricultura e criação de animais, mesmo os moradores aposentados e os trabalhadores sazonais da indústria.

7.4.10.10.2.1 Pesca

A pesca artesanal e a agricultura são as atividades econômicas mais praticadas em Tauá, por jovens e adultos de idades e gêneros variados; como Dona Bazíca, de 71 anos, que mesmo tendo um pequeno comércio na região e sendo aposentada, ainda pesca e arrasta camarão. Segundo relato da própria Dona Bazíca, as espécies mais comuns de pescados são bagre, tainha, juripiranga e peixe pedra, além do camarão, do caranguejo, do sarnambi e do sururu. A principais ferramentas empregadas na atividade são redes, linha, puçá, espinhel e landruá (Foto 7-241).





Foto 7-241 - Principais apetrechos de pesca utilizados em Tauá-Açú. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.10.2.2 Agricultura, extrativismo e criação de animais

Na agricultura, a principal cultura é o milho, presente em diversos espaços da comunidade (Foto 7-242), assim como abóbora, abacaxi, macaxeira. Existem ainda linhas de roça de diversas outras culturas (Foto 7-243) para consumo familiar, como o feijão e a mandioca para produção da farinha, que é torrada e consumida no próprio bairro (Foto 7-244).



Foto 7-242 - Milharal em Tauá-Açu. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-243 - Linhas de Roça comuns nos quintais de Tauá Açú. Fonte: MRS, 2024.





Foto 7-244 - Casa de Farinha, comum na maioria das casas da comunidade de Tauá-Açú. Fonte: MRS, 2024.

Já no extrativismo, a comunidade se destaca na produção de frutas locais (Foto 7-245) como murici, acerola, manga rosa, abacate, jaca, graviola, pequi, laranja, tangerina, carambola, abricó, coco, goiaba, mamão e banana. Dessas frutas, algumas são transformadas em polpa e vendidas na comunidade da Estiva ou fornecidas à comunidade local e para a escola local, compondo a merenda escolar das crianças.



Foto 7-245 - Pé de acerola em Tauá Açú. Fonte: MRS, 2024.

Em relação a criação de animais na comunidade, as galinhas, patos e porcos são as espécies mais encontradas na região (Foto 7-246), atendendo a demanda de consumo interno das famílias locais.





Foto 7-246 - Patos e galinhas criados soltos em terrenos em Tauá-Açú. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.10.2.3 Impactos ambientais na produção local

Os moradores de Tauá, assim como alguns relatos observados em Vila Samara, destacaram problemas nas plantas frutíferas da região. Segundo eles, no início do dia, as plantas amanhecem com as folhagens cobertas por um "pó esbranquiçado", como cinzas de carvão (Foto 7-247).



Foto 7-247 - Galhos secando em meio a árvore saudável. Fonte: MRS, 2024.

Com o tempo, as folhas das árvores são atingidas por *"algo que parece um fogo, que vai tomando conta das folhagens e sugando parte das árvores grandes, que apodrecem e secam, como gravetos, jogados na fogueira",* relata um morador, que segue o testemunho afirmando que a situação ocorre não só nas folhagens e galhos, mas nas raízes como macaxeira e mandioca (Foto 7-248). Muitos moradores alegam que o problema é oriundo do uso de veneno por uma indústria de produção de alumínio localizada próxima à área. Apesar da carência de serviços e a dificuldade de acesso, os moradores da área dizem não ter desejo de se mudarem do local e estão se articulando para a criação da associação que lute por seus direitos.



Foto 7-248 - Plantação de Mandioca com folhas “queimadas”. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.10.3 Dinâmica sociocultural

Quanto à dinâmica cultural, não foram identificados nenhum festejo ou festa de santo, brincadeira ou dança folclórica. Quando a comunidade precisa resolver alguma questão coletiva, reúnem-se embaixo de árvores, nos diversos descampados existentes, ao lado das casas ou na única escola do bairro. Atualmente os moradores estão articulando a criação de uma associação, que já tem sede: o antigo posto de saúde, mas que precisa de reformas pontuais para receber as futuras atividades.

Percebe-se que em Tauá há um grande senso de comunidade e solidariedade. É muito comum que os moradores se juntem para a construção de pequenas “casinhas” de madeira, utilizadas para fins diversos (galinheiros, galpão de equipamentos etc.), inclusive deslocando-se para localidades mais distantes a fim de ajudar membros da comunidade que precisam de auxílio fora da Ilha. Na ocasião da entrevista, muitos moradores estavam fora de Tauá ajudando na construção do telhado do neto de Dona Bazíca, uma das mais antigas moradoras do local. Estas ações, de acordo com as características informadas pelos entrevistados, caracterizam-se como uma das práticas mais tradicionais de solidariedade mecânica: o mutirão.

Na comunidade também é possível enxergar a ideia de solidariedade comunitária na distribuição de frutas entre os moradores, por parte daqueles que possuem pomares cheios. Também é comum a distribuição do excedente do pescado e o fornecimento de "caronas" nas canoas motorizadas.

Normalmente, os "barqueiros de ocasião", que não trabalham especificamente com isso, cobram R$ 25,00 por cada viagem até o "continente", um valor que para muitos é caro.

Assim, os moradores que precisam se deslocar e não possuem canoas ou o valor disponível para o translado perguntam aos vizinhos se alguém fará o percurso, citando hora e data e se organizam de acordo com as afirmativas recebidas.

7.4.10.11 Ilha da Boa Razão

7.4.10.11.1 Dinâmica populacional e territorial

A Ilha da Boa Razão, cujo acesso é feito exclusivamente por meio de embarcações, está localizada na porção norte da Ilha de Tauá-Mirim e concentra um pequeno número de casas e barracões que são utilizados por pescadores durante as temporadas de pesca.

Na ilha não há rede de distribuição de energia elétrica, no entanto dois moradores possuem geradores particulares (Eraldino e Gregório), além da propriedade pertencente ao Sr. Marcelo Brasil (do grupo Home Center Potiguar).

Também não há nenhum tipo de saneamento básico ou rede geral de água encanada, o lixo produzido é queimado ou jogado ao relento, as necessidades costumam ser feitas nas áreas livres, enquanto para consumo a água é retirada de poços ou nascentes. Não existem equipamentos ou áreas de lazer na ilha, a não ser a praia, que costuma atrair pescadores vindos de São Luís e outras regiões.

Boa Razão também não possui transporte público, asfalto, escolas, creches ou postos de saúde. Quando necessitam de atendimento médico, todos os residentes, fixos ou sazonais, procuram postos em São Luís ou em comunidades mais próximas, como Vila Maranhão ou Coqueiro. Não houve relatos de doenças habituais com ocorrência na ilha, sendo o único problema de saúde mencionado por um dos entrevistados a hipertensão familiar.

7.4.10.11.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

A economia local é voltada para pesca do camarão, que depois de retirado do mar é escaldado e posto para secar, sendo vendido em seguida. A principal ferramenta utilizada para a captura do crustáceo é o puçá de rede. Para consumo pessoal, os pescadores costumam se dedicar à captura de peixes variados. A maior parte da produção de pescados é escoada para São Luís, entretanto uma boa porção também segue para o povoado de Jacamim.

Na ilha foram identificados 03 barracões e 09 casas. Dessas casas, apenas três são habitadas, estando as demais fechadas e/ou abandonadas. A maioria dos barracões pertence ao Sr. Eraldino, que os aluga por temporada para os pescadores sazonais, e possuem estrutura simples feita de taipa/palha, alguns sem porta e/ou janela. O pagamento pelo alojamento se dá por dinheiro ou produto pescado. Dentro dos barracões são encontrados fogão a lenha e/ou fogareiros artesanais, nos quais os pescadores preparam seus alimentos e fazem o tratamento do camarão.

Abaixo, seguem alguns registros fotográficos realizados na Ilha da Boa Razão.



Foto 7-249 - Residência dentro da comunidade da Ilha da Boa Razão. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-250 - Residência dentro da comunidade da Ilha da Boa Razão. Fonte: MRS, 2022.





Foto 7-251 – Entrevista com residente da Ilha da Boa Razão. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-252 - Entrevista com residente da Ilha da Boa Razão. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-253 – Estrutura erigida para pesca de camarão, denominada de "Muruada". Ilha da Boa Razão. Fonte: MRS, 2022.

Foto 7-254 - A "Muruada" vista de longe. Ilha da Boa Razão. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-255 – Vista geral da praia da Ilha da Boa Razão. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-256 – Residência de alto padrão construtivo na Ilha da Boa Razão. Fonte: MRS, 2022.

7.4.10.12 PORTO GRANDE

7.4.10.12.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

A comunidade de Porto Grande possui registro de comunidade tradicional rural, portanto as casas não possuem títulos de propriedade individual, mas sim termo de uso e posse das terras, emitido pelo Instituto de Colonização e Terras do Maranhão - ITERMA. De acordo com a atual presidente da Associação Beneficente e Cultural de Porto Grande, a senhora Itajacira da Luz Silva, a ocupação da região data de 1965, a partir da chegada de pescadores que naufragaram na região e, ao perceber a fartura de pescado e fertilidade do solo, resolveram se estabelecer nas

terras, criando a comunidade que, até hoje, perpetua as tradições pesqueiras de seus fundadores (Foto 7-257).



Foto 7-257 - Apetrechos de pesca, comuns nas casas da comunidade. Fonte: MRS, 2024.

Segundo a mesma liderança, a criação do terminal pesqueiro (Foto 7-258) foi um importante marco para a comunidade, pois gerou renda e trouxe melhorias na qualidade de vida dos moradores, propiciando o surgimento das primeiras casas de alvenaria.

Embora a entrevistada não tenha informações atualizadas quanto ao quantitativo total de casas habitadas, a maioria possui padrão construtivo de alvenaria, é abastecida por meio de poços artesianos, comunitários e particulares, e não possui rede de esgoto, o que faz com que o uso de fossas sépticas e rudimentares seja comum.



Foto 7-258 - Terminal Pesqueiro de Porto Grande. Fonte: MRS, 2024.

Os pontos positivos citados pela liderança são a rede de luz elétrica e iluminação pública; ser uma das poucas comunidades da região sem presença de facções criminosas e a existência de coleta de lixo, exceto no período de fortes chuvas, quando as condições da estrada impossibilitam o tráfego do veículo coletor. Durante as chuvas, o serviço ocorre com o transporte público e escolar, que atende a única escola da comunidade, pois poucas são as ruas da região que são asfaltadas (Foto 7-259).



Foto 7-259 - Transporte público e escolar da comunidade. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.12.1.1 Saúde

Apesar da grande quantidade de famílias na área, Porto Grande não conta com postos de saúde e a falta de asfalto (Foto 7-260) impede que as ambulâncias adentrem na comunidade, fazendo com que quando necessite de assistência médica, a população se desloque até o posto de saúde da Vila Maranhão e, nos casos de urgência, à UPA da área Itaqui-Bacanga.



Foto 7-260 - Manutenção nas ruas da comunidade. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.12.2 Dinâmica Socioeconômica

Atividades como a pesca, o extrativismo e a criação de animais são muito comuns na região de Porto Grande, existindo, também, empresas portuárias, nacionais e internacionais, que atuam diretamente na produção de embarcações por meio de estaleiros (Foto 7-261) e que absorvem mão de obra local, gerando renda para a comunidade. Não obstante, existe um movimento local contra uma empresa específica que opera na região que, segundo boatos, estaria limitando o acesso (Foto 7-262) da comunidade ao porto, causando indignação de alguns moradores.



Foto 7-261 - Estaleiro no Porto Grande. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-262 - Acesso controlado ao porto da comunidade. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.12.2.1 Pesca

A pesca é praticada por muitas pessoas na comunidade, de idades e gêneros diversos, assim como a coleta de caranguejo e camarão, principalmente para autoconsumo. Também foram identificados, pelo menos, 06 pessoas que vivem exclusivamente da pesca, vendendo o pescado diretamente ao consumidor, na própria comunidade.

Atualmente, muitas pessoas da comunidade vivem exclusivamente de "arrastar" camarão, sendo as ferramentas utilizadas nessas atividades o espinhel (Foto 33), puçá, rede de arrasto e anzol. O caranguejo é retirado do mangue de forma manual.



Foto 7-263 - Espinhel utilizado na pesca. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.12.2.2 Agricultura e criação de animais

Constantemente observa-se grupos de galinhas soltas pelas ruas da comunidade e praticamente todos os moradores criam estes animais, geralmente para consumo próprio, sendo raros os casos de comercialização identificados. Com a criação de porcos acontece o contrário, sendo a criação comumente comercializada. Na agricultura o produto mais cultivado é a mandioca, utilizada principalmente na produção de farinha.

7.4.10.12.2.3 Extrativismo florestal

A juçara é o produto de extração de maior valor de venda, sendo coletada em áreas de brejo, entre os meses de outubro e dezembro. Fora das áreas de brejo, coleta-se, ainda, cupuaçu, buriti, pequi, murici e açaí anão, além do coco babaçu, muito utilizado para fazer carvão.

7.4.10.12.2.4 Costumes

Em muitas casas da comunidade existem fogões a lenha, mantidos também por carvão de coco babaçu, como já observado na comunidade de Novo Horizonte, o que gera uma grande economia para as famílias, considerando o alto preço do gás de cozinha.

Durante o período da semana santa há uma tradição local: o fornecimento de alimentos para as casas da vizinhança, principalmente para moradores mais velhos, pessoas que moram sozinhas e famílias com muitas crianças. Na localidade há um grande senso de comunidade e solidariedade. Quando uma pessoa adoece, os moradores juntam-se para compra de medicação e às vezes até para o cuidado dos moradores mais necessitados.

7.4.10.12.3 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

Em Porto Grande existem 04 igrejas evangélicas, 03 terreiros de Tambor de Mina, 01 associação dos moradores com sede fixa, 01 Centro Cultural do Divino Espírito Santo, 01 centro comunitário e 01 campo de futebol. Dentro destes ambientes são realizadas a maioria das atividades culturais da região, embora algumas atividades sejam realizadas nas ruas e em descampados em frente ou ao lado das casas do bairro, como, por exemplo, em frente à Casa do Divino (Foto 7-264).



Foto 7-264 - Sede da Festa do Divino de Porto Grande. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.12.3.1 Projetos culturais

Na localidade existem algumas iniciativas de incentivo a práticas culturais e esportivas, como o projeto de música “Construindo um Sonho”, realizado pela Escola de Música do Bom Menino, que ofereceu, em sua primeira etapa, aulas de teoria musical e canto coral e prepara-se para iniciar a segunda etapa em abril de 2024, com foco no ensino de instrumentos de corda e sopro. Os encontros acontecem na sede da União de Moradores de Porto Grande (Foto 7-265), o local também funciona como sede do time de futebol infantil de Porto Grande, que treina no campo de grama, uma das únicas áreas de lazer do local.



Foto 7-265 - Sede da União de Moradores de Porto Grande. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.12.3.2 Danças e blocos tradicionais

Em Porto Grande há uma considerável quantidade de movimentos culturais organizados, entre eles: o bloco alternativo Los Xurupitas, o bloco organizado Unidos de Porto Grande e Bloco Lírio do Amor, que realizam suas atividades principalmente no Carnaval, participando até mesmo dos desfiles na passarela do samba. O bloco alternativo Los Xurupitas (Foto 7-266) só realiza apresentações nas ruas da localidade.



Foto 7-266 - Instrumentos do Bloco Tradicional Los Xurupitas. Fonte: MRS, 2024.

O calendário de festividades da comunidade é repleto de atividades, durante praticamente o ano inteiro, se iniciando em janeiro, com a Festa de Reis (Foto 7-267) e São Sebastião; em fevereiro o Carnaval, com a presença dos blocos organizados; em maio o destaque fica por conta do festejo de Santa Maria; em junho, as tradicionais festas juninas com danças que se apresentam apenas no São João, como o Cacuriá Mirim, o Bumba Meu Boi de orquestra “Brilho de São João”, Tambor de crioula (no terreiro do Cosmo), dança Portuguesa de Jacira e a dança country, com suas indumentárias criadas e confeccionadas pelos moradores da comunidade.



Foto 7-267 - Altar da festa de Reis de Porto Grande. Fonte: MRS, 2024.

No mês de julho são realizados os festejos de matriz africana no terreiro de Mina de Costa Neto e o festejo do Divino Espírito Santo (Foto 7-268), festejo que também acontece no Centro Cultural do Divino Espírito Santo, mas em outubro. O calendário de eventos na comunidade se encerra no mês de dezembro, com o festejo de Santa Bárbara, o festejo de Nossa Senhora da Conceição e o festejo de São Lázaro.



Foto 7-268 - Altar da festa do Divino de Porto Grande. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.13 VILA SAMARA

7.4.10.13.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

A Vila Samara que é um grande bairro dividido em três áreas: Vila Samara 1, 2 e 3, se apresenta como uma das comunidades de maior população dentro das pesquisadas neste estudo de campo, contendo aproximadamente mais 1.000 famílias em seu território. De acordo com as atuais lideranças, o bairro possui aproximadamente 50 anos e sua ocupação é resultado da migração de pessoas desapropriadas das áreas que hoje abrigam a ALUMAR.

O padrão construtivo das casas da localidade é a alvenaria, cobertas por telhas coloniais, embora haja diversas casas cobertas por telhas de fibrocimento. O bairro é atendido pela rede geral de energia e possui iluminação pública, sendo carente no quesito rede geral de esgoto, assim como os demais bairros pesquisados, sendo as fossas, sépticas ou rudimentares, amplamente utilizada na comunidade. A água consumida pelas famílias é proveniente de poços artesianos, apesar de existir uma caixa d'água da CAEMA na entrada da comunidade, Estrada do Coqueiro, que se encontra desativada (Foto 7-269).



Foto 7-269 - Caixa D'água desativada na entrada da Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.

Todas as ruas do bairro são asfaltadas e a comunidade tem acesso ao transporte público, embora os moradores reclamem do longo tempo de espera e das más condições dos ônibus que "só vivem quebrando". A população local é atendida pelas linhas A338 COQUEIRO / TERMINAL DISTRITO e T032 COQUEIRO / MERCADO CENTRAL.

7.4.10.13.1.1 Segurança

A área onde se encontra a comunidade é comandada por uma facção, mas diferente do Coqueiro, onde as pessoas se sentem seguras a ponto de deixarem portas abertas sem receio, os moradores de Vila Samara acham o bairro perigoso e foram relatados assaltos a moradores e até situações de latrocínio, envolvendo moradores sem ligação com o crime organizado, que foram assassinadas dentro de suas próprias casas. O clima de insegurança na região foi tanto que 90% das entrevistas realizadas em Vila Samara tiveram que ocorrer dentro da sede do Sindicato dos Pescadores de São Luís (Foto 7-270), lotado na comunidade, onde se conseguiu uma reunião com os associados.





Foto 7-270 - Sede do Sindicato de pescadores e entrevista com moradores locais. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.13.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

A maioria dos moradores de Vila Samara vive da pesca e coleta de frutos como manga, acerola, buriti e limão, além do plantio de macaxeira e mandioca. Embora as pessoas que trabalham com o extrativismo reclamem que nos últimos dois anos as frutas estão ficando fracas e apodrecendo, devido uma "penugem" que parece cinzas, que "afofam" as frutas por dentro e queimam a folhagem das plantas "como se alguém houvesse passado um fogo nelas", destacam que a safra de juçara, o principal produto de extração, no último ano foi muito fraca por isso. Já na criação animal existe a presença de galinhas e porcos (Foto 7-271).



Foto 7-271 - Criação de galinhas soltas na comunidade de Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.13.2.1 Pesca e coleta de moluscos e crustáceos

A pesca, que é a atividade mais praticada na região, é feita com puçá, rede de tapagem, tarrafa, espinhel, malhão, escora e anzol, sendo o caranguejo, sururu e sarnambi retirados manualmente. Os principais produtos da pesca são o bagre, a tainha, a pescada e outros peixes, como pacamão, também foram citados, além do camarão. A produção é vendida diretamente aos consumidores, sendo ainda repassada para revenda no Mercado Central, nesses casos, os revendedores vão de encontro aos pescadores na hora da chegada das canoas (Foto 7-272).



Foto 7-272 - Canoas utilizadas para pesca. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.13.3 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

Os principais festejos que ocorrem em Vila Samara são católicos e de matriz africana, ocorrendo dentro das igrejas católicas, com a parte da festa dançante em áreas próximas a elas (quando há) ou em um dos 04 terreiros de Mina existentes na região.

7.4.10.13.3.1 Grupos culturais, festas e festejos

Celebrados tanto na igreja católica local quanto nos terreiros do bairro, o festejo do Divino Espírito Santo e o Festejo de Nossa Senhora da Conceição são as maiores festas religiosas de Vila Samara. O cortejo do Divino Espírito Santo tem sido celebrado, por completo, todos os anos, com vestes, decoração das salas do trono, distribuição de alimentos, levantamento do mastro, salvas e demais orações. A Festa do Divino ocorre no Terreiro de Mina de Jean, na tenda do Divino Espírito Santo (Foto 7-273) e no terreiro de Seu "Pé de Sapo" (Durval), com celebrações conjuntas também na igreja católica.

Ainda sobre o Jean, responsável pela Festa do Divino Espírito Santo, o organizador também possui um cacuriá formalizado, que dança no São João, o Cacuriá Nova Geração. Na Páscoa, ele realiza com as crianças da vizinhança a Via Sacra, em cortejo pelas ruas da comunidade. O calendário de festividades tem início com a festa de Iemanjá, em fevereiro; em abril é celebrada a festa de São Jorge Guerreiro; São João e Santo Antônio, em junho; São Cosme e Damião, em setembro, finalizando com a celebração ao Divino Espírito Santo, em novembro.



Foto 7-273 - Tenda Divino Espírito Santo em Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.

Seu Durval também realiza as festas de Cosme Damião, em outubro; Santa Bárbara, em dezembro e Iemanjá, em fevereiro. O organizador também celebra festas específicas para entidades de "sua casa", como a de Pedro Caçador e Caboclo Roxo. O terreiro do Seu Durval é de Mina, embora dentro dele exista uma sala separada, específica do candomblé, pois, segundo ele, "a mina não pode se misturar com o candomblé, no mesmo lugar". Nesta sala há um conjunto numeroso de imagens femininas e masculinas vestindo preto, branco e vermelho - Exus e Pombas-gira - organizados em fileiras, em torno de um altar de 03 andares (Foto 7-274).



Foto 7-274 - Altar com imagens cultuadas no Terreiro de “Seu Durval”. Fonte: MRS, 2024.

Outra figura importante dentro dos cultos de matriz africana em Vila Samara é a Dona Leni, Mãe de Santo e responsável pela festa de São Sebastião (em 19, 20 e 21 de janeiro); Santa Bárbara (nos dias 3 e 4 de dezembro) e no dia 8 de dezembro há uma festa especial em homenagem à Cabocla Teresa Légua, a entidade da casa, uma cerimônia que dura o dia todo com danças, indumentárias e batida de Mina (Foto 7-275). Na comunidade há ainda o terreiro de Dona Rosa, que faz apenas a salva do Divino, celebrando também Cosme e Damião, em setembro.



Foto 7-275 - Festas às entidades realizadas na comunidade de Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.

A Seguir, são apresentadas algumas fotos da comunidade de Vila Samara.



Foto 7-276 – Quintal de residência com plantas medicinais, em Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-277 – Via de acesso e circulação interna, em Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-278 – Cemitério de Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-279 – Entrevista com residente de Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-280 – Entrevista com residente de Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.



Foto 7-281 – Residência com altar, em Vila Samara. Fonte: MRS, 2024.

7.4.10.14 PORTINHO

7.4.10.14.1 DINÂMICA POPULACIONAL E TERRITORIAL

Portinho possui a segunda maior população entre as comunidades que pertencem à Ilha de Tauá-Mirim e não goza de rede geral de água ou esgoto. Alguns moradores do Portinho não se sentem representadas pela associação de moradores da ilha e se uniram para criar uma união de moradores específica para o Portinho, que ainda não se materializou, embora essas pessoas façam pequenas reuniões e atividades buscando melhorias para a comunidade.

Nos foi relatado que no Portinho existia uma escola (não souberam confirmar se municipal ou estadual), mas ela foi depredada e saqueada pelos próprios moradores há alguns anos. Na comunidade há 05 pequenos comércios, sendo eles um bar, além dos comércios do Raimundo João, da Lene, do Caloi e do Mocotó.

Grande parte das casas da região construídas em alvenaria foram doadas aos moradores através de um projeto do governo Roseana Sarney, que cedeu as casas, mas não os títulos de propriedade. No Portinho há apenas uma rua asfaltada, a "Rua Principal", nesta rua as casas são próximas umas das outras, no entanto existem outras ruas com casas muito espaçadas entre si.

Muitos moradores criam galinhas soltas nos quintais, sem cercamento ou a presença de galinheiros, não é comum ver as galinhas muito longe da área de alimentação, cujos criadores se utilizam basicamente do milho para esta função.

7.4.10.14.2 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

Muitos moradores relataram ter como atividade de complemento de renda o extrativismo/coleta de pequenos frutos, de acordo com a época do ano. O fruto mais citado foi o pequi. Uma quantidade significativa de entrevistados relata ter cuidados com a natureza, sendo a principal ação realizada por eles o plantio de novas árvores.

A mandioca e a macaxeira por sua vez são os gêneros mais plantados nas roças da ilha. Já a pesca é praticada por alguns poucos moradores, buscando esse meio apenas quando faltam alimentos à mesa. Portinho também possui uma fonte natural de água.

7.4.10.14.3 Dinâmica sociocultural

No povoado existe um terreiro pertencente a uma antiga moradora chamada Dona Domingas. Segundo a proprietária, que é católica, o terreiro não possui atividades ligadas a religiões de matriz africana e é utilizado para o festejo de São Raimundo Nonato (do qual é devota e que ocorre de 21 a 31 de agosto). Na ocasião ela traz atrações de fora, como bumba-meu-boi, capoeira e tambor de crioula na abertura e fechamento do festejo. Ainda segundo Dona Domingas, as atrações são trazidas "apenas para as crianças saberem como é". Ela afirma trazer as mesmas atrações também no dia 04 de julho, quando comemora seu aniversário. Neste caso, a festa é feita no terreno de sua casa.

A Seguir, são apresentadas algumas fotos da comunidade Portinho.



Foto 7-282 – Residente de Portinho. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-283 – Padrão construtivo da comunidade de Portinho. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-284 – Entrevista com residente de Portinho. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-285 – Residente de Portinho. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-286 – Residente de Portinho. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-287 – Residente de Portinho. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-288 – Banheiros externos registrados em Portinho. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-289 – Cozinha com apetrechos utilizados na comunidade. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-290 – Muro do campo de areia de Portinho. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-291 – Casa de farinha em Portinho. Fonte: MRS, 2022.



Foto 7-292 – Residência em padrão construtivo de Portinho. Fonte: MRS, 2022.


Foto 7-293 – Entrevista com residente de Portinho. Fonte: MRS, 2022.

7.4.11 RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DAS ENTREVISTAS

Os dados apresentados abaixo são derivados das 112 entrevistas realizadas com habitantes das 14 comunidades adjacentes ao empreendimento, bem como das análises da equipe de campo acerca do contexto socioeconômico, composição familiar, uso e cobertura da terra, padrões construtivos, entre outras observações pertinentes.

7.4.11.1 DADOS DOS ENTREVISTADOS

Nas propriedades visitadas, nas quais foi possível conversar com moradores, a maior parte das entrevistas foi respondida por mulheres. Este dado pode estar relacionado ao alto índice de mulheres responsáveis pelos afazeres domésticos, enquanto muitos dos homens, chefes de família ou não, possuem empregos e/ou ocupações em outras localidades, como por exemplo nas indústrias que se instalaram nos arredores da região (Gráfico 7-85).

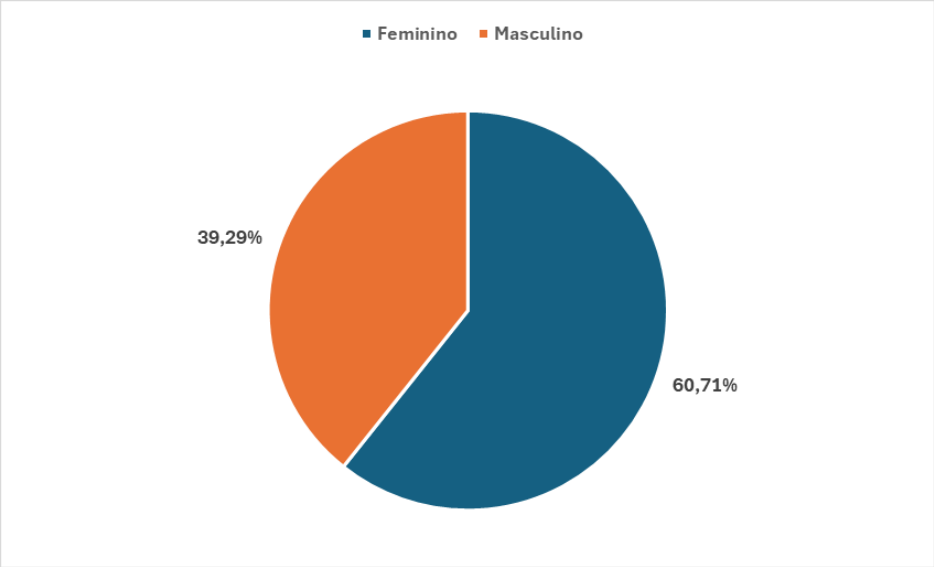


Gráfico 7-85 - Sexo dos entrevistados.
Fonte: MRS, 2024.

Em relação ao estado civil do contingente avaliado, a maior parte (46,43%) são solteiros, número seguido por aqueles oficialmente casados, somando 27,68%. Por fim, 16,96% afirmam estar em uma união estável. Viúvos e divorciados somam 6,25% e 1,79%, respectivamente. Apenas 0,89% dos entrevistados não souberam ou quiseram responder à pergunta (Gráfico 7-86).

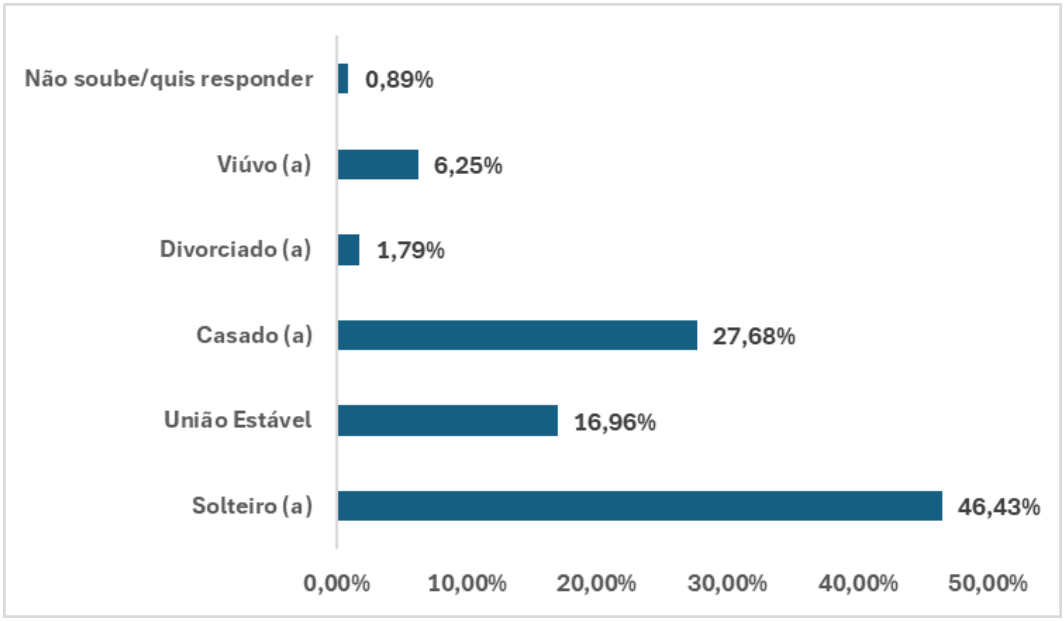


Gráfico 7-86 - Estado civil dos entrevistados.
Fonte: MRS, 2024.

A composição familiar das residências analisadas mostrou-se relativamente heterogênea, com destaque para os núcleos compostos por 02 a 04 moradores, que somados representam cerca de 65% do total avaliado (Gráfico 7-87).

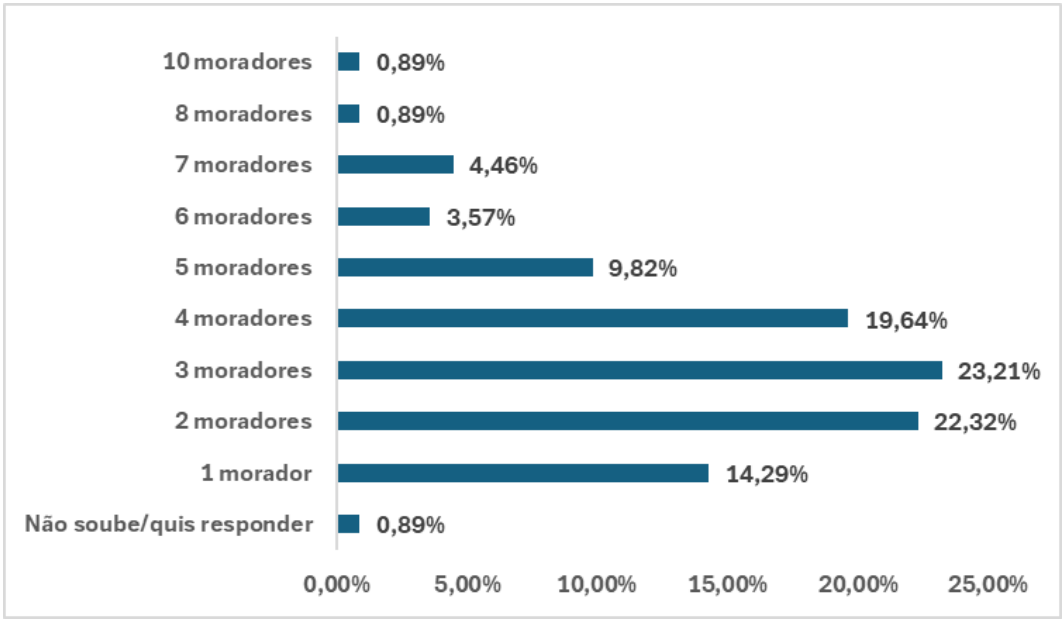


Gráfico 7-87 - Composição familiar das residências.
Fonte: MRS, 2024.

Já em relação a faixa etária dos entrevistados, percebe-se que a maior quantidade de indivíduos ocupa a faixa de 61 anos ou mais (24,11%), passando para aqueles com idade entre 51 e 60 anos (19,64%); aqueles com idades entre 41 e 50 anos e de 31 a 40 anos somam 17,86%, cada categoria. Pessoas com idade entre 21 e 30 anos representam 16,07% do total analisado, enquanto apenas 4,46% estão na faixa de 10 a 20 anos de idade. As informações obtidas demonstram o alto índice de residentes mais velhos, o que pode estar relacionado ao êxodo de indivíduos mais jovens em busca de melhores condições de moradia e empregabilidade (Gráfico 7-88).

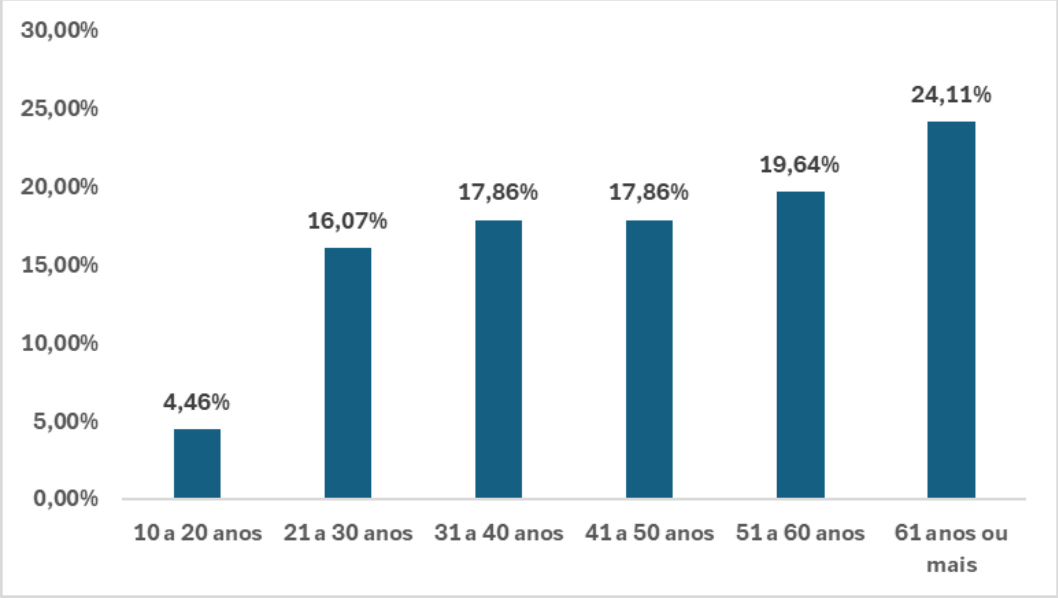


Gráfico 7-88 - Faixa etária dos entrevistados.
Fonte: MRS, 2024.

Em relação ao tempo de moradia nas residências visitadas, nota-se que a maior parte dos respondentes habitam a região há muitos anos, o que denota pouca rotatividade de domiciliados nas comunidades analisadas.

50% dos entrevistados residem há mais de 30 anos na localidade; 22,32% residem há períodos entre 20 e 30 anos, enquanto 16,07% ocupam suas residências entre 10 e 20 anos (Gráfico 7-89).

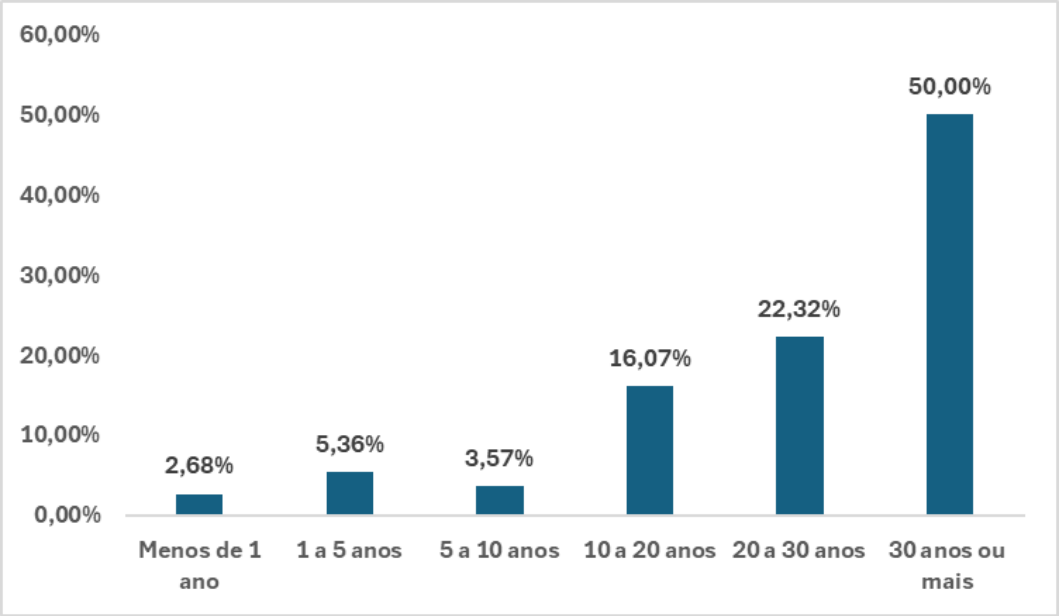


Gráfico 7-89 - Tempo de residência nos domicílios.
Fonte: MRS, 2024.

Sobre o nível de escolaridade dos entrevistados, a maior parte possui o ensino médio completo (32,14%), seguido do ensino fundamental incompleto (20,54%). Apenas 1,79% completaram o ensino superior, enquanto 9,82% possuem apenas o fundamental completo. Outro dado interessante diz respeito ao alto índice de indivíduos sem escolaridade, que somam 17,86% do total avaliado. Os percentuais das demais classes analisadas podem ser visualizados no Gráfico 7-90.

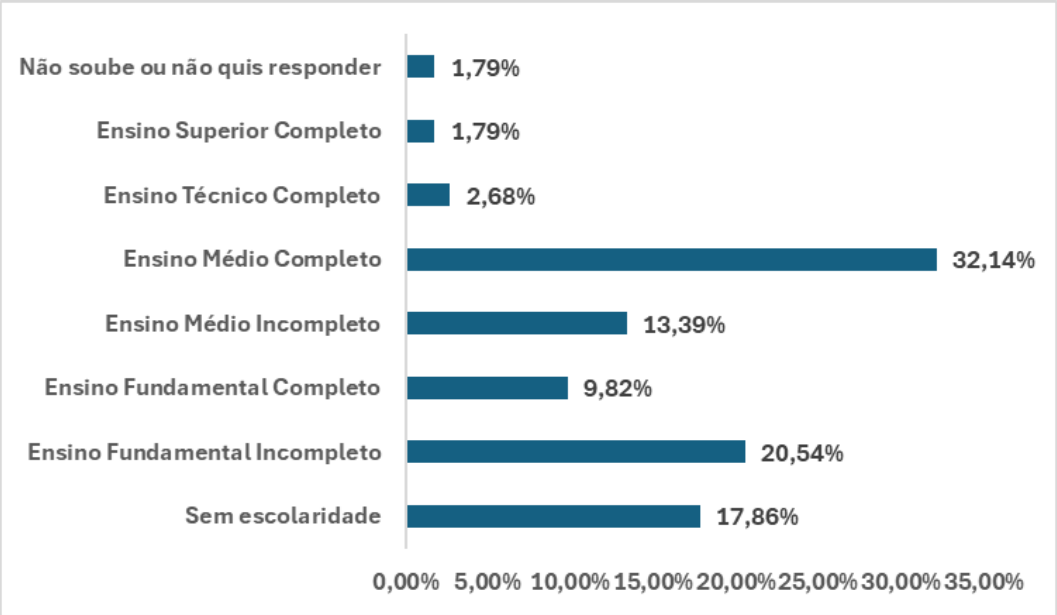


Gráfico 7-90 - Escolaridade dos entrevistados.
Fonte: MRS, 2024.

Durante a pesquisa de campo foi possível constatar que, em termos religiosos, a maior parte dos moradores das comunidades visitadas professa crenças cristãs, sobretudo a católica e a evangélica neopentecostal. Em contrapartida, algumas das localidades, como Pedrinhas e Embaubal, também possuem praticantes e casas dedicadas a religiões e festejos de matriz africana, como umbanda, candomblé e o tambor de mina.

O Gráfico 7-91 apresenta os dados referentes aos tipos de credos mais praticados na região. Dentre aqueles que afirmaram professar outros tipos de religião, 77,78% se disseram adventistas do sétimo dia, enquanto 22,22% são católicos que também praticam o tambor de mina.

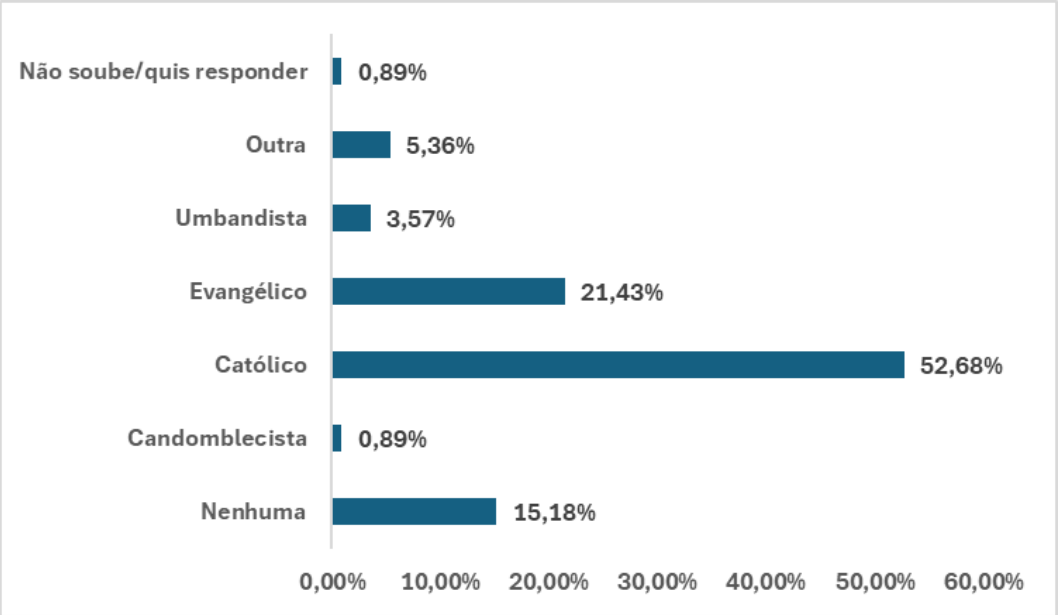


Gráfico 7-91 - Religião dos entrevistados.
Fonte: MRS, 2024.

7.4.11.2 DADOS DOS DOMICÍLIOS

Quando perguntados acerca da situação de ocupação de suas residências, a grande maioria dos respondentes afirmou possuir casas próprias, dado que corrobora o alto índice de pessoas que moram há muitos anos nas localidades. Além disso, uma pequena parcela reside em casas cedidas por terceiros (5,36%) ou são funcionários com habitações cedidas pelos patrões (0,89%). 3,57% vivem de aluguel, enquanto aqueles que mencionaram outras categorias moram com familiares, amigos ou em áreas de assentamento (Gráfico 7-92).

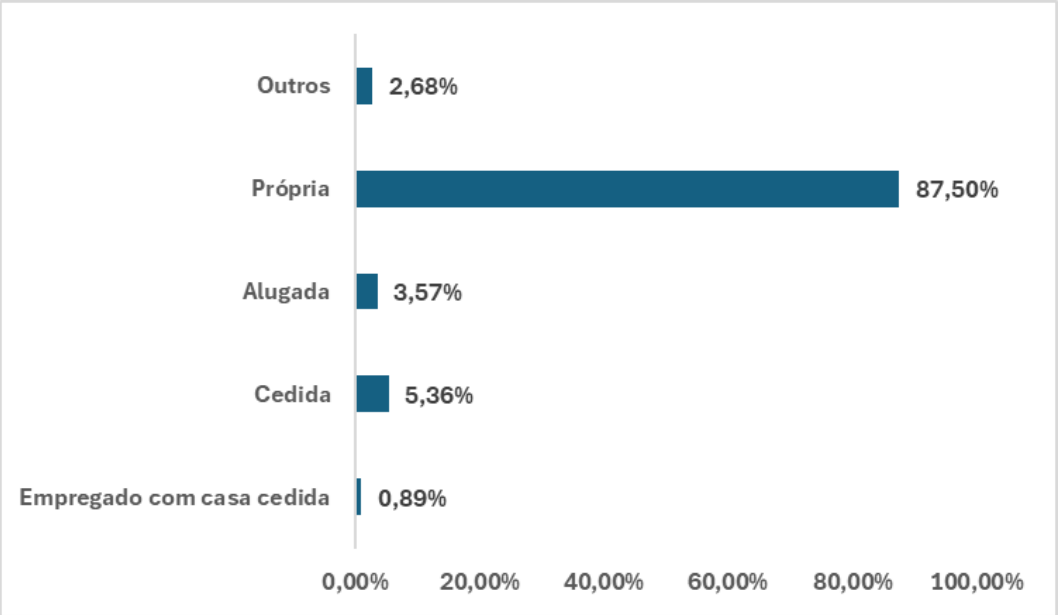


Gráfico 7-92 - Situação de ocupação dos domicílios.
Fonte: MRS, 2024.

Em relação ao material construtivo das casas visitadas, quase todas possuem estrutura feita em alvenaria, com exceção de 03 casos nos quais os residentes habitavam casas à base de taipa (Gráfico 7-93). Acerca da quantidade de cômodos encontrados nas residências (sem contar os banheiros), a maioria possui entre 04 (25,89%) e 05 (23,21%) cômodos. 21,43% têm 06 compartimentos, enquanto 10,71% possuem 03 cômodos.

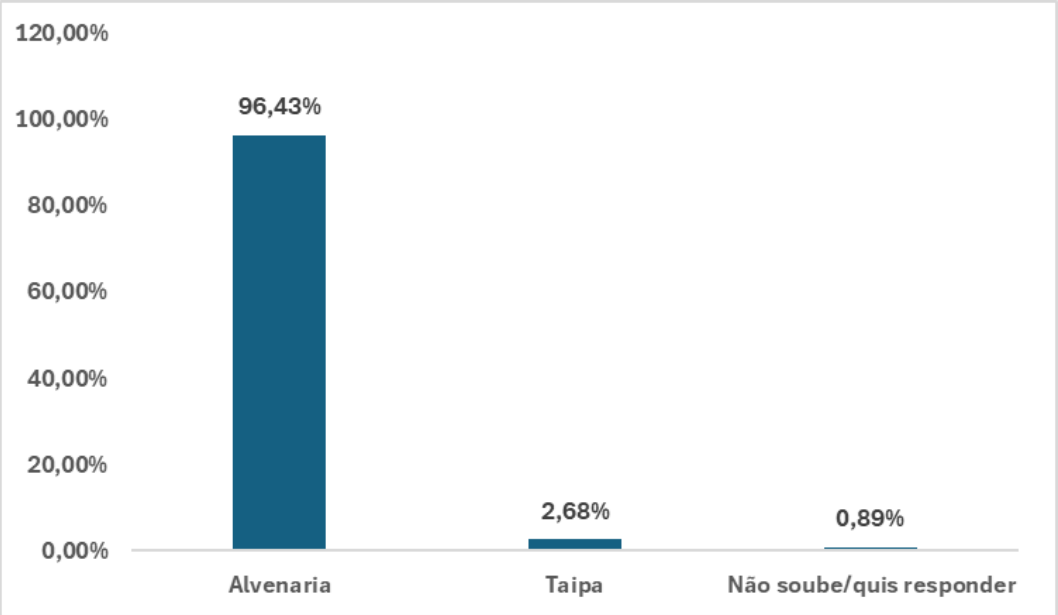


Gráfico 7-93 - Padrão construtivo dos domicílios.
Fonte: MRS, 2024.

Quanto ao número de banheiros por residência, as principais situações identificadas dizem respeito àqueles que possuem apenas 01 banheiro (62,39%); 02 banheiros (14,53%) e nenhum banheiro (11,97%).

É importante ressaltar que 75% dos entrevistados que possuem banheiros em seus domicílios utilizam fossas sépticas para dejeção do esgoto produzido, seguido daqueles que possuíam fossa rudimentar como forma de esgotamento sanitário (16,07%) (Gráfico 7-94).

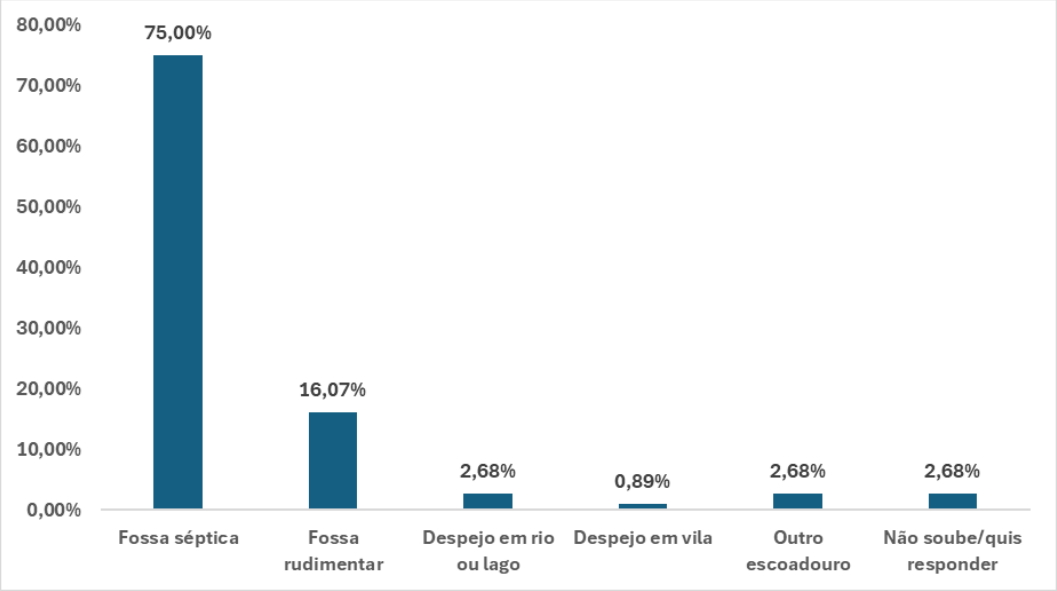


Gráfico 7-94 - Forma de dejeção nos domicílios.
Fonte: MRS, 2024.

Em relação ao abastecimento de água, 61,61% dos entrevistados disseram não possuir água encanada fornecida por companhia distribuidora do serviço, logo dependem da coleta em poços ou nascentes, já que o abastecimento por rede geral atende apenas 37,50% dos domicílios (Gráfico 7-95). Entre outras formas de abastecimento, foram mencionadas a água da fonte e as cisternas.

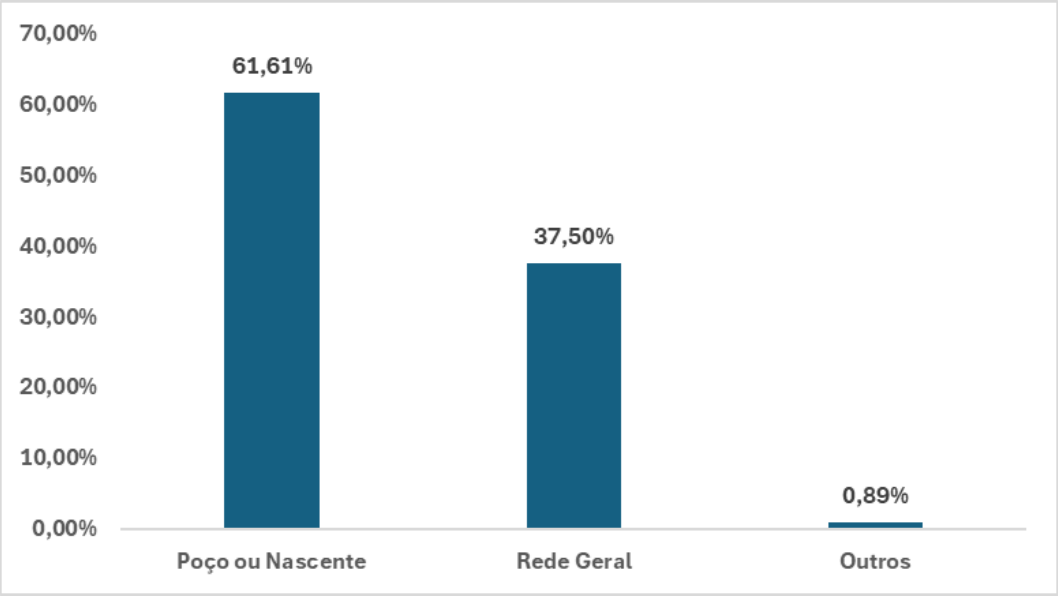


Gráfico 7-95 - Formas de abastecimento de água.
Fonte: MRS, 2024.

A quase totalidade (99,11%) das residências visitadas são atendidas por serviço de distribuição de energia elétrica. Em relação ao tratamento do lixo, percebe-se que apesar da maioria dos entrevistados contar com serviço de coleta (58,82%), a quantidade de domicílios que ainda realizam o descarte inadequado dos resíduos é relativamente alta, conforme pode ser observado no Gráfico 7-96.

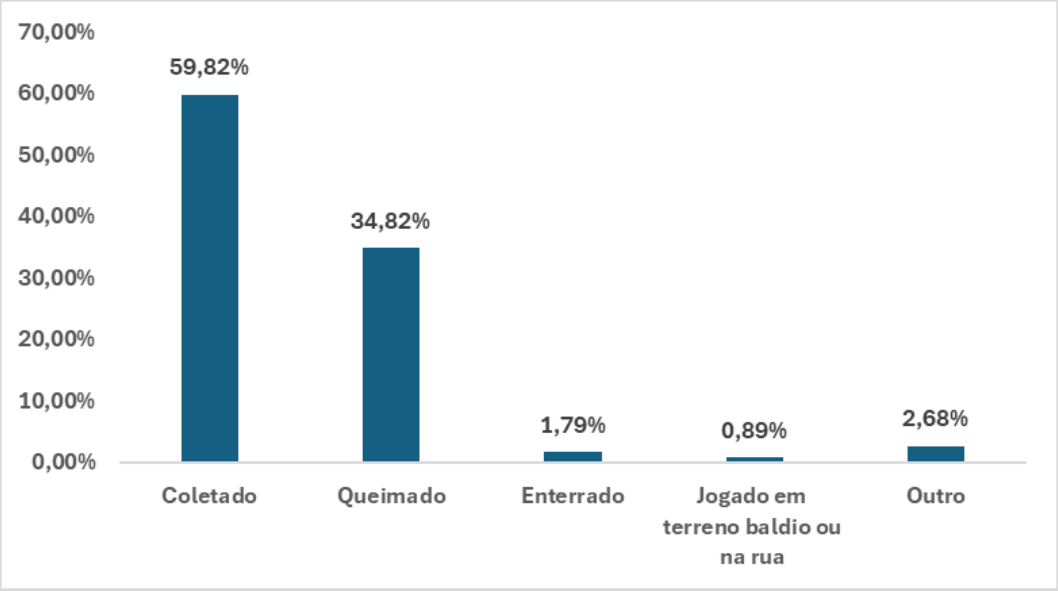


Gráfico 7-96 - Destinação do lixo nos domicílios.
Fonte: MRS, 2024.

Um número significativo de residentes realiza algum tipo de atividade comercial em suas propriedades. O Gráfico 7-97 e o Gráfico 7-98, abaixo, apresentam o percentual de domicílios utilizados, bem como os principais tipos de produção identificados.

Entre os outros tipos de produção foram identificados serviços como conserto de bicicletas, salões de cabelereiro, e manicure. Além disso, os principais gêneros agrícolas cultivados incluem mandioca, macaxeira, manga, abacaxi, grama, juçara, graviola, acerola, pequi, coco babaçu e milho. Na criação de animais, destacam-se as galinhas, galos, patos, porcos e alguns caprinos.

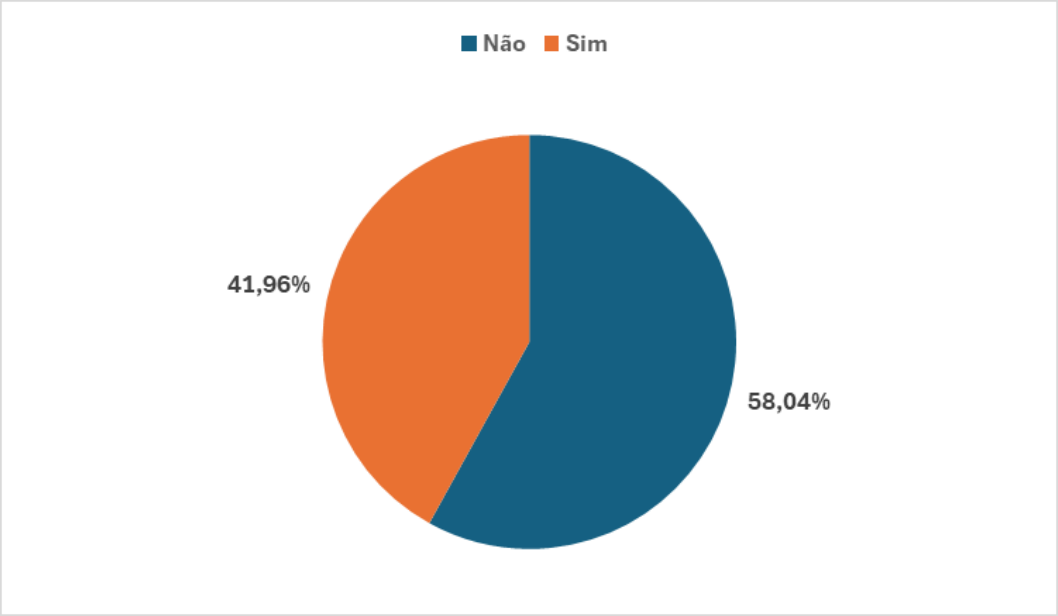


Gráfico 7-97 - Existência de atividade produtiva no domicílio.
Fonte: MRS, 2024.

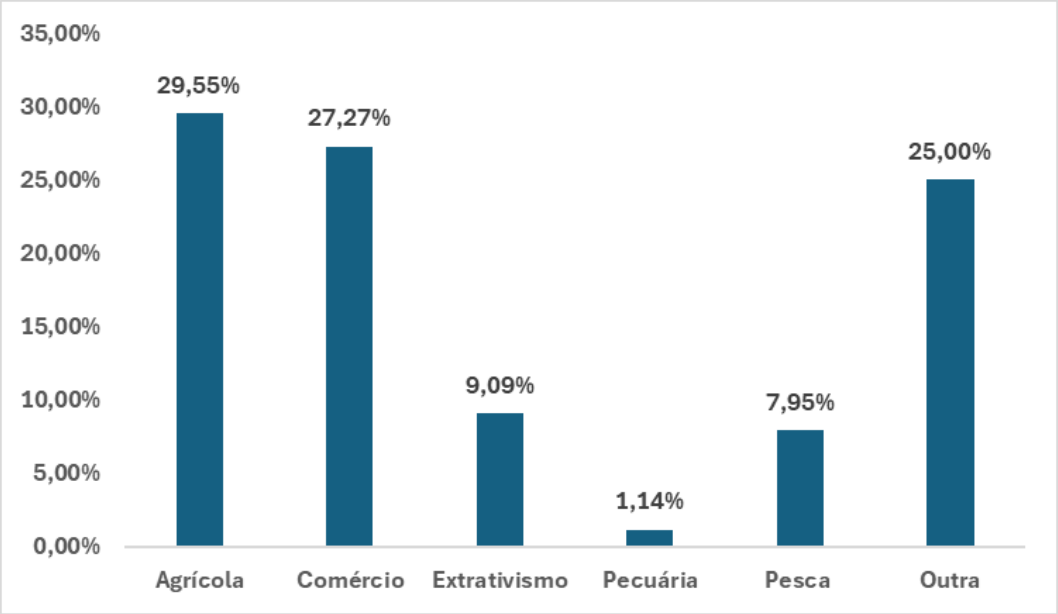


Gráfico 7-98 - Tipos de atividade produtiva.
Fonte: MRS, 2024.

De acordo com as informações levantadas, a produção possui fins comerciais para 46,67% dos entrevistados e de autoconsumo para 10%. Em 43,33% dos casos, a atividade produtiva possui ambos os fins. Dos que produzem para autoconsumo, 88,24% afirmam que a produção é suficiente para o consumo familiar durante a maior parte do ano.

7.4.11.3 DADOS DAS COMUNIDADES

Apesar das características majoritariamente rurais, todas as comunidades visitadas eram atendidas por serviço de distribuição de energia elétrica e iluminação pública, embora em algumas ruas a quantidade de postes fosse escassa ou, em alguns casos, as lâmpadas estivessem queimadas há algum tempo.

Em termos de locomoção, percebe-se que os principais meios de transporte na região são o ônibus, o carro e a caminhada livre, como demonstra o Gráfico 7-99. Dentre as outras formas de locomoção mencionadas estão as canoas, cujo uso é muito comum na área. 95,54% dos respondentes afirmaram deslocar-se das comunidades em que residem com uma frequência, no mínimo, mensal. Os principais motivos seriam para realizar compras, uma vez que as localidades carecem de comércios adequados, para consultas ou atendimentos médicos, para resolver questões bancárias e para visitar familiares.

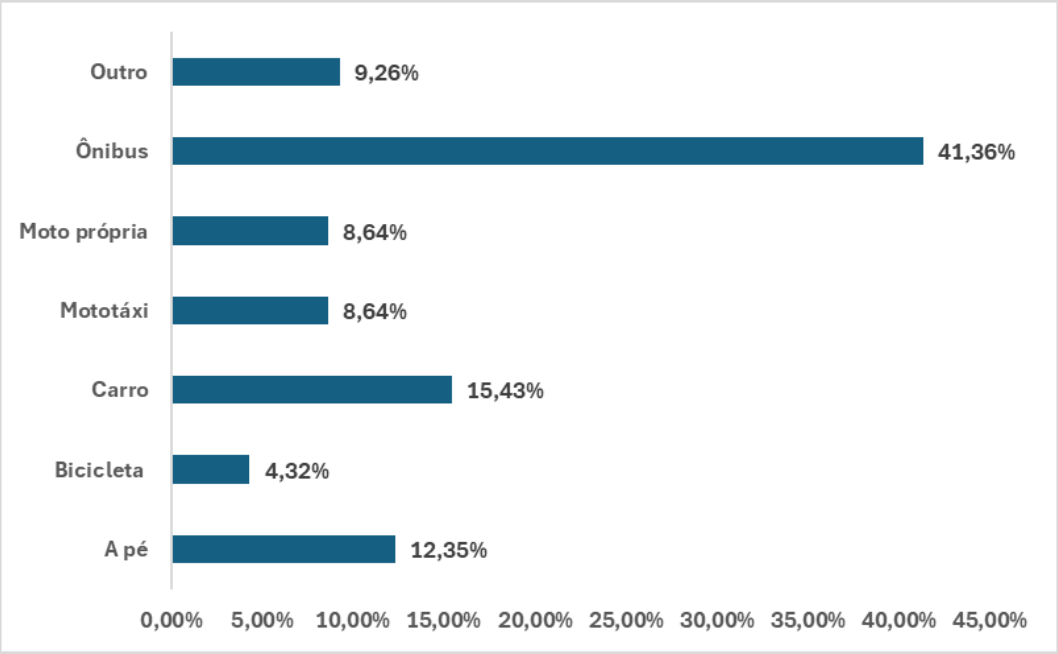


Gráfico 7-99 - Principais meios de locomoção.
Fonte: MRS, 2024.

Conforme apresentado na caracterização das comunidades adjacentes, o acesso a serviços de saúde na região é escasso, obrigando muitos moradores a buscarem atendimento em outras localidades. O Gráfico 7-100 demonstra que mais de 80% dos locais não possuem postos ou unidades de saúde que atendam a comunidade de forma satisfatória.

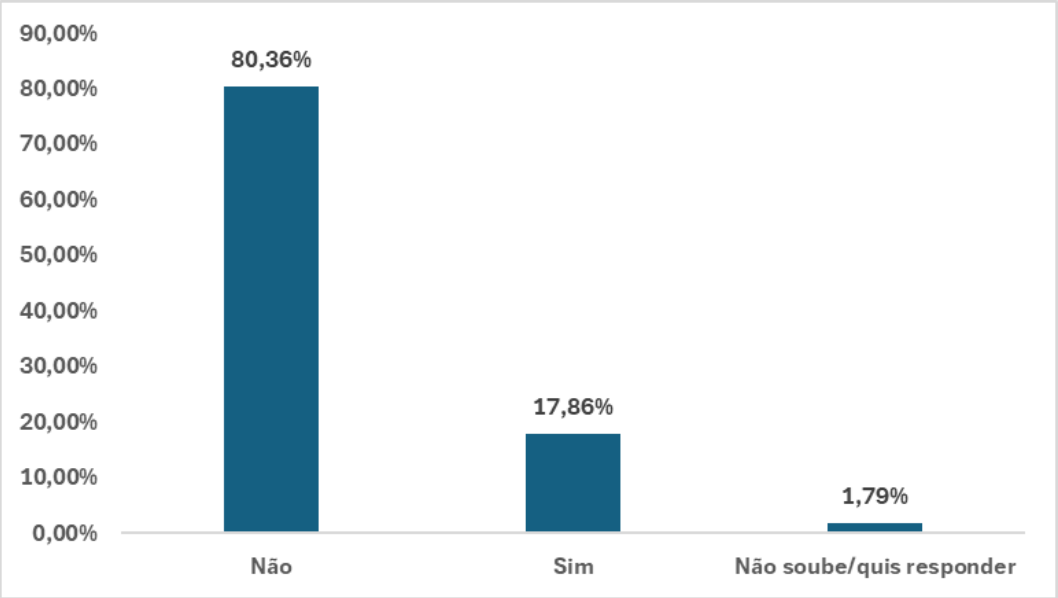


Gráfico 7-100 - A comunidade possui unidade de saúde com atendimento satisfatório.
Fonte: MRS, 2024.

Em relação à segurança na região, como relatado anteriormente, o aumento na atuação de facções criminosas foi mencionado por diversos entrevistados durante as visitas. Apesar disso, as informações coletadas mostram que a maioria dos residentes afirma sentir-se segura em seus bairros (Gráfico 7-101). Apenas 6,25% afirmaram terem solicitado algum auxílio policial nos últimos 06 meses, sendo os principais motivos relacionados à ação das facções. Quando questionados acerca de possíveis conflitos atualmente existentes nas comunidades, 59,82% afirmaram não existirem conflitos, 21,43% não souberam ou quiseram responder, enquanto apenas 18,75% afirmaram que possuíam conflitos ativos na comunidade ou região.

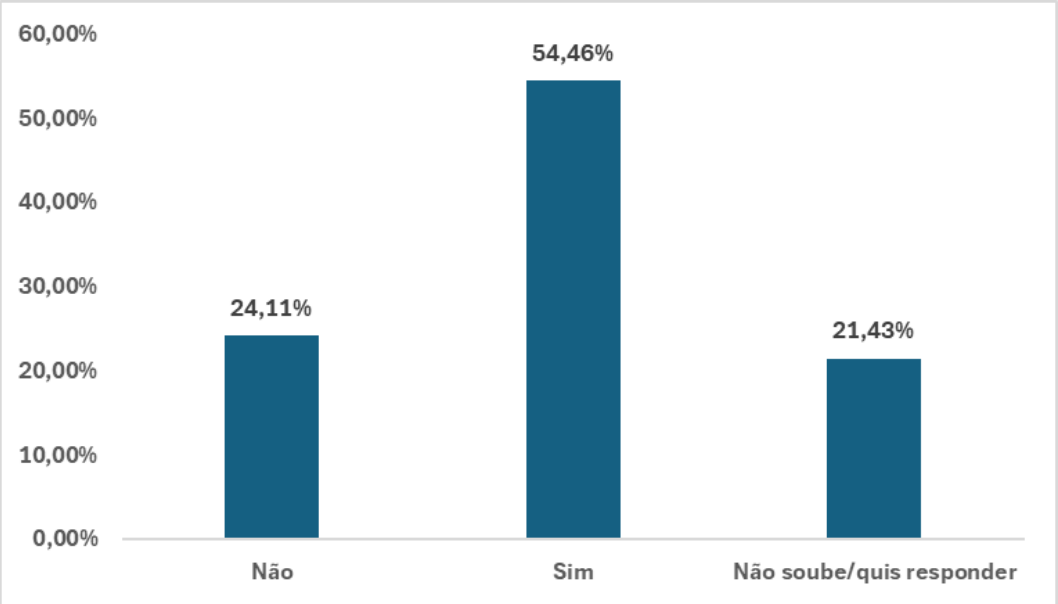


Gráfico 7-101 - Sente-se seguro na comunidade.
Fonte: MRS, 2024.

7.4.11.3.1 RENDA

Em relação à renda dos entrevistados, de acordo com a pesquisa, o número de pessoas economicamente ativa é o mesmo das que atualmente não exercem quaisquer atividades profissionais. Dos 50% que trabalhavam no momento da pesquisa, a maior parte (53,19%) atua na área da pesca e/ou do extrativismo.

O Gráfico 7-102 traz os percentuais referentes às atividades remuneradas identificadas. Além dos pescadores e coletores, entre as profissões mencionadas destacam-se, ainda, vendedores, diaristas, autônomos, agricultores e administradores.

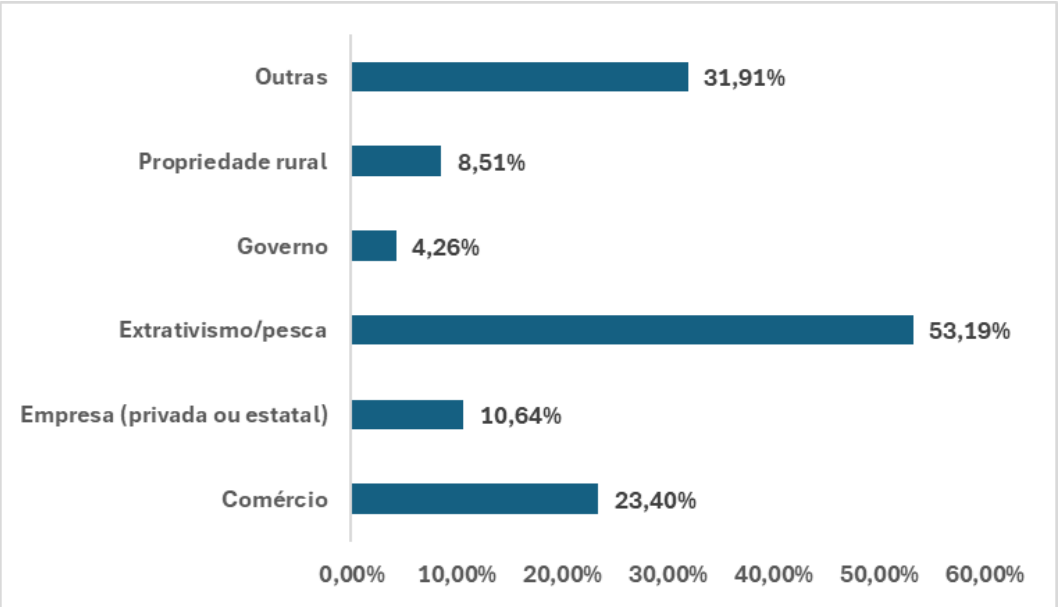


Gráfico 7-102 - Em qual área exerce atividade profissional.
Fonte: MRS, 2024.

Em relação à existência de atividades ligadas à pesca artesanal, coleta de moluscos/crustáceos, agricultura, ou extrativismo na região, 82,12% dos respondentes afirmaram ter conhecimento de pessoas que as praticam em áreas próximas. Apesar disso, apenas 38,39% dos entrevistados estão envolvidos com esse tipo de atividade (Gráfico 7-103).

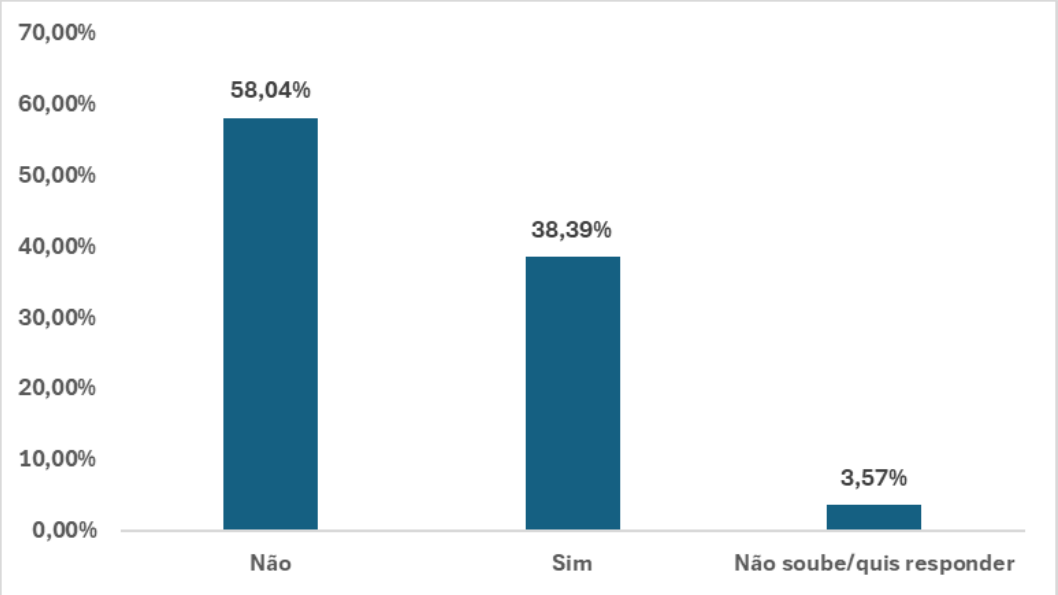


Gráfico 7-103 - Exerce atividade relacionada à pesca, coleta ou extrativismo.
Fonte: MRS, 2024.

Dos que atuam nessas áreas, é notória a quantidade de pescadores e agricultores, conforme demonstra o Gráfico 7-104 abaixo.

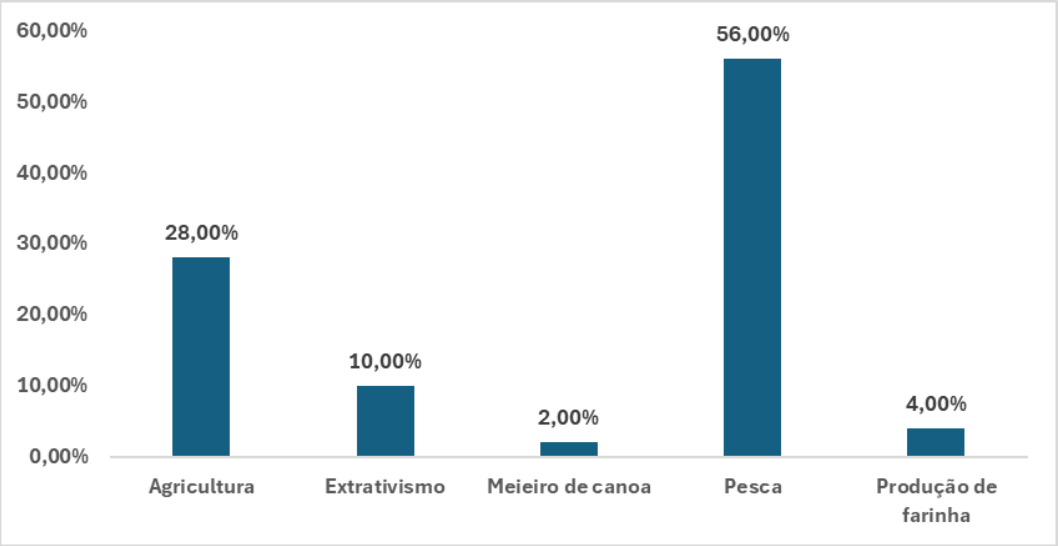


Gráfico 7-104 - Tipos de atividade ligadas à agropecuária e pesca.
Fonte: MRS, 2024.

A renda mensal das pessoas economicamente ativas se concentra, principalmente, em até 01 salário-mínimo e se estende até no máximo 03 salários-mínimos. Poucos afirmaram receber quantias acima de R$ 4.236,00 (Gráfico 7-105).

Em termos de quantidade de moradores economicamente ativos por residência, 44,64% possuem apenas 01 contribuinte; 32,14% possuem 02; 10,71% possuem 03. 7,14% possuem entre 04 e 06 moradores que contribuem com a renda mensal do domicílio, enquanto 4,46% não souberam ou não quiseram responder. Apenas 0,89% declararam não possuírem renda.

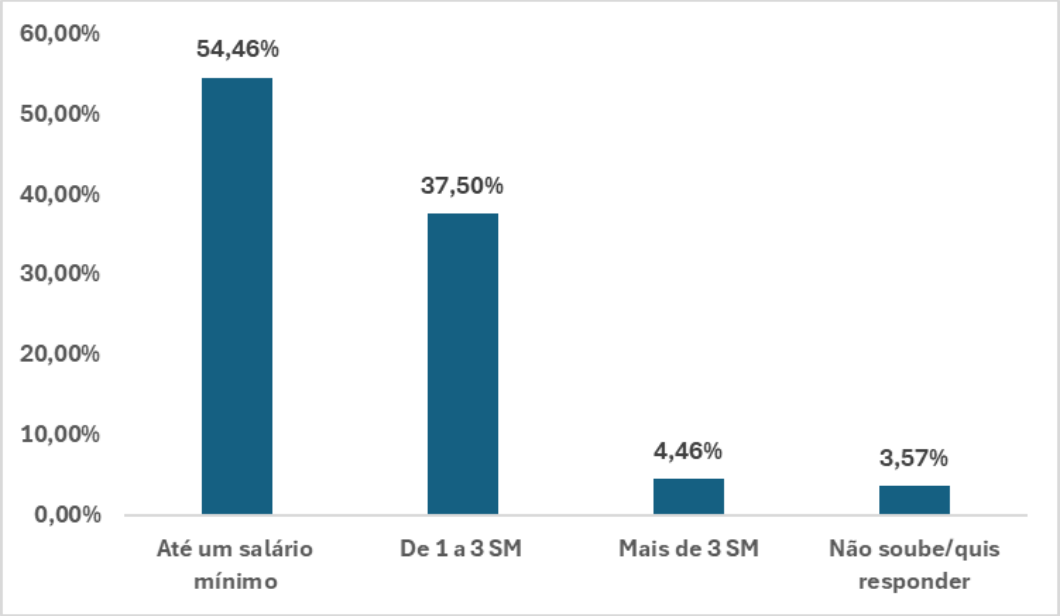


Gráfico 7-105 - Renda média mensal.
Fonte: MRS, 2024.

Quanto à origem da renda obtida mensalmente pelas famílias visitadas, é notável a quantidade de menções à aposentadoria de um ou mais moradores. O Gráfico 7-106 apresenta as principais categorias mencionadas pelos entrevistados. Quando questionados se a renda obtida com o trabalho realizado seria suficiente para suprir as necessidades da família ao longo do mês, 44,64% responderam que não, no entanto, de todos os entrevistados, apenas 36,61% afirmaram realizar alguma atividade econômica para complemento de renda, tais como bicos, serviços sazonais na agricultura ou comércio ambulante.

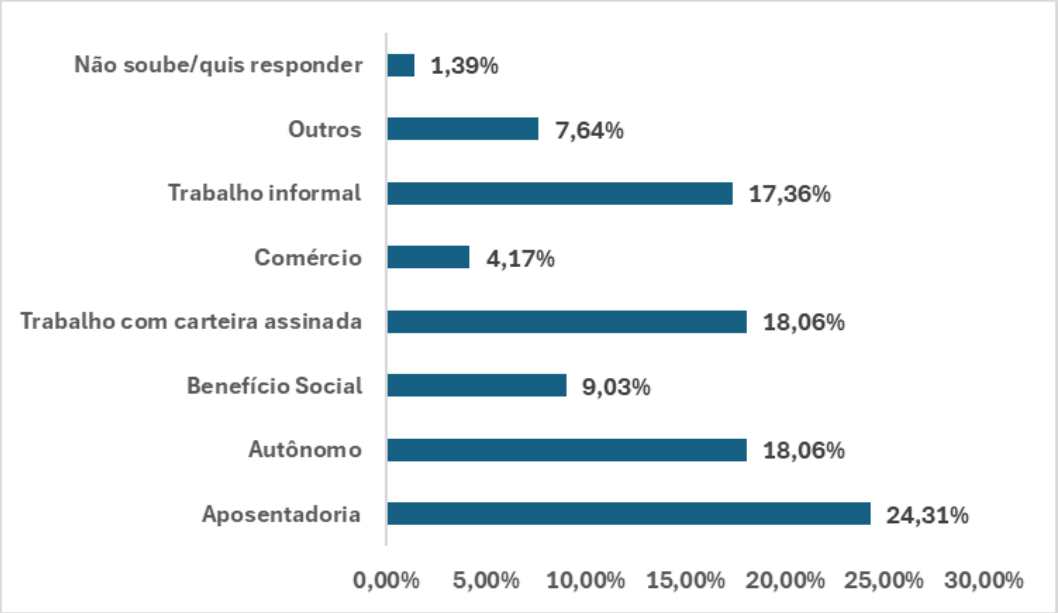


Gráfico 7-106 - Principais fontes de renda.
Fonte: MRS, 2024.

Para 58,04% dos entrevistados, na região não existem oportunidades de emprego suficientes para suprir a demanda da população local. Entretanto, dentre as existentes foram mencionadas as empresas, estaleiros e indústrias ligadas aos complexos portuários já em atuação, além de outras terceirizadas. Em relação ao acesso a benefícios sociais, 50% dos entrevistados disseram não depender de qualquer auxílio, 49,11% afirmam que sim, enquanto 0,89% não souberam ou não quiseram responder.

7.4.11.3.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Quando questionados acerca da existência de familiares portadores de problemas de saúde que necessitem de acompanhamento ou tratamento médico continuado, 60,71% responderam positivamente (Gráfico 7-107).

Dentre as principais ocorrências verificadas estão problemas ligados à hipertensão, diabetes e colesterol; transtornos psicológicos, sobretudo ansiedade e depressão, além de problemas de coluna, osteoporose e fibromialgia. Além disso, também foram mencionadas necessidades especiais, como casos de autismo, mal de Parkinson, deficiências físicas e TDAH avançado. Dentre as doenças e arboviroses mais comuns na região, os respondentes mencionaram Dengue, Chikungunya, Zika, Rotavírus, doenças do trato respiratório e casos de AVC.

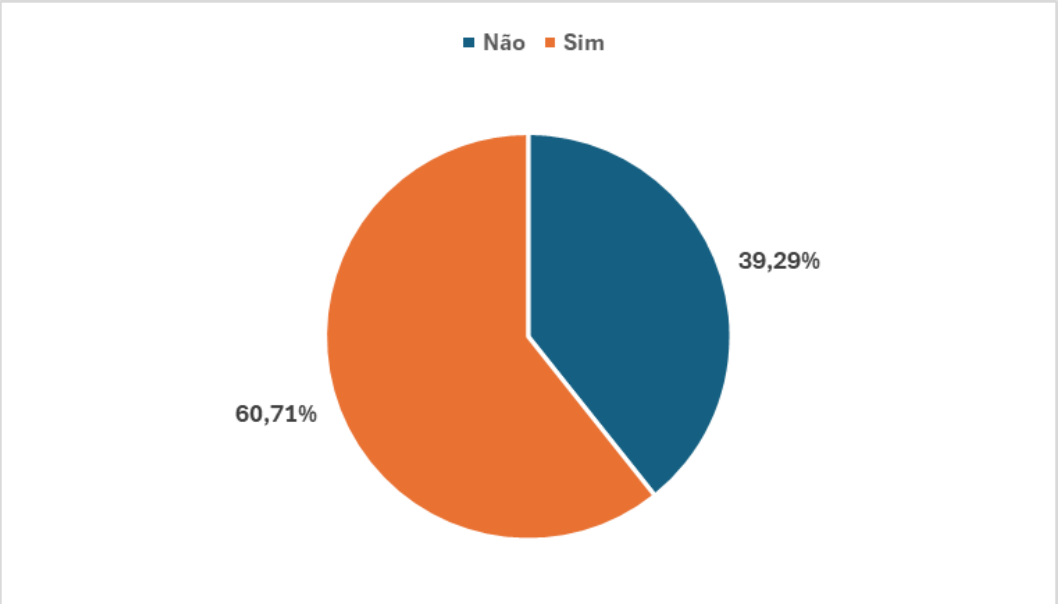


Gráfico 7-107 - Alguém da família possui problemas de saúde crônicos.
Fonte: MRS, 2024.

Os principais meios de informação utilizados pelos entrevistados são a TV, o WhatsApp, a internet e o rádio.

O Gráfico 7-108, abaixo, apresenta os principais percentuais verificados. Em relação às emissoras consumidas, destacam-se a Difusora, afiliada do SBT em São Luís do Maranhão, a Globo, por meio da afiliada Rede Mirante, e a Record. Já em relação às redes sociais, destacam-se o Facebook e o Instagram.

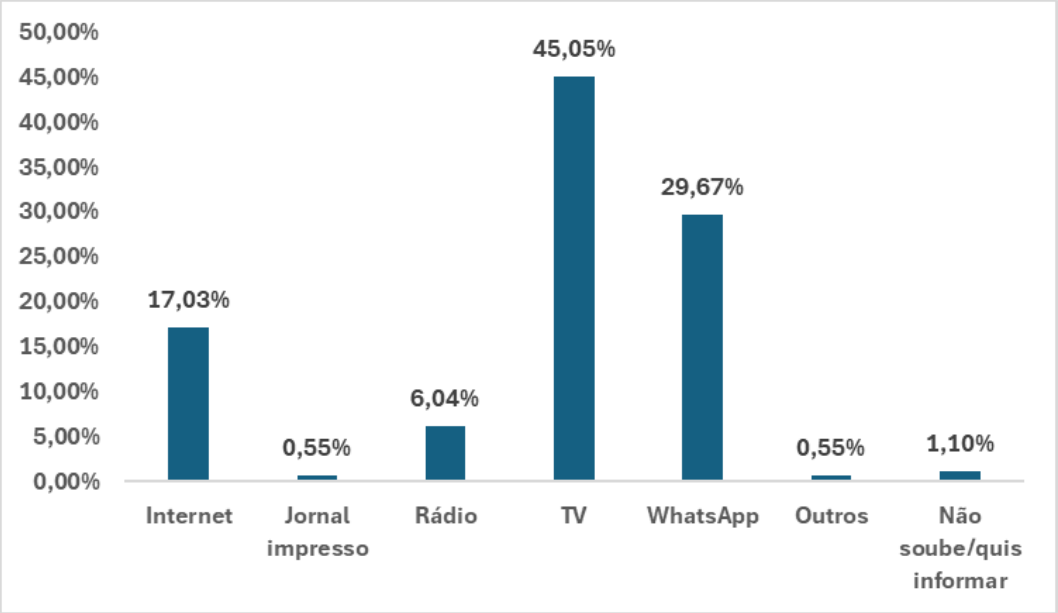


Gráfico 7-108 - Principais meios de informação.
Fonte: MRS, 2024.

Em relação às atividades socioculturais (esportes, dança, música, artesanato, entre outros), 68,75% dos respondentes afirmaram não desenvolver qualquer tipo. Os 30,36% que responderam positivamente disseram praticar esportes, como futebol e caminhada, ou algum tipo de dança, como bailes de reggae e treinos de zumba. Além disso foram mencionados artesanatos como crochê e carpintaria, além de manifestações culturais como Bumba-meu-Boi e a Festa do Divino (Gráfico 7-109).

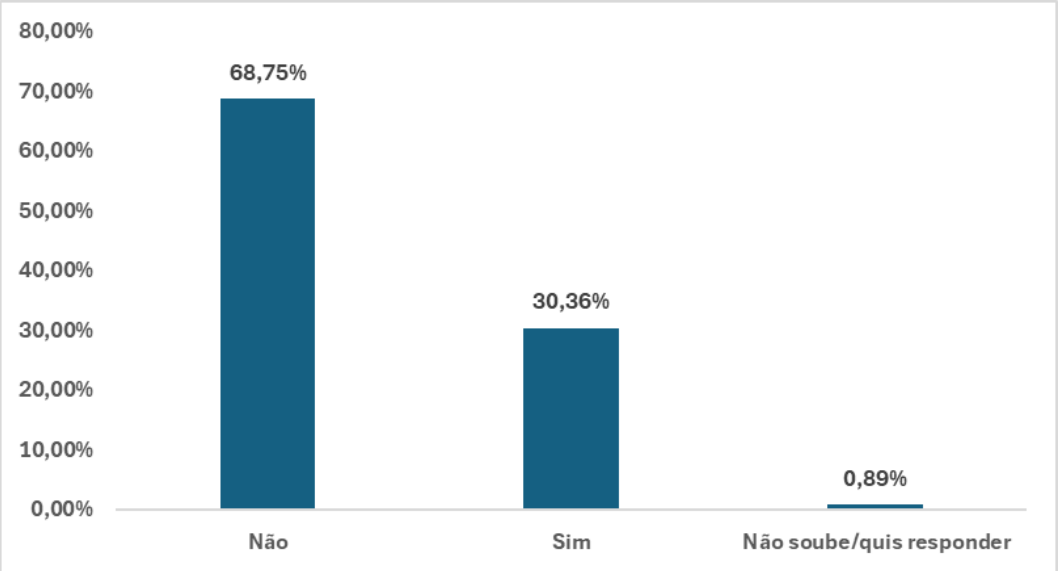


Gráfico 7-109 - Desenvolvem alguma atividade sociocultural.
Fonte: MRS, 2024.

Quanto à existência de manifestações culturais nas comunidades, como Tambor de Mina, Bumba-meu-Boi, Tambor de Crioula, Capoeira etc. 62,50% afirmaram residir em localidades nas quais ocorrem esse tipo de expressão (Gráfico 7-110).

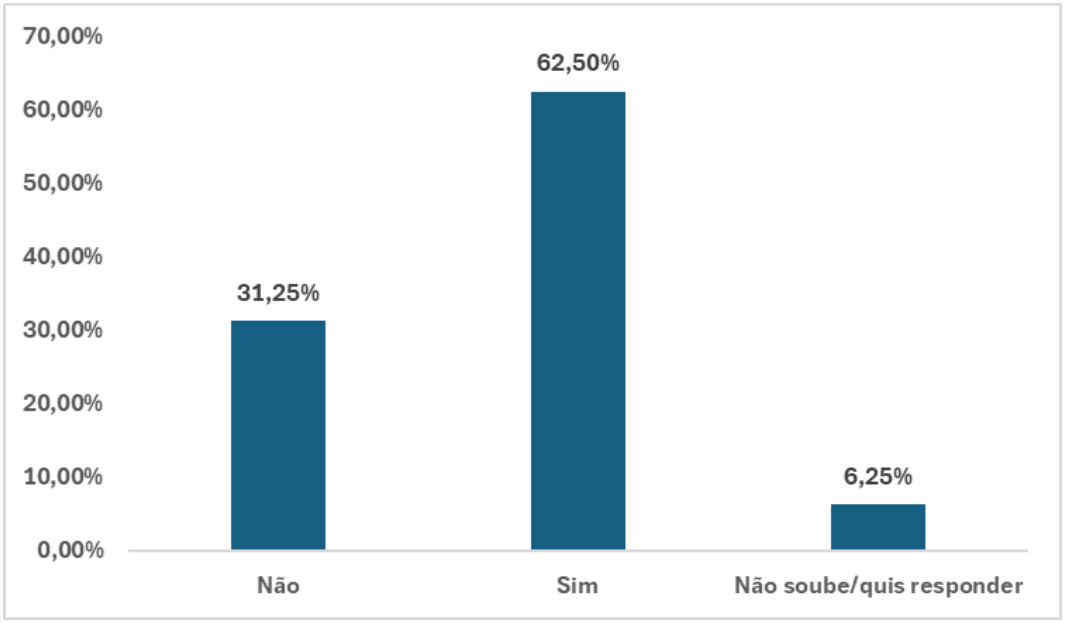


Gráfico 7-110 - Existência de manifestações culturais na comunidade.
Fonte: MRS, 2024.

Quando questionados se participavam de alguma associação e/ou entidade comunitária local (sindicatos, associações culturais, associações de moradores, grupos diversos), 59,93% afirmaram que não (Gráfico 7-111).

Entre os que participam, foram mencionados grupos como: União de Moradores de Coqueiro, União de Moradores de Jacamim, Sindicato dos Pescadores de Vila Samara, Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Luís, Colônia de Pescadores da Z10 e Cooperativa de Pescadores de Bacabeira.

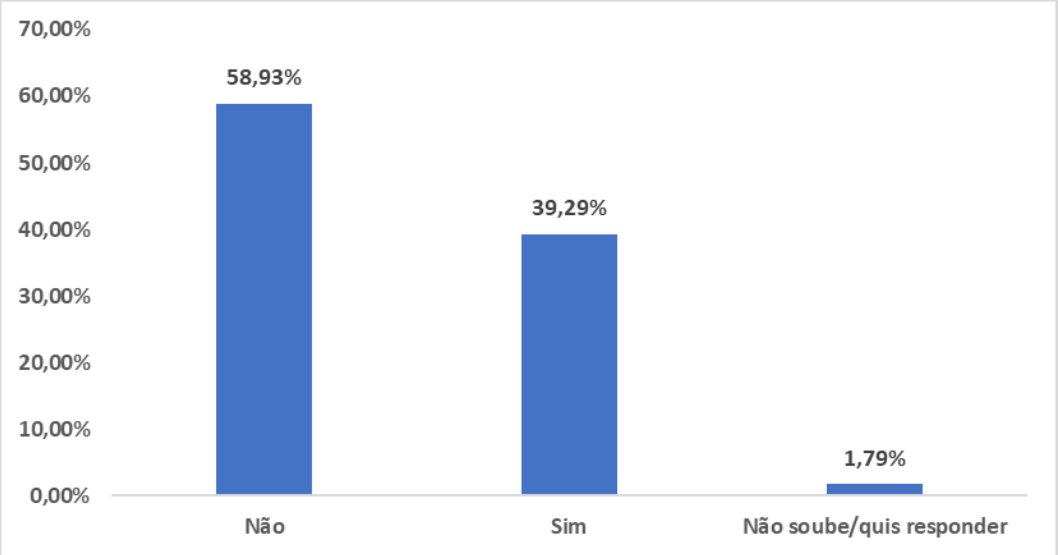


Gráfico 7-111 - Participam de algum tipo de associação ou sindicato.
Fonte: MRS, 2024.

7.4.12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo do presente diagnóstico é a realização de uma leitura comprometida da dimensão socioeconômica das 14 comunidades lindeiras à área de instalação e operação do acesso rodoferroviário associado ao Complexo Portuário do Maranhão, a ser implantado no município de São Luís. Os levantamentos e análises realizados por meio de fontes primárias e secundárias aqui representados visam subsidiar a tomada de decisões dos estudos de impactos ambientais para a construção do complexo portuário.

Durante os estudos, observou-se que grande parte das 14 comunidades que integram as áreas de influência do meio socioeconômico apresentam vulnerabilidades sociais latentes, sendo as principais, desagregações a ausência de saneamento básico, os baixos níveis de renda, a ausência de transporte público, a baixa qualidade das vias de acesso e a inexistência ou funcionamento inadequado de equipamentos urbanos, tais como escolas e postos de saúde.

Outro ponto que merece especial atenção por possuir a capacidade de influenciar não apenas a vida dos residentes, mas também a implantação e operação do empreendimento, diz respeito à segurança na região. O aumento exponencial nos relatos referentes à ampliação da atuação de facções criminosas revela

inseguranças e apreensões por uma parcela significante de moradores e deve ser objeto de cautela por parte do empreendedor e do poder público.

Importante ressaltar que a integralidade das quatorze (14) localidades que compõem a Área de Estudo se encontram no município de São Luiz. No município de Bacabeira não existem comunidades antrópicas próximas aos 2,8 quilômetros do acesso rodoferroviário que se entende dentro dos limites territoriais deste município. O pequeno trecho do acesso que incidirá dentro do território de Bacabeira é cercado por vegetação do tipo manguezal, matas abertas e áreas de pastagem.

Na esfera familiar e econômica, conclui-se que muitos homens costumam deixar os povoados diariamente para trabalhar em outras localidades, enquanto a maior parte das mulheres costuma permanecer em casa e se dedicar aos afazeres domésticos e criação dos filhos. Muitas mulheres chamaram a atenção para a baixa oferta de empregos destinadas a pessoas do sexo feminino.

Apesar do trabalho com carteira assinada e o trabalho autônomo representarem a maior fatia da obtenção de renda daqueles que exercem atividade econômica remunerada, a principal fonte de renda mencionada pelos entrevistados são as aposentadorias. Os benefícios sociais, sendo o principal deles o Bolsa Família, também representam parcelas consideráveis na origem da renda mensal. Também é importante destacar que quase metade dos respondentes não exerce atividade profissional remunerada atualmente.

As principais atividades econômicas desenvolvidas nas próprias comunidades são o plantio, a criação e comércio de pequenos animais, o artesanato, o extrativismo sazonal, a produção de farinha de mandioca e a venda de pescados, sobretudo do camarão. Foram identificados poucos estabelecimentos comerciais, sendo a maior parte composta por bares ou pequenas mercearias.

Em relação à área destinada para implantação do Acesso Rodoferroviário, a ser instituída por meio de Declaração de Utilidade Pública (DUP), é importante ressaltar a necessidade de desapropriação de 06 construções localizadas dentro dos limites da área projetada.

Considerando todos estes aspectos, embora a região de instalação já seja marcada pela presença de diversos empreendimentos portuários e áreas de acesso, as obras necessitarão de especial atenção sobre as questões sociais, uma vez que as comunidades adjacentes já apresentam fragilidades significativas e conflitos antigos em relação à instalação de empresas de médio e grande porte.

7.5 PASSIVOS AMBIENTAIS

7.5.1 CONCEITO E IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução CONAMA nº 420/2009 e diretrizes do Ministério do Meio Ambiente (MMA), passivos ambientais são definidos como:

> *"os danos, poluições ou degradações ambientais existentes em um determinado local, decorrentes de atividades humanas pretéritas, cuja responsabilidade ambiental não foi assumida ou cujas medidas de remediação ainda não foram implementadas."*

A avaliação prévia de passivos ambientais é etapa fundamental em empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental, pois permite a identificação de riscos ocultos ou potenciais contaminantes que possam comprometer a integridade do meio ambiente, a saúde humana ou o próprio empreendimento. Além disso, garante a aderência aos princípios da precaução, prevenção e reparação integral dos danos ambientais, conforme estabelecido na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) e no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012).

No Estado do Maranhão, a obrigatoriedade de avaliação de passivos ambientais também está respaldada pela Resolução CONSEMA nº 14/2020, que trata dos procedimentos para o licenciamento ambiental, e pela Lei Estadual nº 9.413/2011, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental e reforça a necessidade de diagnóstico prévio em áreas de interesse socioambiental.

7.5.2 AVALIAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS – CONTEXTO LOCAL

No âmbito do Estudo de Impacto Ambiental do Acesso Rodoferroviário, foi realizada uma avaliação preliminar com o objetivo de caracterizar a cobertura vegetal e identificar possíveis passivos ambientais nas áreas de interesse do projeto, compreendendo um buffer de 300m da área onde serão construídas as vias de acesso, instalações e estruturas de apoio do empreendimento.

O levantamento de campo foi realizado em janeiro de 2024 com a finalidade de confirmar a vegetação e o uso e ocupação do solo previamente identificado na etapa anterior, assim como o reconhecimento das áreas com indícios de degradação com potencial de gerar passivos ambientais, além da coleta de dados de água e sedimentos em 03 (três) pontos determinados na etapa anterior, para posterior análise de contaminantes.

7.5.3 Metodologia e Parâmetros de Avaliação

A análise foi fundamentada em:

- Dados primários: campanhas de campo, coleta de amostras de água, sedimentos e observações da vegetação;
- Dados secundários: ortofotos, imagens de satélite, dados do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Maranhão, informações da base geológica e hidropedológica do IBGE e CPRM.

Foram aplicados os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 420/2009, no que se refere aos valores orientadores de qualidade do solo para substâncias químicas de interesse ambiental, e nas Normas da ABNT NBR ISO 14001, quanto à gestão e monitoramento ambiental.

7.5.4 Resultados Obtidos

a) Vegetação e Uso do Solo

Não foram identificados indícios de desmatamento recente ou fragmentação severa da vegetação nativa. As áreas apresentam cobertura predominantemente natural ou secundária em regeneração, caracterizadas por formações típicas do ecossistema costeiro maranhense, como manguezais e vegetação de restinga. Além disso, a área de implantação do Acesso também possui áreas urbanizadas e de pastagem.

b) Qualidade e Contaminação da água e sedimentos

Os laudos técnicos demonstraram que os níveis de contaminantes estão dentro dos padrões estabelecidos pela CONAMA nº 420/2009, a saber:

- O alumínio foi identificado como fora da especificação, provavelmente por conta das atividades portuárias próximas a área de interesse para instalação do empreendimento;
- O cobre também foi encontrado em grandes quantidades, alertando para a necessidade de manter um monitoramento constante de sua concentração nestes locais.

Os índices identificados destacam a importância do acompanhamento nos pontos de controle, tendo em vista a existência de atividades industriais e operações de transporte de minerais próximas à área de inserção do empreendimento.

c) Suscetibilidade ao movimento de massa e à erosão

A área de implantação do empreendimento apresenta processo erosivo natural, conforme especificado no diagnóstico do meio físico, sendo classificada como de suscetibilidade Baixa a Moderada, com pequenos trechos de áreas especiais (mangue, praia) e trechos de alta a muito alta suscetibilidade próxima aos corpos hídricos com maior volume.

Quanto à suscetibilidade ao movimento de massa, a maior parte da área de estudo compreende região de baixa suscetibilidade, apesar da identificação de alguns pontos com deslocamento de massa existente.

d) Indícios de Intervenção Humana

Não foram detectados passivos físicos visíveis, como áreas de disposição irregular de resíduos, entulhos, tanques abandonados ou estruturas de uso anterior degradadas. Os indicadores de qualidade do meio físico (solo, cobertura vegetal e uso da terra) são compatíveis com uma condição ambiental estável, ainda que sujeita à ocupação tradicional e usos comunitários.

7.5.5 Passivo Socioambiental Potencial

Apesar da inexistência de passivos ambientais significativos de ordem ecológica ou físico-química, foi identificado um passivo de natureza social e territorial, relacionado à presença e uso das áreas por comunidades locais, especialmente nas comunidades Novo Horizonte, Ilha Pequena, Amapá, Tauá-Mirim, Ilha da Boa Razão, Porto Grande, Vila Samara e Coqueiro.

Considerando o histórico da região — que inclui conflitos anteriores com empreendimentos portuários instalados na Ilha Boa Razão —, recomenda-se que sejam adotadas medidas preventivas de gestão social e territorial, incluindo:

- Diagnóstico social;
- Participação ativa das comunidades nos processos decisórios (licenciamento, compensações, monitoramento);
- Adoção de protocolos de consentimento livre, prévio e informado, conforme recomendação da Instrução Normativa MMA nº 02/2012.

7.5.6 Conclusão

A avaliação técnica realizada nas áreas de interesse do Acesso Rodoferroviário demonstrou inexistência de passivos ambientais críticos ou significativos, sob os aspectos físico-químico, ecológico e estrutural. Apesar da identificação do movimento de massa, os solos analisados não apresentam contaminações relevantes e a vegetação local mantém características compatíveis com sua tipologia natural.

Por outro lado, destaca-se a presença de uso por comunidades locais, o que configura um passivo social e cultural que deve ser considerado como componente sensível do meio ambiente.

A continuidade do processo de licenciamento deverá observar as diretrizes da legislação estadual e federal vigente, com ênfase na Resolução CONSEMA/MA nº 14/2020, que regulamenta o licenciamento ambiental no Estado, e nos princípios constitucionais de proteção ao meio ambiente.

7.6 SÍNTESE DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO

O Acesso Rodoferroviário funcionará como uma estrutura acessória para o Terminal do Complexo Portuário do Maranhão (CPM), conectando a parte norte da Ilha Boa Razão, a São Luís. Concebido para interligar o município de São Luís a Bacabeira, por meio de infraestrutura multimodal associada à Estrada de Ferro Carajás e à Estrada de Ferro Transnordestina, insere-se em um território de elevada complexidade ambiental e sociocultural.

A obra prevê cerca de 14,8 quilômetros de extensão, incluindo uma ponte sobre o canal do Estreito dos Coqueiros, e se desenvolve sobre áreas que combinam ecossistemas costeiros, ambientes de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado, e comunidades tradicionais que mantêm vínculos históricos, econômicos e culturais com os recursos naturais.

Esta análise integrada das condições ambientais e sociais foi conduzida a partir da definição da Área Diretamente Afetada (ADA), da Área de Influência Direta (AID) e da Área de Influência Indireta (AII), levando em conta a caracterização dos componentes físicos, bióticos e socioeconômicos e suas inter-relações.

Do ponto de vista climático, a região apresenta padrão tropical úmido do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com uma estação chuvosa que se estende de janeiro a junho e uma estação seca de julho a dezembro. A temperatura média anual é de 26,8°C, e a precipitação média atinge 2.156 milímetros, valores que expressam a forte influência da proximidade com a linha do Equador e do efeito regulador dos corpos hídricos.

Os registros históricos apontam março como o mês mais chuvoso, com acumulados superiores a 460 mm, e setembro como o mais seco, com

precipitações inferiores a 10 mm. A combinação de chuvas intensas e períodos secos bem definidos condiciona processos erosivos, recarga hídrica e a dinâmica de enchentes e vazantes, aspectos que devem ser considerados no planejamento construtivo e operacional do empreendimento.

A geologia local é marcada pela presença de formações sedimentares do Grupo Barreiras, depósitos fluviomarinhos recentes e sedimentos inconsolidados associados a ambientes de planície. Os solos predominantes incluem argissolos vermelho-amarelos distróficos, gleissolos sálicos e neossolos flúvicos, cada um com propriedades distintas de permeabilidade, fertilidade e estabilidade estrutural.

A geomorfologia combina tabuleiros pré-litorâneos, vertentes suavemente onduladas e planícies fluviomarinhas, que sofrem influência direta das marés. Essas características condicionam a ocupação e o uso do solo, influenciando tanto a distribuição dos ecossistemas, quanto a viabilidade técnica da infraestrutura projetada. Em áreas de vertentes expostas, a ação combinada de chuvas intensas e solos pouco coesos favorece a ocorrência de movimentos de massa, já observados em taludes e cortes viários próximos.

O sistema hidrográfico, que abrange a área de estudo, integra-se ao Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses, composto por bacias como as do Anil, Bacanga, Estiva e outros afluentes que drenam diretamente para a Baía de São Marcos. Esses corpos hídricos cumprem funções múltiplas: abastecimento doméstico, pesca artesanal, transporte fluvial, diluição de efluentes e manutenção de ecossistemas de manguezal. Monitoramentos de qualidade da água, realizados em pontos representativos, indicam que parâmetros como pH, oxigênio dissolvido e turbidez encontram-se, em geral, dentro dos padrões legais, embora se verifique a presença de coliformes termotolerantes e aumento de nutrientes em locais próximos a áreas urbanas e a pontos de lançamento de efluentes sem tratamento. Essa condição evidencia a necessidade de gestão integrada dos recursos hídricos para compatibilizar usos múltiplos e proteção ambiental.

A qualidade do ar na situação atual é considerada boa, com concentrações de material particulado ($PM_{2,5}$ e PM_{10}), monóxido de carbono, dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio dentro dos limites estabelecidos pelas normas nacionais. No entanto, a movimentação de solo durante a fase de terraplanagem, o tráfego de veículos pesados e a operação ferroviária tendem a incrementar, temporariamente, os níveis de poeira, justificando a implementação de medidas como umidificação de vias, controle de velocidade e cobertura de cargas.

No que se refere a ruídos e vibrações, as medições atuais indicam conformidade com a NBR 10.151/2019 e com limites internacionais de conforto ambiental, mas projeta-se elevação desses níveis na fase de

instalação, especialmente nas imediações das comunidades adjacentes, o que demanda monitoramento e, se necessário, barreiras acústicas e restrição de horários de atividades mais ruidosas.

O meio biótico reflete a posição estratégica da região na interface Amazônia–Cerrado- Sistema Costeiro, resultando em elevada heterogeneidade ecológica. As fitofisionomias identificadas na ADA e AID compreendem, principalmente, a vegetação secundária com palmeiras, enquadrada como Floresta Ombrófila Aberta em estágio médio de regeneração, e as formações pioneiras com influência fluviomarinha, correspondentes aos manguezais. A vegetação secundária é dominada por *Attalea speciosa* (babaçu), espécie de alta importância socioeconômica, associada a um estrato arbóreo e arbustivo relativamente diverso, embora com ausência de indivíduos de grande porte, típicos de estágios mais avançados de sucessão.

Essa condição é resultado de décadas de uso agropecuário e supressão da vegetação original, seguidos por regeneração natural. Já os manguezais, amplamente distribuídos nas áreas de influência das marés, são compostos por *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erectus*, espécies adaptadas a solos anóxicos e salinos, e que desempenham funções vitais para a estabilidade costeira, a ciclagem de nutrientes e a manutenção de cadeias alimentares.

O levantamento de fauna contemplou ictiofauna, macroinvertebrados bentônicos, mamíferos aquáticos (cetáceos e sirênios), quelônios, entomofauna polinizadora e vetora, herpetofauna, avifauna e mastofauna de pequeno, médio e grande porte. A diversidade registrada é significativa, com destaque para espécies ameaçadas, endêmicas e bioindicadoras. Os manguezais funcionam como áreas de reprodução e alimentação para peixes e crustáceos, além de abrigarem aves migratórias.

Espécies como o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), listado como vulnerável, e aves como *Ardea alba e Egretta thula* utilizam as áreas úmidas estuarinas. Nas áreas de vegetação secundária, mamíferos de médio porte como *Dasyprocta prymnolopha* (cutia) e *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) desempenham papéis importantes na dispersão de sementes e no equilíbrio trófico.

O meio socioeconômico combina a realidade urbana de São Luís, com mais de 1,1 milhão de habitantes e economia baseada em indústria portuária, comércio e serviços, e a realidade rural e tradicional das comunidades no entorno do traçado projetado. Comunidades como Tauá-Mirim, Porto Grande, Ilha da Boa Razão, Jacamim e Embaubal têm economias fortemente baseadas na pesca artesanal, na agricultura de subsistência e no extrativismo vegetal. O babaçu, o açaí e outros produtos florestais, não madeireiros, desempenham papel central na renda familiar e na segurança alimentar.

A infraestrutura de saúde é mais robusta na sede municipal, mas insuficiente nas localidades afastadas; a cobertura de abastecimento de água é elevada, mas o esgotamento sanitário apresenta deficiências crônicas, com impactos diretos sobre os corpos hídricos. A educação básica está presente, mas enfrenta limitações de infraestrutura e de qualidade. O deslocamento entre comunidades e áreas centrais é dificultado pela escassez de vias de acesso e pela dependência de transporte fluvial.

A dimensão cultural é marcada por forte identidade local, expressa em festas religiosas, danças, saberes tradicionais e modos de produção baseados no uso sustentável dos recursos naturais. Comunidades quilombolas e outras populações tradicionais ocupam o território há gerações, mantendo práticas que aliam preservação ambiental e manutenção de redes sociais e econômicas próprias. A perda de áreas de uso tradicional ou a alteração significativa de ecossistemas pode comprometer, não apenas a subsistência, mas, também, o patrimônio imaterial dessas populações.

A integração dos meios físico, biótico e socioeconômico demonstra a interdependência entre as características geológicas, climáticas e hidrológicas, a distribuição e funcionamento dos ecossistemas e as práticas de uso e ocupação do território. O meio físico condiciona a presença de manguezais e vegetação secundária, que, por sua vez, sustentam cadeias tróficas e atividades econômicas tradicionais. A exploração de recursos, quando desordenada, exerce pressão sobre o ambiente, levando à degradação de habitats e à perda de biodiversidade, com reflexos diretos sobre a qualidade de vida das comunidades.

A implantação do Acesso Rodoferroviário, atravessando áreas ambientalmente sensíveis e socialmente relevantes, exigirá medidas robustas de mitigação e compensação, incluindo a proteção e recuperação de áreas de preservação permanente, o controle rigoroso de processos erosivos e assoreamento, o monitoramento sistemático de fauna e flora, e o desenvolvimento de programas de educação ambiental alinhados à conservação. Somente por meio dessa abordagem integrada será possível compatibilizar o desenvolvimento logístico e econômico proposto com a preservação dos recursos naturais e culturais da região.

A implementação do Acesso Rodoferroviário representa um passo estratégico para o fortalecimento da infraestrutura logística do Estado e para a integração dos modais de transporte, ampliando a capacidade de escoamento da produção e promovendo ganhos de eficiência econômica em escala regional e nacional. Trata-se de uma obra capaz de potencializar a competitividade do setor portuário maranhense, reduzir custos operacionais e atrair novos investimentos, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e a geração de empregos.

Ao mesmo tempo, o empreendimento impõe a necessidade de um planejamento ambiental criterioso, assegurando que sua implantação ocorra de forma compatível com a preservação dos ecossistemas sensíveis e com o respeito às comunidades tradicionais. A conjugação de benefícios econômicos e salvaguardas ambientais, quando devidamente equilibrada, permitirá que o projeto seja, não apenas uma obra de engenharia, mas, também, um vetor de desenvolvimento sustentável para a região.

7.7 APÊNDICES

7.7.1 APÊNDICE I - FICHAS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO DIURNO

Data: 14/03/2024 Funcionário avaliado:
Empresa avaliada: CPM - COMPLEXO PORTUÁRIO DO MARANHÃO Empresa avaliadora: MRS AMBIENTAL
Setor: ACESSO RODOFERROVIÁRIO Realizado por: PEDRO OLÍVIO

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] Aeq	L [dB] AFmax	L [dB] Cpeak
1	Ensaio01	62,96	80,15	101,46
2	Ensaio02	59,16	77,04	93,70
3	Ensaio03	66,25	81,90	103,19
4	Ensaio04	73,18	86,28	109,61
5	Ensaio05	52,98	72,15	88,79
6	Ensaio06	58,10	75,85	88,20
7	Ensaio07	58,23	74,39	89,03
8	Ensaio08	49,70	69,49	87,15
9	Ensaio09	60,55	82,16	96,98
10	Ensaio10	62,46	86,53	110,21

Calibração de laboratório

Sonômetro: CRA0114/2023 15/12/2023
Calibrador de áudio: CRA0115/2023

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: Ensaio01
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 09:26:04	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 09:31:03	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 77,72	L_{ZE} [dB]: 102,49	L_{Zpeak} [dB]: 102,91
L_{Ceq} [dB]: 73,74	L_{CE} [dB]: 98,51	L_{Cpeak} [dB]: 101,46
L_{Aeq} [dB]: 62,96	L_{AE} [dB]: 87,73	L_{Apeak} [dB]: 91,55

Máx/Mín

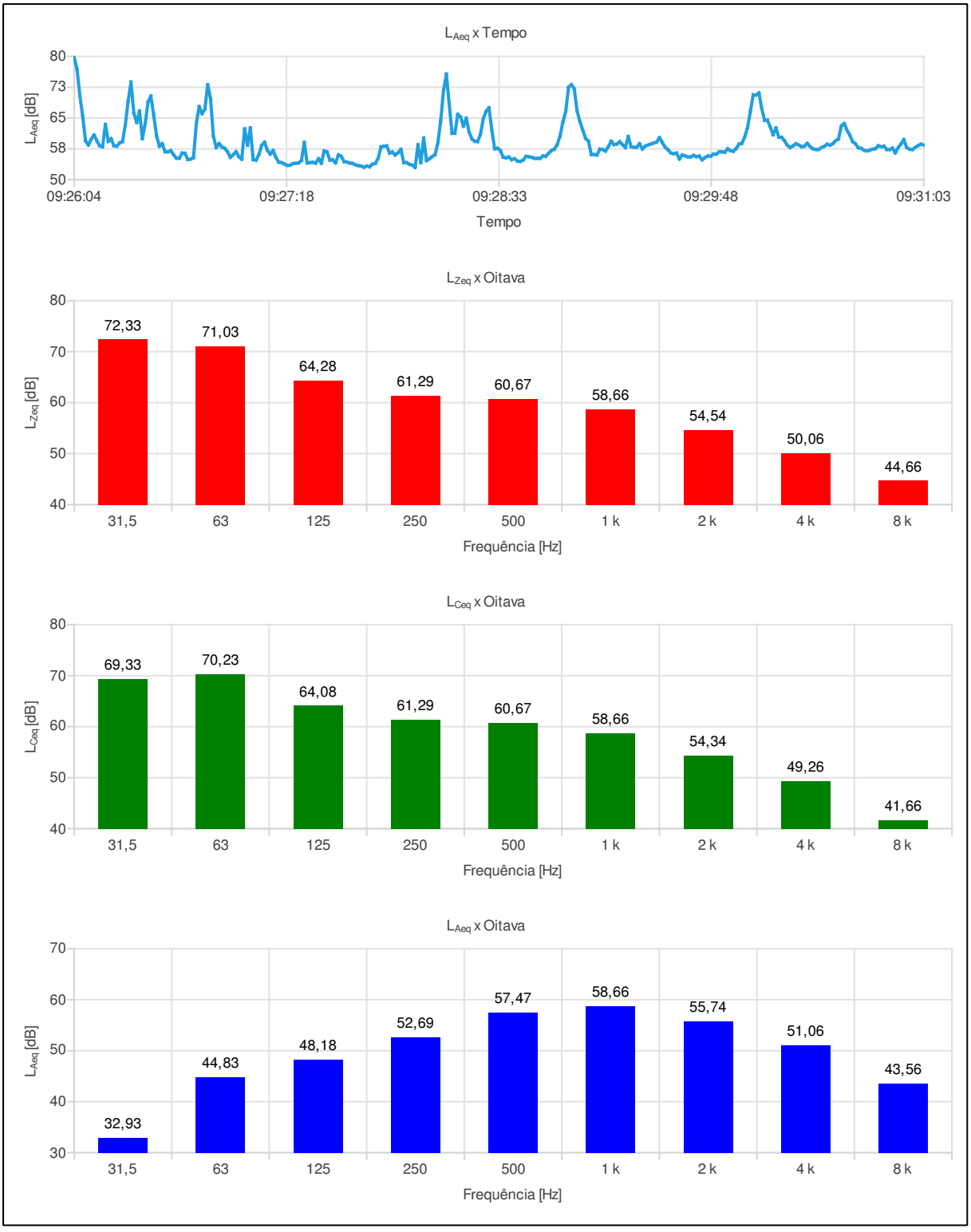
L_{ZImin} [dB]: 65,28	L_{ZImax} [dB]: 96,31	L_{ZFmin} [dB]: 67,59	L_{ZFmax} [dB]: 95,38	L_{ZSmin} [dB]: 68,98	L_{ZSmax} [dB]: 92,75
L_{CImin} [dB]: 63,58	L_{CImax} [dB]: 94,12	L_{CFmin} [dB]: 65,49	L_{CFmax} [dB]: 93,28	L_{CSmin} [dB]: 66,81	L_{CSmax} [dB]: 90,76
L_{AImin} [dB]: 52,06	L_{AImax} [dB]: 81,01	L_{AFmin} [dB]: 52,62	L_{AFmax} [dB]: 80,15	L_{ASmin} [dB]: 53,11	L_{ASmax} [dB]: 77,79

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 69,43	L_{10} [dB]: 65,25	L_{50} [dB]: 57,79	L_{90} [dB]: 52,95	L_{95} [dB]: 51,48

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
73
65
58
50
09:26:04
09:27:18
09:28:33
09:29:48
09:31:03
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
80
70
60
50
40
72,33
71,03
64,28
61,29
60,67
58,66
54,54
50,06
44,66
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
80
70
60
50
40
69,33
70,23
64,08
61,29
60,67
58,66
54,34
49,26
41,66
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
70
60
50
40
30
32,93
44,83
48,18
52,69
57,47
58,66
55,74
51,06
43,56
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	09:26:04	79,72	056	09:26:59	55,46	111	09:27:54	58,24	166	09:28:49	55,78
002	09:26:05	76,95	057	09:27:00	56,13	112	09:27:55	56,48	167	09:28:50	55,71
003	09:26:06	70,53	058	09:27:01	56,84	113	09:27:56	56,76	168	09:28:51	56,46
004	09:26:07	65,45	059	09:27:02	55,58	114	09:27:57	56,03	169	09:28:52	57,12
005	09:26:08	59,45	060	09:27:03	55,01	115	09:27:58	56,58	170	09:28:53	57,43
006	09:26:09	58,45	061	09:27:04	62,38	116	09:27:59	57,39	171	09:28:54	58,54
007	09:26:10	59,87	062	09:27:05	58,40	117	09:28:00	54,17	172	09:28:55	60,61
008	09:26:11	60,87	063	09:27:06	62,61	118	09:28:01	54,17	173	09:28:56	64,04
009	09:26:12	59,46	064	09:27:07	54,87	119	09:28:02	53,76	174	09:28:57	66,60
010	09:26:13	58,24	065	09:27:08	54,74	120	09:28:03	53,56	175	09:28:58	72,47
011	09:26:14	58,03	066	09:27:09	56,12	121	09:28:04	53,01	176	09:28:59	73,14
012	09:26:15	63,47	067	09:27:10	58,35	122	09:28:05	58,50	177	09:29:00	72,10
013	09:26:16	59,33	068	09:27:11	59,12	123	09:28:06	54,15	178	09:29:01	66,75
014	09:26:17	59,99	069	09:27:12	57,19	124	09:28:07	60,15	179	09:29:02	64,17
015	09:26:18	58,27	070	09:27:13	56,23	125	09:28:08	54,65	180	09:29:03	62,08
016	09:26:19	58,16	071	09:27:14	57,10	126	09:28:09	55,10	181	09:29:04	60,09
017	09:26:20	58,95	072	09:27:15	55,45	127	09:28:10	55,64	182	09:29:05	59,38
018	09:26:21	59,25	073	09:27:16	54,29	128	09:28:11	56,10	183	09:29:06	56,13
019	09:26:22	63,28	074	09:27:17	54,17	129	09:28:12	58,96	184	09:29:07	56,14
020	09:26:23	69,12	075	09:27:18	53,84	130	09:28:13	64,32	185	09:29:08	56,00
021	09:26:24	73,77	076	09:27:19	53,51	131	09:28:14	71,66	186	09:29:09	57,45
022	09:26:25	66,18	077	09:27:20	53,56	132	09:28:15	75,72	187	09:29:10	57,36
023	09:26:26	63,95	078	09:27:21	53,92	133	09:28:16	68,36	188	09:29:11	56,97
024	09:26:27	66,72	079	09:27:22	54,01	134	09:28:17	61,29	189	09:29:12	58,06
025	09:26:28	60,00	080	09:27:23	54,10	135	09:28:18	61,33	190	09:29:13	59,37
026	09:26:29	63,68	081	09:27:24	54,68	136	09:28:19	65,91	191	09:29:14	58,55
027	09:26:30	68,90	082	09:27:25	59,07	137	09:28:20	65,28	192	09:29:15	58,68
028	09:26:31	70,37	083	09:27:26	54,06	138	09:28:21	63,04	193	09:29:16	59,24
029	09:26:32	65,68	084	09:27:27	54,18	139	09:28:22	64,96	194	09:29:17	58,53
030	09:26:33	60,71	085	09:27:28	54,22	140	09:28:23	61,63	195	09:29:18	57,82
031	09:26:34	58,15	086	09:27:29	54,03	141	09:28:24	59,92	196	09:29:19	60,52
032	09:26:35	58,78	087	09:27:30	55,12	142	09:28:25	59,37	197	09:29:20	58,03
033	09:26:36	56,80	088	09:27:31	54,03	143	09:28:26	59,28	198	09:29:21	57,89
034	09:26:37	56,80	089	09:27:32	57,01	144	09:28:27	61,10	199	09:29:22	57,90
035	09:26:38	57,08	090	09:27:33	56,75	145	09:28:28	64,87	200	09:29:23	58,76
036	09:26:39	56,07	091	09:27:34	54,78	146	09:28:29	66,67	201	09:29:24	57,46
037	09:26:40	55,25	092	09:27:35	54,84	147	09:28:30	67,50	202	09:29:25	58,16
038	09:26:41	55,23	093	09:27:36	54,12	148	09:28:31	62,10	203	09:29:26	58,46
039	09:26:42	56,49	094	09:27:37	56,05	149	09:28:32	57,52	204	09:29:27	58,70
040	09:26:43	56,44	095	09:27:38	55,70	150	09:28:33	57,64	205	09:29:28	58,94
041	09:26:44	54,93	096	09:27:39	54,40	151	09:28:34	57,11	206	09:29:29	59,18
042	09:26:45	55,01	097	09:27:40	54,30	152	09:28:35	55,48	207	09:29:30	60,25
043	09:26:46	55,36	098	09:27:41	54,07	153	09:28:36	55,33	208	09:29:31	59,04
044	09:26:47	63,70	099	09:27:42	53,97	154	09:28:37	55,53	209	09:29:32	57,93
045	09:26:48	67,80	100	09:27:43	53,62	155	09:28:38	54,89	210	09:29:33	57,27
046	09:26:49	66,08	101	09:27:44	53,44	156	09:28:39	55,12	211	09:29:34	56,53
047	09:26:50	67,16	102	09:27:45	53,33	157	09:28:40	54,54	212	09:29:35	56,31
048	09:26:51	73,09	103	09:27:46	53,05	158	09:28:41	54,47	213	09:29:36	56,51
049	09:26:52	69,74	104	09:27:47	53,33	159	09:28:42	54,77	214	09:29:37	55,05
050	09:26:53	60,59	105	09:27:48	53,16	160	09:28:43	55,68	215	09:29:38	56,01
051	09:26:54	57,83	106	09:27:49	53,79	161	09:28:44	55,59	216	09:29:39	55,80
052	09:26:55	58,80	107	09:27:50	53,98	162	09:28:45	55,45	217	09:29:40	55,57
053	09:26:56	57,96	108	09:27:51	55,27	163	09:28:46	55,21	218	09:29:41	55,56
054	09:26:57	57,63	109	09:27:52	57,99	164	09:28:47	55,21	219	09:29:42	55,92
055	09:26:58	56,77	110	09:27:53	58,14	165	09:28:48	55,21	220	09:29:43	55,63

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	09:29:44	55,76
222	09:29:45	54,83
223	09:29:46	55,36
224	09:29:47	55,76
225	09:29:48	55,74
226	09:29:49	56,22
227	09:29:50	56,23
228	09:29:51	56,78
229	09:29:52	56,80
230	09:29:53	56,69
231	09:29:54	57,54
232	09:29:55	57,07
233	09:29:56	56,94
234	09:29:57	57,61
235	09:29:58	58,69
236	09:29:59	58,84
237	09:30:00	60,40
238	09:30:01	62,71
239	09:30:02	66,66
240	09:30:03	70,68
241	09:30:04	70,60
242	09:30:05	71,11
243	09:30:06	67,30
244	09:30:07	64,42
245	09:30:08	64,48
246	09:30:09	62,83
247	09:30:10	60,95
248	09:30:11	62,61
249	09:30:12	60,36
250	09:30:13	60,31
251	09:30:14	59,48
252	09:30:15	58,40
253	09:30:16	57,84
254	09:30:17	58,22
255	09:30:18	58,75
256	09:30:19	58,47
257	09:30:20	58,05
258	09:30:21	58,17
259	09:30:22	58,86
260	09:30:23	58,07
261	09:30:24	57,54
262	09:30:25	57,37
263	09:30:26	57,36
264	09:30:27	57,82
265	09:30:28	58,12
266	09:30:29	58,64
267	09:30:30	58,41
268	09:30:31	58,78
269	09:30:32	59,48
270	09:30:33	59,92
271	09:30:34	63,08
272	09:30:35	63,67
273	09:30:36	62,07
274	09:30:37	60,82
275	09:30:38	59,30
276	09:30:39	58,72
277	09:30:40	57,78
278	09:30:41	57,62
279	09:30:42	57,17
280	09:30:43	57,03
281	09:30:44	57,19
282	09:30:45	57,43
283	09:30:46	57,56
284	09:30:47	58,27
285	09:30:48	58,03
286	09:30:49	58,16
287	09:30:50	57,36
288	09:30:51	57,35
289	09:30:52	57,70
290	09:30:53	56,54
291	09:30:54	57,80
292	09:30:55	58,72
293	09:30:56	59,77
294	09:30:57	57,87
295	09:30:58	57,45
296	09:30:59	57,34
297	09:31:00	57,85
298	09:31:01	58,27
299	09:31:02	58,65
300	09:31:03	58,43

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Configurações

Evento: 2	Tarefa: Ensaio02
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 09:39:18	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 09:44:17	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 68,98	L_{ZE} [dB]: 93,75	L_{Zpeak} [dB]: 96,48
L_{Ceq} [dB]: 66,24	L_{CE} [dB]: 91,01	L_{Cpeak} [dB]: 93,70
L_{Aeq} [dB]: 59,16	L_{AE} [dB]: 83,93	L_{Apeak} [dB]: 89,87

Máx/Mín

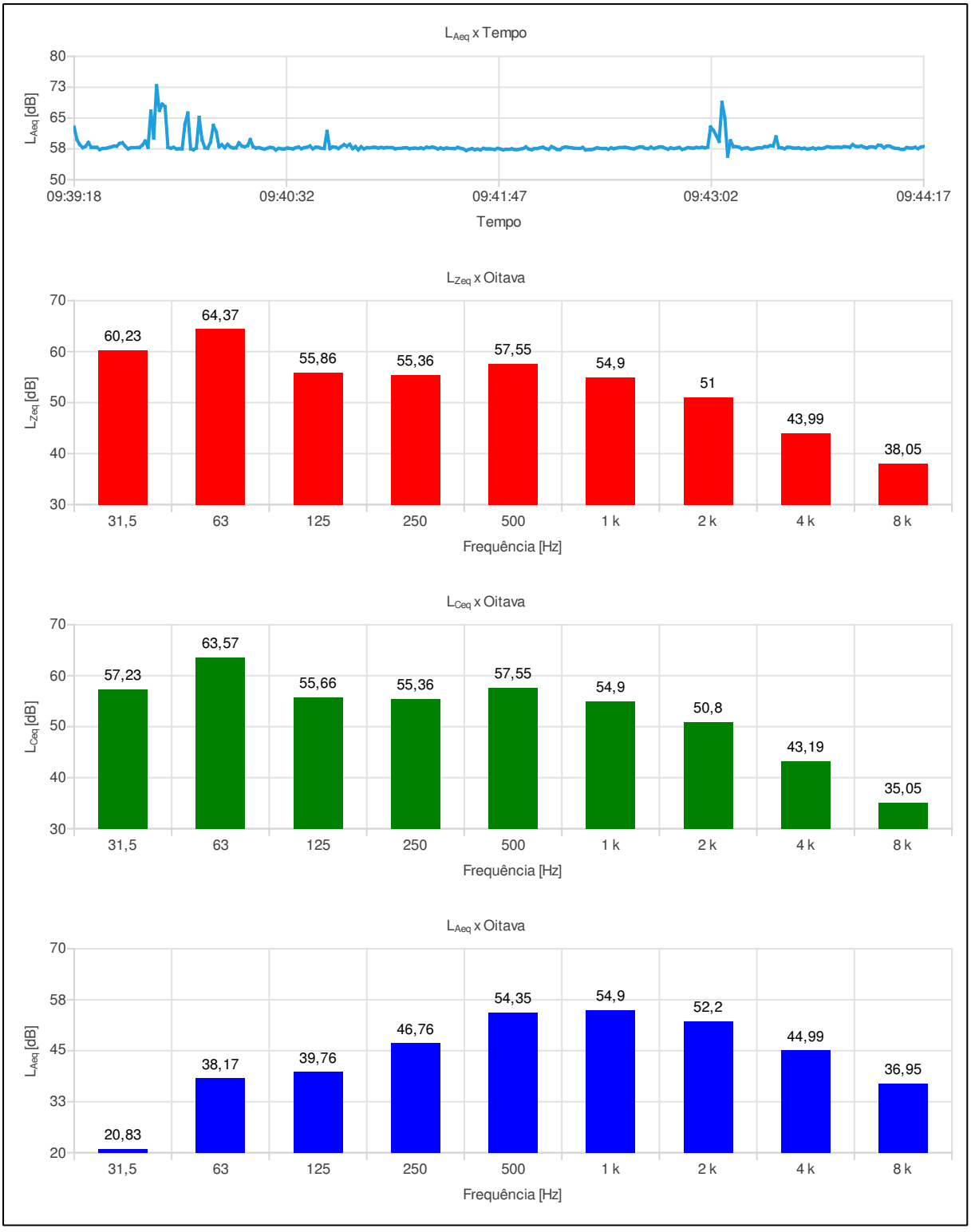
L_{ZImin} [dB]: 63,62	L_{ZImax} [dB]: 87,96	L_{ZFmin} [dB]: 64,75	L_{ZFmax} [dB]: 83,65	L_{ZSmin} [dB]: 66,00	L_{ZSmax} [dB]: 79,35
L_{CImin} [dB]: 62,52	L_{CImax} [dB]: 84,95	L_{CFmin} [dB]: 63,71	L_{CFmax} [dB]: 80,71	L_{CSmin} [dB]: 64,63	L_{CSmax} [dB]: 73,96
L_{AImin} [dB]: 53,64	L_{AImax} [dB]: 79,70	L_{AFmin} [dB]: 54,74	L_{AFmax} [dB]: 77,04	L_{ASmin} [dB]: 57,20	L_{ASmax} [dB]: 71,76

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 60,00	L_{10} [dB]: 59,74	L_{50} [dB]: 57,63	L_{90} [dB]: 55,53	L_{95} [dB]: 55,26

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
73
65
58
50
09:39:18
09:40:32
09:41:47
09:43:02
09:44:17
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
70
60
50
40
30
60,23
64,37
55,86
55,36
57,55
54,9
51
43,99
38,05
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
70
60
50
40
30
57,23
63,57
55,66
55,36
57,55
54,9
50,8
43,19
35,05
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
70
58
45
33
20
20,83
38,17
39,76
46,76
54,35
54,9
52,2
44,99
36,95
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	09:39:18	62,79	056	09:40:13	58,00	111	09:41:08	57,85	166	09:42:03	57,91
002	09:39:19	59,72	057	09:40:14	57,73	112	09:41:09	57,82	167	09:42:04	57,58
003	09:39:20	58,53	058	09:40:15	57,77	113	09:41:10	57,80	168	09:42:05	57,42
004	09:39:21	57,83	059	09:40:16	58,97	114	09:41:11	57,53	169	09:42:06	58,05
005	09:39:22	58,12	060	09:40:17	58,23	115	09:41:12	57,62	170	09:42:07	57,74
006	09:39:23	59,08	061	09:40:18	58,02	116	09:41:13	57,65	171	09:42:08	57,38
007	09:39:24	57,88	062	09:40:19	58,28	117	09:41:14	57,76	172	09:42:09	57,36
008	09:39:25	57,88	063	09:40:20	59,77	118	09:41:15	57,78	173	09:42:10	57,81
009	09:39:26	57,89	064	09:40:21	58,03	119	09:41:16	57,55	174	09:42:11	57,97
010	09:39:27	57,33	065	09:40:22	57,73	120	09:41:17	57,65	175	09:42:12	57,87
011	09:39:28	57,61	066	09:40:23	57,81	121	09:41:18	57,69	176	09:42:13	57,80
012	09:39:29	57,64	067	09:40:24	57,61	122	09:41:19	57,61	177	09:42:14	57,67
013	09:39:30	57,80	068	09:40:25	57,45	123	09:41:20	57,75	178	09:42:15	57,64
014	09:39:31	57,97	069	09:40:26	57,68	124	09:41:21	57,58	179	09:42:16	57,63
015	09:39:32	58,20	070	09:40:27	57,87	125	09:41:22	57,91	180	09:42:17	57,85
016	09:39:33	58,17	071	09:40:28	57,76	126	09:41:23	57,83	181	09:42:18	57,27
017	09:39:34	58,84	072	09:40:29	57,24	127	09:41:24	57,96	182	09:42:19	57,34
018	09:39:35	58,99	073	09:40:30	57,63	128	09:41:25	57,79	183	09:42:20	57,34
019	09:39:36	58,18	074	09:40:31	57,52	129	09:41:26	57,49	184	09:42:21	57,51
020	09:39:37	57,51	075	09:40:32	57,50	130	09:41:27	57,74	185	09:42:22	57,76
021	09:39:38	57,78	076	09:40:33	57,71	131	09:41:28	57,53	186	09:42:23	57,65
022	09:39:39	57,81	077	09:40:34	57,63	132	09:41:29	57,72	187	09:42:24	57,58
023	09:39:40	57,84	078	09:40:35	57,51	133	09:41:30	57,64	188	09:42:25	57,61
024	09:39:41	57,86	079	09:40:36	57,80	134	09:41:31	57,59	189	09:42:26	57,42
025	09:39:42	58,42	080	09:40:37	57,95	135	09:41:32	57,59	190	09:42:27	57,73
026	09:39:43	59,41	081	09:40:38	57,57	136	09:41:33	57,86	191	09:42:28	57,57
027	09:39:44	57,89	082	09:40:39	57,81	137	09:41:34	57,65	192	09:42:29	57,71
028	09:39:45	66,69	083	09:40:40	57,94	138	09:41:35	57,49	193	09:42:30	57,85
029	09:39:46	60,13	084	09:40:41	58,21	139	09:41:36	57,11	194	09:42:31	57,85
030	09:39:47	72,88	085	09:40:42	57,53	140	09:41:37	57,39	195	09:42:32	57,89
031	09:39:48	66,88	086	09:40:43	57,91	141	09:41:38	57,57	196	09:42:33	57,77
032	09:39:49	68,38	087	09:40:44	57,88	142	09:41:39	57,31	197	09:42:34	57,60
033	09:39:50	67,79	088	09:40:45	57,65	143	09:41:40	57,46	198	09:42:35	57,53
034	09:39:51	57,91	089	09:40:46	57,59	144	09:41:41	57,27	199	09:42:36	57,78
035	09:39:52	57,68	090	09:40:47	61,76	145	09:41:42	57,63	200	09:42:37	57,97
036	09:39:53	57,87	091	09:40:48	57,56	146	09:41:43	57,50	201	09:42:38	57,96
037	09:39:54	57,51	092	09:40:49	57,97	147	09:41:44	57,51	202	09:42:39	57,65
038	09:39:55	57,54	093	09:40:50	57,91	148	09:41:45	57,46	203	09:42:40	57,58
039	09:39:56	57,50	094	09:40:51	57,60	149	09:41:46	57,36	204	09:42:41	57,93
040	09:39:57	63,52	095	09:40:52	58,08	150	09:41:47	57,63	205	09:42:42	57,62
041	09:39:58	66,23	096	09:40:53	58,54	151	09:41:48	57,49	206	09:42:43	57,78
042	09:39:59	57,50	097	09:40:54	58,16	152	09:41:49	57,28	207	09:42:44	57,97
043	09:40:00	57,29	098	09:40:55	58,62	153	09:41:50	57,39	208	09:42:45	57,95
044	09:40:01	57,71	099	09:40:56	57,58	154	09:41:51	57,40	209	09:42:46	57,68
045	09:40:02	65,17	100	09:40:57	58,08	155	09:41:52	57,51	210	09:42:47	57,43
046	09:40:03	59,76	101	09:40:58	57,27	156	09:41:53	57,36	211	09:42:48	57,76
047	09:40:04	57,78	102	09:40:59	58,01	157	09:41:54	57,33	212	09:42:49	57,59
048	09:40:05	57,66	103	09:41:00	57,51	158	09:41:55	57,47	213	09:42:50	57,70
049	09:40:06	59,17	104	09:41:01	57,80	159	09:41:56	57,60	214	09:42:51	57,83
050	09:40:07	63,22	105	09:41:02	57,78	160	09:41:57	57,98	215	09:42:52	57,40
051	09:40:08	61,68	106	09:41:03	57,87	161	09:41:58	57,47	216	09:42:53	57,55
052	09:40:09	58,00	107	09:41:04	57,89	162	09:41:59	57,32	217	09:42:54	57,81
053	09:40:10	58,52	108	09:41:05	57,73	163	09:42:00	57,57	218	09:42:55	57,74
054	09:40:11	57,79	109	09:41:06	57,86	164	09:42:01	57,60	219	09:42:56	57,69
055	09:40:12	58,60	110	09:41:07	57,75	165	09:42:02	57,78	220	09:42:57	57,86

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	09:42:58	57,79
222	09:42:59	57,89
223	09:43:00	57,78
224	09:43:01	57,94
225	09:43:02	62,83
226	09:43:03	61,98
227	09:43:04	60,74
228	09:43:05	59,34
229	09:43:06	68,81
230	09:43:07	65,02
231	09:43:08	55,73
232	09:43:09	59,47
233	09:43:10	58,07
234	09:43:11	58,06
235	09:43:12	57,92
236	09:43:13	57,54
237	09:43:14	57,69
238	09:43:15	57,75
239	09:43:16	57,45
240	09:43:17	57,49
241	09:43:18	57,68
242	09:43:19	57,77
243	09:43:20	57,75
244	09:43:21	58,05
245	09:43:22	58,04
246	09:43:23	58,29
247	09:43:24	58,19
248	09:43:25	60,42
249	09:43:26	57,81
250	09:43:27	57,76
251	09:43:28	57,55
252	09:43:29	57,89
253	09:43:30	57,87
254	09:43:31	57,72
255	09:43:32	57,69
256	09:43:33	57,74
257	09:43:34	57,56
258	09:43:35	57,67
259	09:43:36	57,48
260	09:43:37	57,55
261	09:43:38	57,72
262	09:43:39	57,51
263	09:43:40	57,68
264	09:43:41	57,60
265	09:43:42	57,75
266	09:43:43	58,03
267	09:43:44	57,95
268	09:43:45	57,86
269	09:43:46	57,91
270	09:43:47	57,93
271	09:43:48	57,86
272	09:43:49	58,05
273	09:43:50	58,00
274	09:43:51	57,90
275	09:43:52	58,55
276	09:43:53	58,14
277	09:43:54	58,06
278	09:43:55	58,21
279	09:43:56	57,93
280	09:43:57	57,75
281	09:43:58	57,97
282	09:43:59	58,00
283	09:44:00	57,84
284	09:44:01	58,41
285	09:44:02	58,32
286	09:44:03	57,82
287	09:44:04	58,17
288	09:44:05	58,18
289	09:44:06	57,87
290	09:44:07	57,66
291	09:44:08	57,61
292	09:44:09	57,40
293	09:44:10	57,41
294	09:44:11	57,82
295	09:44:12	57,73
296	09:44:13	57,71
297	09:44:14	57,88
298	09:44:15	57,59
299	09:44:16	57,94
300	09:44:17	58,09

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Configurações

Evento: 3	Tarefa: Ensaio03
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 09:54:09	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 09:59:08	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 76,65	L_{ZE} [dB]: 101,42	L_{Zpeak} [dB]: 106,64
L_{Ceq} [dB]: 73,96	L_{CE} [dB]: 98,73	L_{Cpeak} [dB]: 103,19
L_{Aeq} [dB]: 66,25	L_{AE} [dB]: 91,02	L_{Apeak} [dB]: 97,44

Máx/Mín

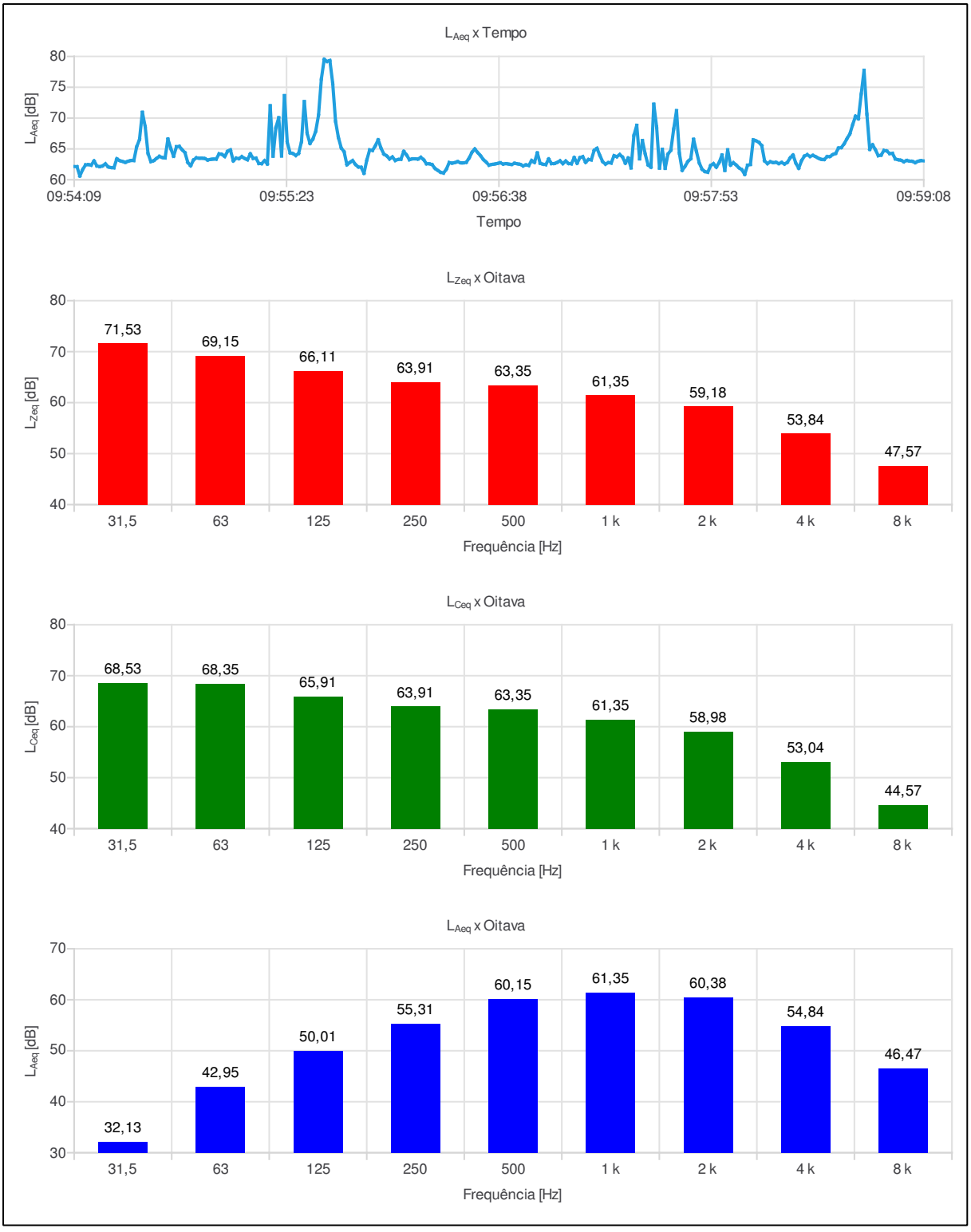
L_{ZImin} [dB]: 64,66	L_{ZImax} [dB]: 101,59	L_{ZFmin} [dB]: 65,93	L_{ZFmax} [dB]: 99,55	L_{ZSmin} [dB]: 66,87	L_{ZSmax} [dB]: 95,14
L_{CImin} [dB]: 63,93	L_{CImax} [dB]: 94,63	L_{CFmin} [dB]: 64,99	L_{CFmax} [dB]: 92,47	L_{CSmin} [dB]: 65,67	L_{CSmax} [dB]: 90,59
L_{AImin} [dB]: 59,46	L_{AImax} [dB]: 85,07	L_{AFmin} [dB]: 60,13	L_{AFmax} [dB]: 81,90	L_{ASmin} [dB]: 61,11	L_{ASmax} [dB]: 79,60

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 69,99	L_{10} [dB]: 67,84	L_{50} [dB]: 63,00	L_{90} [dB]: 60,60	L_{95} [dB]: 60,30

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
75
70
65
60
09:54:09
09:55:23
09:56:38
09:57:53
09:59:08
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
71,53
69,15
66,11
63,91
63,35
61,35
59,18
53,84
47,57
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
68,53
68,35
65,91
63,91
63,35
61,35
58,98
53,04
44,57
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
32,13
42,95
50,01
55,31
60,15
61,35
60,38
54,84
46,47
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	09:54:09	62,15	056	09:55:04	64,84	111	09:55:59	63,87	166	09:56:54	62,52
002	09:54:10	62,12	057	09:55:05	63,06	112	09:56:00	63,38	167	09:56:55	62,45
003	09:54:11	60,61	058	09:55:06	63,50	113	09:56:01	63,69	168	09:56:56	63,37
004	09:54:12	61,66	059	09:55:07	63,43	114	09:56:02	63,13	169	09:56:57	62,62
005	09:54:13	62,41	060	09:55:08	63,74	115	09:56:03	63,29	170	09:56:58	62,63
006	09:54:14	62,45	061	09:55:09	63,46	116	09:56:04	63,33	171	09:56:59	62,81
007	09:54:15	62,37	062	09:55:10	63,24	117	09:56:05	64,60	172	09:57:00	63,07
008	09:54:16	63,05	063	09:55:11	64,20	118	09:56:06	64,01	173	09:57:01	62,61
009	09:54:17	62,24	064	09:55:12	63,47	119	09:56:07	63,25	174	09:57:02	63,03
010	09:54:18	62,13	065	09:55:13	63,49	120	09:56:08	63,38	175	09:57:03	62,64
011	09:54:19	62,25	066	09:55:14	62,64	121	09:56:09	63,39	176	09:57:04	62,58
012	09:54:20	62,58	067	09:55:15	62,61	122	09:56:10	63,36	177	09:57:05	63,60
013	09:54:21	62,09	068	09:55:16	63,09	123	09:56:11	63,63	178	09:57:06	62,68
014	09:54:22	61,97	069	09:55:17	62,55	124	09:56:12	63,25	179	09:57:07	63,58
015	09:54:23	61,94	070	09:55:18	72,00	125	09:56:13	62,59	180	09:57:08	63,74
016	09:54:24	63,40	071	09:55:19	63,83	126	09:56:14	62,58	181	09:57:09	62,83
017	09:54:25	63,11	072	09:55:20	68,47	127	09:56:15	62,44	182	09:57:10	63,28
018	09:54:26	62,97	073	09:55:21	70,05	128	09:56:16	61,84	183	09:57:11	63,22
019	09:54:27	62,83	074	09:55:22	63,86	129	09:56:17	61,51	184	09:57:12	64,75
020	09:54:28	63,00	075	09:55:23	73,64	130	09:56:18	61,21	185	09:57:13	65,10
021	09:54:29	63,12	076	09:55:24	66,08	131	09:56:19	61,09	186	09:57:14	63,96
022	09:54:30	63,11	077	09:55:25	64,36	132	09:56:20	61,71	187	09:57:15	62,94
023	09:54:31	65,33	078	09:55:26	64,24	133	09:56:21	62,79	188	09:57:16	62,53
024	09:54:32	66,54	079	09:55:27	63,94	134	09:56:22	62,70	189	09:57:17	62,78
025	09:54:33	70,94	080	09:55:28	64,27	135	09:56:23	62,79	190	09:57:18	62,71
026	09:54:34	68,61	081	09:55:29	66,17	136	09:56:24	62,93	191	09:57:19	63,90
027	09:54:35	64,26	082	09:55:30	72,67	137	09:56:25	62,75	192	09:57:20	63,74
028	09:54:36	62,94	083	09:55:31	67,51	138	09:56:26	62,74	193	09:57:21	64,09
029	09:54:37	63,10	084	09:55:32	65,89	139	09:56:27	62,83	194	09:57:22	63,66
030	09:54:38	63,46	085	09:55:33	66,59	140	09:56:28	63,51	195	09:57:23	62,69
031	09:54:39	63,79	086	09:55:34	67,84	141	09:56:29	64,44	196	09:57:24	63,53
032	09:54:40	63,61	087	09:55:35	70,45	142	09:56:30	64,99	197	09:57:25	61,92
033	09:54:41	63,54	088	09:55:36	76,34	143	09:56:31	64,42	198	09:57:26	67,18
034	09:54:42	66,60	089	09:55:37	79,52	144	09:56:32	63,91	199	09:57:27	68,82
035	09:54:43	65,08	090	09:55:38	79,19	145	09:56:33	63,29	200	09:57:28	63,39
036	09:54:44	63,81	091	09:55:39	79,34	146	09:56:34	62,86	201	09:57:29	66,35
037	09:54:45	65,36	092	09:55:40	75,62	147	09:56:35	62,37	202	09:57:30	64,13
038	09:54:46	65,41	093	09:55:41	69,46	148	09:56:36	62,48	203	09:57:31	62,39
039	09:54:47	64,87	094	09:55:42	66,85	149	09:56:37	62,55	204	09:57:32	62,04
040	09:54:48	64,39	095	09:55:43	65,16	150	09:56:38	62,65	205	09:57:33	72,25
041	09:54:49	62,80	096	09:55:44	64,54	151	09:56:39	62,75	206	09:57:34	68,55
042	09:54:50	62,27	097	09:55:45	62,43	152	09:56:40	62,55	207	09:57:35	61,89
043	09:54:51	63,20	098	09:55:46	62,80	153	09:56:41	62,61	208	09:57:36	64,93
044	09:54:52	63,55	099	09:55:47	63,11	154	09:56:42	62,54	209	09:57:37	61,85
045	09:54:53	63,49	100	09:55:48	62,48	155	09:56:43	62,48	210	09:57:38	64,16
046	09:54:54	63,49	101	09:55:49	62,08	156	09:56:44	62,67	211	09:57:39	64,79
047	09:54:55	63,44	102	09:55:50	62,02	157	09:56:45	62,58	212	09:57:40	68,21
048	09:54:56	63,20	103	09:55:51	61,05	158	09:56:46	62,49	213	09:57:41	71,20
049	09:54:57	63,30	104	09:55:52	63,20	159	09:56:47	62,25	214	09:57:42	64,30
050	09:54:58	63,35	105	09:55:53	64,84	160	09:56:48	62,41	215	09:57:43	61,53
051	09:54:59	63,35	106	09:55:54	64,75	161	09:56:49	62,31	216	09:57:44	62,18
052	09:55:00	64,20	107	09:55:55	65,51	162	09:56:50	63,12	217	09:57:45	62,96
053	09:55:01	64,11	108	09:55:56	66,48	163	09:56:51	62,81	218	09:57:46	63,41
054	09:55:02	63,77	109	09:55:57	65,13	164	09:56:52	64,35	219	09:57:47	66,56
055	09:55:03	64,61	110	09:55:58	64,17	165	09:56:53	62,68	220	09:57:48	64,60

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	09:57:49	62,73
222	09:57:50	61,70
223	09:57:51	61,33
224	09:57:52	61,22
225	09:57:53	62,30
226	09:57:54	62,61
227	09:57:55	62,04
228	09:57:56	62,79
229	09:57:57	64,01
230	09:57:58	61,52
231	09:57:59	64,85
232	09:58:00	62,38
233	09:58:01	62,76
234	09:58:02	62,39
235	09:58:03	61,93
236	09:58:04	61,62
237	09:58:05	60,87
238	09:58:06	62,35
239	09:58:07	62,47
240	09:58:08	66,47
241	09:58:09	66,31
242	09:58:10	66,06
243	09:58:11	65,53
244	09:58:12	63,06
245	09:58:13	62,62
246	09:58:14	62,91
247	09:58:15	62,79
248	09:58:16	62,82
249	09:58:17	62,63
250	09:58:18	62,80
251	09:58:19	62,55
252	09:58:20	62,82
253	09:58:21	63,55
254	09:58:22	64,01
255	09:58:23	62,69
256	09:58:24	61,86
257	09:58:25	63,09
258	09:58:26	63,83
259	09:58:27	64,06
260	09:58:28	63,78
261	09:58:29	63,95
262	09:58:30	63,74
263	09:58:31	63,48
264	09:58:32	63,31
265	09:58:33	63,29
266	09:58:34	63,74
267	09:58:35	63,77
268	09:58:36	64,08
269	09:58:37	64,27
270	09:58:38	65,14
271	09:58:39	65,22
272	09:58:40	65,83
273	09:58:41	66,67
274	09:58:42	67,43
275	09:58:43	68,94
276	09:58:44	70,31
277	09:58:45	69,88
278	09:58:46	73,88
279	09:58:47	77,73
280	09:58:48	70,63
281	09:58:49	64,92
282	09:58:50	65,67
283	09:58:51	64,86
284	09:58:52	63,90
285	09:58:53	63,99
286	09:58:54	64,75
287	09:58:55	64,66
288	09:58:56	64,25
289	09:58:57	64,27
290	09:58:58	63,38
291	09:58:59	63,24
292	09:59:00	63,16
293	09:59:01	62,92
294	09:59:02	63,12
295	09:59:03	63,03
296	09:59:04	62,98
297	09:59:05	62,78
298	09:59:06	62,99
299	09:59:07	63,10
300	09:59:08	63,06

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Configurações

Evento: 4	Tarefa: Ensaio04
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 10:01:16	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 10:06:15	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 87,56	L_{ZE} [dB]: 112,33	L_{Zpeak} [dB]: 109,95
L_{Ceq} [dB]: 86,95	L_{CE} [dB]: 111,72	L_{Cpeak} [dB]: 109,61
L_{Aeq} [dB]: 73,18	L_{AE} [dB]: 97,95	L_{Apeak} [dB]: 97,85

Máx/Mín

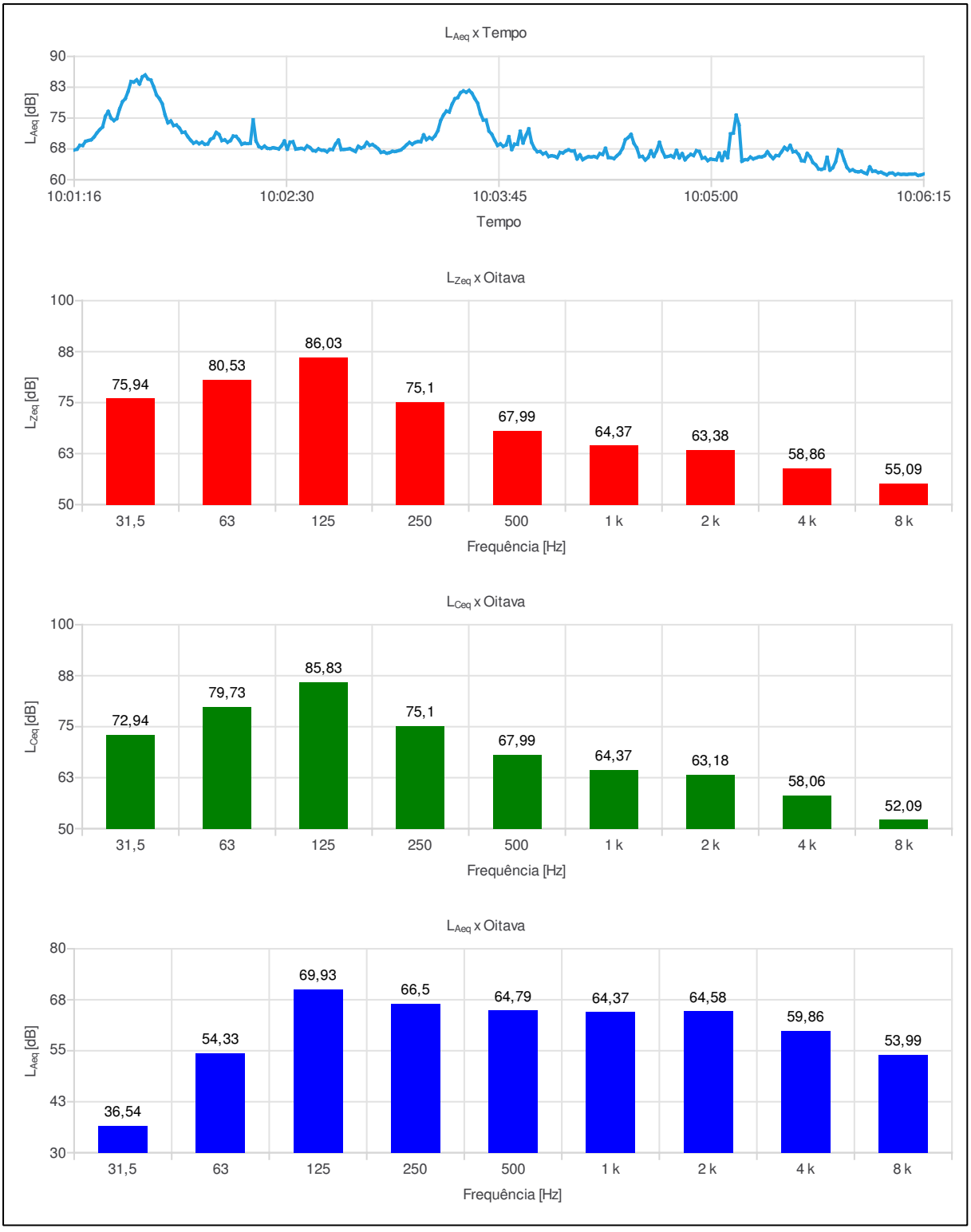
L_{ZImin} [dB]: 68,04	L_{ZImax} [dB]: 102,25	L_{ZFmin} [dB]: 70,14	L_{ZFmax} [dB]: 101,26	L_{ZSmin} [dB]: 70,73	L_{ZSmax} [dB]: 100,08
L_{CImin} [dB]: 67,26	L_{CImax} [dB]: 101,72	L_{CFmin} [dB]: 68,82	L_{CFmax} [dB]: 100,76	L_{CSmin} [dB]: 69,53	L_{CSmax} [dB]: 99,55
L_{AImin} [dB]: 60,07	L_{AImax} [dB]: 87,22	L_{AFmin} [dB]: 60,69	L_{AFmax} [dB]: 86,28	L_{ASmin} [dB]: 61,11	L_{ASmax} [dB]: 85,30

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 81,16	L_{10} [dB]: 76,30	L_{50} [dB]: 67,67	L_{90} [dB]: 62,59	L_{95} [dB]: 61,30

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
90
83
75
68
60
10:01:16
10:02:30
10:03:45
10:05:00
10:06:15
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
100
88
75
63
50
75,94
80,53
86,03
75,1
67,99
64,37
63,38
58,86
55,09
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
100
88
75
63
50
72,94
79,73
85,83
75,1
67,99
64,37
63,18
58,06
52,09
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
80
68
55
43
30
36,54
54,33
69,93
66,5
64,79
64,37
64,58
59,86
53,99
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	10:01:16	67,22	056	10:02:11	69,53	111	10:03:06	66,46	166	10:04:01	66,28
002	10:01:17	67,44	057	10:02:12	70,62	112	10:03:07	66,60	167	10:04:02	66,57
003	10:01:18	68,36	058	10:02:13	70,54	113	10:03:08	66,91	168	10:04:03	65,65
004	10:01:19	68,34	059	10:02:14	69,73	114	10:03:09	66,87	169	10:04:04	65,83
005	10:01:20	69,32	060	10:02:15	68,63	115	10:03:10	67,05	170	10:04:05	65,72
006	10:01:21	69,55	061	10:02:16	68,86	116	10:03:11	67,27	171	10:04:06	65,39
007	10:01:22	69,72	062	10:02:17	68,79	117	10:03:12	67,81	172	10:04:07	66,66
008	10:01:23	70,39	063	10:02:18	68,88	118	10:03:13	68,49	173	10:04:08	66,52
009	10:01:24	71,37	064	10:02:19	74,59	119	10:03:14	69,06	174	10:04:09	66,99
010	10:01:25	72,19	065	10:02:20	69,43	120	10:03:15	68,63	175	10:04:10	67,27
011	10:01:26	72,84	066	10:02:21	68,10	121	10:03:16	69,07	176	10:04:11	67,01
012	10:01:27	75,43	067	10:02:22	67,72	122	10:03:17	69,28	177	10:04:12	67,04
013	10:01:28	76,62	068	10:02:23	68,17	123	10:03:18	69,24	178	10:04:13	65,08
014	10:01:29	74,99	069	10:02:24	67,66	124	10:03:19	70,91	179	10:04:14	66,05
015	10:01:30	74,39	070	10:02:25	67,59	125	10:03:20	69,75	180	10:04:15	64,89
016	10:01:31	74,88	071	10:02:26	67,78	126	10:03:21	70,27	181	10:04:16	65,31
017	10:01:32	77,23	072	10:02:27	67,66	127	10:03:22	69,92	182	10:04:17	65,60
018	10:01:33	78,97	073	10:02:28	67,50	128	10:03:23	70,68	183	10:04:18	65,55
019	10:01:34	79,72	074	10:02:29	68,26	129	10:03:24	71,92	184	10:04:19	65,65
020	10:01:35	81,49	075	10:02:30	69,43	130	10:03:25	74,40	185	10:04:20	65,41
021	10:01:36	83,89	076	10:02:31	67,43	131	10:03:26	75,75	186	10:04:21	66,36
022	10:01:37	83,76	077	10:02:32	69,14	132	10:03:27	76,71	187	10:04:22	66,13
023	10:01:38	84,29	078	10:02:33	69,25	133	10:03:28	76,47	188	10:04:23	67,65
024	10:01:39	83,30	079	10:02:34	67,45	134	10:03:29	78,36	189	10:04:24	65,40
025	10:01:40	85,03	080	10:02:35	67,56	135	10:03:30	79,69	190	10:04:25	65,34
026	10:01:41	85,48	081	10:02:36	67,64	136	10:03:31	80,00	191	10:04:26	65,15
027	10:01:42	84,52	082	10:02:37	67,43	137	10:03:32	81,18	192	10:04:27	65,82
028	10:01:43	84,25	083	10:02:38	68,23	138	10:03:33	81,59	193	10:04:28	66,45
029	10:01:44	82,61	084	10:02:39	67,82	139	10:03:34	81,28	194	10:04:29	67,65
030	10:01:45	80,62	085	10:02:40	67,12	140	10:03:35	81,74	195	10:04:30	69,74
031	10:01:46	79,73	086	10:02:41	66,99	141	10:03:36	81,03	196	10:04:31	70,27
032	10:01:47	78,48	087	10:02:42	67,50	142	10:03:37	79,75	197	10:04:32	71,04
033	10:01:48	75,75	088	10:02:43	67,20	143	10:03:38	78,62	198	10:04:33	68,86
034	10:01:49	73,85	089	10:02:44	67,15	144	10:03:39	76,08	199	10:04:34	67,74
035	10:01:50	74,31	090	10:02:45	66,81	145	10:03:40	74,52	200	10:04:35	65,61
036	10:01:51	73,19	091	10:02:46	67,37	146	10:03:41	74,50	201	10:04:36	65,67
037	10:01:52	73,30	092	10:02:47	67,34	147	10:03:42	71,85	202	10:04:37	64,79
038	10:01:53	72,61	093	10:02:48	68,68	148	10:03:43	71,04	203	10:04:38	65,43
039	10:01:54	71,51	094	10:02:49	69,64	149	10:03:44	69,63	204	10:04:39	67,03
040	10:01:55	71,57	095	10:02:50	67,35	150	10:03:45	68,34	205	10:04:40	65,67
041	10:01:56	70,49	096	10:02:51	67,37	151	10:03:46	68,73	206	10:04:41	67,07
042	10:01:57	69,61	097	10:02:52	67,45	152	10:03:47	68,13	207	10:04:42	69,09
043	10:01:58	68,90	098	10:02:53	67,55	153	10:03:48	68,45	208	10:04:43	66,99
044	10:01:59	69,19	099	10:02:54	67,21	154	10:03:49	70,46	209	10:04:44	65,55
045	10:02:00	68,78	100	10:02:55	66,86	155	10:03:50	67,35	210	10:04:45	65,67
046	10:02:01	69,12	101	10:02:56	68,14	156	10:03:51	68,65	211	10:04:46	65,86
047	10:02:02	68,63	102	10:02:57	67,70	157	10:03:52	68,60	212	10:04:47	65,46
048	10:02:03	68,70	103	10:02:58	68,03	158	10:03:53	71,78	213	10:04:48	67,13
049	10:02:04	69,80	104	10:02:59	69,09	159	10:03:54	68,95	214	10:04:49	65,32
050	10:02:05	70,21	105	10:03:00	68,39	160	10:03:55	70,77	215	10:04:50	66,35
051	10:02:06	71,51	106	10:03:01	68,56	161	10:03:56	72,38	216	10:04:51	64,86
052	10:02:07	70,98	107	10:03:02	68,10	162	10:03:57	69,09	217	10:04:52	65,63
053	10:02:08	69,52	108	10:03:03	67,54	163	10:03:58	67,63	218	10:04:53	66,18
054	10:02:09	69,69	109	10:03:04	66,66	164	10:03:59	66,82	219	10:04:54	65,89
055	10:02:10	69,12	110	10:03:05	66,77	165	10:04:00	66,86	220	10:04:55	67,07

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	10:04:56	66,88	276	10:05:51	62,04						
222	10:04:57	65,24	277	10:05:52	61,93						
223	10:04:58	65,40	278	10:05:53	62,07						
224	10:04:59	64,66	279	10:05:54	61,71						
225	10:05:00	65,03	280	10:05:55	61,44						
226	10:05:01	64,92	281	10:05:56	63,12						
227	10:05:02	64,85	282	10:05:57	62,07						
228	10:05:03	66,47	283	10:05:58	62,10						
229	10:05:04	64,71	284	10:05:59	61,75						
230	10:05:05	66,68	285	10:06:00	61,83						
231	10:05:06	65,38	286	10:06:01	61,49						
232	10:05:07	71,16	287	10:06:02	61,20						
233	10:05:08	71,36	288	10:06:03	61,59						
234	10:05:09	75,71	289	10:06:04	61,63						
235	10:05:10	73,36	290	10:06:05	61,21						
236	10:05:11	64,49	291	10:06:06	61,44						
237	10:05:12	64,86	292	10:06:07	61,30						
238	10:05:13	64,89	293	10:06:08	61,34						
239	10:05:14	65,51	294	10:06:09	61,28						
240	10:05:15	65,09	295	10:06:10	61,37						
241	10:05:16	65,31	296	10:06:11	61,37						
242	10:05:17	65,56	297	10:06:12	61,41						
243	10:05:18	65,56	298	10:06:13	61,06						
244	10:05:19	65,86	299	10:06:14	61,16						
245	10:05:20	66,81	300	10:06:15	61,39						
246	10:05:21	65,86									
247	10:05:22	65,14									
248	10:05:23	65,88									
249	10:05:24	65,86									
250	10:05:25	66,83									
251	10:05:26	67,87									
252	10:05:27	67,27									
253	10:05:28	68,36									
254	10:05:29	66,79									
255	10:05:30	66,88									
256	10:05:31	66,12									
257	10:05:32	64,65									
258	10:05:33	64,52									
259	10:05:34	66,41									
260	10:05:35	65,61									
261	10:05:36	64,20									
262	10:05:37	63,62									
263	10:05:38	62,63									
264	10:05:39	62,52									
265	10:05:40	62,76									
266	10:05:41	65,46									
267	10:05:42	62,35									
268	10:05:43	62,95									
269	10:05:44	64,38									
270	10:05:45	67,29									
271	10:05:46	66,90									
272	10:05:47	64,78									
273	10:05:48	63,00									
274	10:05:49	62,19									
275	10:05:50	62,41									

Configurações

Evento: 5	Tarefa: Ensaio05
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 10:16:48	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 10:21:47	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 69,09	L_{ZE} [dB]: 93,86	L_{Zpeak} [dB]: 90,71
L_{Ceq} [dB]: 62,03	L_{CE} [dB]: 86,80	L_{Cpeak} [dB]: 88,79
L_{Aeq} [dB]: 52,98	L_{AE} [dB]: 77,75	L_{Apeak} [dB]: 87,93

Máx/Mín

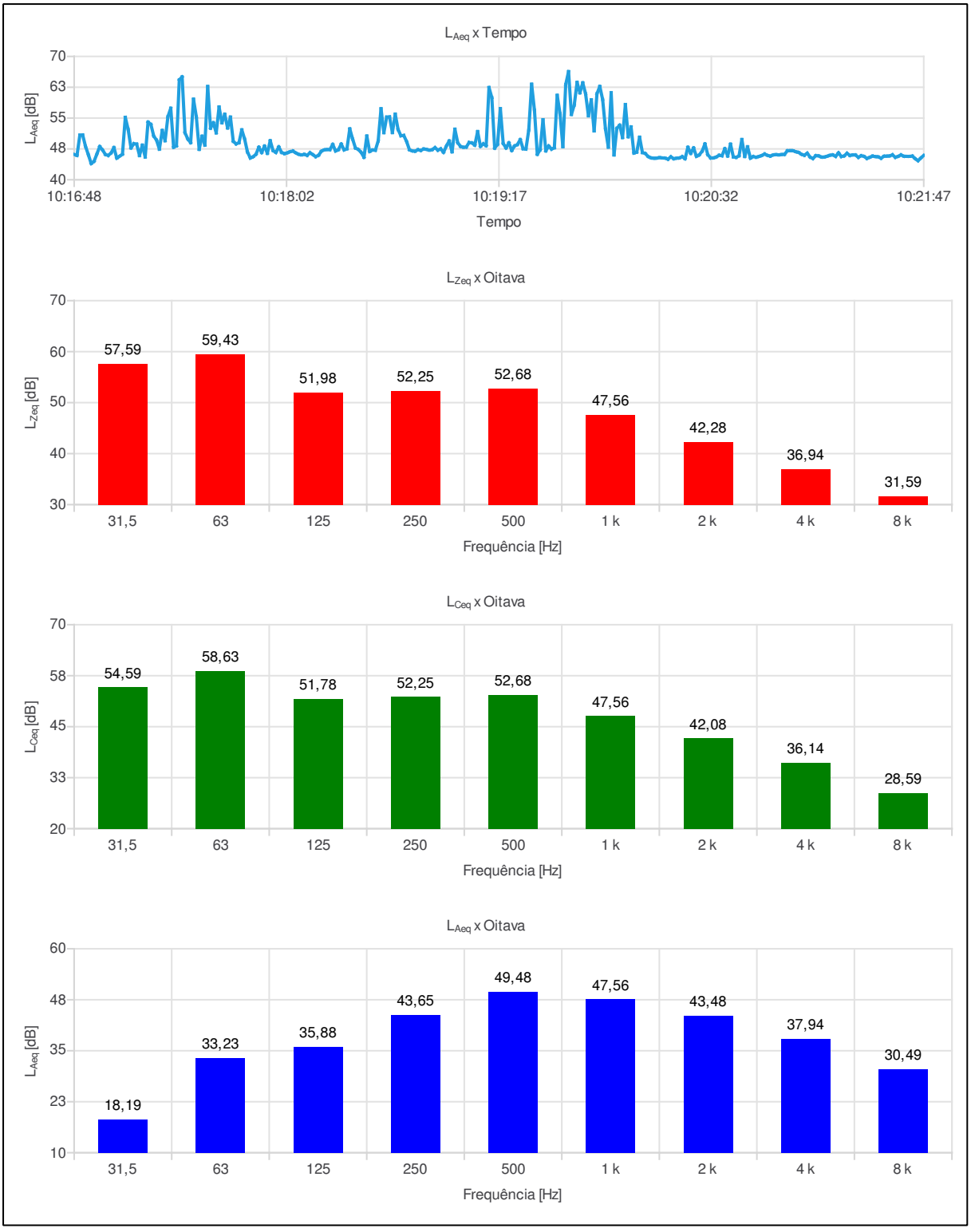
L_{ZImin} [dB]: 54,45	L_{ZImax} [dB]: 86,98	L_{ZFmin} [dB]: 56,85	L_{ZFmax} [dB]: 83,80	L_{ZSmin} [dB]: 58,70	L_{ZSmax} [dB]: 79,30
L_{CImin} [dB]: 52,45	L_{CImax} [dB]: 78,22	L_{CFmin} [dB]: 53,60	L_{CFmax} [dB]: 74,84	L_{CSmin} [dB]: 55,54	L_{CSmax} [dB]: 69,64
L_{AImin} [dB]: 42,94	L_{AImax} [dB]: 75,87	L_{AFmin} [dB]: 43,63	L_{AFmax} [dB]: 72,15	L_{ASmin} [dB]: 44,78	L_{ASmax} [dB]: 66,01

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 59,56	L_{10} [dB]: 54,21	L_{50} [dB]: 47,96	L_{90} [dB]: 45,46	L_{95} [dB]: 45,15

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
70
63
55
48
40
10:16:48
10:18:02
10:19:17
10:20:32
10:21:47
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
70
60
50
40
30
57,59
59,43
51,98
52,25
52,68
47,56
42,28
36,94
31,59
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
54,59
58,63
51,78
52,25
52,68
47,56
42,08
36,14
28,59
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
60
48
35
23
10
18,19
33,23
35,88
43,65
49,48
47,56
43,48
37,94
30,49
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	10:16:48	46,16	056	10:17:43	55,24	111	10:18:38	55,24	166	10:19:33	54,59
002	10:16:49	45,91	057	10:17:44	49,35	112	10:18:39	55,29	167	10:19:34	47,02
003	10:16:50	50,84	058	10:17:45	48,72	113	10:18:40	51,48	168	10:19:35	48,22
004	10:16:51	50,88	059	10:17:46	48,99	114	10:18:41	55,95	169	10:19:36	47,45
005	10:16:52	48,11	060	10:17:47	52,13	115	10:18:42	52,23	170	10:19:37	47,77
006	10:16:53	46,08	061	10:17:48	49,89	116	10:18:43	50,70	171	10:19:38	60,53
007	10:16:54	43,94	062	10:17:49	46,75	117	10:18:44	50,78	172	10:19:39	56,07
008	10:16:55	44,49	063	10:17:50	45,29	118	10:18:45	49,30	173	10:19:40	48,05
009	10:16:56	46,26	064	10:17:51	45,60	119	10:18:46	47,30	174	10:19:41	63,15
010	10:16:57	48,08	065	10:17:52	46,21	120	10:18:47	47,02	175	10:19:42	66,30
011	10:16:58	47,23	066	10:17:53	47,91	121	10:18:48	46,95	176	10:19:43	55,89
012	10:16:59	46,15	067	10:17:54	46,61	122	10:18:49	47,30	177	10:19:44	58,16
013	10:17:00	45,91	068	10:17:55	48,19	123	10:18:50	47,14	178	10:19:45	63,68
014	10:17:01	46,52	069	10:17:56	46,43	124	10:18:51	47,48	179	10:19:46	61,15
015	10:17:02	47,83	070	10:17:57	49,49	125	10:18:52	47,38	180	10:19:47	63,57
016	10:17:03	45,26	071	10:17:58	47,10	126	10:18:53	47,21	181	10:19:48	60,90
017	10:17:04	45,73	072	10:17:59	46,63	127	10:18:54	47,32	182	10:19:49	55,57
018	10:17:05	46,21	073	10:18:00	48,00	128	10:18:55	47,81	183	10:19:50	59,43
019	10:17:06	55,17	074	10:18:01	46,65	129	10:18:56	47,19	184	10:19:51	51,89
020	10:17:07	52,26	075	10:18:02	46,36	130	10:18:57	47,52	185	10:19:52	60,91
021	10:17:08	47,74	076	10:18:03	46,54	131	10:18:58	46,66	186	10:19:53	62,70
022	10:17:09	48,77	077	10:18:04	46,82	132	10:18:59	48,20	187	10:19:54	59,51
023	10:17:10	48,67	078	10:18:05	46,98	133	10:19:00	49,44	188	10:19:55	52,31
024	10:17:11	45,89	079	10:18:06	46,54	134	10:19:01	46,80	189	10:19:56	47,94
025	10:17:12	48,41	080	10:18:07	46,20	135	10:19:02	52,29	190	10:19:57	61,15
026	10:17:13	45,54	081	10:18:08	46,06	136	10:19:03	49,00	191	10:19:58	46,04
027	10:17:14	54,03	082	10:18:09	46,17	137	10:19:04	48,10	192	10:19:59	52,51
028	10:17:15	53,46	083	10:18:10	45,93	138	10:19:05	47,91	193	10:20:00	53,27
029	10:17:16	50,65	084	10:18:11	46,57	139	10:19:06	47,95	194	10:20:01	50,27
030	10:17:17	49,61	085	10:18:12	46,11	140	10:19:07	49,06	195	10:20:02	58,29
031	10:17:18	47,44	086	10:18:13	45,62	141	10:19:08	48,95	196	10:20:03	50,46
032	10:17:19	51,99	087	10:18:14	45,95	142	10:19:09	48,41	197	10:20:04	52,85
033	10:17:20	49,50	088	10:18:15	46,92	143	10:19:10	51,71	198	10:20:05	46,49
034	10:17:21	55,35	089	10:18:16	47,26	144	10:19:11	48,13	199	10:20:06	46,72
035	10:17:22	57,39	090	10:18:17	47,34	145	10:19:12	48,74	200	10:20:07	50,34
036	10:17:23	47,91	091	10:18:18	47,32	146	10:19:13	48,28	201	10:20:08	46,61
037	10:17:24	48,24	092	10:18:19	48,60	147	10:19:14	62,43	202	10:20:09	46,38
038	10:17:25	64,29	093	10:18:20	47,00	148	10:19:15	59,96	203	10:20:10	45,66
039	10:17:26	65,02	094	10:18:21	47,31	149	10:19:16	47,69	204	10:20:11	45,34
040	10:17:27	51,45	095	10:18:22	48,68	150	10:19:17	48,59	205	10:20:12	45,24
041	10:17:28	49,91	096	10:18:23	47,26	151	10:19:18	57,29	206	10:20:13	45,26
042	10:17:29	49,02	097	10:18:24	47,52	152	10:19:19	48,83	207	10:20:14	45,38
043	10:17:30	59,59	098	10:18:25	52,37	153	10:19:20	47,72	208	10:20:15	45,31
044	10:17:31	55,30	099	10:18:26	49,91	154	10:19:21	48,98	209	10:20:16	45,25
045	10:17:32	47,40	100	10:18:27	47,72	155	10:19:22	47,11	210	10:20:17	45,00
046	10:17:33	50,59	101	10:18:28	47,36	156	10:19:23	48,21	211	10:20:18	45,58
047	10:17:34	48,42	102	10:18:29	46,66	157	10:19:24	48,56	212	10:20:19	45,12
048	10:17:35	62,68	103	10:18:30	45,46	158	10:19:25	49,76	213	10:20:20	45,24
049	10:17:36	52,55	104	10:18:31	50,63	159	10:19:26	47,54	214	10:20:21	45,31
050	10:17:37	53,86	105	10:18:32	46,87	160	10:19:27	47,45	215	10:20:22	45,62
051	10:17:38	51,41	106	10:18:33	47,23	161	10:19:28	52,12	216	10:20:23	45,11
052	10:17:39	57,70	107	10:18:34	47,17	162	10:19:29	63,23	217	10:20:24	47,90
053	10:17:40	53,86	108	10:18:35	49,44	163	10:19:30	56,91	218	10:20:25	46,42
054	10:17:41	55,93	109	10:18:36	57,27	164	10:19:31	46,19	219	10:20:26	47,74
055	10:17:42	52,60	110	10:18:37	51,46	165	10:19:32	47,28	220	10:20:27	45,70

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	10:20:28	46,05
222	10:20:29	46,93
223	10:20:30	48,71
224	10:20:31	46,10
225	10:20:32	45,30
226	10:20:33	45,32
227	10:20:34	45,54
228	10:20:35	45,95
229	10:20:36	45,83
230	10:20:37	47,56
231	10:20:38	45,77
232	10:20:39	48,65
233	10:20:40	45,56
234	10:20:41	45,44
235	10:20:42	45,83
236	10:20:43	49,78
237	10:20:44	45,66
238	10:20:45	48,01
239	10:20:46	45,25
240	10:20:47	45,64
241	10:20:48	45,48
242	10:20:49	45,66
243	10:20:50	45,90
244	10:20:51	46,26
245	10:20:52	45,94
246	10:20:53	45,76
247	10:20:54	46,02
248	10:20:55	46,11
249	10:20:56	46,05
250	10:20:57	46,14
251	10:20:58	46,17
252	10:20:59	47,04
253	10:21:00	47,08
254	10:21:01	47,05
255	10:21:02	46,81
256	10:21:03	46,63
257	10:21:04	46,19
258	10:21:05	45,95
259	10:21:06	46,46
260	10:21:07	45,52
261	10:21:08	45,16
262	10:21:09	45,85
263	10:21:10	45,80
264	10:21:11	45,53
265	10:21:12	45,53
266	10:21:13	45,72
267	10:21:14	45,95
268	10:21:15	46,04
269	10:21:16	45,68
270	10:21:17	46,55
271	10:21:18	45,65
272	10:21:19	45,80
273	10:21:20	46,44
274	10:21:21	45,91
275	10:21:22	46,03
276	10:21:23	46,01
277	10:21:24	45,45
278	10:21:25	45,84
279	10:21:26	45,67
280	10:21:27	45,19
281	10:21:28	45,46
282	10:21:29	45,75
283	10:21:30	45,63
284	10:21:31	45,56
285	10:21:32	45,24
286	10:21:33	45,71
287	10:21:34	45,75
288	10:21:35	45,80
289	10:21:36	46,06
290	10:21:37	45,46
291	10:21:38	45,69
292	10:21:39	46,04
293	10:21:40	45,73
294	10:21:41	45,69
295	10:21:42	45,69
296	10:21:43	45,75
297	10:21:44	45,13
298	10:21:45	44,63
299	10:21:46	45,30
300	10:21:47	45,93

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Configurações

Evento: 6	Tarefa: Ensaio06
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 10:30:59	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 10:35:58	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 72,95	L_{ZE} [dB]: 97,72	L_{Zpeak} [dB]: 93,04
L_{Ceq} [dB]: 70,26	L_{CE} [dB]: 95,03	L_{Cpeak} [dB]: 88,20
L_{Aeq} [dB]: 58,10	L_{AE} [dB]: 82,87	L_{Apeak} [dB]: 87,66

Máx/Mín

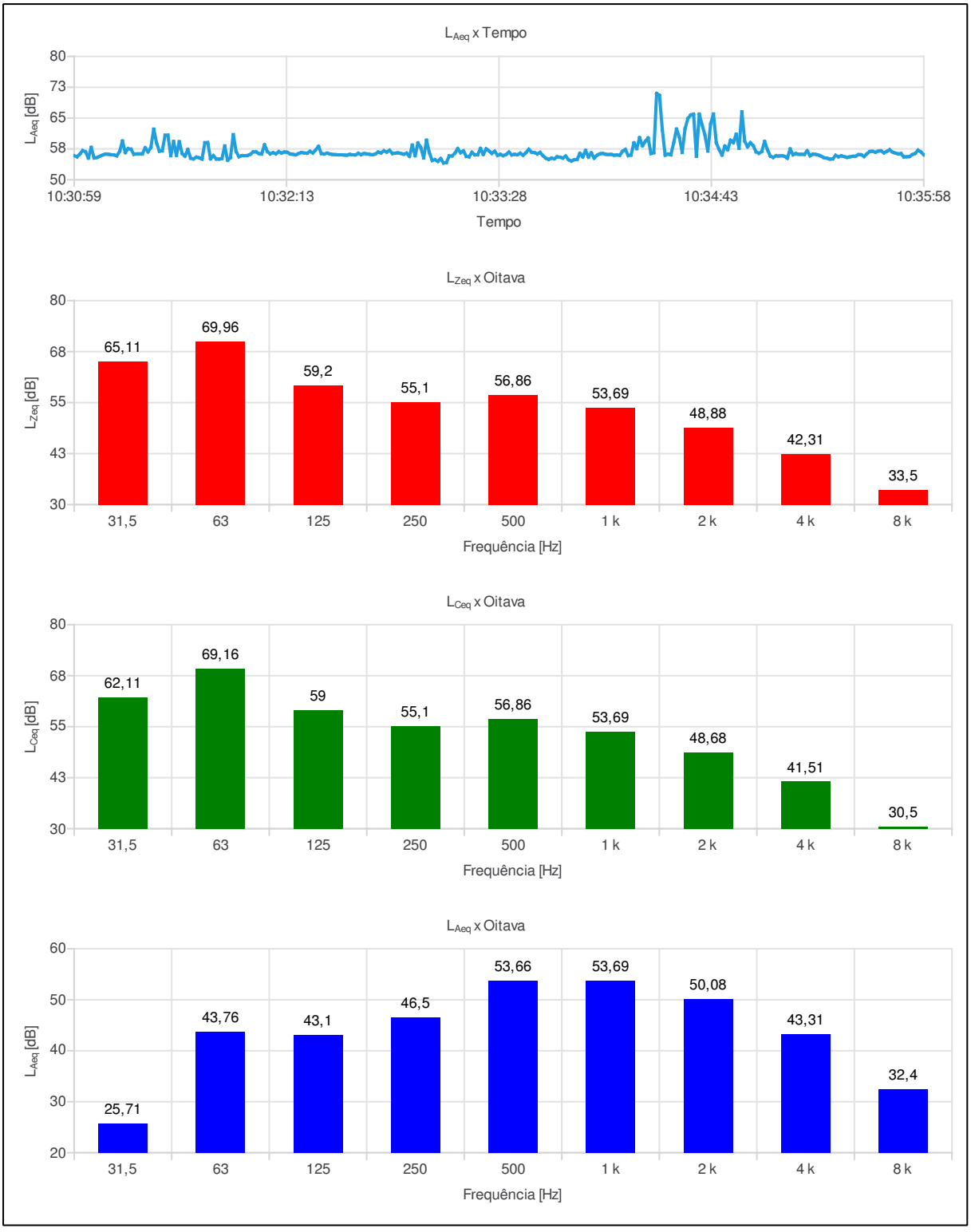
L_{ZImin} [dB]: 68,73	L_{ZImax} [dB]: 89,14	L_{ZFmin} [dB]: 70,33	L_{ZFmax} [dB]: 87,04	L_{ZSmin} [dB]: 71,00	L_{ZSmax} [dB]: 81,32
L_{CImin} [dB]: 66,45	L_{CImax} [dB]: 80,06	L_{CFmin} [dB]: 68,37	L_{CFmax} [dB]: 77,79	L_{CSmin} [dB]: 69,30	L_{CSmax} [dB]: 74,40
L_{AImin} [dB]: 52,75	L_{AImax} [dB]: 78,50	L_{AFmin} [dB]: 53,56	L_{AFmax} [dB]: 75,85	L_{ASmin} [dB]: 54,15	L_{ASmax} [dB]: 71,01

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 61,77	L_{10} [dB]: 59,81	L_{50} [dB]: 57,52	L_{90} [dB]: 55,23	L_{95} [dB]: 54,18

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
73
65
58
50
10:30:59
10:32:13
10:33:28
10:34:43
10:35:58
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
80
68
55
43
30
65,11
69,96
59,2
55,1
56,86
53,69
48,88
42,31
33,5
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
80
68
55
43
30
62,11
69,16
59
55,1
56,86
53,69
48,68
41,51
30,5
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
60
50
40
30
20
25,71
43,76
43,1
46,5
53,66
53,69
50,08
43,31
32,4
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	10:30:59	55,86	056	10:31:54	55,37	111	10:32:49	56,73	166	10:33:44	55,85
002	10:31:00	55,59	057	10:31:55	60,95	112	10:32:50	57,16	167	10:33:45	55,25
003	10:31:01	56,24	058	10:31:56	56,87	113	10:32:51	56,39	168	10:33:46	54,98
004	10:31:02	57,11	059	10:31:57	55,61	114	10:32:52	56,47	169	10:33:47	55,24
005	10:31:03	56,80	060	10:31:58	55,86	115	10:32:53	56,54	170	10:33:48	55,12
006	10:31:04	55,28	061	10:31:59	55,85	116	10:32:54	56,39	171	10:33:49	55,58
007	10:31:05	57,87	062	10:32:00	55,92	117	10:32:55	56,22	172	10:33:50	55,48
008	10:31:06	55,30	063	10:32:01	56,19	118	10:32:56	56,46	173	10:33:51	55,28
009	10:31:07	55,41	064	10:32:02	56,76	119	10:32:57	55,70	174	10:33:52	55,76
010	10:31:08	55,71	065	10:32:03	56,78	120	10:32:58	58,42	175	10:33:53	54,89
011	10:31:09	56,00	066	10:32:04	56,38	121	10:32:59	55,85	176	10:33:54	54,56
012	10:31:10	56,23	067	10:32:05	56,28	122	10:33:00	58,94	177	10:33:55	54,86
013	10:31:11	56,19	068	10:32:06	58,49	123	10:33:01	57,84	178	10:33:56	54,92
014	10:31:12	56,10	069	10:32:07	56,85	124	10:33:02	55,32	179	10:33:57	56,42
015	10:31:13	56,03	070	10:32:08	56,29	125	10:33:03	59,61	180	10:33:58	55,54
016	10:31:14	55,82	071	10:32:09	56,58	126	10:33:04	56,62	181	10:33:59	57,13
017	10:31:15	56,87	072	10:32:10	56,31	127	10:33:05	54,69	182	10:34:00	55,51
018	10:31:16	59,42	073	10:32:11	56,83	128	10:33:06	54,89	183	10:34:01	56,53
019	10:31:17	56,61	074	10:32:12	56,50	129	10:33:07	54,48	184	10:34:02	55,27
020	10:31:18	57,57	075	10:32:13	56,75	130	10:33:08	55,15	185	10:34:03	55,94
021	10:31:19	57,43	076	10:32:14	56,68	131	10:33:09	54,09	186	10:34:04	56,29
022	10:31:20	56,19	077	10:32:15	56,29	132	10:33:10	54,16	187	10:34:05	56,39
023	10:31:21	56,28	078	10:32:16	56,18	133	10:33:11	55,80	188	10:34:06	56,20
024	10:31:22	56,30	079	10:32:17	56,08	134	10:33:12	55,78	189	10:34:07	56,13
025	10:31:23	56,30	080	10:32:18	56,39	135	10:33:13	56,47	190	10:34:08	56,16
026	10:31:24	57,77	081	10:32:19	56,62	136	10:33:14	57,56	191	10:34:09	55,98
027	10:31:25	56,79	082	10:32:20	56,51	137	10:33:15	56,57	192	10:34:10	56,02
028	10:31:26	57,87	083	10:32:21	56,47	138	10:33:16	57,02	193	10:34:11	55,95
029	10:31:27	62,29	084	10:32:22	56,91	139	10:33:17	55,69	194	10:34:12	56,92
030	10:31:28	58,97	085	10:32:23	56,51	140	10:33:18	55,58	195	10:34:13	57,37
031	10:31:29	56,93	086	10:32:24	57,25	141	10:33:19	56,67	196	10:34:14	55,87
032	10:31:30	57,03	087	10:32:25	58,12	142	10:33:20	56,07	197	10:34:15	56,01
033	10:31:31	60,82	088	10:32:26	56,37	143	10:33:21	56,06	198	10:34:16	58,97
034	10:31:32	60,85	089	10:32:27	56,27	144	10:33:22	57,60	199	10:34:17	57,59
035	10:31:33	55,86	090	10:32:28	56,46	145	10:33:23	56,17	200	10:34:18	60,22
036	10:31:34	59,30	091	10:32:29	56,28	146	10:33:24	57,52	201	10:34:19	58,26
037	10:31:35	55,91	092	10:32:30	56,15	147	10:33:25	57,02	202	10:34:20	59,32
038	10:31:36	59,25	093	10:32:31	56,11	148	10:33:26	56,41	203	10:34:21	60,16
039	10:31:37	56,38	094	10:32:32	56,06	149	10:33:27	56,94	204	10:34:22	56,37
040	10:31:38	55,74	095	10:32:33	56,07	150	10:33:28	55,93	205	10:34:23	56,58
041	10:31:39	57,35	096	10:32:34	56,01	151	10:33:29	56,17	206	10:34:24	70,99
042	10:31:40	55,24	097	10:32:35	55,98	152	10:33:30	55,88	207	10:34:25	70,53
043	10:31:41	55,08	098	10:32:36	56,16	153	10:33:31	56,13	208	10:34:26	62,17
044	10:31:42	55,48	099	10:32:37	56,07	154	10:33:32	56,73	209	10:34:27	55,98
045	10:31:43	55,33	100	10:32:38	56,06	155	10:33:33	56,05	210	10:34:28	56,23
046	10:31:44	55,03	101	10:32:39	56,42	156	10:33:34	56,18	211	10:34:29	56,06
047	10:31:45	59,01	102	10:32:40	56,12	157	10:33:35	56,09	212	10:34:30	58,97
048	10:31:46	59,05	103	10:32:41	56,38	158	10:33:36	56,45	213	10:34:31	62,32
049	10:31:47	55,09	104	10:32:42	56,30	159	10:33:37	55,96	214	10:34:32	60,35
050	10:31:48	55,87	105	10:32:43	56,18	160	10:33:38	56,60	215	10:34:33	56,64
051	10:31:49	55,05	106	10:32:44	56,09	161	10:33:39	57,41	216	10:34:34	62,43
052	10:31:50	55,03	107	10:32:45	56,28	162	10:33:40	56,71	217	10:34:35	64,90
053	10:31:51	55,16	108	10:32:46	56,73	163	10:33:41	56,60	218	10:34:36	65,73
054	10:31:52	58,21	109	10:32:47	56,53	164	10:33:42	56,30	219	10:34:37	65,96
055	10:31:53	54,75	110	10:32:48	57,03	165	10:33:43	56,65	220	10:34:38	55,71

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	10:34:39	65,97	276	10:35:34	55,73						
222	10:34:40	63,34	277	10:35:35	56,10						
223	10:34:41	60,87	278	10:35:36	56,08						
224	10:34:42	57,00	279	10:35:37	55,66						
225	10:34:43	63,58	280	10:35:38	56,32						
226	10:34:44	65,98	281	10:35:39	56,86						
227	10:34:45	58,98	282	10:35:40	56,91						
228	10:34:46	57,33	283	10:35:41	56,70						
229	10:34:47	56,02	284	10:35:42	56,96						
230	10:34:48	58,19	285	10:35:43	57,01						
231	10:34:49	57,29	286	10:35:44	56,55						
232	10:34:50	59,60	287	10:35:45	56,90						
233	10:34:51	59,03	288	10:35:46	57,29						
234	10:34:52	61,07	289	10:35:47	56,75						
235	10:34:53	57,67	290	10:35:48	56,49						
236	10:34:54	66,49	291	10:35:49	56,30						
237	10:34:55	59,38	292	10:35:50	56,37						
238	10:34:56	58,02	293	10:35:51	55,58						
239	10:34:57	59,01	294	10:35:52	55,59						
240	10:34:58	58,27	295	10:35:53	55,66						
241	10:34:59	56,79	296	10:35:54	56,12						
242	10:35:00	56,44	297	10:35:55	56,41						
243	10:35:01	56,86	298	10:35:56	57,19						
244	10:35:02	59,31	299	10:35:57	56,77						
245	10:35:03	57,31	300	10:35:58	56,06						
246	10:35:04	55,77									
247	10:35:05	55,44									
248	10:35:06	55,81									
249	10:35:07	55,77									
250	10:35:08	55,83									
251	10:35:09	55,69									
252	10:35:10	55,25									
253	10:35:11	57,48									
254	10:35:12	56,08									
255	10:35:13	56,37									
256	10:35:14	56,20									
257	10:35:15	56,19									
258	10:35:16	56,16									
259	10:35:17	57,04									
260	10:35:18	55,84									
261	10:35:19	56,21									
262	10:35:20	56,16									
263	10:35:21	55,99									
264	10:35:22	55,69									
265	10:35:23	55,34									
266	10:35:24	55,23									
267	10:35:25	55,03									
268	10:35:26	55,09									
269	10:35:27	55,93									
270	10:35:28	55,60									
271	10:35:29	55,81									
272	10:35:30	55,63									
273	10:35:31	55,45									
274	10:35:32	55,58									
275	10:35:33	55,71									

Configurações

Evento: 7	Tarefa: Ensaio07
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 12:40:09	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 12:45:08	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 66,98	L_{ZE} [dB]: 91,75	L_{Zpeak} [dB]: 89,50
L_{Ceq} [dB]: 65,19	L_{CE} [dB]: 89,96	L_{Cpeak} [dB]: 89,03
L_{Aeq} [dB]: 58,23	L_{AE} [dB]: 83,01	L_{Apeak} [dB]: 91,86

Máx/Mín

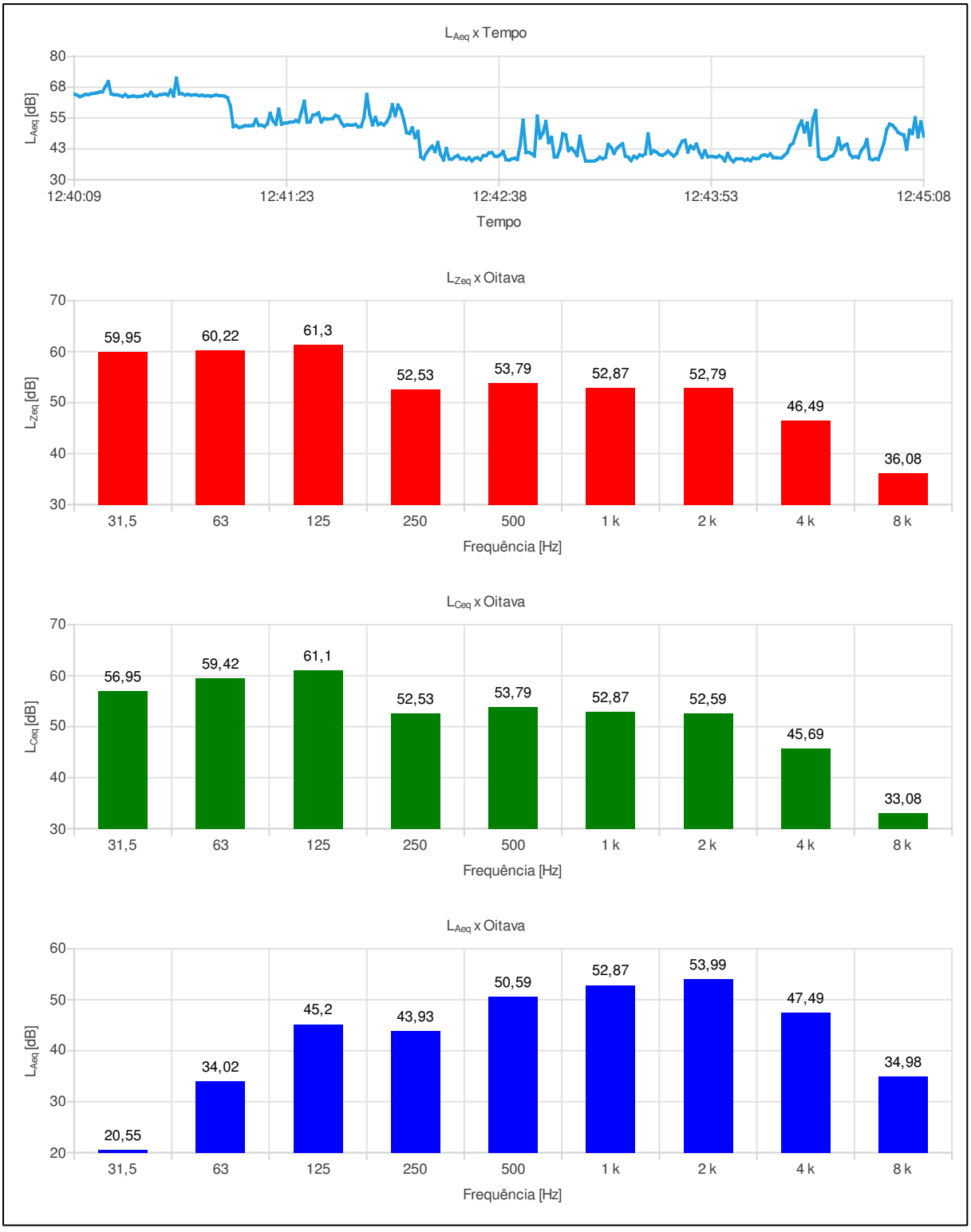
L_{ZImin} [dB]: 50,09	L_{ZImax} [dB]: 79,85	L_{ZFmin} [dB]: 54,42	L_{ZFmax} [dB]: 77,81	L_{ZSmin} [dB]: 57,23	L_{ZSmax} [dB]: 75,15
L_{CImin} [dB]: 47,18	L_{CImax} [dB]: 79,51	L_{CFmin} [dB]: 49,30	L_{CFmax} [dB]: 77,37	L_{CSmin} [dB]: 51,29	L_{CSmax} [dB]: 74,23
L_{AImin} [dB]: 35,06	L_{AImax} [dB]: 77,28	L_{AFmin} [dB]: 36,14	L_{AFmax} [dB]: 74,39	L_{ASmin} [dB]: 37,59	L_{ASmax} [dB]: 69,88

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 64,50	L_{10} [dB]: 62,99	L_{50} [dB]: 45,90	L_{90} [dB]: 36,71	L_{95} [dB]: 35,86

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
68
55
43
30
12:40:09
12:41:23
12:42:38
12:43:53
12:45:08
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
70
60
50
40
30
59,95
60,22
61,3
52,53
53,79
52,87
52,79
46,49
36,08
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
70
60
50
40
30
56,95
59,42
61,1
52,53
53,79
52,87
52,59
45,69
33,08
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
60
50
40
30
20
20,55
34,02
45,2
43,93
50,59
52,87
53,99
47,49
34,98
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	12:40:09	64,74	056	12:41:04	59,83	111	12:41:59	53,48	166	12:42:54	49,01
002	12:40:10	64,32	057	12:41:05	51,51	112	12:42:00	55,65	167	12:42:55	53,59
003	12:40:11	63,73	058	12:41:06	51,95	113	12:42:01	60,38	168	12:42:56	45,08
004	12:40:12	64,10	059	12:41:07	51,24	114	12:42:02	56,11	169	12:42:57	47,16
005	12:40:13	64,61	060	12:41:08	51,39	115	12:42:03	60,23	170	12:42:58	39,18
006	12:40:14	64,49	061	12:41:09	51,90	116	12:42:04	58,36	171	12:42:59	39,32
007	12:40:15	64,87	062	12:41:10	51,90	117	12:42:05	54,26	172	12:43:00	42,48
008	12:40:16	65,02	063	12:41:11	51,91	118	12:42:06	49,08	173	12:43:01	48,67
009	12:40:17	65,23	064	12:41:12	52,01	119	12:42:07	48,77	174	12:43:02	48,17
010	12:40:18	65,55	065	12:41:13	54,46	120	12:42:08	51,03	175	12:43:03	41,83
011	12:40:19	65,67	066	12:41:14	52,04	121	12:42:09	47,04	176	12:43:04	42,90
012	12:40:20	67,77	067	12:41:15	52,09	122	12:42:10	49,59	177	12:43:05	41,52
013	12:40:21	69,77	068	12:41:16	51,51	123	12:42:11	39,31	178	12:43:06	39,80
014	12:40:22	64,84	069	12:41:17	52,72	124	12:42:12	38,44	179	12:43:07	47,63
015	12:40:23	64,48	070	12:41:18	56,93	125	12:42:13	40,81	180	12:43:08	41,82
016	12:40:24	64,42	071	12:41:19	53,77	126	12:42:14	42,38	181	12:43:09	37,58
017	12:40:25	64,17	072	12:41:20	52,46	127	12:42:15	43,64	182	12:43:10	37,56
018	12:40:26	63,75	073	12:41:21	58,60	128	12:42:16	41,40	183	12:43:11	37,56
019	12:40:27	64,54	074	12:41:22	52,54	129	12:42:17	45,08	184	12:43:12	37,60
020	12:40:28	63,64	075	12:41:23	53,01	130	12:42:18	40,23	185	12:43:13	38,14
021	12:40:29	63,80	076	12:41:24	53,03	131	12:42:19	38,00	186	12:43:14	39,13
022	12:40:30	63,98	077	12:41:25	53,37	132	12:42:20	42,63	187	12:43:15	38,51
023	12:40:31	63,67	078	12:41:26	53,39	133	12:42:21	38,40	188	12:43:16	39,06
024	12:40:32	63,79	079	12:41:27	54,00	134	12:42:22	38,37	189	12:43:17	44,31
025	12:40:33	63,90	080	12:41:28	53,44	135	12:42:23	39,21	190	12:43:18	43,05
026	12:40:34	64,48	081	12:41:29	57,60	136	12:42:24	39,87	191	12:43:19	40,69
027	12:40:35	64,09	082	12:41:30	61,81	137	12:42:25	38,49	192	12:43:20	42,67
028	12:40:36	65,46	083	12:41:31	53,33	138	12:42:26	38,63	193	12:43:21	43,78
029	12:40:37	64,08	084	12:41:32	53,47	139	12:42:27	38,10	194	12:43:22	44,59
030	12:40:38	63,99	085	12:41:33	56,19	140	12:42:28	39,02	195	12:43:23	39,56
031	12:40:39	64,44	086	12:41:34	56,39	141	12:42:29	37,62	196	12:43:24	39,15
032	12:40:40	64,56	087	12:41:35	57,08	142	12:42:30	38,66	197	12:43:25	37,75
033	12:40:41	64,75	088	12:41:36	53,44	143	12:42:31	38,90	198	12:43:26	39,54
034	12:40:42	64,29	089	12:41:37	54,85	144	12:42:32	38,15	199	12:43:27	38,79
035	12:40:43	66,33	090	12:41:38	54,60	145	12:42:33	39,72	200	12:43:28	40,06
036	12:40:44	63,95	091	12:41:39	54,68	146	12:42:34	39,84	201	12:43:29	39,76
037	12:40:45	71,20	092	12:41:40	54,85	147	12:42:35	40,88	202	12:43:30	40,49
038	12:40:46	64,86	093	12:41:41	56,13	148	12:42:36	40,97	203	12:43:31	48,56
039	12:40:47	64,85	094	12:41:42	55,59	149	12:42:37	39,58	204	12:43:32	40,66
040	12:40:48	64,32	095	12:41:43	53,21	150	12:42:38	39,48	205	12:43:33	41,78
041	12:40:49	64,63	096	12:41:44	51,73	151	12:42:39	40,16	206	12:43:34	41,15
042	12:40:50	64,31	097	12:41:45	52,28	152	12:42:40	41,40	207	12:43:35	40,21
043	12:40:51	64,38	098	12:41:46	52,16	153	12:42:41	38,15	208	12:43:36	39,93
044	12:40:52	64,44	099	12:41:47	52,15	154	12:42:42	37,93	209	12:43:37	40,54
045	12:40:53	64,06	100	12:41:48	52,44	155	12:42:43	38,43	210	12:43:38	41,60
046	12:40:54	64,28	101	12:41:49	51,44	156	12:42:44	38,66	211	12:43:39	40,52
047	12:40:55	63,98	102	12:41:50	51,58	157	12:42:45	38,19	212	12:43:40	39,55
048	12:40:56	64,08	103	12:41:51	55,15	158	12:42:46	44,19	213	12:43:41	40,59
049	12:40:57	63,87	104	12:41:52	64,56	159	12:42:47	54,12	214	12:43:42	43,38
050	12:40:58	64,10	105	12:41:53	56,63	160	12:42:48	41,03	215	12:43:43	45,56
051	12:40:59	64,36	106	12:41:54	52,29	161	12:42:49	41,09	216	12:43:44	46,01
052	12:41:00	64,10	107	12:41:55	55,29	162	12:42:50	40,56	217	12:43:45	41,25
053	12:41:01	64,06	108	12:41:56	52,33	163	12:42:51	39,67	218	12:43:46	43,69
054	12:41:02	63,85	109	12:41:57	52,90	164	12:42:52	55,76	219	12:43:47	42,56
055	12:41:03	63,19	110	12:41:58	52,17	165	12:42:53	46,89	220	12:43:48	44,46

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	12:43:49	41,19
222	12:43:50	39,08
223	12:43:51	41,72
224	12:43:52	39,25
225	12:43:53	39,44
226	12:43:54	39,36
227	12:43:55	39,13
228	12:43:56	39,74
229	12:43:57	39,12
230	12:43:58	37,65
231	12:43:59	40,67
232	12:44:00	38,47
233	12:44:01	37,30
234	12:44:02	38,47
235	12:44:03	38,48
236	12:44:04	38,49
237	12:44:05	37,89
238	12:44:06	38,28
239	12:44:07	37,71
240	12:44:08	38,84
241	12:44:09	38,57
242	12:44:10	38,71
243	12:44:11	39,80
244	12:44:12	40,09
245	12:44:13	39,66
246	12:44:14	40,52
247	12:44:15	38,95
248	12:44:16	38,93
249	12:44:17	38,86
250	12:44:18	38,82
251	12:44:19	39,91
252	12:44:20	41,06
253	12:44:21	43,93
254	12:44:22	44,84
255	12:44:23	48,20
256	12:44:24	51,59
257	12:44:25	53,79
258	12:44:26	49,40
259	12:44:27	53,02
260	12:44:28	44,11
261	12:44:29	54,59
262	12:44:30	58,03
263	12:44:31	39,55
264	12:44:32	38,33
265	12:44:33	38,32
266	12:44:34	38,51
267	12:44:35	39,31
268	12:44:36	39,79
269	12:44:37	41,88
270	12:44:38	46,86
271	12:44:39	42,35
272	12:44:40	43,87
273	12:44:41	44,43
274	12:44:42	40,44
275	12:44:43	39,01
276	12:44:44	39,40
277	12:44:45	38,92
278	12:44:46	41,78
279	12:44:47	43,30
280	12:44:48	46,30
281	12:44:49	38,52
282	12:44:50	38,10
283	12:44:51	38,53
284	12:44:52	38,22
285	12:44:53	41,38
286	12:44:54	44,87
287	12:44:55	50,44
288	12:44:56	52,56
289	12:44:57	52,06
290	12:44:58	50,82
291	12:44:59	49,22
292	12:45:00	48,54
293	12:45:01	48,17
294	12:45:02	42,36
295	12:45:03	50,13
296	12:45:04	48,73
297	12:45:05	55,07
298	12:45:06	47,41
299	12:45:07	53,45
300	12:45:08	47,74

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]

Configurações

Evento: 8	Tarefa: Ensaio08
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 12:50:01	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 12:55:00	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 64,47	L_{ZE} [dB]: 89,24	L_{Zpeak} [dB]: 87,20
L_{Ceq} [dB]: 54,72	L_{CE} [dB]: 79,50	L_{Cpeak} [dB]: 87,15
L_{Aeq} [dB]: 49,70	L_{AE} [dB]: 74,47	L_{Apeak} [dB]: 85,39

Máx/Mín

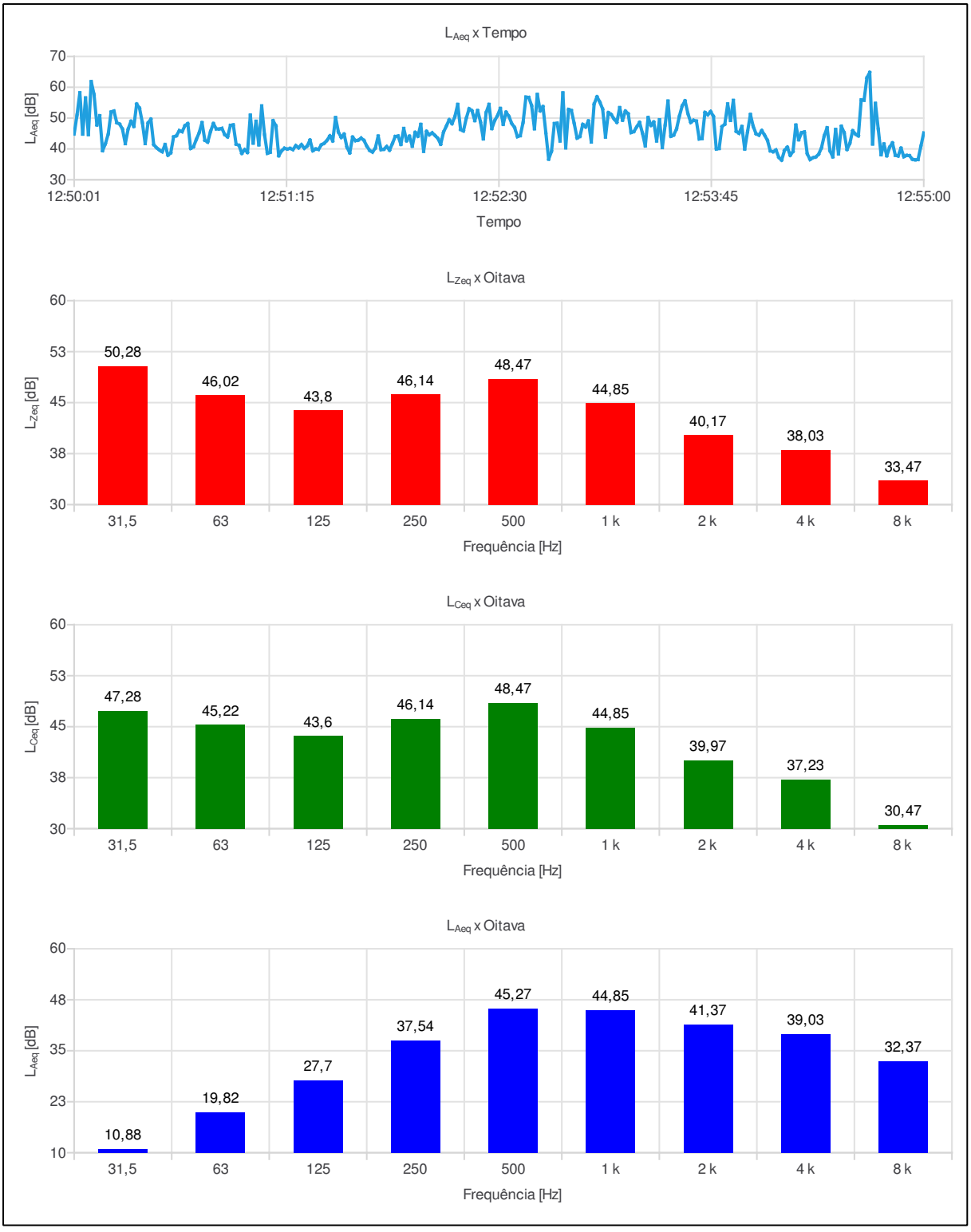
L_{ZImin} [dB]: 47,97	L_{ZImax} [dB]: 81,69	L_{ZFmin} [dB]: 51,95	L_{ZFmax} [dB]: 78,49	L_{ZSmin} [dB]: 56,49	L_{ZSmax} [dB]: 73,06
L_{CImin} [dB]: 43,85	L_{CImax} [dB]: 74,20	L_{CFmin} [dB]: 46,65	L_{CFmax} [dB]: 71,24	L_{CSmin} [dB]: 48,87	L_{CSmax} [dB]: 68,97
L_{AImin} [dB]: 35,17	L_{AImax} [dB]: 72,86	L_{AFmin} [dB]: 35,69	L_{AFmax} [dB]: 69,49	L_{ASmin} [dB]: 36,55	L_{ASmax} [dB]: 64,87

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 56,57	L_{10} [dB]: 53,74	L_{50} [dB]: 43,49	L_{90} [dB]: 36,93	L_{95} [dB]: 35,96

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
70
60
50
40
30
12:50:01
12:51:15
12:52:30
12:53:45
12:55:00
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
60
53
45
38
30
50,28
46,02
43,8
46,14
48,47
44,85
40,17
38,03
33,47
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
60
53
45
38
30
47,28
45,22
43,6
46,14
48,47
44,85
39,97
37,23
30,47
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
60
48
35
23
10
10,88
19,82
27,7
37,54
45,27
44,85
41,37
39,03
32,37
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	12:50:01	44,82	056	12:50:56	47,63	111	12:51:51	40,78	166	12:52:46	53,73
002	12:50:02	50,95	057	12:50:57	47,81	112	12:51:52	39,59	167	12:52:47	45,29
003	12:50:03	58,20	058	12:50:58	41,54	113	12:51:53	41,73	168	12:52:48	36,68
004	12:50:04	44,80	059	12:50:59	41,16	114	12:51:54	44,03	169	12:52:49	39,22
005	12:50:05	56,54	060	12:51:00	38,56	115	12:51:55	44,19	170	12:52:50	48,23
006	12:50:06	44,63	061	12:51:01	39,76	116	12:51:56	41,45	171	12:52:51	48,34
007	12:50:07	61,83	062	12:51:02	38,84	117	12:51:57	46,63	172	12:52:52	42,58
008	12:50:08	57,63	063	12:51:03	50,95	118	12:51:58	42,63	173	12:52:53	58,17
009	12:50:09	47,77	064	12:51:04	41,89	119	12:51:59	44,14	174	12:52:54	40,35
010	12:50:10	50,77	065	12:51:05	48,98	120	12:52:00	40,88	175	12:52:55	52,81
011	12:50:11	39,44	066	12:51:06	41,33	121	12:52:01	45,37	176	12:52:56	52,44
012	12:50:12	41,68	067	12:51:07	53,94	122	12:52:02	44,10	177	12:52:57	48,20
013	12:50:13	44,87	068	12:51:08	44,59	123	12:52:03	47,96	178	12:52:58	43,51
014	12:50:14	51,98	069	12:51:09	38,56	124	12:52:04	39,22	179	12:52:59	44,03
015	12:50:15	52,29	070	12:51:10	38,89	125	12:52:05	45,70	180	12:53:00	47,95
016	12:50:16	48,50	071	12:51:11	49,16	126	12:52:06	44,58	181	12:53:01	47,11
017	12:50:17	48,05	072	12:51:12	47,50	127	12:52:07	45,21	182	12:53:02	49,08
018	12:50:18	46,45	073	12:51:13	37,78	128	12:52:08	44,35	183	12:53:03	42,24
019	12:50:19	41,73	074	12:51:14	39,35	129	12:52:09	43,42	184	12:53:04	54,53
020	12:50:20	46,44	075	12:51:15	40,21	130	12:52:10	41,52	185	12:53:05	56,91
021	12:50:21	48,97	076	12:51:16	39,96	131	12:52:11	45,45	186	12:53:06	55,20
022	12:50:22	47,30	077	12:51:17	40,17	132	12:52:12	47,43	187	12:53:07	52,93
023	12:50:23	54,55	078	12:51:18	39,77	133	12:52:13	49,46	188	12:53:08	43,86
024	12:50:24	53,24	079	12:51:19	41,08	134	12:52:14	48,19	189	12:53:09	51,78
025	12:50:25	48,54	080	12:51:20	40,35	135	12:52:15	50,50	190	12:53:10	51,17
026	12:50:26	41,74	081	12:51:21	41,39	136	12:52:16	54,44	191	12:53:11	49,73
027	12:50:27	48,42	082	12:51:22	40,20	137	12:52:17	46,30	192	12:53:12	48,62
028	12:50:28	49,65	083	12:51:23	40,94	138	12:52:18	45,82	193	12:53:13	53,39
029	12:50:29	41,39	084	12:51:24	42,87	139	12:52:19	49,92	194	12:53:14	49,31
030	12:50:30	40,39	085	12:51:25	39,41	140	12:52:20	53,03	195	12:53:15	52,27
031	12:50:31	39,65	086	12:51:26	39,98	141	12:52:21	52,38	196	12:53:16	51,39
032	12:50:32	39,07	087	12:51:27	39,84	142	12:52:22	49,18	197	12:53:17	45,29
033	12:50:33	41,42	088	12:51:28	41,32	143	12:52:23	52,44	198	12:53:18	45,64
034	12:50:34	37,96	089	12:51:29	41,83	144	12:52:24	48,83	199	12:53:19	47,16
035	12:50:35	38,74	090	12:51:30	42,79	145	12:52:25	43,25	200	12:53:20	48,60
036	12:50:36	43,90	091	12:51:31	44,24	146	12:52:26	51,80	201	12:53:21	45,15
037	12:50:37	44,29	092	12:51:32	42,59	147	12:52:27	54,44	202	12:53:22	40,98
038	12:50:38	45,94	093	12:51:33	50,16	148	12:52:28	46,59	203	12:53:23	50,18
039	12:50:39	45,58	094	12:51:34	45,48	149	12:52:29	49,18	204	12:53:24	47,63
040	12:50:40	47,55	095	12:51:35	43,72	150	12:52:30	50,82	205	12:53:25	48,73
041	12:50:41	48,22	096	12:51:36	44,81	151	12:52:31	53,13	206	12:53:26	42,59
042	12:50:42	40,15	097	12:51:37	40,59	152	12:52:32	47,96	207	12:53:27	49,46
043	12:50:43	40,70	098	12:51:38	38,72	153	12:52:33	51,93	208	12:53:28	40,43
044	12:50:44	43,09	099	12:51:39	43,84	154	12:52:34	50,58	209	12:53:29	47,77
045	12:50:45	45,27	100	12:51:40	42,69	155	12:52:35	48,26	210	12:53:30	55,52
046	12:50:46	48,52	101	12:51:41	42,85	156	12:52:36	46,96	211	12:53:31	44,08
047	12:50:47	42,79	102	12:51:42	43,51	157	12:52:37	43,97	212	12:53:32	44,50
048	12:50:48	42,21	103	12:51:43	42,75	158	12:52:38	44,30	213	12:53:33	46,47
049	12:50:49	45,66	104	12:51:44	40,90	159	12:52:39	48,59	214	12:53:34	50,61
050	12:50:50	48,23	105	12:51:45	39,52	160	12:52:40	56,81	215	12:53:35	53,96
051	12:50:51	46,50	106	12:51:46	38,97	161	12:52:41	56,70	216	12:53:36	55,60
052	12:50:52	46,46	107	12:51:47	40,30	162	12:52:42	54,07	217	12:53:37	51,51
053	12:50:53	46,67	108	12:51:48	44,17	163	12:52:43	46,54	218	12:53:38	48,59
054	12:50:54	44,64	109	12:51:49	39,76	164	12:52:44	57,67	219	12:53:39	49,28
055	12:50:55	43,90	110	12:51:50	39,89	165	12:52:45	52,35	220	12:53:40	49,04

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	12:53:41	43,22	276	12:54:36	44,78						
222	12:53:42	43,37	277	12:54:37	44,23						
223	12:53:43	51,84	278	12:54:38	55,89						
224	12:53:44	51,07	279	12:54:39	55,79						
225	12:53:45	52,14	280	12:54:40	63,04						
226	12:53:46	50,54	281	12:54:41	64,81						
227	12:53:47	39,97	282	12:54:42	41,60						
228	12:53:48	40,13	283	12:54:43	54,77						
229	12:53:49	47,23	284	12:54:44	46,38						
230	12:53:50	48,02	285	12:54:45	38,12						
231	12:53:51	54,58	286	12:54:46	41,61						
232	12:53:52	49,25	287	12:54:47	37,77						
233	12:53:53	55,74	288	12:54:48	40,53						
234	12:53:54	45,71	289	12:54:49	41,96						
235	12:53:55	45,06	290	12:54:50	37,94						
236	12:53:56	47,27	291	12:54:51	37,70						
237	12:53:57	39,98	292	12:54:52	40,25						
238	12:53:58	45,61	293	12:54:53	37,47						
239	12:53:59	51,17	294	12:54:54	37,90						
240	12:54:00	47,28	295	12:54:55	37,81						
241	12:54:01	44,90	296	12:54:56	36,66						
242	12:54:02	44,45	297	12:54:57	36,46						
243	12:54:03	45,96	298	12:54:58	36,55						
244	12:54:04	44,46	299	12:54:59	40,85						
245	12:54:05	42,77	300	12:55:00	45,20						
246	12:54:06	39,37									
247	12:54:07	39,09									
248	12:54:08	39,66									
249	12:54:09	37,27									
250	12:54:10	36,36									
251	12:54:11	39,52									
252	12:54:12	40,58									
253	12:54:13	37,92									
254	12:54:14	39,18									
255	12:54:15	47,74									
256	12:54:16	42,97									
257	12:54:17	45,25									
258	12:54:18	45,51									
259	12:54:19	38,43									
260	12:54:20	36,56									
261	12:54:21	37,13									
262	12:54:22	37,39									
263	12:54:23	38,26									
264	12:54:24	40,31									
265	12:54:25	44,30									
266	12:54:26	46,87									
267	12:54:27	39,41									
268	12:54:28	37,42									
269	12:54:29	46,31									
270	12:54:30	38,40									
271	12:54:31	47,35									
272	12:54:32	45,28									
273	12:54:33	39,82									
274	12:54:34	41,81									
275	12:54:35	45,90									

Configurações

Evento: 9	Tarefa: Ensaio09
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 12:59:17	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 13:04:16	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 71,47	L_{ZE} [dB]: 96,24	L_{Zpeak} [dB]: 99,57
L_{Ceq} [dB]: 66,04	L_{CE} [dB]: 90,81	L_{Cpeak} [dB]: 96,98
L_{Aeq} [dB]: 60,55	L_{AE} [dB]: 85,32	L_{Apeak} [dB]: 94,99

Máx/Mín

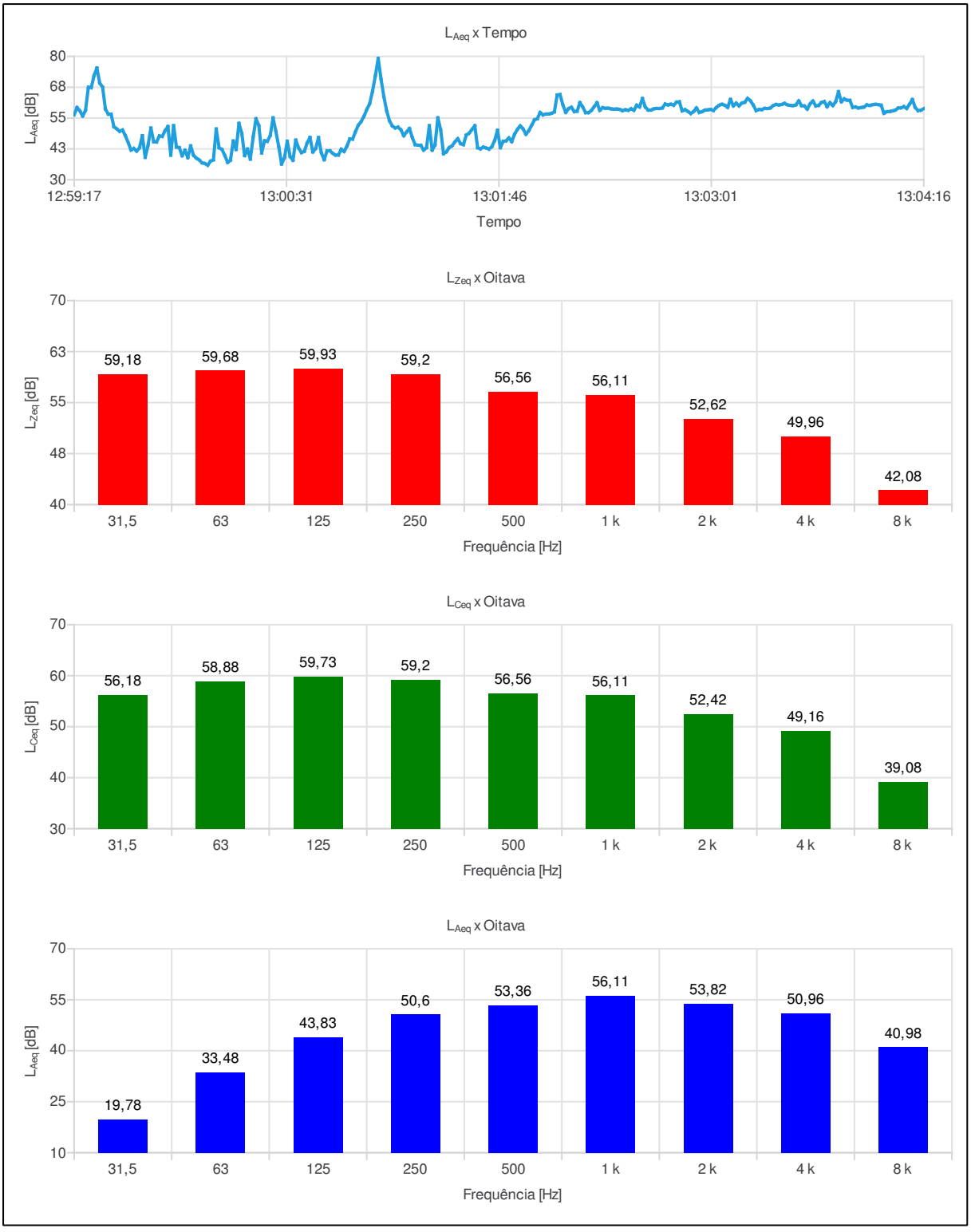
L_{Zmin} [dB]: 46,35	L_{Zmax} [dB]: 91,86	L_{ZFmin} [dB]: 49,30	L_{ZFmax} [dB]: 89,03	L_{ZSmin} [dB]: 52,87	L_{ZSmax} [dB]: 85,30
L_{Cmin} [dB]: 43,13	L_{Cmax} [dB]: 88,38	L_{CFmin} [dB]: 46,18	L_{CFmax} [dB]: 87,11	L_{CSmin} [dB]: 47,70	L_{CSmax} [dB]: 83,21
L_{Amin} [dB]: 33,05	L_{Amax} [dB]: 84,02	L_{AFmin} [dB]: 34,17	L_{AFmax} [dB]: 82,16	L_{ASmin} [dB]: 36,10	L_{ASmax} [dB]: 77,65

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 64,70	L_{10} [dB]: 63,23	L_{50} [dB]: 55,62	L_{90} [dB]: 40,60	L_{95} [dB]: 38,14

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
68
55
43
30
12:59:17
13:00:31
13:01:46
13:03:01
13:04:16
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
70
63
55
48
40
59,18
59,68
59,93
59,2
56,56
56,11
52,62
49,96
42,08
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
70
60
50
40
30
56,18
58,88
59,73
59,2
56,56
56,11
52,42
49,16
39,08
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
70
55
40
25
10
19,78
33,48
43,83
50,6
53,36
56,11
53,82
50,96
40,98
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	12:59:17	56,30	056	13:00:12	37,88	111	13:01:07	57,85	166	13:02:02	56,30
002	12:59:18	59,30	057	13:00:13	45,72	112	13:01:08	53,84	167	13:02:03	56,62
003	12:59:19	57,92	058	13:00:14	42,26	113	13:01:09	51,80	168	13:02:04	56,67
004	12:59:20	55,84	059	13:00:15	52,86	114	13:01:10	51,02	169	13:02:05	56,94
005	12:59:21	58,15	060	13:00:16	48,80	115	13:01:11	51,32	170	13:02:06	57,50
006	12:59:22	67,51	061	13:00:17	39,79	116	13:01:12	50,20	171	13:02:07	64,38
007	12:59:23	67,29	062	13:00:18	42,43	117	13:01:13	47,85	172	13:02:08	64,52
008	12:59:24	72,20	063	13:00:19	38,38	118	13:01:14	49,38	173	13:02:09	60,38
009	12:59:25	75,31	064	13:00:20	47,28	119	13:01:15	50,77	174	13:02:10	57,29
010	12:59:26	69,20	065	13:00:21	54,73	120	13:01:16	47,15	175	13:02:11	58,81
011	12:59:27	67,59	066	13:00:22	51,97	121	13:01:17	44,23	176	13:02:12	59,39
012	12:59:28	58,69	067	13:00:23	40,88	122	13:01:18	44,02	177	13:02:13	57,63
013	12:59:29	56,58	068	13:00:24	45,82	123	13:01:19	43,92	178	13:02:14	57,78
014	12:59:30	56,59	069	13:00:25	45,58	124	13:01:20	42,03	179	13:02:15	61,25
015	12:59:31	51,47	070	13:00:26	47,89	125	13:01:21	43,00	180	13:02:16	59,47
016	12:59:32	50,63	071	13:00:27	55,09	126	13:01:22	51,91	181	13:02:17	57,20
017	12:59:33	49,64	072	13:00:28	49,60	127	13:01:23	42,00	182	13:02:18	57,20
018	12:59:34	50,17	073	13:00:29	43,46	128	13:01:24	44,08	183	13:02:19	58,05
019	12:59:35	47,91	074	13:00:30	36,38	129	13:01:25	55,09	184	13:02:20	59,60
020	12:59:36	45,14	075	13:00:31	38,89	130	13:01:26	50,23	185	13:02:21	61,24
021	12:59:37	42,04	076	13:00:32	45,60	131	13:01:27	40,55	186	13:02:22	58,14
022	12:59:38	42,68	077	13:00:33	39,42	132	13:01:28	41,32	187	13:02:23	59,20
023	12:59:39	41,62	078	13:00:34	37,89	133	13:01:29	43,03	188	13:02:24	58,97
024	12:59:40	42,99	079	13:00:35	46,06	134	13:01:30	43,76	189	13:02:25	58,99
025	12:59:41	47,85	080	13:00:36	42,86	135	13:01:31	45,34	190	13:02:26	58,73
026	12:59:42	39,08	081	13:00:37	40,98	136	13:01:32	46,63	191	13:02:27	58,61
027	12:59:43	43,96	082	13:00:38	41,50	137	13:01:33	44,65	192	13:02:28	58,68
028	12:59:44	50,96	083	13:00:39	44,91	138	13:01:34	44,20	193	13:02:29	58,49
029	12:59:45	45,40	084	13:00:40	47,16	139	13:01:35	48,10	194	13:02:30	58,05
030	12:59:46	45,33	085	13:00:41	41,25	140	13:01:36	48,88	195	13:02:31	58,36
031	12:59:47	47,77	086	13:00:42	42,67	141	13:01:37	50,34	196	13:02:32	58,16
032	12:59:48	47,55	087	13:00:43	47,10	142	13:01:38	51,91	197	13:02:33	58,76
033	12:59:49	49,90	088	13:00:44	40,88	143	13:01:39	42,95	198	13:02:34	58,16
034	12:59:50	51,59	089	13:00:45	38,13	144	13:01:40	42,54	199	13:02:35	60,23
035	12:59:51	39,97	090	13:00:46	41,73	145	13:01:41	43,23	200	13:02:36	59,51
036	12:59:52	51,93	091	13:00:47	41,74	146	13:01:42	42,87	201	13:02:37	62,93
037	12:59:53	43,27	092	13:00:48	40,72	147	13:01:43	42,44	202	13:02:38	59,51
038	12:59:54	43,02	093	13:00:49	40,01	148	13:01:44	43,39	203	13:02:39	58,26
039	12:59:55	39,73	094	13:00:50	40,02	149	13:01:45	45,94	204	13:02:40	58,27
040	12:59:56	41,97	095	13:00:51	42,37	150	13:01:46	50,04	205	13:02:41	58,73
041	12:59:57	38,95	096	13:00:52	41,46	151	13:01:47	43,00	206	13:02:42	58,91
042	12:59:58	43,73	097	13:00:53	43,61	152	13:01:48	45,57	207	13:02:43	58,87
043	12:59:59	39,95	098	13:00:54	46,53	153	13:01:49	45,77	208	13:02:44	59,09
044	13:00:00	38,78	099	13:00:55	46,49	154	13:01:50	46,94	209	13:02:45	60,69
045	13:00:01	38,02	100	13:00:56	49,47	155	13:01:51	45,44	210	13:02:46	60,34
046	13:00:02	36,87	101	13:00:57	52,07	156	13:01:52	48,46	211	13:02:47	60,60
047	13:00:03	36,57	102	13:00:58	53,59	157	13:01:53	50,42	212	13:02:48	60,21
048	13:00:04	35,89	103	13:00:59	55,75	158	13:01:54	51,80	213	13:02:49	61,44
049	13:00:05	37,52	104	13:01:00	58,49	159	13:01:55	50,59	214	13:02:50	61,61
050	13:00:06	38,03	105	13:01:01	60,83	160	13:01:56	48,46	215	13:02:51	57,91
051	13:00:07	50,58	106	13:01:02	65,85	161	13:01:57	49,91	216	13:02:52	58,40
052	13:00:08	42,97	107	13:01:03	72,06	162	13:01:58	52,06	217	13:02:53	57,71
053	13:00:09	42,31	108	13:01:04	79,19	163	13:01:59	54,26	218	13:02:54	56,85
054	13:00:10	39,92	109	13:01:05	70,83	164	13:02:00	54,74	219	13:02:55	57,64
055	13:00:11	37,03	110	13:01:06	63,70	165	13:02:01	57,28	220	13:02:56	59,11

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	13:02:57	57,28	276	13:03:52	59,48						
222	13:02:58	57,61	277	13:03:53	59,10						
223	13:02:59	58,22	278	13:03:54	59,29						
224	13:03:00	58,33	279	13:03:55	59,50						
225	13:03:01	58,48	280	13:03:56	60,34						
226	13:03:02	58,07	281	13:03:57	60,13						
227	13:03:03	59,28	282	13:03:58	60,39						
228	13:03:04	60,18	283	13:03:59	60,57						
229	13:03:05	60,57	284	13:04:00	60,43						
230	13:03:06	60,17	285	13:04:01	60,21						
231	13:03:07	59,35	286	13:04:02	56,94						
232	13:03:08	62,58	287	13:04:03	57,58						
233	13:03:09	59,94	288	13:04:04	57,67						
234	13:03:10	61,06	289	13:04:05	57,91						
235	13:03:11	59,96	290	13:04:06	58,24						
236	13:03:12	61,06	291	13:04:07	59,04						
237	13:03:13	61,42	292	13:04:08	59,15						
238	13:03:14	62,99	293	13:04:09	59,67						
239	13:03:15	62,02	294	13:04:10	58,90						
240	13:03:16	60,29	295	13:04:11	60,64						
241	13:03:17	58,01	296	13:04:12	62,52						
242	13:03:18	58,45	297	13:04:13	59,32						
243	13:03:19	58,44	298	13:04:14	58,01						
244	13:03:20	58,92	299	13:04:15	58,19						
245	13:03:21	58,88	300	13:04:16	58,84						
246	13:03:22	59,09									
247	13:03:23	60,02									
248	13:03:24	60,50									
249	13:03:25	60,31									
250	13:03:26	60,54									
251	13:03:27	60,95									
252	13:03:28	60,39									
253	13:03:29	60,15									
254	13:03:30	60,05									
255	13:03:31	60,33									
256	13:03:32	61,96									
257	13:03:33	60,04									
258	13:03:34	59,90									
259	13:03:35	58,63									
260	13:03:36	60,76									
261	13:03:37	61,91									
262	13:03:38	59,92									
263	13:03:39	60,14									
264	13:03:40	61,31									
265	13:03:41	61,69									
266	13:03:42	59,59									
267	13:03:43	61,25									
268	13:03:44	60,09									
269	13:03:45	61,65									
270	13:03:46	65,72									
271	13:03:47	61,62									
272	13:03:48	62,78									
273	13:03:49	62,27									
274	13:03:50	62,18									
275	13:03:51	59,32									

Configurações

Evento: 10	Tarefa: Ensaio10
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 13:11:05	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 13:16:04	Análise de oitavas: 1/1

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 68,17	L_{ZE} [dB]: 92,94	L_{Zpeak} [dB]: 110,81
L_{Ceq} [dB]: 66,78	L_{CE} [dB]: 91,55	L_{Cpeak} [dB]: 110,21
L_{Aeq} [dB]: 62,46	L_{AE} [dB]: 87,24	L_{Apeak} [dB]: 111,53

Máx/Mín

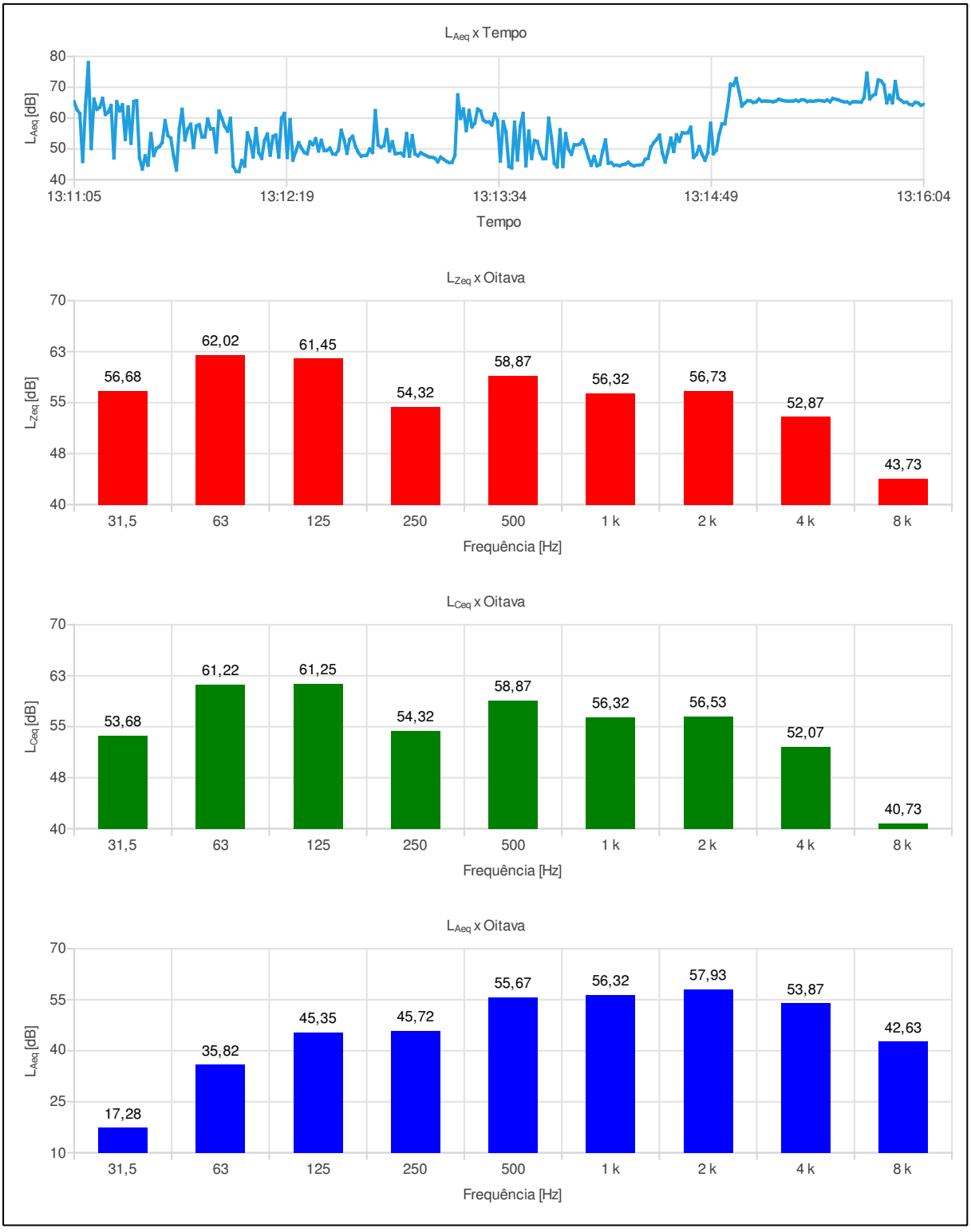
L_{Zmin} [dB]: 48,69	L_{Zmax} [dB]: 91,10	L_{ZFmin} [dB]: 51,09	L_{ZFmax} [dB]: 87,46	L_{ZSmin} [dB]: 54,64	L_{ZSmax} [dB]: 83,66
L_{Cmin} [dB]: 46,12	L_{Cmax} [dB]: 90,84	L_{CFmin} [dB]: 48,03	L_{CFmax} [dB]: 86,87	L_{CSmin} [dB]: 51,26	L_{CSmax} [dB]: 83,10
L_{Amin} [dB]: 41,61	L_{Amax} [dB]: 91,70	L_{AFmin} [dB]: 42,01	L_{AFmax} [dB]: 86,53	L_{ASmin} [dB]: 44,59	L_{ASmax} [dB]: 77,73

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 69,15	L_{10} [dB]: 67,73	L_{50} [dB]: 52,33	L_{90} [dB]: 44,30	L_{95} [dB]: 42,15

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
70
60
50
40
13:11:05
13:12:19
13:13:34
13:14:49
13:16:04
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
70
63
55
48
40
56,68
62,02
61,45
54,32
58,87
56,32
56,73
52,87
43,73
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
70
63
55
48
40
53,68
61,22
61,25
54,32
58,87
56,32
56,53
52,07
40,73
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
70
55
40
25
10
17,28
35,82
45,35
45,72
55,67
56,32
57,93
53,87
42,63
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	13:11:05	65,32	056	13:12:00	59,90	111	13:12:55	56,24	166	13:13:50	46,82
002	13:11:06	62,78	057	13:12:01	44,38	112	13:12:56	49,38	167	13:13:51	46,80
003	13:11:07	61,45	058	13:12:02	42,67	113	13:12:57	52,30	168	13:13:52	59,98
004	13:11:08	45,94	059	13:12:03	42,63	114	13:12:58	48,43	169	13:13:53	53,54
005	13:11:09	64,20	060	13:12:04	46,22	115	13:12:59	48,56	170	13:13:54	45,32
006	13:11:10	77,97	061	13:12:05	44,43	116	13:13:00	48,62	171	13:13:55	44,16
007	13:11:11	50,12	062	13:12:06	55,22	117	13:13:01	47,73	172	13:13:56	56,21
008	13:11:12	66,12	063	13:12:07	52,35	118	13:13:02	54,97	173	13:13:57	44,27
009	13:11:13	62,84	064	13:12:08	47,42	119	13:13:03	47,63	174	13:13:58	54,95
010	13:11:14	63,49	065	13:12:09	56,62	120	13:13:04	54,32	175	13:13:59	49,88
011	13:11:15	66,39	066	13:12:10	48,70	121	13:13:05	48,34	176	13:14:00	48,25
012	13:11:16	61,18	067	13:12:11	46,93	122	13:13:06	47,74	177	13:14:01	51,38
013	13:11:17	61,97	068	13:12:12	52,74	123	13:13:07	48,79	178	13:14:02	51,32
014	13:11:18	64,07	069	13:12:13	54,84	124	13:13:08	48,22	179	13:14:03	51,57
015	13:11:19	47,10	070	13:12:14	47,97	125	13:13:09	47,78	180	13:14:04	52,91
016	13:11:20	65,31	071	13:12:15	54,09	126	13:13:10	47,37	181	13:14:05	50,32
017	13:11:21	62,34	072	13:12:16	54,52	127	13:13:11	47,28	182	13:14:06	47,16
018	13:11:22	64,31	073	13:12:17	47,35	128	13:13:12	46,92	183	13:14:07	44,66
019	13:11:23	53,07	074	13:12:18	59,95	129	13:13:13	45,81	184	13:14:08	47,53
020	13:11:24	63,63	075	13:12:19	61,54	130	13:13:14	47,34	185	13:14:09	44,52
021	13:11:25	51,84	076	13:12:20	47,23	131	13:13:15	46,64	186	13:14:10	44,95
022	13:11:26	65,40	077	13:12:21	59,51	132	13:13:16	46,00	187	13:14:11	49,30
023	13:11:27	65,63	078	13:12:22	46,33	133	13:13:17	45,57	188	13:14:12	52,91
024	13:11:28	47,07	079	13:12:23	49,13	134	13:13:18	45,65	189	13:14:13	45,33
025	13:11:29	43,48	080	13:12:24	52,01	135	13:13:19	47,86	190	13:14:14	45,55
026	13:11:30	47,74	081	13:12:25	50,23	136	13:13:20	67,54	191	13:14:15	44,66
027	13:11:31	44,70	082	13:12:26	48,85	137	13:13:21	59,90	192	13:14:16	44,75
028	13:11:32	54,96	083	13:12:27	48,41	138	13:13:22	62,93	193	13:14:17	44,53
029	13:11:33	47,87	084	13:12:28	52,29	139	13:13:23	55,96	194	13:14:18	44,89
030	13:11:34	50,17	085	13:12:29	51,37	140	13:13:24	62,47	195	13:14:19	45,08
031	13:11:35	50,76	086	13:12:30	53,31	141	13:13:25	57,12	196	13:14:20	45,69
032	13:11:36	52,12	087	13:12:31	49,32	142	13:13:26	58,37	197	13:14:21	44,88
033	13:11:37	59,15	088	13:12:32	52,80	143	13:13:27	62,94	198	13:14:22	44,50
034	13:11:38	54,34	089	13:12:33	49,44	144	13:13:28	62,33	199	13:14:23	44,71
035	13:11:39	53,50	090	13:12:34	49,53	145	13:13:29	59,38	200	13:14:24	44,80
036	13:11:40	47,68	091	13:12:35	50,28	146	13:13:30	58,75	201	13:14:25	44,95
037	13:11:41	43,15	092	13:12:36	48,36	147	13:13:31	58,75	202	13:14:26	46,59
038	13:11:42	56,63	093	13:12:37	48,26	148	13:13:32	57,76	203	13:14:27	46,92
039	13:11:43	62,86	094	13:12:38	49,59	149	13:13:33	61,33	204	13:14:28	50,58
040	13:11:44	52,93	095	13:12:39	56,05	150	13:13:34	59,16	205	13:14:29	52,04
041	13:11:45	56,45	096	13:12:40	53,02	151	13:13:35	46,09	206	13:14:30	53,08
042	13:11:46	58,00	097	13:12:41	48,58	152	13:13:36	58,83	207	13:14:31	54,51
043	13:11:47	50,49	098	13:12:42	53,10	153	13:13:37	55,47	208	13:14:32	48,76
044	13:11:48	57,44	099	13:12:43	54,07	154	13:13:38	44,32	209	13:14:33	45,75
045	13:11:49	57,87	100	13:12:44	50,83	155	13:13:39	43,83	210	13:14:34	49,32
046	13:11:50	53,85	101	13:12:45	48,87	156	13:13:40	58,69	211	13:14:35	53,52
047	13:11:51	53,91	102	13:12:46	47,62	157	13:13:41	46,42	212	13:14:36	49,20
048	13:11:52	59,69	103	13:12:47	47,84	158	13:13:42	57,45	213	13:14:37	54,58
049	13:11:53	56,46	104	13:12:48	47,92	159	13:13:43	61,50	214	13:14:38	52,50
050	13:11:54	56,54	105	13:12:49	49,97	160	13:13:44	44,51	215	13:14:39	55,25
051	13:11:55	49,01	106	13:12:50	48,84	161	13:13:45	55,74	216	13:14:40	55,12
052	13:11:56	62,29	107	13:12:51	62,40	162	13:13:46	46,90	217	13:14:41	55,26
053	13:11:57	59,87	108	13:12:52	51,25	163	13:13:47	52,74	218	13:14:42	57,02
054	13:11:58	57,32	109	13:12:53	50,53	164	13:13:48	52,37	219	13:14:43	47,25
055	13:11:59	55,77	110	13:12:54	51,01	165	13:13:49	48,71	220	13:14:44	48,17

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
221	13:14:45	50,75	276	13:15:40	65,28						
222	13:14:46	48,23	277	13:15:41	65,22						
223	13:14:47	46,31	278	13:15:42	65,13						
224	13:14:48	48,70	279	13:15:43	66,65						
225	13:14:49	58,30	280	13:15:44	74,57						
226	13:14:50	48,46	281	13:15:45	66,23						
227	13:14:51	49,53	282	13:15:46	67,24						
228	13:14:52	54,73	283	13:15:47	67,74						
229	13:14:53	58,07	284	13:15:48	72,37						
230	13:14:54	58,13	285	13:15:49	72,06						
231	13:14:55	63,76	286	13:15:50	70,77						
232	13:14:56	71,00	287	13:15:51	64,94						
233	13:14:57	70,62	288	13:15:52	67,42						
234	13:14:58	72,86	289	13:15:53	64,93						
235	13:14:59	68,69	290	13:15:54	71,87						
236	13:15:00	63,92	291	13:15:55	66,48						
237	13:15:01	64,86	292	13:15:56	65,78						
238	13:15:02	65,63	293	13:15:57	65,09						
239	13:15:03	65,56	294	13:15:58	65,16						
240	13:15:04	65,07	295	13:15:59	64,48						
241	13:15:05	65,26	296	13:16:00	64,24						
242	13:15:06	66,16	297	13:16:01	65,10						
243	13:15:07	65,46	298	13:16:02	64,90						
244	13:15:08	65,53	299	13:16:03	64,16						
245	13:15:09	65,51	300	13:16:04	64,42						
246	13:15:10	65,43									
247	13:15:11	65,28									
248	13:15:12	65,54									
249	13:15:13	66,10									
250	13:15:14	65,81									
251	13:15:15	65,61									
252	13:15:16	65,51									
253	13:15:17	65,51									
254	13:15:18	65,52									
255	13:15:19	65,77									
256	13:15:20	65,46									
257	13:15:21	65,92									
258	13:15:22	65,84									
259	13:15:23	65,36									
260	13:15:24	65,53									
261	13:15:25	65,46									
262	13:15:26	65,59									
263	13:15:27	65,72									
264	13:15:28	65,63									
265	13:15:29	65,45									
266	13:15:30	65,84									
267	13:15:31	65,30									
268	13:15:32	66,33									
269	13:15:33	66,11									
270	13:15:34	65,88									
271	13:15:35	65,50									
272	13:15:36	65,25									
273	13:15:37	65,27									
274	13:15:38	64,73									
275	13:15:39	65,25									

7.7.2 APÊNDICE II - FICHAS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO NOTURNO

Data: 21/03/2024 Empresa avaliadora: MRS AMBIENTAL
Empresa avaliada: CPM - COMPLEXO PORTUÁRIO DO MARANHÃO Realizado por: PEDRO OLÍVIO
Setor: ACESSO

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	Ensaio01	66,85	84,44	103,38
2	Ensaio02	76,37	91,93	112,17
3	Ensaio03	66,32	82,50	103,64
4	Ensaio04	61,03	73,55	95,15
5	Ensaio05	76,26	97,88	98,60
6	Ensaio06	80,09	96,30	99,01

Calibração de laboratório

Sonômetro: CRA0114/2023 15/12/2023

Observações

Configurações

Evento: 1	Tarefa: Ensaio01
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:17:21	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:22:20	Análise de oitavas: 1/1

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 77,87	L_{ZE} [dB]: 102,64	L_{Zpeak} [dB]: 105,96
L_{Ceq} [dB]: 75,95	L_{CE} [dB]: 100,72	L_{Cpeak} [dB]: 103,38
L_{Aeq} [dB]: 66,85	L_{AE} [dB]: 91,62	L_{Apeak} [dB]: 96,78

Máx/Mín

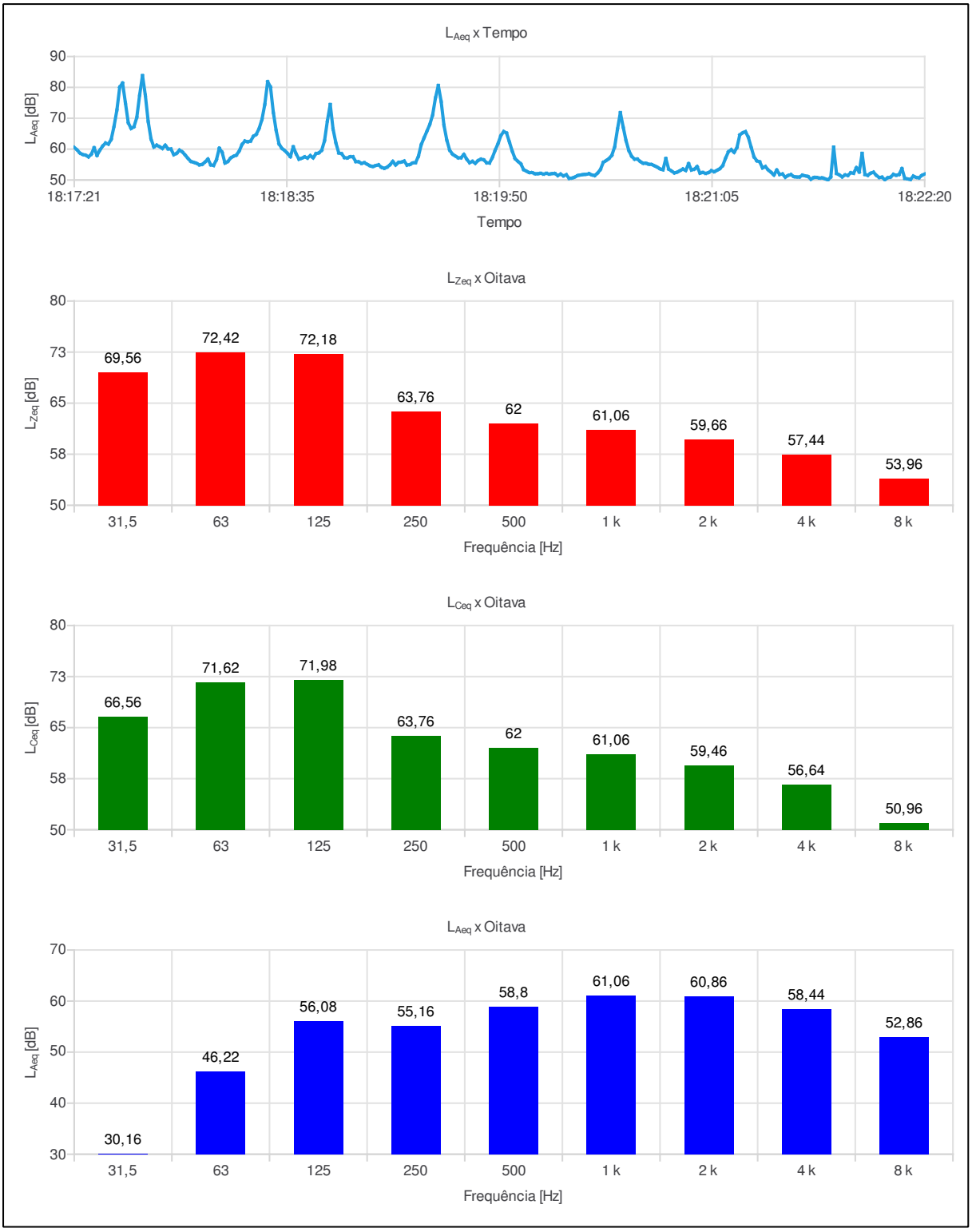
L_{Zmin} [dB]: 60,99	L_{Zmax} [dB]: 98,16	L_{ZFmin} [dB]: 63,19	L_{ZFmax} [dB]: 96,64	L_{ZSmin} [dB]: 65,07	L_{ZSmax} [dB]: 94,40
L_{Cmin} [dB]: 58,63	L_{Cmax} [dB]: 96,83	L_{CFmin} [dB]: 60,91	L_{CFmax} [dB]: 95,98	L_{CSmin} [dB]: 62,34	L_{CSmax} [dB]: 93,44
L_{Amin} [dB]: 46,73	L_{Amax} [dB]: 85,00	L_{AFmin} [dB]: 48,57	L_{AFmax} [dB]: 84,44	L_{ASmin} [dB]: 50,00	L_{ASmax} [dB]: 82,26

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 71,97	L_{10} [dB]: 66,30	L_{50} [dB]: 56,08	L_{90} [dB]: 51,04	L_{95} [dB]: 50,44

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
90
80
70
60
50
18:17:21
18:18:35
18:19:50
18:21:05
18:22:20
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
80
73
65
58
50
69,56
72,42
72,18
63,76
62
61,06
59,66
57,44
53,96
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
80
73
65
58
50
66,56
71,62
71,98
63,76
62
61,06
59,46
56,64
50,96
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
70
60
50
40
30
30,16
46,22
56,08
55,16
58,8
61,06
60,86
58,44
52,86
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:17:21	60,58	055	18:18:15	55,99	109	18:19:09	54,12	163	18:20:03	52,03
002	18:17:22	59,74	056	18:18:16	57,11	110	18:19:10	53,79	164	18:20:04	52,03
003	18:17:23	58,73	057	18:18:17	57,68	111	18:19:11	54,16	165	18:20:05	52,16
004	18:17:24	58,25	058	18:18:18	58,06	112	18:19:12	54,91	166	18:20:06	51,91
005	18:17:25	58,03	059	18:18:19	59,39	113	18:19:13	56,02	167	18:20:07	52,15
006	18:17:26	57,49	060	18:18:20	61,50	114	18:19:14	54,86	168	18:20:08	51,91
007	18:17:27	58,34	061	18:18:21	62,61	115	18:19:15	55,67	169	18:20:09	52,06
008	18:17:28	60,45	062	18:18:22	62,39	116	18:19:16	55,81	170	18:20:10	52,09
009	18:17:29	57,95	063	18:18:23	62,60	117	18:19:17	56,13	171	18:20:11	51,45
010	18:17:30	59,64	064	18:18:24	64,16	118	18:19:18	54,83	172	18:20:12	51,89
011	18:17:31	60,99	065	18:18:25	64,79	119	18:19:19	55,01	173	18:20:13	51,35
012	18:17:32	61,97	066	18:18:26	66,68	120	18:19:20	55,51	174	18:20:14	51,70
013	18:17:33	61,62	067	18:18:27	69,59	121	18:19:21	55,61	175	18:20:15	50,53
014	18:17:34	63,16	068	18:18:28	74,48	122	18:19:22	57,66	176	18:20:16	50,63
015	18:17:35	67,43	069	18:18:29	81,86	123	18:19:23	61,45	177	18:20:17	50,96
016	18:17:36	72,65	070	18:18:30	80,13	124	18:19:24	63,66	178	18:20:18	51,44
017	18:17:37	80,09	071	18:18:31	71,89	125	18:19:25	65,80	179	18:20:19	51,62
018	18:17:38	81,40	072	18:18:32	65,98	126	18:19:26	67,97	180	18:20:20	51,77
019	18:17:39	74,94	073	18:18:33	61,68	127	18:19:27	71,04	181	18:20:21	51,84
020	18:17:40	68,52	074	18:18:34	60,26	128	18:19:28	76,56	182	18:20:22	52,03
021	18:17:41	66,68	075	18:18:35	59,53	129	18:19:29	80,62	183	18:20:23	51,64
022	18:17:42	67,25	076	18:18:36	58,61	130	18:19:30	75,43	184	18:20:24	51,45
023	18:17:43	70,27	077	18:18:37	57,54	131	18:19:31	67,67	185	18:20:25	52,23
024	18:17:44	77,56	078	18:18:38	60,75	132	18:19:32	62,90	186	18:20:26	53,40
025	18:17:45	83,80	079	18:18:39	58,52	133	18:19:33	59,65	187	18:20:27	55,70
026	18:17:46	77,44	080	18:18:40	56,74	134	18:19:34	58,38	188	18:20:28	56,29
027	18:17:47	68,94	081	18:18:41	57,06	135	18:19:35	57,76	189	18:20:29	56,94
028	18:17:48	63,28	082	18:18:42	57,48	136	18:19:36	57,18	190	18:20:30	57,99
029	18:17:49	60,68	083	18:18:43	57,11	137	18:19:37	57,20	191	18:20:31	60,70
030	18:17:50	61,27	084	18:18:44	57,90	138	18:19:38	58,28	192	18:20:32	66,46
031	18:17:51	60,79	085	18:18:45	57,17	139	18:19:39	56,74	193	18:20:33	71,81
032	18:17:52	60,22	086	18:18:46	58,53	140	18:19:40	55,60	194	18:20:34	67,17
033	18:17:53	61,25	087	18:18:47	58,78	141	18:19:41	56,03	195	18:20:35	62,74
034	18:17:54	60,07	088	18:18:48	59,61	142	18:19:42	55,41	196	18:20:36	59,50
035	18:17:55	60,03	089	18:18:49	62,72	143	18:19:43	56,29	197	18:20:37	57,66
036	18:17:56	58,19	090	18:18:50	69,14	144	18:19:44	56,74	198	18:20:38	56,76
037	18:17:57	58,64	091	18:18:51	74,44	145	18:19:45	56,50	199	18:20:39	56,77
038	18:17:58	59,67	092	18:18:52	66,50	146	18:19:46	55,58	200	18:20:40	55,99
039	18:17:59	59,09	093	18:18:53	61,99	147	18:19:47	55,50	201	18:20:41	55,43
040	18:18:00	58,09	094	18:18:54	58,76	148	18:19:48	57,26	202	18:20:42	55,41
041	18:18:01	56,98	095	18:18:55	58,51	149	18:19:49	59,65	203	18:20:43	55,11
042	18:18:02	56,03	096	18:18:56	57,25	150	18:19:50	61,81	204	18:20:44	55,03
043	18:18:03	55,72	097	18:18:57	57,13	151	18:19:51	64,38	205	18:20:45	54,60
044	18:18:04	55,40	098	18:18:58	57,54	152	18:19:52	65,70	206	18:20:46	54,15
045	18:18:05	54,91	099	18:18:59	57,50	153	18:19:53	65,20	207	18:20:47	53,59
046	18:18:06	55,07	100	18:19:00	55,96	154	18:19:54	62,29	208	18:20:48	53,31
047	18:18:07	55,83	101	18:19:01	55,88	155	18:19:55	59,34	209	18:20:49	56,95
048	18:18:08	56,78	102	18:19:02	55,39	156	18:19:56	56,92	210	18:20:50	53,53
049	18:18:09	54,90	103	18:19:03	55,59	157	18:19:57	56,03	211	18:20:51	52,91
050	18:18:10	54,70	104	18:19:04	55,09	158	18:19:58	55,24	212	18:20:52	52,31
051	18:18:11	56,56	105	18:19:05	54,59	159	18:19:59	53,36	213	18:20:53	52,55
052	18:18:12	60,29	106	18:19:06	54,38	160	18:20:00	52,86	214	18:20:54	53,04
053	18:18:13	58,96	107	18:19:07	54,68	161	18:20:01	52,41	215	18:20:55	53,54
054	18:18:14	55,49	108	18:19:08	54,90	162	18:20:02	52,39	216	18:20:56	53,08

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
217	18:20:57	55,29	271	18:21:51	51,00						
218	18:20:58	53,23	272	18:21:52	51,63						
219	18:20:59	53,50	273	18:21:53	51,48						
220	18:21:00	54,34	274	18:21:54	52,34						
221	18:21:01	52,21	275	18:21:55	52,18						
222	18:21:02	52,44	276	18:21:56	53,99						
223	18:21:03	52,15	277	18:21:57	52,58						
224	18:21:04	52,41	278	18:21:58	58,62						
225	18:21:05	53,00	279	18:21:59	51,78						
226	18:21:06	52,69	280	18:22:00	51,52						
227	18:21:07	53,15	281	18:22:01	52,18						
228	18:21:08	53,68	282	18:22:02	52,52						
229	18:21:09	54,67	283	18:22:03	51,52						
230	18:21:10	57,06	284	18:22:04	50,82						
231	18:21:11	59,14	285	18:22:05	50,91						
232	18:21:12	59,82	286	18:22:06	50,07						
233	18:21:13	58,95	287	18:22:07	50,73						
234	18:21:14	60,52	288	18:22:08	50,94						
235	18:21:15	64,60	289	18:22:09	51,81						
236	18:21:16	65,28	290	18:22:10	51,54						
237	18:21:17	65,66	291	18:22:11	51,78						
238	18:21:18	63,83	292	18:22:12	53,70						
239	18:21:19	60,59	293	18:22:13	50,53						
240	18:21:20	57,48	294	18:22:14	50,35						
241	18:21:21	56,21	295	18:22:15	50,14						
242	18:21:22	55,87	296	18:22:16	51,27						
243	18:21:23	53,91	297	18:22:17	50,86						
244	18:21:24	54,35	298	18:22:18	50,71						
245	18:21:25	53,25	299	18:22:19	51,49						
246	18:21:26	52,50	300	18:22:20	51,94						
247	18:21:27	51,62									
248	18:21:28	53,23									
249	18:21:29	51,79									
250	18:21:30	51,94									
251	18:21:31	50,90									
252	18:21:32	51,47									
253	18:21:33	51,74									
254	18:21:34	51,11									
255	18:21:35	50,98									
256	18:21:36	50,98									
257	18:21:37	51,55									
258	18:21:38	51,34									
259	18:21:39	51,12									
260	18:21:40	50,25									
261	18:21:41	50,79									
262	18:21:42	50,84									
263	18:21:43	50,63									
264	18:21:44	50,68									
265	18:21:45	50,38									
266	18:21:46	50,01									
267	18:21:47	50,99									
268	18:21:48	60,64									
269	18:21:49	52,10									
270	18:21:50	51,64									

Configurações

Evento: 2	Tarefa: Ensaio02
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:17:18	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:22:17	Análise de oitavas: 1/1

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 87,78	L_{ZE} [dB]: 112,55	L_{Zpeak} [dB]: 112,21
L_{Ceq} [dB]: 86,99	L_{CE} [dB]: 111,76	L_{Cpeak} [dB]: 112,17
L_{Aeq} [dB]: 76,37	L_{AE} [dB]: 101,14	L_{Apeak} [dB]: 105,13

Máx/Mín

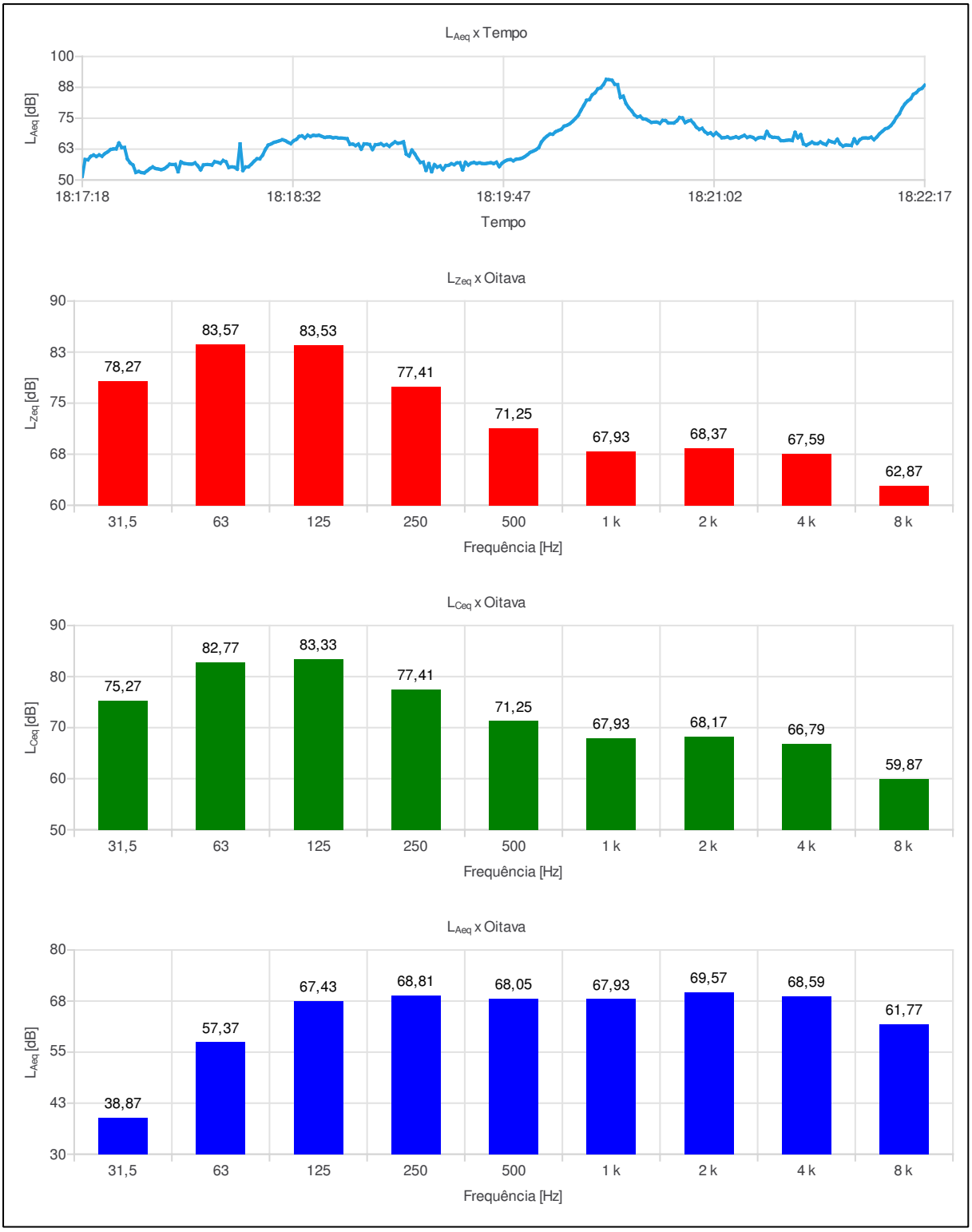
L_{Zmin} [dB]: 60,93	L_{Zmax} [dB]: 103,16	L_{ZFmin} [dB]: 63,24	L_{ZFmax} [dB]: 101,58	L_{ZSmin} [dB]: 65,31	L_{ZSmax} [dB]: 100,34
L_{Cmin} [dB]: 58,52	L_{Cmax} [dB]: 102,52	L_{CFmin} [dB]: 60,11	L_{CFmax} [dB]: 100,87	L_{CSmin} [dB]: 62,64	L_{CSmax} [dB]: 99,58
L_{Amin} [dB]: 50,69	L_{Amax} [dB]: 92,97	L_{AFmin} [dB]: 51,64	L_{AFmax} [dB]: 91,93	L_{ASmin} [dB]: 52,85	L_{ASmax} [dB]: 90,75

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 83,61	L_{10} [dB]: 77,27	L_{50} [dB]: 65,03	L_{90} [dB]: 53,50	L_{95} [dB]: 51,75

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
100
88
75
63
50
18:17:18
18:18:32
18:19:47
18:21:02
18:22:17
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
90
83
75
68
60
78,27
83,57
83,53
77,41
71,25
67,93
68,37
67,59
62,87
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
90
80
70
60
50
75,27
82,77
83,33
77,41
71,25
67,93
68,17
66,79
59,87
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
80
68
55
43
30
38,87
57,37
67,43
68,81
68,05
67,93
69,57
68,59
61,77
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:17:18	51,47	055	18:18:12	55,15	109	18:19:06	64,33	163	18:20:00	63,12
002	18:17:19	58,30	056	18:18:13	54,41	110	18:19:07	63,65	164	18:20:01	65,42
003	18:17:20	58,18	057	18:18:14	64,61	111	18:19:08	64,61	165	18:20:02	66,80
004	18:17:21	59,55	058	18:18:15	53,85	112	18:19:09	65,41	166	18:20:03	67,81
005	18:17:22	60,08	059	18:18:16	55,24	113	18:19:10	64,87	167	18:20:04	68,59
006	18:17:23	59,54	060	18:18:17	55,37	114	18:19:11	65,03	168	18:20:05	68,55
007	18:17:24	60,13	061	18:18:18	56,38	115	18:19:12	65,46	169	18:20:06	69,52
008	18:17:25	59,62	062	18:18:19	57,59	116	18:19:13	60,50	170	18:20:07	70,05
009	18:17:26	60,67	063	18:18:20	58,58	117	18:19:14	59,69	171	18:20:08	70,54
010	18:17:27	61,39	064	18:18:21	58,61	118	18:19:15	62,09	172	18:20:09	71,76
011	18:17:28	62,29	065	18:18:22	60,04	119	18:19:16	60,59	173	18:20:10	72,15
012	18:17:29	62,56	066	18:18:23	62,39	120	18:19:17	58,69	174	18:20:11	72,75
013	18:17:30	62,59	067	18:18:24	64,12	121	18:19:18	57,09	175	18:20:12	73,70
014	18:17:31	64,95	068	18:18:25	64,59	122	18:19:19	57,25	176	18:20:13	74,85
015	18:17:32	63,14	069	18:18:26	65,19	123	18:19:20	53,91	177	18:20:14	76,10
016	18:17:33	63,17	070	18:18:27	65,52	124	18:19:21	56,63	178	18:20:15	78,22
017	18:17:34	58,53	071	18:18:28	65,89	125	18:19:22	53,38	179	18:20:16	80,22
018	18:17:35	56,92	072	18:18:29	66,29	126	18:19:23	56,20	180	18:20:17	82,25
019	18:17:36	56,02	073	18:18:30	65,93	127	18:19:24	55,22	181	18:20:18	82,58
020	18:17:37	53,07	074	18:18:31	65,28	128	18:19:25	55,68	182	18:20:19	84,45
021	18:17:38	53,45	075	18:18:32	64,73	129	18:19:26	54,18	183	18:20:20	85,34
022	18:17:39	53,02	076	18:18:33	65,85	130	18:19:27	55,78	184	18:20:21	86,89
023	18:17:40	52,89	077	18:18:34	66,48	131	18:19:28	55,97	185	18:20:22	87,31
024	18:17:41	53,71	078	18:18:35	67,64	132	18:19:29	56,56	186	18:20:23	88,67
025	18:17:42	54,61	079	18:18:36	67,84	133	18:19:30	56,23	187	18:20:24	90,71
026	18:17:43	55,26	080	18:18:37	67,02	134	18:19:31	56,92	188	18:20:25	90,61
027	18:17:44	54,66	081	18:18:38	68,13	135	18:19:32	56,97	189	18:20:26	90,36
028	18:17:45	54,44	082	18:18:39	67,61	136	18:19:33	54,14	190	18:20:27	88,76
029	18:17:46	54,20	083	18:18:40	68,07	137	18:19:34	57,15	191	18:20:28	88,61
030	18:17:47	54,53	084	18:18:41	67,97	138	18:19:35	56,04	192	18:20:29	83,39
031	18:17:48	55,32	085	18:18:42	68,09	139	18:19:36	56,80	193	18:20:30	83,95
032	18:17:49	56,36	086	18:18:43	67,67	140	18:19:37	57,08	194	18:20:31	80,96
033	18:17:50	56,27	087	18:18:44	67,25	141	18:19:38	56,71	195	18:20:32	79,25
034	18:17:51	56,31	088	18:18:45	67,40	142	18:19:39	56,93	196	18:20:33	77,98
035	18:17:52	53,37	089	18:18:46	67,41	143	18:19:40	56,67	197	18:20:34	76,37
036	18:17:53	57,35	090	18:18:47	67,09	144	18:19:41	56,63	198	18:20:35	75,54
037	18:17:54	56,78	091	18:18:48	67,22	145	18:19:42	56,82	199	18:20:36	75,78
038	18:17:55	56,58	092	18:18:49	66,98	146	18:19:43	56,98	200	18:20:37	74,79
039	18:17:56	56,46	093	18:18:50	66,97	147	18:19:44	56,68	201	18:20:38	74,61
040	18:17:57	56,46	094	18:18:51	66,86	148	18:19:45	57,18	202	18:20:39	73,99
041	18:17:58	56,93	095	18:18:52	66,70	149	18:19:46	55,44	203	18:20:40	73,32
042	18:17:59	55,73	096	18:18:53	64,47	150	18:19:47	56,80	204	18:20:41	73,42
043	18:18:00	54,11	097	18:18:54	64,51	151	18:19:48	57,61	205	18:20:42	73,41
044	18:18:01	56,08	098	18:18:55	63,96	152	18:19:49	58,12	206	18:20:43	72,95
045	18:18:02	56,25	099	18:18:56	64,54	153	18:19:50	58,26	207	18:20:44	74,10
046	18:18:03	56,23	100	18:18:57	62,50	154	18:19:51	57,81	208	18:20:45	74,04
047	18:18:04	56,07	101	18:18:58	64,58	155	18:19:52	58,39	209	18:20:46	73,13
048	18:18:05	57,42	102	18:18:59	64,57	156	18:19:53	58,54	210	18:20:47	73,07
049	18:18:06	57,17	103	18:19:00	64,32	157	18:19:54	58,84	211	18:20:48	73,12
050	18:18:07	56,78	104	18:19:01	62,36	158	18:19:55	59,43	212	18:20:49	73,91
051	18:18:08	57,88	105	18:19:02	64,25	159	18:19:56	60,24	213	18:20:50	75,28
052	18:18:09	57,36	106	18:19:03	64,39	160	18:19:57	61,17	214	18:20:51	75,12
053	18:18:10	55,05	107	18:19:04	64,67	161	18:19:58	61,67	215	18:20:52	73,24
054	18:18:11	55,30	108	18:19:05	64,00	162	18:19:59	62,24	216	18:20:53	73,85

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
217	18:20:54	74,14	271	18:21:48	63,71						
218	18:20:55	72,92	272	18:21:49	64,12						
219	18:20:56	71,36	273	18:21:50	64,08						
220	18:20:57	70,49	274	18:21:51	63,96						
221	18:20:58	70,92	275	18:21:52	66,61						
222	18:20:59	69,54	276	18:21:53	64,85						
223	18:21:00	68,74	277	18:21:54	66,29						
224	18:21:01	69,06	278	18:21:55	66,94						
225	18:21:02	68,08	279	18:21:56	67,03						
226	18:21:03	69,15	280	18:21:57	66,95						
227	18:21:04	68,13	281	18:21:58	67,32						
228	18:21:05	67,11	282	18:21:59	66,33						
229	18:21:06	67,17	283	18:22:00	67,39						
230	18:21:07	67,45	284	18:22:01	68,73						
231	18:21:08	66,92	285	18:22:02	69,73						
232	18:21:09	67,12	286	18:22:03	70,68						
233	18:21:10	67,47	287	18:22:04	71,10						
234	18:21:11	67,04	288	18:22:05	72,02						
235	18:21:12	67,57	289	18:22:06	73,46						
236	18:21:13	68,07	290	18:22:07	75,39						
237	18:21:14	67,24	291	18:22:08	76,75						
238	18:21:15	67,55	292	18:22:09	79,09						
239	18:21:16	67,22	293	18:22:10	80,80						
240	18:21:17	66,44	294	18:22:11	81,97						
241	18:21:18	67,07	295	18:22:12	82,84						
242	18:21:19	67,23	296	18:22:13	84,66						
243	18:21:20	66,95	297	18:22:14	85,37						
244	18:21:21	69,60	298	18:22:15	86,53						
245	18:21:22	67,83	299	18:22:16	87,09						
246	18:21:23	67,30	300	18:22:17	88,39						
247	18:21:24	67,26									
248	18:21:25	67,06									
249	18:21:26	65,97									
250	18:21:27	65,91									
251	18:21:28	66,07									
252	18:21:29	66,16									
253	18:21:30	65,96									
254	18:21:31	69,27									
255	18:21:32	67,08									
256	18:21:33	68,35									
257	18:21:34	64,61									
258	18:21:35	64,07									
259	18:21:36	64,67									
260	18:21:37	65,33									
261	18:21:38	64,76									
262	18:21:39	64,72									
263	18:21:40	65,37									
264	18:21:41	64,72									
265	18:21:42	64,29									
266	18:21:43	65,93									
267	18:21:44	65,46									
268	18:21:45	65,14									
269	18:21:46	66,48									
270	18:21:47	64,59									

Configurações

Evento: 3	Tarefa: Ensaio03
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:31:11	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:36:09	Análise de oitavas: 1/1

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 76,51	L_{ZE} [dB]: 101,28	L_{Zpeak} [dB]: 105,82
L_{Ceq} [dB]: 74,16	L_{CE} [dB]: 98,93	L_{Cpeak} [dB]: 103,64
L_{Aeq} [dB]: 66,32	L_{AE} [dB]: 91,09	L_{Apeak} [dB]: 95,99

Máx/Mín

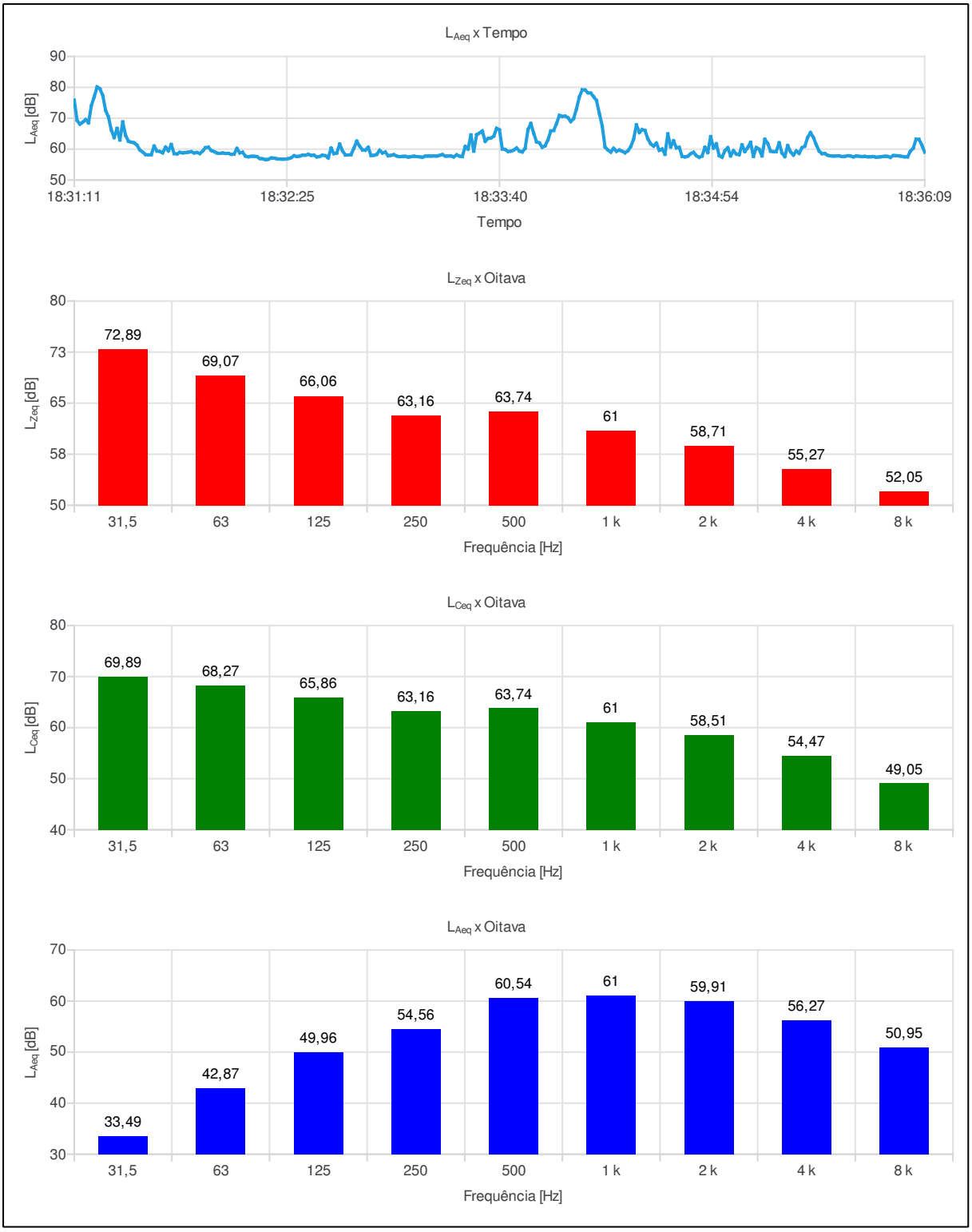
L_{Zmin} [dB]: 62,19	L_{Zmax} [dB]: 98,94	L_{ZFmin} [dB]: 64,27	L_{ZFmax} [dB]: 97,39	L_{ZSmin} [dB]: 65,51	L_{ZSmax} [dB]: 94,46
L_{Cmin} [dB]: 60,87	L_{Cmax} [dB]: 96,57	L_{CFmin} [dB]: 62,46	L_{CFmax} [dB]: 94,61	L_{CSmin} [dB]: 63,58	L_{CSmax} [dB]: 91,69
L_{Amin} [dB]: 55,43	L_{Amax} [dB]: 84,78	L_{AFmin} [dB]: 56,12	L_{AFmax} [dB]: 82,50	L_{ASmin} [dB]: 56,65	L_{ASmax} [dB]: 79,63

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 72,90	L_{10} [dB]: 67,97	L_{50} [dB]: 58,96	L_{90} [dB]: 55,79	L_{95} [dB]: 55,40

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
90
80
70
60
50
18:31:11
18:32:25
18:33:40
18:34:54
18:36:09
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
80
73
65
58
50
72,89
69,07
66,06
63,16
63,74
61
58,71
55,27
52,05
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
80
70
60
50
40
69,89
68,27
65,86
63,16
63,74
61
58,51
54,47
49,05
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
70
60
50
40
30
33,49
42,87
49,96
54,56
60,54
61
59,91
56,27
50,95
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:31:11	75,90	055	18:32:05	58,61	109	18:32:59	58,75	163	18:33:53	62,36
002	18:31:12	69,29	056	18:32:06	58,32	110	18:33:00	59,05	164	18:33:54	62,00
003	18:31:13	68,08	057	18:32:07	58,40	111	18:33:01	57,86	165	18:33:55	60,60
004	18:31:14	68,76	058	18:32:08	60,21	112	18:33:02	57,99	166	18:33:56	61,09
005	18:31:15	69,56	059	18:32:09	58,78	113	18:33:03	58,19	167	18:33:57	63,02
006	18:31:16	68,50	060	18:32:10	58,97	114	18:33:04	57,76	168	18:33:58	65,88
007	18:31:17	74,06	061	18:32:11	57,73	115	18:33:05	57,57	169	18:33:59	66,05
008	18:31:18	76,93	062	18:32:12	57,51	116	18:33:06	57,64	170	18:34:00	68,26
009	18:31:19	80,14	063	18:32:13	57,67	117	18:33:07	57,66	171	18:34:01	70,96
010	18:31:20	79,53	064	18:32:14	57,67	118	18:33:08	57,43	172	18:34:02	70,61
011	18:31:21	77,37	065	18:32:15	57,55	119	18:33:09	57,56	173	18:34:03	70,67
012	18:31:22	72,56	066	18:32:16	56,96	120	18:33:10	57,69	174	18:34:04	70,19
013	18:31:23	70,36	067	18:32:17	56,87	121	18:33:11	57,59	175	18:34:05	68,92
014	18:31:24	66,16	068	18:32:18	56,63	122	18:33:12	57,51	176	18:34:06	69,92
015	18:31:25	63,75	069	18:32:19	56,70	123	18:33:13	57,37	177	18:34:07	73,09
016	18:31:26	66,69	070	18:32:20	57,12	124	18:33:14	57,71	178	18:34:08	76,92
017	18:31:27	62,97	071	18:32:21	57,08	125	18:33:15	57,74	179	18:34:09	79,19
018	18:31:28	68,81	072	18:32:22	56,87	126	18:33:16	57,74	180	18:34:10	79,14
019	18:31:29	64,44	073	18:32:23	56,79	127	18:33:17	57,79	181	18:34:11	78,26
020	18:31:30	62,55	074	18:32:24	56,75	128	18:33:18	57,75	182	18:34:12	78,13
021	18:31:31	62,25	075	18:32:25	56,78	129	18:33:19	57,98	183	18:34:13	76,97
022	18:31:32	62,03	076	18:32:26	56,93	130	18:33:20	58,22	184	18:34:14	75,75
023	18:31:33	61,27	077	18:32:27	57,22	131	18:33:21	57,76	185	18:34:15	71,57
024	18:31:34	59,73	078	18:32:28	57,84	132	18:33:22	57,76	186	18:34:16	67,55
025	18:31:35	59,03	079	18:32:29	57,64	133	18:33:23	57,76	187	18:34:17	60,68
026	18:31:36	58,23	080	18:32:30	57,73	134	18:33:24	57,51	188	18:34:18	59,72
027	18:31:37	58,13	081	18:32:31	58,03	135	18:33:25	58,14	189	18:34:19	59,04
028	18:31:38	58,19	082	18:32:32	58,04	136	18:33:26	57,73	190	18:34:20	60,26
029	18:31:39	60,97	083	18:32:33	58,29	137	18:33:27	57,60	191	18:34:21	59,30
030	18:31:40	59,38	084	18:32:34	58,00	138	18:33:28	60,86	192	18:34:22	59,68
031	18:31:41	59,23	085	18:32:35	58,03	139	18:33:29	60,02	193	18:34:23	59,31
032	18:31:42	58,77	086	18:32:36	57,48	140	18:33:30	64,59	194	18:34:24	58,83
033	18:31:43	60,64	087	18:32:37	57,63	141	18:33:31	59,36	195	18:34:25	59,45
034	18:31:44	59,45	088	18:32:38	58,03	142	18:33:32	64,66	196	18:34:26	60,80
035	18:31:45	61,48	089	18:32:39	57,84	143	18:33:33	65,22	197	18:34:27	63,21
036	18:31:46	58,55	090	18:32:40	57,16	144	18:33:34	65,87	198	18:34:28	67,86
037	18:31:47	58,44	091	18:32:41	60,32	145	18:33:35	62,54	199	18:34:29	65,39
038	18:31:48	58,94	092	18:32:42	58,53	146	18:33:36	63,44	200	18:34:30	66,32
039	18:31:49	58,79	093	18:32:43	58,74	147	18:33:37	63,59	201	18:34:31	66,03
040	18:31:50	58,88	094	18:32:44	61,64	148	18:33:38	64,20	202	18:34:32	63,32
041	18:31:51	59,01	095	18:32:45	59,43	149	18:33:39	66,75	203	18:34:33	61,74
042	18:31:52	59,15	096	18:32:46	58,11	150	18:33:40	66,22	204	18:34:34	60,98
043	18:31:53	58,77	097	18:32:47	58,10	151	18:33:41	60,04	205	18:34:35	61,94
044	18:31:54	58,90	098	18:32:48	58,23	152	18:33:42	59,87	206	18:34:36	59,59
045	18:31:55	58,58	099	18:32:49	60,31	153	18:33:43	59,25	207	18:34:37	60,04
046	18:31:56	59,37	100	18:32:50	62,57	154	18:33:44	59,34	208	18:34:38	58,32
047	18:31:57	60,46	101	18:32:51	60,96	155	18:33:45	59,69	209	18:34:39	64,93
048	18:31:58	60,62	102	18:32:52	59,76	156	18:33:46	60,37	210	18:34:40	60,70
049	18:31:59	59,58	103	18:32:53	59,68	157	18:33:47	59,37	211	18:34:41	62,69
050	18:32:00	59,19	104	18:32:54	60,60	158	18:33:48	59,09	212	18:34:42	60,41
051	18:32:01	58,74	105	18:32:55	57,94	159	18:33:49	60,28	213	18:34:43	60,59
052	18:32:02	58,62	106	18:32:56	58,00	160	18:33:50	66,28	214	18:34:44	57,66
053	18:32:03	58,75	107	18:32:57	58,31	161	18:33:51	68,31	215	18:34:45	57,49
054	18:32:04	58,60	108	18:32:58	59,60	162	18:33:52	65,12	216	18:34:46	57,71

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
217	18:34:47	58,49	271	18:35:41	57,66						
218	18:34:48	58,96	272	18:35:42	57,84						
219	18:34:49	57,90	273	18:35:43	57,77						
220	18:34:50	57,36	274	18:35:44	57,51						
221	18:34:51	57,75	275	18:35:45	57,75						
222	18:34:52	60,60	276	18:35:46	57,69						
223	18:34:53	58,89	277	18:35:47	57,59						
224	18:34:54	64,05	278	18:35:48	57,65						
225	18:34:55	60,36	279	18:35:49	57,52						
226	18:34:56	61,70	280	18:35:50	57,52						
227	18:34:57	57,89	281	18:35:51	57,57						
228	18:34:58	57,37	282	18:35:52	57,39						
229	18:34:59	59,48	283	18:35:53	57,45						
230	18:35:00	60,44	284	18:35:54	57,57						
231	18:35:01	57,81	285	18:35:55	57,68						
232	18:35:02	59,47	286	18:35:56	57,64						
233	18:35:03	58,42	287	18:35:57	57,35						
234	18:35:04	58,17	288	18:35:58	57,90						
235	18:35:05	61,38	289	18:35:59	57,88						
236	18:35:06	59,20	290	18:36:00	57,80						
237	18:35:07	60,50	291	18:36:01	57,65						
238	18:35:08	62,20	292	18:36:02	57,50						
239	18:35:09	57,64	293	18:36:03	57,50						
240	18:35:10	60,52	294	18:36:04	59,31						
241	18:35:11	59,94	295	18:36:05	60,32						
242	18:35:12	57,81	296	18:36:06	63,23						
243	18:35:13	63,19	297	18:36:07	63,15						
244	18:35:14	61,84	298	18:36:08	61,31						
245	18:35:15	59,33	299	18:36:09	59,00						
246	18:35:16	59,18									
247	18:35:17	59,21									
248	18:35:18	62,03									
249	18:35:19	58,75									
250	18:35:20	57,59									
251	18:35:21	61,16									
252	18:35:22	59,15									
253	18:35:23	58,09									
254	18:35:24	59,41									
255	18:35:25	58,64									
256	18:35:26	60,44									
257	18:35:27	60,96									
258	18:35:28	63,78									
259	18:35:29	65,35									
260	18:35:30	63,78									
261	18:35:31	61,44									
262	18:35:32	59,41									
263	18:35:33	58,54									
264	18:35:34	58,57									
265	18:35:35	58,03									
266	18:35:36	57,82									
267	18:35:37	57,75									
268	18:35:38	57,78									
269	18:35:39	57,80									
270	18:35:40	57,62									

Configurações

Evento: 4	Tarefa: Ensaio04
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:37:59	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:42:58	Análise de oitavas: 1/1

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 71,69	L_{ZE} [dB]: 96,46	L_{Zpeak} [dB]: 98,38
L_{Ceq} [dB]: 69,84	L_{CE} [dB]: 94,61	L_{Cpeak} [dB]: 95,15
L_{Aeq} [dB]: 61,03	L_{AE} [dB]: 85,80	L_{Apeak} [dB]: 94,56

Máx/Mín

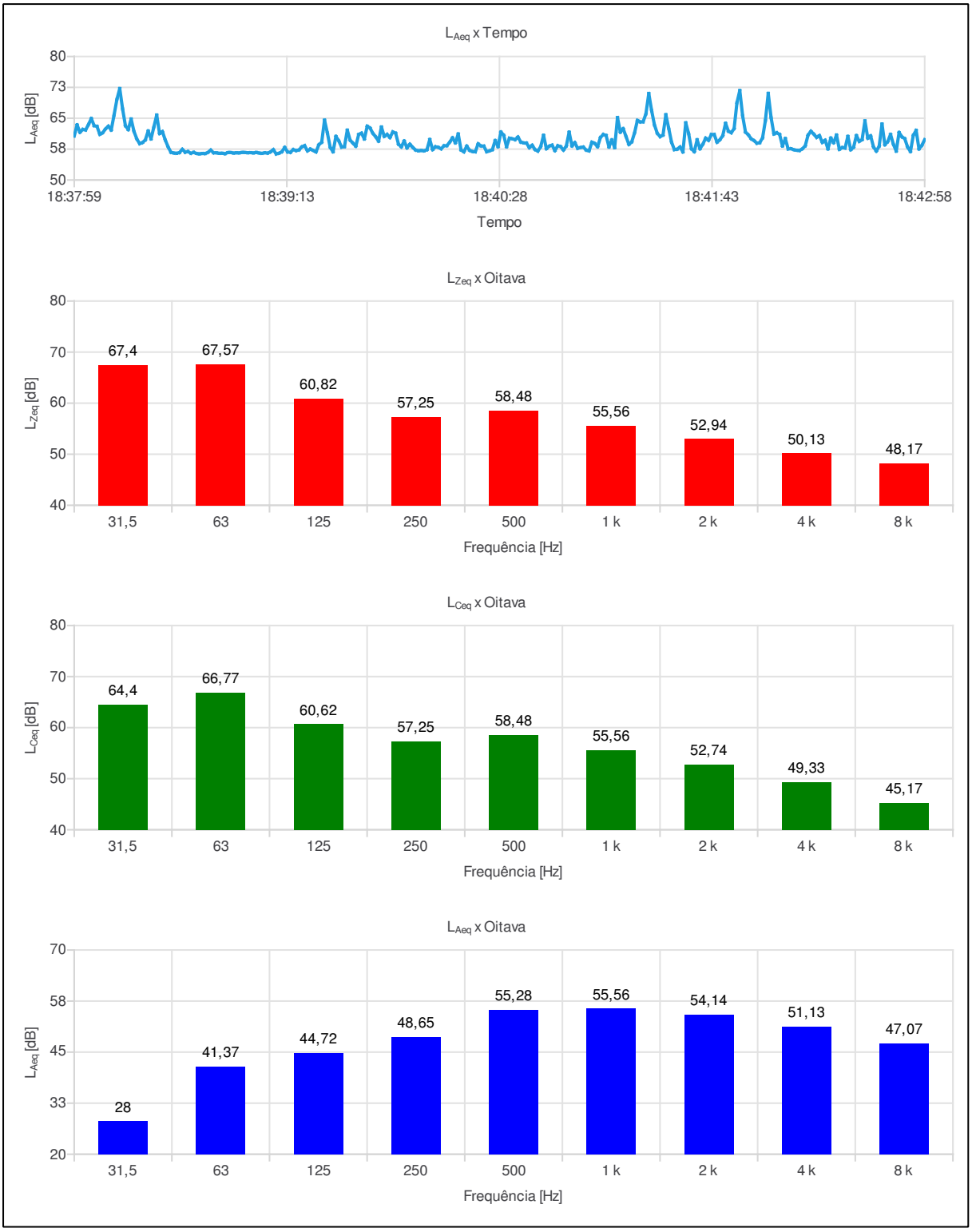
L_{ZImin} [dB]: 65,35	L_{ZImax} [dB]: 90,53	L_{ZFmin} [dB]: 68,03	L_{ZFmax} [dB]: 86,66	L_{ZSmin} [dB]: 69,49	L_{ZSmax} [dB]: 82,11
L_{CImin} [dB]: 64,07	L_{CImax} [dB]: 87,08	L_{CFmin} [dB]: 66,08	L_{CFmax} [dB]: 83,06	L_{CSmin} [dB]: 67,48	L_{CSmax} [dB]: 80,46
L_{AImin} [dB]: 54,95	L_{AImax} [dB]: 76,52	L_{AFmin} [dB]: 55,76	L_{AFmax} [dB]: 73,55	L_{ASmin} [dB]: 56,36	L_{ASmax} [dB]: 71,27

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 66,23	L_{10} [dB]: 64,27	L_{50} [dB]: 58,76	L_{90} [dB]: 55,75	L_{95} [dB]: 55,38

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
73
65
58
50
18:37:59
18:39:13
18:40:28
18:41:43
18:42:58
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
67,4
67,57
60,82
57,25
58,48
55,56
52,94
50,13
48,17
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
64,4
66,77
60,62
57,25
58,48
55,56
52,74
49,33
45,17
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
28
41,37
44,72
48,65
55,28
55,56
54,14
51,13
47,07
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:37:59	60,67	055	18:38:53	56,66	109	18:39:47	62,86	163	18:40:41	57,40
002	18:38:00	63,38	056	18:38:54	56,68	110	18:39:48	60,59	164	18:40:42	57,02
003	18:38:01	61,60	057	18:38:55	56,55	111	18:39:49	61,07	165	18:40:43	58,10
004	18:38:02	62,28	058	18:38:56	56,61	112	18:39:50	60,30	166	18:40:44	60,84
005	18:38:03	62,15	059	18:38:57	56,59	113	18:39:51	61,68	167	18:40:45	57,60
006	18:38:04	63,46	060	18:38:58	56,70	114	18:39:52	61,37	168	18:40:46	58,21
007	18:38:05	64,93	061	18:38:59	56,69	115	18:39:53	58,71	169	18:40:47	58,47
008	18:38:06	63,20	062	18:39:00	56,62	116	18:39:54	58,04	170	18:40:48	57,13
009	18:38:07	63,02	063	18:39:01	56,65	117	18:39:55	59,47	171	18:40:49	58,33
010	18:38:08	61,09	064	18:39:02	56,58	118	18:39:56	57,80	172	18:40:50	58,10
011	18:38:09	61,49	065	18:39:03	56,69	119	18:39:57	58,70	173	18:40:51	57,26
012	18:38:10	62,40	066	18:39:04	56,56	120	18:39:58	57,93	174	18:40:52	58,26
013	18:38:11	63,06	067	18:39:05	56,48	121	18:39:59	57,29	175	18:40:53	61,61
014	18:38:12	62,13	068	18:39:06	56,61	122	18:40:00	57,10	176	18:40:54	58,27
015	18:38:13	65,77	069	18:39:07	56,54	123	18:40:01	57,16	177	18:40:55	59,08
016	18:38:14	69,56	070	18:39:08	56,83	124	18:40:02	57,09	178	18:40:56	57,69
017	18:38:15	72,20	071	18:39:09	57,37	125	18:40:03	57,35	179	18:40:57	57,89
018	18:38:16	67,27	072	18:39:10	56,33	126	18:40:04	59,83	180	18:40:58	57,98
019	18:38:17	63,19	073	18:39:11	56,51	127	18:40:05	57,38	181	18:40:59	57,27
020	18:38:18	62,24	074	18:39:12	56,86	128	18:40:06	58,06	182	18:41:00	57,07
021	18:38:19	64,81	075	18:39:13	57,92	129	18:40:07	57,93	183	18:41:01	59,18
022	18:38:20	61,81	076	18:39:14	56,82	130	18:40:08	57,58	184	18:41:02	58,87
023	18:38:21	59,97	077	18:39:15	56,72	131	18:40:09	58,30	185	18:41:03	58,08
024	18:38:22	58,83	078	18:39:16	57,38	132	18:40:10	58,33	186	18:41:04	60,31
025	18:38:23	59,10	079	18:39:17	57,15	133	18:40:11	59,17	187	18:41:05	61,05
026	18:38:24	59,74	080	18:39:18	57,30	134	18:40:12	60,25	188	18:41:06	60,82
027	18:38:25	61,90	081	18:39:19	58,03	135	18:40:13	59,02	189	18:41:07	58,02
028	18:38:26	59,98	082	18:39:20	58,34	136	18:40:14	61,18	190	18:41:08	59,74
029	18:38:27	62,89	083	18:39:21	57,07	137	18:40:15	57,29	191	18:41:09	57,88
030	18:38:28	65,77	084	18:39:22	57,51	138	18:40:16	56,84	192	18:41:10	65,16
031	18:38:29	61,29	085	18:39:23	57,18	139	18:40:17	58,23	193	18:41:11	61,63
032	18:38:30	61,76	086	18:39:24	56,82	140	18:40:18	57,21	194	18:41:12	62,47
033	18:38:31	59,73	087	18:39:25	58,56	141	18:40:19	56,93	195	18:41:13	60,56
034	18:38:32	58,04	088	18:39:26	59,16	142	18:40:20	56,85	196	18:41:14	58,64
035	18:38:33	56,74	089	18:39:27	64,53	143	18:40:21	58,79	197	18:41:15	59,25
036	18:38:34	56,56	090	18:39:28	61,41	144	18:40:22	58,28	198	18:41:16	61,45
037	18:38:35	56,50	091	18:39:29	57,92	145	18:40:23	58,23	199	18:41:17	64,48
038	18:38:36	56,66	092	18:39:30	56,86	146	18:40:24	56,87	200	18:41:18	64,11
039	18:38:37	57,45	093	18:39:31	60,59	147	18:40:25	57,08	201	18:41:19	64,13
040	18:38:38	56,75	094	18:39:32	59,51	148	18:40:26	57,36	202	18:41:20	66,09
041	18:38:39	56,90	095	18:39:33	57,99	149	18:40:27	59,58	203	18:41:21	71,01
042	18:38:40	56,50	096	18:39:34	58,09	150	18:40:28	58,10	204	18:41:22	66,86
043	18:38:41	56,71	097	18:39:35	62,10	151	18:40:29	61,65	205	18:41:23	63,36
044	18:38:42	56,45	098	18:39:36	59,68	152	18:40:30	60,87	206	18:41:24	61,34
045	18:38:43	56,35	099	18:39:37	58,95	153	18:40:31	58,08	207	18:41:25	60,53
046	18:38:44	56,44	100	18:39:38	58,21	154	18:40:32	60,15	208	18:41:26	60,90
047	18:38:45	56,42	101	18:39:39	61,04	155	18:40:33	60,01	209	18:41:27	65,85
048	18:38:46	56,70	102	18:39:40	61,39	156	18:40:34	59,80	210	18:41:28	62,58
049	18:38:47	57,25	103	18:39:41	59,97	157	18:40:35	60,45	211	18:41:29	59,19
050	18:38:48	56,61	104	18:39:42	63,07	158	18:40:36	59,21	212	18:41:30	57,38
051	18:38:49	56,60	105	18:39:43	62,62	159	18:40:37	59,02	213	18:41:31	57,49
052	18:38:50	56,49	106	18:39:44	61,34	160	18:40:38	58,97	214	18:41:32	58,01
053	18:38:51	56,50	107	18:39:45	60,48	161	18:40:39	57,85	215	18:41:33	56,82
054	18:38:52	56,39	108	18:39:46	59,44	162	18:40:40	58,45	216	18:41:34	63,88

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
217	18:41:35	61,30	271	18:42:29	57,87						
218	18:41:36	57,59	272	18:42:30	57,76						
219	18:41:37	56,88	273	18:42:31	60,59						
220	18:41:38	59,77	274	18:42:32	57,35						
221	18:41:39	57,59	275	18:42:33	57,95						
222	18:41:40	58,68	276	18:42:34	60,78						
223	18:41:41	60,17	277	18:42:35	59,38						
224	18:41:42	59,63	278	18:42:36	59,80						
225	18:41:43	61,04	279	18:42:37	64,35						
226	18:41:44	61,05	280	18:42:38	60,15						
227	18:41:45	59,17	281	18:42:39	60,72						
228	18:41:46	59,78	282	18:42:40	58,05						
229	18:41:47	60,76	283	18:42:41	57,02						
230	18:41:48	63,76	284	18:42:42	58,21						
231	18:41:49	61,85	285	18:42:43	63,58						
232	18:41:50	61,48	286	18:42:44	58,56						
233	18:41:51	62,49	287	18:42:45	59,31						
234	18:41:52	68,78	288	18:42:46	61,07						
235	18:41:53	71,72	289	18:42:47	58,68						
236	18:41:54	65,56	290	18:42:48	57,02						
237	18:41:55	61,65	291	18:42:49	61,54						
238	18:41:56	60,96	292	18:42:50	60,49						
239	18:41:57	60,01	293	18:42:51	60,04						
240	18:41:58	59,57	294	18:42:52	58,00						
241	18:41:59	58,94	295	18:42:53	56,92						
242	18:42:00	59,05	296	18:42:54	60,85						
243	18:42:01	60,23	297	18:42:55	62,05						
244	18:42:02	64,43	298	18:42:56	57,55						
245	18:42:03	71,04	299	18:42:57	58,40						
246	18:42:04	65,17	300	18:42:58	59,81						
247	18:42:05	61,17									
248	18:42:06	61,47									
249	18:42:07	61,07									
250	18:42:08	58,27									
251	18:42:09	60,06									
252	18:42:10	57,55									
253	18:42:11	57,60									
254	18:42:12	57,35									
255	18:42:13	57,22									
256	18:42:14	57,17									
257	18:42:15	57,58									
258	18:42:16	58,29									
259	18:42:17	60,89									
260	18:42:18	61,84									
261	18:42:19	61,15									
262	18:42:20	60,35									
263	18:42:21	60,78									
264	18:42:22	59,13									
265	18:42:23	59,66									
266	18:42:24	57,56									
267	18:42:25	60,18									
268	18:42:26	59,05									
269	18:42:27	60,91									
270	18:42:28	57,44									

Configurações

Evento: 5	Tarefa: Ensaio05
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:53:00	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:57:59	Análise de oitavas: 1/1

Resultados

L_{Zeq} [dB]: OL	L_{ZE} [dB]: OL	L_{Zpeak} [dB]: OL
L_{Ceq} [dB]: OL	L_{CE} [dB]: OL	L_{Cpeak} [dB]: OL
L_{Aeq} [dB]: 76,26	L_{AE} [dB]: OL	L_{Apeak} [dB]: 98,60

Máx/Mín

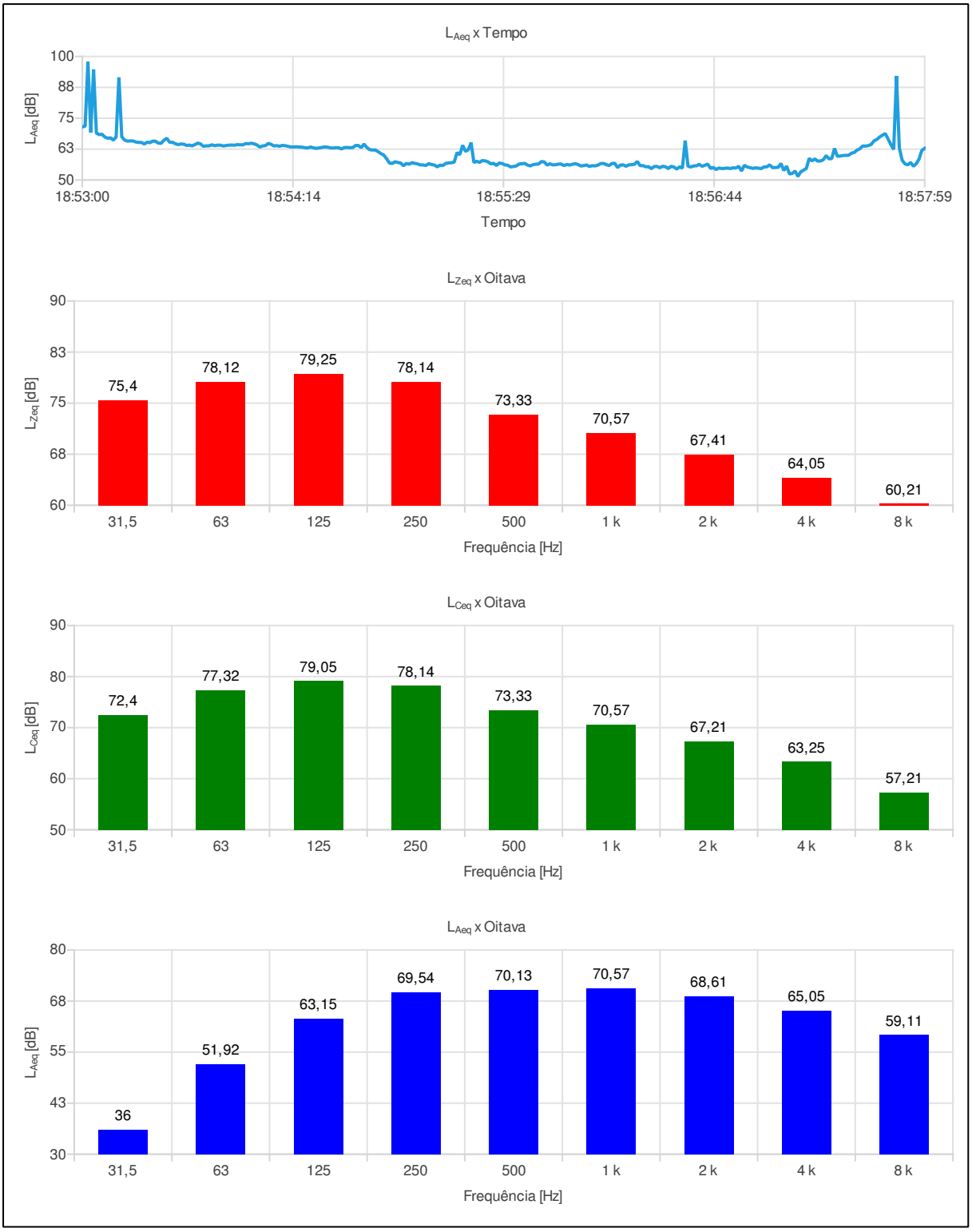
L_{ZImin} [dB]: OL	L_{ZImax} [dB]: OL	L_{ZFmin} [dB]: OL	L_{ZFmax} [dB]: OL	L_{ZSmin} [dB]: OL	L_{ZSmax} [dB]: OL
L_{CImin} [dB]: OL	L_{CImax} [dB]: OL	L_{CFmin} [dB]: OL	L_{CFmax} [dB]: OL	L_{CSmin} [dB]: OL	L_{CSmax} [dB]: OL
L_{AImin} [dB]: OL	L_{AImax} [dB]: OL	L_{AFmin} [dB]: 51,44	L_{AFmax} [dB]: 97,88	L_{ASmin} [dB]: OL	L_{ASmax} [dB]: OL

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: OL	L_{10} [dB]: OL	L_{50} [dB]: OL	L_{90} [dB]: OL	L_{95} [dB]: OL

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
100
88
75
63
50
18:53:00
18:54:14
18:55:29
18:56:44
18:57:59
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
90
83
75
68
60
75,4
78,12
79,25
78,14
73,33
70,57
67,41
64,05
60,21
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
90
80
70
60
50
72,4
77,32
79,05
78,14
73,33
70,57
67,21
63,25
57,21
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
80
68
55
43
30
36
51,92
63,15
69,54
70,13
70,57
68,61
65,05
59,11
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:53:00	71,49	055	18:53:54	64,06	109	18:54:48	58,65	163	18:55:42	56,49
002	18:53:01	71,77	056	18:53:55	64,32	110	18:54:49	56,89	164	18:55:43	57,50
003	18:53:02	97,88	057	18:53:56	64,23	111	18:54:50	56,65	165	18:55:44	57,28
004	18:53:03	69,18	058	18:53:57	64,23	112	18:54:51	57,40	166	18:55:45	56,05
005	18:53:04	94,77	059	18:53:58	64,75	113	18:54:52	57,07	167	18:55:46	56,57
006	18:53:05	68,93	060	18:53:59	64,68	114	18:54:53	56,89	168	18:55:47	56,11
007	18:53:06	68,39	061	18:54:00	64,88	115	18:54:54	55,75	169	18:55:48	56,19
008	18:53:07	68,50	062	18:54:01	64,62	116	18:54:55	56,69	170	18:55:49	56,42
009	18:53:08	67,41	063	18:54:02	64,18	117	18:54:56	56,38	171	18:55:50	56,44
010	18:53:09	66,90	064	18:54:03	63,33	118	18:54:57	57,00	172	18:55:51	55,84
011	18:53:10	67,08	065	18:54:04	63,79	119	18:54:58	56,73	173	18:55:52	56,29
012	18:53:11	66,14	066	18:54:05	63,92	120	18:54:59	56,50	174	18:55:53	56,05
013	18:53:12	67,40	067	18:54:06	64,81	121	18:55:00	56,11	175	18:55:54	56,37
014	18:53:13	91,55	068	18:54:07	64,44	122	18:55:01	56,08	176	18:55:55	56,60
015	18:53:14	67,50	069	18:54:08	63,78	123	18:55:02	55,89	177	18:55:56	56,25
016	18:53:15	66,17	070	18:54:09	63,92	124	18:55:03	56,64	178	18:55:57	55,65
017	18:53:16	65,73	071	18:54:10	63,66	125	18:55:04	56,24	179	18:55:58	55,85
018	18:53:17	65,83	072	18:54:11	64,00	126	18:55:05	56,05	180	18:55:59	56,07
019	18:53:18	65,81	073	18:54:12	63,90	127	18:55:06	55,31	181	18:56:00	55,47
020	18:53:19	65,37	074	18:54:13	63,64	128	18:55:07	56,02	182	18:56:01	55,81
021	18:53:20	65,21	075	18:54:14	63,38	129	18:55:08	55,85	183	18:56:02	55,70
022	18:53:21	65,20	076	18:54:15	63,39	130	18:55:09	56,71	184	18:56:03	56,01
023	18:53:22	64,57	077	18:54:16	63,44	131	18:55:10	56,91	185	18:56:04	56,63
024	18:53:23	65,31	078	18:54:17	63,36	132	18:55:11	56,99	186	18:56:05	56,72
025	18:53:24	65,10	079	18:54:18	63,28	133	18:55:12	57,21	187	18:56:06	56,22
026	18:53:25	65,75	080	18:54:19	63,08	134	18:55:13	61,06	188	18:56:07	55,85
027	18:53:26	65,70	081	18:54:20	62,97	135	18:55:14	60,28	189	18:56:08	56,66
028	18:53:27	64,93	082	18:54:21	63,35	136	18:55:15	64,05	190	18:56:09	56,78
029	18:53:28	64,85	083	18:54:22	63,03	137	18:55:16	61,59	191	18:56:10	55,02
030	18:53:29	66,14	084	18:54:23	62,81	138	18:55:17	62,23	192	18:56:11	56,04
031	18:53:30	66,89	085	18:54:24	62,97	139	18:55:18	65,14	193	18:56:12	56,13
032	18:53:31	65,26	086	18:54:25	63,18	140	18:55:19	57,12	194	18:56:13	55,55
033	18:53:32	65,27	087	18:54:26	63,38	141	18:55:20	57,57	195	18:56:14	56,15
034	18:53:33	64,70	088	18:54:27	63,30	142	18:55:21	57,15	196	18:56:15	56,19
035	18:53:34	64,32	089	18:54:28	63,00	143	18:55:22	57,87	197	18:56:16	56,38
036	18:53:35	64,58	090	18:54:29	62,94	144	18:55:23	57,73	198	18:56:17	57,50
037	18:53:36	64,51	091	18:54:30	63,08	145	18:55:24	57,34	199	18:56:18	55,80
038	18:53:37	63,98	092	18:54:31	63,03	146	18:55:25	56,54	200	18:56:19	55,82
039	18:53:38	64,12	093	18:54:32	62,57	147	18:55:26	56,75	201	18:56:20	55,35
040	18:53:39	63,83	094	18:54:33	63,12	148	18:55:27	55,87	202	18:56:21	55,39
041	18:53:40	64,34	095	18:54:34	63,18	149	18:55:28	56,88	203	18:56:22	54,58
042	18:53:41	64,95	096	18:54:35	63,06	150	18:55:29	56,68	204	18:56:23	55,47
043	18:53:42	64,58	097	18:54:36	63,13	151	18:55:30	56,11	205	18:56:24	55,48
044	18:53:43	63,63	098	18:54:37	63,97	152	18:55:31	55,97	206	18:56:25	54,95
045	18:53:44	63,82	099	18:54:38	63,96	153	18:55:32	55,29	207	18:56:26	55,55
046	18:53:45	63,82	100	18:54:39	63,11	154	18:55:33	55,46	208	18:56:27	55,36
047	18:53:46	64,25	101	18:54:40	64,55	155	18:55:34	55,66	209	18:56:28	54,62
048	18:53:47	63,89	102	18:54:41	63,14	156	18:55:35	56,45	210	18:56:29	55,55
049	18:53:48	64,11	103	18:54:42	62,28	157	18:55:36	56,58	211	18:56:30	55,24
050	18:53:49	64,10	104	18:54:43	62,13	158	18:55:37	56,75	212	18:56:31	54,43
051	18:53:50	63,77	105	18:54:44	62,14	159	18:55:38	56,04	213	18:56:32	55,33
052	18:53:51	63,95	106	18:54:45	61,46	160	18:55:39	55,71	214	18:56:33	54,78
053	18:53:52	64,09	107	18:54:46	60,70	161	18:55:40	56,22	215	18:56:34	65,97
054	18:53:53	64,17	108	18:54:47	60,09	162	18:55:41	56,38	216	18:56:35	55,54

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
217	18:56:36	55,27	271	18:57:30	59,90						
218	18:56:37	55,70	272	18:57:31	59,97						
219	18:56:38	55,75	273	18:57:32	60,02						
220	18:56:39	56,33	274	18:57:33	60,84						
221	18:56:40	55,54	275	18:57:34	61,14						
222	18:56:41	55,97	276	18:57:35	62,10						
223	18:56:42	56,46	277	18:57:36	62,64						
224	18:56:43	54,69	278	18:57:37	63,78						
225	18:56:44	55,05	279	18:57:38	63,71						
226	18:56:45	54,25	280	18:57:39	63,94						
227	18:56:46	54,86	281	18:57:40	64,37						
228	18:56:47	54,62	282	18:57:41	65,83						
229	18:56:48	54,72	283	18:57:42	66,41						
230	18:56:49	54,84	284	18:57:43	67,38						
231	18:56:50	54,63	285	18:57:44	68,13						
232	18:56:51	54,93	286	18:57:45	68,80						
233	18:56:52	54,86	287	18:57:46	66,63						
234	18:56:53	55,54	288	18:57:47	64,33						
235	18:56:54	53,66	289	18:57:48	62,37						
236	18:56:55	55,96	290	18:57:49	92,14						
237	18:56:56	55,27	291	18:57:50	63,05						
238	18:56:57	54,99	292	18:57:51	58,00						
239	18:56:58	54,70	293	18:57:52	56,51						
240	18:56:59	54,92	294	18:57:53	56,15						
241	18:57:00	54,77	295	18:57:54	57,10						
242	18:57:01	54,62	296	18:57:55	55,58						
243	18:57:02	55,30	297	18:57:56	56,54						
244	18:57:03	55,33	298	18:57:57	58,47						
245	18:57:04	56,11	299	18:57:58	62,00						
246	18:57:05	54,99	300	18:57:59	62,80						
247	18:57:06	55,06									
248	18:57:07	55,10									
249	18:57:08	56,69									
250	18:57:09	53,83									
251	18:57:10	55,63									
252	18:57:11	52,46									
253	18:57:12	52,64									
254	18:57:13	53,64									
255	18:57:14	51,44									
256	18:57:15	53,29									
257	18:57:16	53,98									
258	18:57:17	54,67									
259	18:57:18	58,75									
260	18:57:19	57,74									
261	18:57:20	58,55									
262	18:57:21	57,66									
263	18:57:22	57,70									
264	18:57:23	58,16									
265	18:57:24	59,88									
266	18:57:25	58,60									
267	18:57:26	58,64									
268	18:57:27	62,82									
269	18:57:28	59,61									
270	18:57:29	59,70									

Configurações

Evento: 6	Tarefa: Ensaio06
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 19:07:16	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 19:12:15	Análise de oitavas: 1/1

Resultados

L_{Zeq} [dB]: OL	L_{ZE} [dB]: OL	L_{Zpeak} [dB]: OL
L_{Ceq} [dB]: OL	L_{CE} [dB]: OL	L_{Cpeak} [dB]: OL
L_{Aeq} [dB]: 80,09	L_{AE} [dB]: OL	L_{Apeak} [dB]: 99,01

Máx/Mín

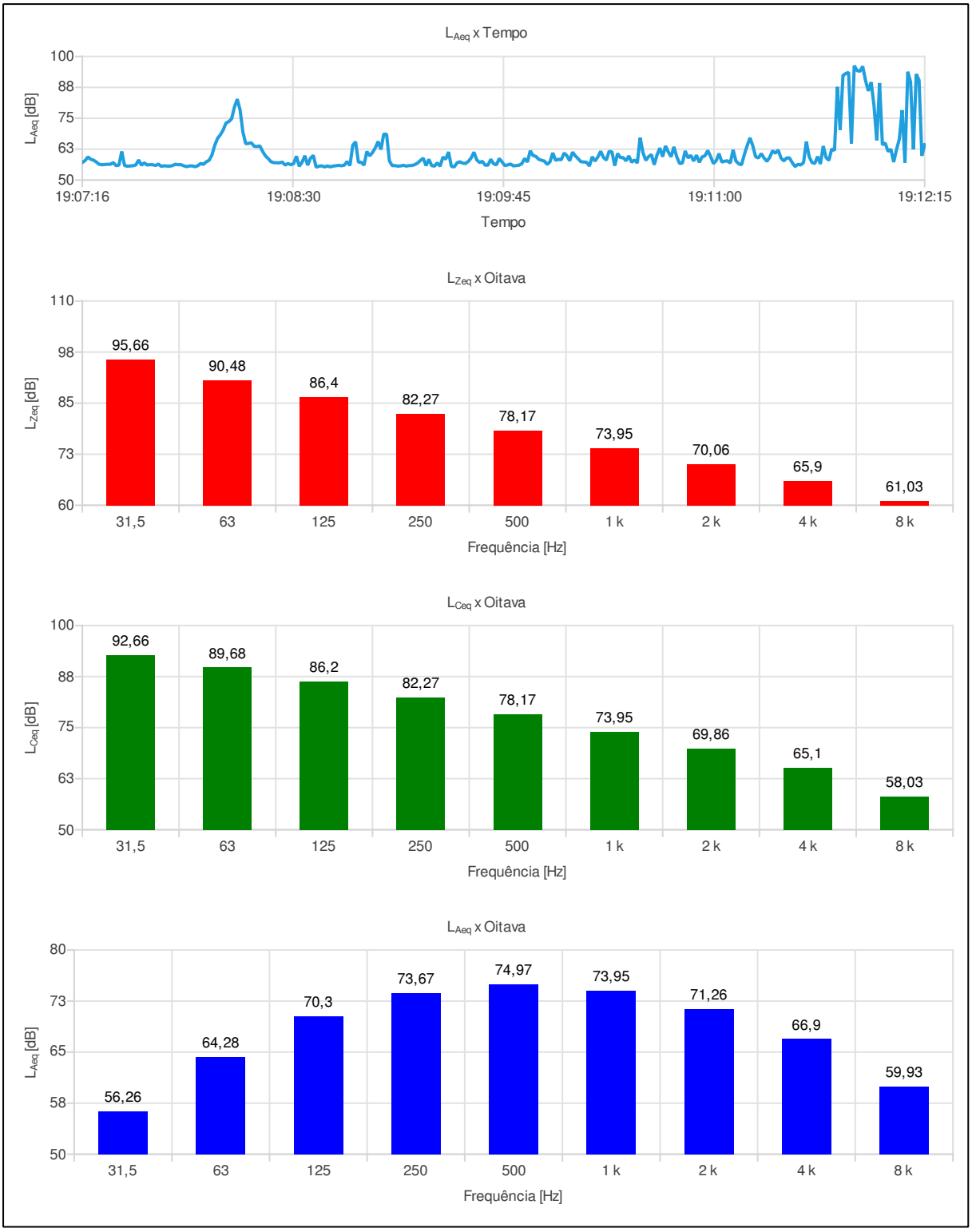
L_{ZImin} [dB]: OL	L_{ZImax} [dB]: OL	L_{ZFmin} [dB]: OL	L_{ZFmax} [dB]: OL	L_{ZSmin} [dB]: OL	L_{ZSmax} [dB]: OL
L_{CImin} [dB]: OL	L_{CImax} [dB]: OL	L_{CFmin} [dB]: OL	L_{CFmax} [dB]: OL	L_{CSmin} [dB]: OL	L_{CSmax} [dB]: OL
L_{AImin} [dB]: OL	L_{AImax} [dB]: OL	L_{AFmin} [dB]: 55,19	L_{AFmax} [dB]: 96,03	L_{ASmin} [dB]: OL	L_{ASmax} [dB]: OL

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: OL	L_{10} [dB]: OL	L_{50} [dB]: OL	L_{90} [dB]: OL	L_{95} [dB]: OL

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
100
88
75
63
50
19:07:16
19:08:30
19:09:45
19:11:00
19:12:15
Tempo
LZeq x Oitava
LZeq [dB]
110
98
85
73
60
95,66
90,48
86,4
82,27
78,17
73,95
70,06
65,9
61,03
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LCeq x Oitava
LCeq [dB]
100
88
75
63
50
92,66
89,68
86,2
82,27
78,17
73,95
69,86
65,1
58,03
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]
LAeq x Oitava
LAeq [dB]
80
73
65
58
50
56,26
64,28
70,3
73,67
74,97
73,95
71,26
66,9
59,93
31,5
63
125
250
500
1 k
2 k
4 k
8 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	19:07:16	57,10	055	19:08:10	79,54	109	19:09:04	68,53	163	19:09:58	58,38
002	19:07:17	57,88	056	19:08:11	82,72	110	19:09:05	57,76	164	19:09:59	57,99
003	19:07:18	59,34	057	19:08:12	78,38	111	19:09:06	55,82	165	19:10:00	57,68
004	19:07:19	58,36	058	19:08:13	69,46	112	19:09:07	55,82	166	19:10:01	56,32
005	19:07:20	58,02	059	19:08:14	64,69	113	19:09:08	55,61	167	19:10:02	57,33
006	19:07:21	57,27	060	19:08:15	64,81	114	19:09:09	55,70	168	19:10:03	60,96
007	19:07:22	56,34	061	19:08:16	65,05	115	19:09:10	55,94	169	19:10:04	57,95
008	19:07:23	56,17	062	19:08:17	63,65	116	19:09:11	55,62	170	19:10:05	58,40
009	19:07:24	56,29	063	19:08:18	63,54	117	19:09:12	55,84	171	19:10:06	58,17
010	19:07:25	56,37	064	19:08:19	63,81	118	19:09:13	55,86	172	19:10:07	60,91
011	19:07:26	56,37	065	19:08:20	61,61	119	19:09:14	56,23	173	19:10:08	59,88
012	19:07:27	57,04	066	19:08:21	59,76	120	19:09:15	56,83	174	19:10:09	57,75
013	19:07:28	55,81	067	19:08:22	58,66	121	19:09:16	57,91	175	19:10:10	61,26
014	19:07:29	56,02	068	19:08:23	57,36	122	19:09:17	58,84	176	19:10:11	59,78
015	19:07:30	61,55	069	19:08:24	57,03	123	19:09:18	55,83	177	19:10:12	58,61
016	19:07:31	55,83	070	19:08:25	56,96	124	19:09:19	58,36	178	19:10:13	57,38
017	19:07:32	55,59	071	19:08:26	56,94	125	19:09:20	55,85	179	19:10:14	57,29
018	19:07:33	55,69	072	19:08:27	57,25	126	19:09:21	55,60	180	19:10:15	57,16
019	19:07:34	55,77	073	19:08:28	56,04	127	19:09:22	56,93	181	19:10:16	55,67
020	19:07:35	56,08	074	19:08:29	56,68	128	19:09:23	55,56	182	19:10:17	59,39
021	19:07:36	58,11	075	19:08:30	56,18	129	19:09:24	59,25	183	19:10:18	57,67
022	19:07:37	55,98	076	19:08:31	56,60	130	19:09:25	58,45	184	19:10:19	59,32
023	19:07:38	56,96	077	19:08:32	59,63	131	19:09:26	61,34	185	19:10:20	61,63
024	19:07:39	56,05	078	19:08:33	55,55	132	19:09:27	55,52	186	19:10:21	59,14
025	19:07:40	56,22	079	19:08:34	57,19	133	19:09:28	55,29	187	19:10:22	58,03
026	19:07:41	56,17	080	19:08:35	59,82	134	19:09:29	56,92	188	19:10:23	61,61
027	19:07:42	55,87	081	19:08:36	55,99	135	19:09:30	57,39	189	19:10:24	61,37
028	19:07:43	56,46	082	19:08:37	58,84	136	19:09:31	56,82	190	19:10:25	55,77
029	19:07:44	55,54	083	19:08:38	59,96	137	19:09:32	56,65	191	19:10:26	60,73
030	19:07:45	55,74	084	19:08:39	55,19	138	19:09:33	57,50	192	19:10:27	59,08
031	19:07:46	55,65	085	19:08:40	55,59	139	19:09:34	58,88	193	19:10:28	59,06
032	19:07:47	55,60	086	19:08:41	55,73	140	19:09:35	61,25	194	19:10:29	57,77
033	19:07:48	55,82	087	19:08:42	55,29	141	19:09:36	58,16	195	19:10:30	59,75
034	19:07:49	56,37	088	19:08:43	55,70	142	19:09:37	57,09	196	19:10:31	57,18
035	19:07:50	56,19	089	19:08:44	55,32	143	19:09:38	57,56	197	19:10:32	58,12
036	19:07:51	56,21	090	19:08:45	55,62	144	19:09:39	55,99	198	19:10:33	56,87
037	19:07:52	55,76	091	19:08:46	55,78	145	19:09:40	56,02	199	19:10:34	67,09
038	19:07:53	55,40	092	19:08:47	55,92	146	19:09:41	58,38	200	19:10:35	61,12
039	19:07:54	55,67	093	19:08:48	55,76	147	19:09:42	56,57	201	19:10:36	57,96
040	19:07:55	55,73	094	19:08:49	56,00	148	19:09:43	56,13	202	19:10:37	59,46
041	19:07:56	55,38	095	19:08:50	57,47	149	19:09:44	58,69	203	19:10:38	60,27
042	19:07:57	55,77	096	19:08:51	55,86	150	19:09:45	57,29	204	19:10:39	56,19
043	19:07:58	56,69	097	19:08:52	64,05	151	19:09:46	55,82	205	19:10:40	60,12
044	19:07:59	56,33	098	19:08:53	65,46	152	19:09:47	56,11	206	19:10:41	62,91
045	19:08:00	57,37	099	19:08:54	57,24	153	19:09:48	56,49	207	19:10:42	59,44
046	19:08:01	57,95	100	19:08:55	57,16	154	19:09:49	55,70	208	19:10:43	63,78
047	19:08:02	60,08	101	19:08:56	56,02	155	19:09:50	55,83	209	19:10:44	61,33
048	19:08:03	63,99	102	19:08:57	61,55	156	19:09:51	55,97	210	19:10:45	59,40
049	19:08:04	66,84	103	19:08:58	59,79	157	19:09:52	56,60	211	19:10:46	63,41
050	19:08:05	68,29	104	19:08:59	61,10	158	19:09:53	58,69	212	19:10:47	59,40
051	19:08:06	70,25	105	19:09:00	63,02	159	19:09:54	57,28	213	19:10:48	56,71
052	19:08:07	73,05	106	19:09:01	65,59	160	19:09:55	61,83	214	19:10:49	56,85
053	19:08:08	73,65	107	19:09:02	62,32	161	19:09:56	59,88	215	19:10:50	61,76
054	19:08:09	74,76	108	19:09:03	68,58	162	19:09:57	59,57	216	19:10:51	58,95

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
217	19:10:52	59,98	271	19:11:46	92,33						
218	19:10:53	57,67	272	19:11:47	93,11						
219	19:10:54	60,06	273	19:11:48	93,57						
220	19:10:55	57,15	274	19:11:49	64,81						
221	19:10:56	59,36	275	19:11:50	96,30						
222	19:10:57	59,76	276	19:11:51	94,33						
223	19:10:58	61,93	277	19:11:52	93,98						
224	19:10:59	59,55	278	19:11:53	96,02						
225	19:11:00	56,66	279	19:11:54	90,31						
226	19:11:01	57,80	280	19:11:55	86,06						
227	19:11:02	60,69	281	19:11:56	89,59						
228	19:11:03	57,27	282	19:11:57	80,29						
229	19:11:04	57,62	283	19:11:58	66,03						
230	19:11:05	57,77	284	19:11:59	89,25						
231	19:11:06	56,84	285	19:12:00	64,23						
232	19:11:07	62,21	286	19:12:01	64,98						
233	19:11:08	57,70	287	19:12:02	61,56						
234	19:11:09	56,54	288	19:12:03	62,47						
235	19:11:10	56,15	289	19:12:04	57,27						
236	19:11:11	60,36	290	19:12:05	62,26						
237	19:11:12	63,90	291	19:12:06	66,56						
238	19:11:13	67,06	292	19:12:07	78,28						
239	19:11:14	63,81	293	19:12:08	57,05						
240	19:11:15	59,40	294	19:12:09	93,84						
241	19:11:16	58,94	295	19:12:10	89,71						
242	19:11:17	60,69	296	19:12:11	62,38						
243	19:11:18	58,88	297	19:12:12	92,87						
244	19:11:19	57,56	298	19:12:13	90,41						
245	19:11:20	59,15	299	19:12:14	59,78						
246	19:11:21	61,84	300	19:12:15	64,26						
247	19:11:22	60,83									
248	19:11:23	62,12									
249	19:11:24	58,90									
250	19:11:25	57,70									
251	19:11:26	58,92									
252	19:11:27	58,95									
253	19:11:28	57,00									
254	19:11:29	55,44									
255	19:11:30	56,31									
256	19:11:31	56,10									
257	19:11:32	56,99									
258	19:11:33	65,54									
259	19:11:34	59,50									
260	19:11:35	57,06									
261	19:11:36	56,70									
262	19:11:37	59,49									
263	19:11:38	56,49									
264	19:11:39	63,75									
265	19:11:40	59,08									
266	19:11:41	57,92									
267	19:11:42	62,54									
268	19:11:43	61,99									
269	19:11:44	87,70									
270	19:11:45	70,23									

7.7.3 APÊNDICE III - QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO LEVANTAMENTO POPULACIONAL

Caracterização Populacional - CPM

Data da Aplicação

yyyy-mm-dd

Hora da Aplicação

hh:mm

Comunidade/Bairro

Ponto

latitude (x.y °)

longitude (x.y °)

altitude (m)

precisão (m)



Questionário foi respondido?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Questionário não aplicado

- ☐ Propietario Não Estava em Casa
- ☐ Acesso Fechado
- ☐ Não quis responder
- ☐ A edificação não era uma residencia
- ☐ Não ha benfeitorias na area
- ☐ Construção/Edificação abandonada
- ☐ Outros

Qual é o seu nome?

_____

Qual a sua idade?

_____

Qual seu sexo?

- ◯ Feminino
- ◯ Masculino
- ◯ Prefiro não dizer

Poderia informar o seu número celular?

_____

É WhatsApp?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Até qual período escolar você estudou?

- ◯ Sem escolaridade
- ◯ Ensino Fundamental Incompleto
- ◯ Ensino Fundamental Completo
- ◯ Ensino Médio Incompleto
- ◯ Ensino Médio Completo
- ◯ Ensino Técnico Incompleto
- ◯ Ensino Técnico Completo
- ◯ Ensino Superior Incompleto
- ◯ Ensino Superior Completo
- ◯ Pós-Graduação

Possui Filhos?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, Quantos?

_____



Qual é o seu estado civil?

- ◯ Casado (a)
- ◯ Solteiro (a)
- ◯ União Estavel
- ◯ Viúvo (a)
- ◯ Divorciado (a)

Onde você nasceu?

_____

A comunidade é, predominantemente:

- ◯ Rural
- ◯ Urbana

Há quanto tempo reside nessa comunidade?

- ◯ 1 a 3 anos
- ◯ 3 a 5 anos
- ◯ 5 a 10 anos
- ◯ 10 a 20 anos
- ◯ 20 a 30 anos
- ◯ 30 anos ou mais

Caso tenha vindo de outro lugar para a comunidade, qual foi o principal motivo da mudança?

_____

Possui vontade de se mudar da localidade?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, por qual motivo?

_____

Possui alguma religião?

- ◯ Catolico
- ◯ Evangelico
- ◯ Espirita
- ◯ Candomblecista
- ◯ Umbandista
- ◯ Nenhuma
- ◯ Outra



Se outra, qual?

Qual a situação de ocupação do domicilio?

- ◯ Propria
- ◯ Cedida
- ◯ Empregado com casa cedida
- ◯ Alugada
- ◯ Outros

Se outra, qual?

A propriedade possui escritura/título?

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não soube/quis responder

Qual o nome do proprietário? (Caso seja outra pessoa)

Qual é o padrão construtivo da casa?

- ◯ Alvenaria
- ◯ Madeira
- ◯ Adobe
- ◯ Taipa
- ◯ Outros

Se outros, quais?

Quantos cômodos existem na casa? (Sem contar banheiros)

Quantos banheiros existem na casa?



Situação da Água

- ◯ Rede Geral
- ◯ Poço ou Nascente
- ◯ Caminhaão Pipa
- ◯ Captação de Rio
- ◯ Outros

Se outros, quais?

Situação da Luz

- ◯ Companhia distribuidora
- ◯ Sem energia elétrica
- ◯ Outras Fontes

Se outros, quais?

Situação do Saneamento

- ◯ Rede de esgoto
- ◯ Fosse rudimentar
- ◯ Fosse séptica
- ◯ Despejo em rio ou lago
- ◯ Despejo em vila
- ◯ Outro

Se outras, quais?

Tratamento do Lixo

- ◯ Coletado
- ◯ Enterrado
- ◯ Queimado
- ◯ Jogado em terreno baldio ou na rua
- ◯ Outro

Se outras, quais?

Quantas pessoas moram na sua casa?

_____

Existem benfeitorias na propriedade? Se sim, quais:

- [ ] Cisterna
- [ ] Galinheiro
- [ ] Galpão
- [ ] Viveiro
- [ ] Trator
- [ ] Veículo
- [ ] Casa
- [ ] Estrada
- [ ] Cerca
- [ ] Chiqueiro
- [ ] Outros

Outros, quais?

_____

Desenvolve alguma atividade econômica na propriedade?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Caso sim, qual tipo de atividade?

- [ ] Agricultura
- [ ] Comercio/serviço
- [ ] Coleta de Moluscos/Crustáceos
- [ ] Extrativismo
- [ ] Pesca
- [ ] Pecuária
- [ ] Outra

Se outra qual?

_____

Especificar os tipos de produção (caso existam):

_____

Especificar os tipos de equipamentos utilizados na produção (caso existam):

_____

Caso exista, a produção é para:

- [ ] Autoconsumo
- [ ] Comércio



Em caso de autoconsumo, a produção para o consumo familiar costuma ser suficiente para maior parte do ano?

- ( ) Sim
- ( ) Não

Em caso de comércio da produção, qual a renda mensal gerada, aproximadamente? (SM R$ 1.412,00)

- [ ] Menos de 1 SM
- [ ] De 1 a 2 SM
- [ ] De 2 a 3 SM
- [ ] De 3 a 5 SM
- [ ] Mais de 5 SM

Na comunidade existe iluminação pública / rede de energia elétrica?

- ( ) Sim
- ( ) Não

Na comunidade existe rede geral de esgoto?

- ( ) Sim
- ( ) Não
- ( ) Não soube/quis responder

Na comunidade existe rede geral de água?

- ( ) Sim
- ( ) Não
- ( ) Não soube/quis responder

Existem comércios na comunidade?

- ( ) Sim
- ( ) Não
- ( ) Não soube/quis responder

Em caso positivo, cite os principais:

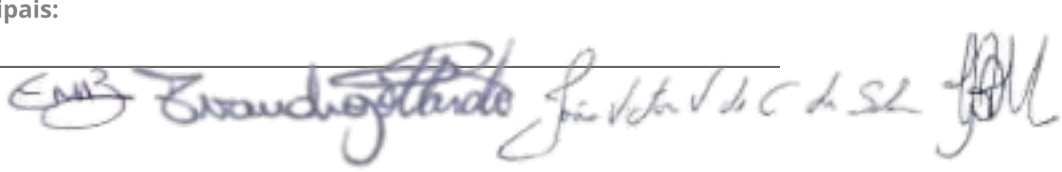
_____

Existem áreas de lazer na comunidade?

- ( ) Sim
- ( ) Não
- ( ) Não soube/quis responder

Em caso positivo, cite as principais:

_____



Existem estruturas de uso comum na comunidade (palhoção, galpão, clube, associação, píer, ancoradouro, etc.)?

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não soube/quis responder

Em caso positivo, cite as principais:

_____

A comunidade é atendida por transporte público?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Caso sim, como considera a qualidade do serviço?	Otima	Boa	Regular	Ruim
Insira a sua pergunta	◯	◯	◯	◯

Quais o(s) meio(s) de locomoção que você e sua família costumam utilizar?

- ☐ Carro
- ☐ Ônibus
- ☐ Bicicleta
- ☐ Moto
- ☐ Moto Taxi
- ☐ A pé
- ☐ Balsa/barco
- ☐ Outro

Se outro, qual?

_____

As ruas da comunidade são asfaltadas?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Você costuma se deslocar para comunidades próximas ou para São Luís e/ou outros municípios?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, com que frequência?

- ☐ Diariamente
- ☐ Somente uma vez por semana
- ☐ Mais de uma vez por semana
- ☐ Mensalmente

Por qual (is) motivo (s)?

- [ ] Estudo
- [ ] Trabalho
- [ ] Lazer
- [ ] Visitar familiares
- [ ] Comércio
- [ ] Bancos
- [ ] Medicos/hospitais
- [ ] Outros

Se outros, quais?

_____

Para qual (is) local (is) se locomove?

_____

Na comunidade existem escolas?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Caso sim, quantas?

_____

Na comunidade existem postos de saúde que atendem à população de maneira satisfatória?

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não soube/quis responder

Se sim, qual a distância (em metros) até o posto mais próximo?

_____

Caso não tenha postos de saúde, como você faz quando precisa de atendimento médico?

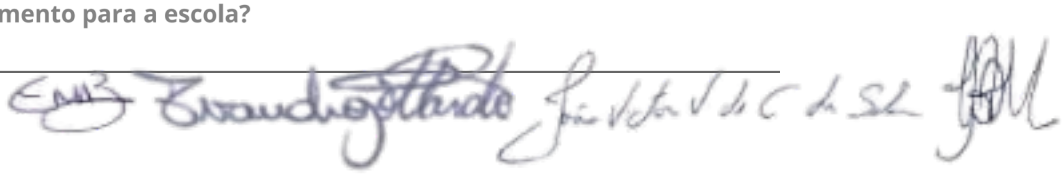
_____

A comunidade é atendida por transporte escolar?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se não, como é feito o deslocamento para a escola?

_____



Existe histórico de conflitos na comunidade?

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não soube/quis responder

Caso sim, pode descrever?

_____

Possui conhecimento de atividades ligadas à pesca artesanal, coleta de moluscos/crustáceos ou extrativismo (coco, açaí, etc.) na região?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, sabe informar o nome, localização e/ou algum contato?

_____

Possui conhecimento da existência de comunidades tradicionais (quilombolas, indígenas, extrativistas, etc.) na região?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, sabe informar o nome, localização e/ou algum contato?

_____

O que você acha que pode ser melhorado na comunidade?

_____

Exerce alguma atividade profissional?

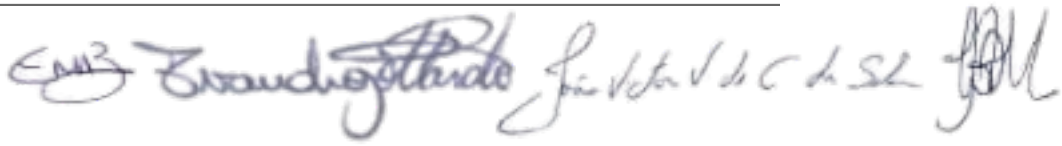
- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, em qual área?

- ☐ Governo - setor publico
- ☐ Empresa - privada ou estatal
- ☐ ONG
- ☐ Comércio
- ☐ Rural
- ☐ Extrativismo/Pesca
- ☐ Outros

Se outras, quais?

_____



Se não, por qual motivo?

- [ ] Aposentado
- [ ] Desempregado
- [ ] Doença/Invalidez
- [ ] Por opção de não exercer
- [ ] Outros

Se outros, quais?

_____

Trabalha com agricultura, pesca, coleta de moluscos/crustáceos, extrativismo ou outro tipo de cultivo artesanal e/ou tradicional?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, qual?

_____

Qual produto, forma de manejo e forma de escoamento?

_____

Desenvolve alguma outra atividade econômica e/ou para complemento da renda?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, qual?

_____

Você acredita que na região existem oportunidades de emprego?

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não quis/soube responder

Se sim, quais seriam as principais?

_____

Sabe informar qual (is) indústrias e/ou fábricas existem na área?

_____

Quantas pessoas que residem na casa possuem renda?

_____



Qual é a renda média familiar mensal (SM = R$ 1.412,00)?

- [ ] Até 1 SM
- [ ] Entre 2 e 3 SM
- [ ] Entre 3 e 4 SM
- [ ] Entre 4 e 5 SM
- [ ] Acima de 5 SM
- [ ] Não soube informar

Qual a principal fonte para obtenção da renda média mensal?

- [ ] Trabalho de carteira assinada
- [ ] Trabalho informal
- [ ] Aposentadoria
- [ ] Autonomo
- [ ] Beneficio Social
- [ ] Comércio
- [ ] Outros

Se outra qual?

_____

A renda obtida com o trabalho realizado é suficiente para suprir as necessidades ao longo de um mês?

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não soube/quis responder

Se não, como faz para complementar a renda?

_____

É beneficiário de algum Programa Social?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, qual?

_____

Possui algum cuidado com relação ao meio ambiente local?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, qual?

_____

Você ou alguém da sua família possui algum problema de saúde?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, qual(is)?

_____

Existe alguma doença que costuma ocorrer com frequência na região (dengue, esquistossomose, doença de chagas, chikungunya, etc.)?

_____

Você ou alguém da sua família é portador de alguma necessidade especial?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, qual(is)?

_____

Existe de alguma associação, cooperativa, sindicato ou movimento social na comunidade?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, qual (is)? (Verificar se possui o contato das lideranças)

_____

Você participa de alguma associação, cooperativa, sindicato ou movimento social na comunidade?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, em qual (is)?

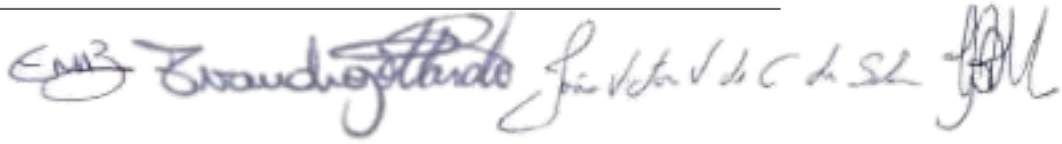
_____

Qual o principal meio de comunicação que você mais utiliza para se manter informado?

- ☐ WhatsAPP
- ☐ TV
- ☐ Internet
- ☐ Radio
- ☐ Jornal Impresso
- ☐ Outros

Em caso de TV, Radio, Internet, Jornal e Outros, listar as emissoras/sites/jornais ou meios de comunicação abaixo:

_____



Possui acesso à internet, redes sociais?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Caso sim, quais redes costuma utilizar?

_____

Você desenvolve alguma atividade sociocultural (esporte, dança, música, artesanato, entre outros)?

- ◯ Sim
- ◯ Não

Se sim, qual (is)?

_____

A comunidade teve e/ou possui alguma manifestação cultural tradicional? (Tambor de Mina, Bumba-meu-Boi, Tambor de Crioula, Capoeira, etc))

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não quis/soube responder

Se sim, sabe dizer qual, a origem, tempo de existência e outras informações a respeito

_____

Na sua comunidade há algum ponto turístico ou com potencial turístico utilizado pela comunidade e/ou pessoas de outros locais?

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não soube dizer

Se sim, qual (is)?

_____

Para finalizar, gostaria de registrar alguma observação, crítica ou sugestão que considera relevante em relação aos temas que foram tratados?

_____

Status do questionário

- ◯ Aplicado Completamente
- ◯ Aplicado Parcialmente
- ◯ Proprietario não estava em casa
- ◯ Acesso fechado
- ◯ Não quis responder
- ◯ Edificação abandonada
- ◯ Edificação não era uma residencia



Fotos

Clique aqui para fazer o upload do arquivo. (<10MB)

Fotos

Clique aqui para fazer o upload do arquivo. (<10MB)



7.7.4 APÊNDICE IV - OFÍCIO À FUNAI

Brasília/DF, 06 de agosto de 2025

Carta EBA nº 30/2025

À Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI)
Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental - CGLIC

Endereço: SCS, Quadra 9, Bloco B, Ed. Parque Cidade Corporate, 1º subsolo CEP 70.308-200 – Brasília/DF

A/C

Sra. Júlia de Paiva Pereira Leão

Coordenadora-Geral

Referência: Processos de licenciamento ambiental do Complexo Portuário do Maranhão e Acesso Rodoferroviário, em trâmites na Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais/SEMA-MA, sob os números 2504170015 e 2504170016

Assunto: Solicitação de "Nada Consta" da FUNAI

Senhora Coordenadora-Geral,

Na presente oportunidade vimos informar que a empresa Erani Bastos Assessoria Ambiental Ltda, foi contratada pelo Complexo Portuário do Maranhão S.A (CPM) para a condução dos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos Complexo Portuário do Maranhão e Acesso Rodoferroviário do Complexo Portuário do Maranhão, projetados para serem instalados nos municípios de São Luis e Bacabeira, no estado do Maranhão.

Em atendimento à legislação aplicável, informa-se que serão elaborados Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMAs), a serem submetidos a análise e aprovação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais/SEMA e dos demais órgãos intervenientes.

Endereço: Setor de Rádio e TV Sul, Quadra 701, Conjunto I, Bloco C, nº 30, Sala 417 Parte I, 89 L, Asa Sul, Brasília/DF – CEP: 70.340-906
Contato: (61) 99966-9533

Tais estudos abordarão, dentre outros aspectos, as Terras Indígenas (TI), por ventura existentes na área de influência dos Empreendimentos. Há que se destacar o inciso I do § 2º do artigo 3º da Portaria Interministerial 060/2015, que presume interferência em Terra Indígena quando, em regiões inseridas na Amazônia Legal, os empreendimentos pontuais (portos, mineração e termoelétricas) submetidos ao processo de licenciamento ambiental, localizarem-se em TI ou apresentarem elementos que possam gerar dano socioambiental direto no seu interior, quando não respeitado o limite de 10 km, conforme Anexo I da referida Portaria.

Ressalta-se, contudo, que após análise da base de dados disponível no sítio da FUNAI, constatamos que até o mês de junho/2025 não havia registros de Terras ou Reservas Indígenas no raio considerado de 10 km, não causando os respectivos empreendimentos, portanto, qualquer risco a esta população.

Assim sendo, solicita-se, portanto, dessa emérita Instituição, a anuência aos projetos, atestando o "NADA CONSTA", para subsidiar a obtenção das licenças ambientais. Tal declaração faz parte dos procedimentos dos processos de licenciamento ambiental da SEMA/MA.

Para subsidiar a análise, apresentamos, em anexo, o arquivo .kml, com a localização das Terras Indígenas mais próximas, além do Shapefile dos empreendimentos.

Sem mais para o momento, agradecemos antecipadamente a vossa atenção e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

Atenciosamente,

gov.br
Documento assinado digitalmente
ERANI MAURICIO BASTOS
Data: 06/08/2025 11:06:44-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Erani Bastos Assessoria Ambiental Ltda

Diretor

Endereço: Setor de Rádio e TV Sul, Quadra 701, Conjunto I, Bloco C, nº 30, Sala 417 Parte I, 89 L, Asa Sul, Brasília/DF - CEP: 70.340-906
Contato: (61) 99966-9533

Fundação Nacional dos Povos Indígenas
PROTOCOLO DIGITAL - RECIBO DA SOLICITAÇÃO
Nº 000173.0042593/2025

DADOS DO SOLICITANTE

Nome: ERANI MAURICIO BASTOS
E-mail: *****.******@*****.**m
CPF: ***.587.037-**

DADOS DA SOLICITAÇÃO

Número da Solicitação: 000173.0042593/2025
Tipo da Solicitação: Protocolar documentos junto à Funai
Informações Complementares: Necessitamos da análise deste órgão sobre a proximidade de terras indígenas no âmbito do processo de licenciamento ambiental de Porto e Acesso rodoferroviário, em trâmite na SEMA - Maranhão. Ainda temos arquivos para enviar nos formatos KML e SHP, fundamentais para subsidiar a análise. Neste caso, como proceder? E-mail: contato@eranibastos.com.br - Telefone: (61) 99966-9533
Número do Processo Informado Pelo Solicitante: Não há
Data e Hora de Encaminhamento: 06/08/2025 às 11:34

DOCUMENTAÇÃO PRINCIPAL

Tipo do Documento	Nome do Arquivo
Requerimento	Carta_FUNAI_Porto e Acesso.pdf

DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR (Preenchimento Opcional)

Descrição do Documento	Nome do Arquivo
Não há	Não há

Sua solicitação poderá ter a documentação conferida, antes de ser tramitada para a unidade responsável. Em até 24h, a partir do envio, verifique o recebimento de e-mail contendo o Número Único de Protocolo (NUP) e orientações para o acompanhamento.

7.7.5 APÊNDICE V - OFÍCIO AO INCRA

Brasília/DF, 06 de agosto de 2025

Carta EBA nº 31/2025

Ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)
Diretoria de Territórios Quilombolas (DQ)

Endereço: SBN, Quadra 1, Bloco D, Ed. Palácio do Desenvolvimento - CEP 70057-900 – Brasília/DF

A/C
Sra. Mônica Moraes Borges
Diretora

Referência: Processos de licenciamento ambiental do Complexo Portuário do Maranhão e Acesso Rodoferroviário, em trâmites na Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais/SEMA-MA, sob os números 2504170015 e 2504170016

Assunto: Solicitação de "Nada Consta" do INCRA

Senhora Diretora,

Na presente oportunidade vimos informar que a empresa Erani Bastos Assessoria Ambiental Ltda, foi contratada pelo Complexo Portuário do Maranhão S.A (CPM) para a condução dos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos Complexo Portuário do Maranhão e Acesso Rodoferroviário do Complexo Portuário do Maranhão, projetados para serem instalados nos municípios de São Luis e Bacabeira, no estado do Maranhão.

Em atendimento à legislação aplicável, informa-se que serão elaborados Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMAs), a serem submetidos a análise e aprovação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais/SEMA e dos demais órgãos intervenientes.

Endereço: Setor de Rádio e TV Sul, Quadra 701, Conjunto L, Bloco C, nº 30, Sala 417 Parte I, 89 L, Asa Sul, Brasília/DF – CEP: 70.340-906
Contato: (61) 99966-9533

Tais estudos abordarão, dentre outros aspectos, as Comunidades Quilombolas (CQ), por ventura existentes na área de influência dos Empreendimentos. Há que se destacar o inciso II do § 2º do artigo 3º da Portaria Interministerial 060/2015, que presume interferência em Comunidade Quilombola quando, em regiões inseridas na Amazônia Legal, os empreendimentos pontuais (portos, mineração e termoelétricas) submetidos ao processo de licenciamento ambiental localizarem-se em CQ ou apresentarem elementos que possam gerar dano socioambiental direto no seu interior, quando não respeitado o limite de 10 km, conforme Anexo I da referida Portaria.

Ressalta-se, contudo, que após análise da base de dados disponível no sítio do INCRA, constatamos que até o mês de junho/2025 não havia registros de Comunidades Quilombolas no raio considerado de 10 km, não causando os respectivos empreendimentos, portanto, qualquer risco a esta população.

Assim sendo, solicita-se, portanto, dessa emérita Instituição, a anuência aos projetos, atestando o "NADA CONSTA", para subsidiar a obtenção das licenças ambientais. Tal declaração faz parte dos procedimentos dos processos de licenciamento ambiental da SEMA/MA.

Para subsidiar a análise, apresentamos, em anexo, o arquivo .kml, com a localização das Comunidades Quilombolas mais próximas, além do Shapefile dos empreendimentos.

Sem mais para o momento, agradecemos antecipadamente a vossa atenção e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

Atenciosamente,

gov.br
Documento assinado digitalmente
ERANI MAURICIO BASTOS
Data: 06/08/2025 11:06:44-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Erani Bastos Assessoria Ambiental Ltda

Diretor

Endereço: Setor de Rádio e TV Sul, Quadra 701, Conjunto I, Bloco C, nº 30, Sala 417 Parte I, 89 L, Asa Sul, Brasília/DF - CEP: 70.340-906
Contato: (61) 99966-9533

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
PROTOCOLO DIGITAL - RECIBO DA SOLICITAÇÃO
Nº 001799.0142182/2025

DADOS DO SOLICITANTE

Nome: ERANI MAURICIO BASTOS
E-mail: *****.******@*****.**m
CPF: ***.587.037-**

DADOS DA SOLICITAÇÃO

Número da Solicitação: 001799.0142182/2025
Tipo da Solicitação: Liberação de cadastro externo (Pessoa Física em nome próprio)
Informações Complementares: Necessitamos da análise deste órgão sobre a proximidade de Comunidades Quilombolas no âmbito do processo de licenciamento ambiental de Porto e Acesso rodoferroviário, em trâmite na SEMA - Maranhão. Ainda temos arquivos para enviar nos formatos KML e SHP, fundamentais para subsidiar a vossa análise.
Neste caso, como proceder? E-mail: contato@eranibastos.com.br - Telefone: (61) 99966-9533
Aguardo os devidos esclarecimentos e orientações. Muito obrigado.
Número do Processo Informado Pelo Solicitante: Não há
Data e Hora de Encaminhamento: 06/08/2025 às 13:48

DOCUMENTAÇÃO PRINCIPAL

Tipo do Documento	Nome do Arquivo
Termo de Declaração de Concordância e Veracidade	Termo_Concordancia_Veracidade_INCRA_assinado.pdf
Documento de Identificação Pessoal	Identidade.pdf
Comprovante de Residência	Comprov Residencia.pdf

DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR (Preenchimento Opcional)

Descrição do Documento	Nome do Arquivo
Carta EBA 31/2025 solicitando NADA CONSTA Áreas Quilombolas	Carta_INCRA_Porto e Acesso.pdf

Sua solicitação poderá ter a documentação conferida, antes de ser tramitada para a unidade responsável. Em até 24h, a partir do envio, verifique o recebimento de e-mail contendo o Número Único de Protocolo (NUP) e orientações para o acompanhamento.

7.8 ANEXOS

7.8.1 ANEXO I - CADEIA DE CUSTÓDIA DA COLETA

7.8.2 ANEXO II - CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO

República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
Coordenação Geral de Acreditação

Signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF).

Certificado de Acreditação

Acreditação nº CRL 0361

Acreditação Inicial: 29/06/2009

EP Engenharia do Processo Ltda.
Rua Claudino Barbosa, 528 – Macedo – Guarulhos – SP

A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) concede acreditação ao Organismo de Avaliação da Conformidade acima identificado, no endereço citado, segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. Esta acreditação constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios, conforme Escopo de Acreditação.

Aldoney Freire Costa
Coordenador Geral de Acreditação Substituto

A situação atual da acreditação e seu escopo devem ser verificados no endereço eletrônico www.Inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro

Coordenação Geral de Acreditação

Signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)

Certificado de Acreditação

Acreditação nº CRL 0361

Acreditação Inicial: 29/06/2009

EP Engenharia do Processo Ltda.

Rua Claudino Barbosa, 528 – Macedo – Guarulhos - SP

A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) concede acreditação ao Organismo de Avaliação da Conformidade acima identificado, no endereço citado, segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017. Esta acreditação constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios, conforme Escopo de Acreditação.

Aldoney Freire Costa
Coordenador Geral de Acreditação

A situação atual da acreditação e seu escopo devem ser verificados no endereço eletrônico www.Inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 – ENSAIO

Norma de Origem: NIT-DICLA-016	Folha: 1	Total de Folhas: 96

RAZÃO SOCIAL/DESIGNAÇÃO DO LABORATÓRIO

EP ENGENHARIA DO PROCESSO LTDA / EP ENGENHARIA DO PROCESSO LTDA

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	INSTALAÇÃO PERMANENTE

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108
	Alumínio LQ: 0,010 mg/L	
	Antimônio LQ:0,010 mg/L	
	Arsênio LQ: 0,010 mg/L	
	Bário LQ: 0,010 mg/L	
	Berílio LQ: 0,001 mg/L	
	Bismuto LQ: 0,010 mg/L	
	Boro LQ: 0,010 mg/L	
	Cádmio LQ: 0,001 mg/L	
	Cálcio LQ: 0,50 mg/L	
	Chumbo LQ: 0,010 mg/L	
	Cobalto LQ: 0,003 mg/L	
	Cobre LQ: 0,005 mg/L	
	Cromo LQ: 0,010 mg/L	
	Estanho LQ: 0,010 mg/L	
	Estrôncio LQ: 0,010 mg/L	
	Ferro LQ: 0,010 mg/L	
	Fósforo LQ: 0,40 mg/L	
	Gálio LQ: 0,010 mg/L	

"Este Escopo cancela e substitui a revisão emitida anteriormente"

Em, 25/04/2022

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108
(Continuação)	Índio LQ: 0,010 mg/L	
	Lítio LQ: 0,010 mg/L	
	Magnésio LQ: 0,010 mg/L	
	Manganês LQ: 0,010 mg/L	
	Mercúrio LQ: 0,010 mg/L	
	Molibdênio LQ: 0,010 mg/L	
	Níquel LQ: 0,010 mg/L	
	Potássio LQ: 0,50 mg/L	
	Prata LQ: 0,010 mg/L	
	Selênio LQ: 0,010 mg/L	
	Silício LQ: 0,40 mg/L	
	Sódio LQ: 0,50 mg/L	
	Tálio LQ: 0,010 mg/L	
	Telúrio LQ: 0,010 mg/L	
	Titânio LQ: 0,010 mg/L	
	Urânio LQ: 0,010 mg/L	
	Vanádio LQ: 0,010 mg/L	
	Zinco LQ: 0,009 mg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por geração de hidreto/ espectrometria de emissão de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)	Antimônio LQ: 0,001 mg/L	IT 06-07.83
	Arsênio LQ: 0,001 mg/L	IT 06-07.83
	Mercúrio LQ: 0,0002 mg/L	IT 06-07.231
	Selênio LQ: 0,001 mg/L	IT 06-07.229
	Determinação de Metais por cálculo	IT 06-07.107
	Dureza LQ: 0,050 mmoL/L	
	Razão de Adsorção de Sódio (RAS) LQ: 0,081 mEq/L	
	Sílica LQ: 1 mg/L	
	Ferro III (Ferro Férrico) LQ: 0,010 mg/L	
	Manganês IV LQ: 0,010 mg/L	
	Fosfato LQ: 1,3 mg/L	
	Determinação de Mercúrio (Total e Dissolvido) por Espectrometria de Fluorescência Atômica LQ: 0,0002 mg/L	EPA 245.7:2005
	Determinação de Acidez pelo método titulométrico LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2310 A e B
	Determinação de Cianeto Total pelo método colorimétrico LQ: 0,001 mg/L	IT 06-07.102
	Determinação de Fluoreto pelo método colorimétrico LQ: 0,40 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500F- D
	Determinação de Nitrato pelo método de redução com Cádmio	IT 06-07.33
	Nitrato LQ: 1,0 mg/L	
	Nitrato (N) LQ: 0,226 mg/L	
	Determinação de Nitrato pelo método de varredura espectrométrica no ultravioleta LQ: 0,50 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500NO_3- B
	Determinação da Condutividade Eletrolítica LQ: 1 µS/cm	SMWW, 23ª Edição, Método 2510B

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

Norma de Origem: NIT-DICLA-016	Folha: 4

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	INSTALAÇÃO PERMANENTE

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS	Determinação de Cianeto Total pelo método colorimétrico após destilação alcalina LQ: 0,02 mg/L	IT 06-07.70
(Continuação)	Determinação de Cianeto Dissociável por ácido fraco pelo método colorimétrico após destilação LQ: 0,02 mg/L	IT 06-07.70
	Determinação de Cianeto Livre pelo método colorimétrico LQ: 0,001 mg/L	IT 06-07.102
	Determinação de Cloreto pelo método titulométrico LQ: 5,0 mg/L	IT 06-07.10
	Determinação de Óleos e Graxas (Substâncias Solúveis em Hexano) pelo método de extração *Soxhlet* LQ: 5 mg/L	IT 06-07.133
	Determinação de Ferro pelo método colorimétrico com fenantrolina LQ: 0,10 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 3500-Fe B
	Determinação de Sulfeto Total ou Sulfeto Dissolvido pelo método colorimétrico com azul de metileno LQ: 0,05 mg/L	IT 06-07.20
	Determinação por meio de cálculo do Sulfeto de Hidrogênio não Ionizado LQ: 0,002 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500S^{2-} H
	Determinação de Cromo Hexavalente (Total e Dissolvido) por método colorimétrico LQ: 0,01 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 3500Cr B
	Determinação da Demanda Química de Oxigênio com biftalato por espectrofotometria LQ: 5 mg/L	IT 06-07.175
	Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo método do refluxo fechado seguido de espectrofotometria LQ: 50 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 5220D
	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método do eletrodo amônia-seletivo LQ: 0,3 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500NH_3 D
	Determinação de Resistividade por potenciometria LQ: 5 Ω/cm	IT 06-07.62
	Determinação de Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 5 dias LQ: 2 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 5210B
	Determinação de Sólidos Sedimentáveis LQ: 0,1 ml/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540F
	Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C LQ: 10 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540B
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)	Determinação de Sólidos Totais Dissolvidos por secagem a 180°C LQ: 10 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540C
	Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C LQ: 10 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540D
	Determinação de Sólidos Fixos e Voláteis por ignição a 550°C LQ: 10 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540E
	Determinação de Sulfito pelo método iodométrico LQ: 2,0 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500SO3 A e B
	Determinação de Sulfito pelo método iodométrico LQ: 1,0 mg/L	IT 06-07.173
	Determinação da Turbidez pelo método nefelométrico LQ: 0,05 NTU	SMWW, 23ª Edição, Método 2130B
	Determinação de Fenóis pelo método espectrofotométrico direto LQ: 0,15 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 5530D
	Determinação de Cloro Total pelo método colorimétrico com N, N-dietil-p-fenilenodiamina (DPD) LQ: 0,1 mg/L	IT 06-07.26
	Determinação de Cloroamina e Monocloroamina pelo método espectrofotométrico	IT 06-07.171
	Cloroamina LQ: 0,10 mg/L	
	Monocloroamina LQ: 0,10 mg/L	
	Determinação de Nitrogênio Orgânico pelo método *Kjeldahl* LQ: 5,0 mg/L	IT 06-07.38
	Determinação de Nitrogênio Total LQ: 0,5 mg/L	IT 06-07.38
	Determinação de Nitrogênio Albuminóide pelo método espectrofotométrico LQ: 0,1 mg/L	IT 06-07.18
	Determinação de Magnésio pelo método matemático (diferença entre a dureza total e a concentração de Ca como CaCO3) LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 3500-Mg
	Determinação da Dureza por meio de cálculo Dureza de Carbonato LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2340B
	Dureza de Não Carbonato LQ: 5 mg/L	
	Determinação de Sulfato pelo método espectrofotométrico LQ: 5,0 mg/L	IT 06-07.32
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA	Determinação de Ânions por cromatografia de íons com supressão química da condutividade do eluente	SMWW, 23ª Edição, Método 4110B, 4110D

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Bromato LQ: 0,01 mg/L	
	Brometo LQ: 0,2 mg/L	
	Cloreto LQ: 0,2 mg/L	
	Clorito LQ: 0,15 mg/L	
	Fluoretos LQ: 0,2 mg/L	
	Fosfato LQ: 0,2 mg/L	
	Glifosato LQ: 0,4 mg/L	
	Nitrato LQ: 0,2 mg/L	
	Nitrato (N) LQ: 0,045 mg/L	
	Determinação de Ânions por cromatografia de íons com supressão química da condutividade do eluente	SMWW, 23ª Edição, Método 4110B, 4110D
	Nitrito LQ: 0,2 mg/L	
	Nitrito (N) LQ: 0,060 mg/L	
	Sulfato LQ: 0,2 mg/L	
	Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS) LQ: 0,15 mg/L LQ: 0,15 mg/L (extrato solubilizado)	IT 06-07.180
	Determinação de Dureza de Cálcio como CaCO3 pelo método matemático LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2340B
	Determinação de Cálcio por titulometria com EDTA LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 3500-Ca
	Determinação da Dureza Total pelo método titulométrico por EDTA LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2340C
	Determinação de Dureza Total pelo método matemático LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2340B
	Determinação de Oxigênio Consumido pelo método do permanganato de potássio LQ: 1 mg/L	ABNT/NBR 10739:1989
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA	Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico LQ: 0,020 mg/L	IT 06-07.37

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Nitrito (N) LQ: 0,006 mg/L	
	Determinação de Alcalinidade pelo método titulométrico Alcalinidade Total LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2320B
	Alcalinidade de Hidróxidos LQ: 5 mg/L	
	Alcalinidade de Carbonatos LQ: 5 mg/L	
	Alcalinidade de Bicarbonatos LQ: 5 mg/L	
	Determinação de Amônia pelo método espectrofotométrico LQ: 0,5 mg/L	IT 06-07.169
	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método titulométrico LQ: 5,0 mg/L	IT 06-07.40
	Determinação da Cor Verdadeira pelo método espectrofotométrico - comprimento de onda único LQ: 5 Pt/Co	SMWW, 23ª Edição, Método 2120C
	Determinação da Cor Aparente pelo método espectrofotométrico - comprimento de onda único LQ: 5 Pt/Co	SMWW, 23ª Edição, Método 2120 B e C
	Determinação de Carbono Orgânico Total pelo método de oxidação com persulfato na presença de calor ou luz ultravioleta LQ: 1 mg/L	IT 06-07.144
	Determinação de Fósforo pelo método colorimétrico com ácido ascórbico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500P E
	Fósforo Reativo Total LQ: 0,0065 mg/L	
	Fósforo Total LQ: 0,0065 mg/L	
	Fósforo Ácido Hidrolisável Total LQ: 0,0065 mg/L	
	Fósforo Orgânico Total LQ: 0,0065 mg/L	
	Fósforo Reativo Dissolvido LQ: 0,0065 mg/L	
	Fósforo Dissolvido Total LQ: 0,0065 mg/L	
	Fósforo Ácido Hidrolisável Dissolvido LQ: 0,0065 mg/L	
	Fósforo Orgânico Dissolvido LQ: 0,0065 mg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA	Fósforo Suspenso Total LQ: 0,0065 mg/L	

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Fósforo Suspenso Reativo LQ: 0,0065 mg/L	
	Fósforo Ácido Hidrolisável Suspenso LQ: 0,0065 mg/L	
	Fósforo Orgânico Suspenso LQ: 0,0065 mg/L	
	Determinação do perfil do Sabor (Gosto e Odor) Faixa 0 – 12 (intensidade)	SMWW, 23ª Edição, Método 2170B
	Determinação de Salinidade por potenciometria LQ: 0,1 ppt	IT 06-07.62
	Determinação de Óleos e Graxas (Substâncias Solúveis em Hexano) pelo método da extração e método gravimétrico LQ: 5 mg/L	IT 06-07.211
	Determinação Óleos Minerais, Óleos Vegetais e Gorduras Animais pelo método de extração *Soxhlet* LQ: 5 mg/L	IT 06-07.133
	Determinação de Óleos Minerais, Óleos Vegetais e Gorduras Animais pelo método da extração e método gravimétrico LQ: 5 mg/L	IT 06-07.211
	Determinação de Sulfeto pelo método iodométrico LQ: 2 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500 S^{-2}F
	Determinação de Cromo Trivalente (Total e Dissolvido) por cálculo LQ: 0,01 mg/L	IT 06-07.107
	Determinação de Sílica (Solúvel reativa) e Sílica (Coloidal não reativa ou insolúvel) pelo método espectrofotométrico LQ: 1,0 mg/L	IT 06-07.202
	Determinação de Sílica pelo método colorimétrico com molibdosilicato LQ: 0,01 mg/L	IT 06-07.202
	Determinação de Fenóis pelo método espectrofotométrico com extração com clorofórmio LQ: 0,002 mg/L	IT 06-07.90
	Determinação de Carbono Orgânico Dissolvido pelo método de oxidação com persulfato na presença de calor ou luz ultravioleta LQ: 1,0 mg/L	IT 06-07.144
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS	Determinação de Matéria Orgânica como Oxigênio Consumido em amostras líquidas pelo método titulométrico LQ: 1 mg/L	IT 06-07.196

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
(Continuação)		
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	p, p'-DDD LQ: 0,001 µg/L	
	p, p'-DDE LQ: 0,001 µg/L	
	p, p'-DDT LQ: 0,001 µg/L	
	1,2 - Diclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1,2,3,4 - Tetraclorobenzeno LQ: 0,01 µg/L	
	1,2,3,5 - Tetraclorobenzeno LQ: 0,01 µg/L	
	1,2,4 - Triclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1,2,4,5 - Tetraclorobenzeno LQ: 0,01 µg/L	
	1,3 - Diclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1,4 - Diclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	2 - Cloronaftaleno LQ: 0,1 µg/L	
	o-Cresol (2-Metilfenol) LQ: 0,01 µg/L	
	2,3,4,5 - Tetraclorofenol LQ: 0,025 µg/L	
	2,3,4,6 - Tetraclorofenol LQ: 0,025 µg/L	
	2,4 - D LQ: 0,05 µg/L	
	2,4 - Diclorofenol LQ: 0,01 µg/L	
	2,4 - Dinitrotolueno LQ: 0,025 µg/L	
	2,4,5 - T LQ: 0,05 µg/L	
	2,4,5 - TP (Silvex) LQ: 0,05 µg/L	
	2,4,5 - Triclorofenol LQ: 0,01 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	2,4,6 - Triclorofenol LQ: 0,01 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	2,4-D + 2,4,5-T LQ: 0,05 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	2 - Clorofenol LQ: 0,01 µg/L	
	m-Cresol (3-Metilfenol) LQ: 0,01 µg/L 3,3' - Diclorobenzidina LQ: 0,025 µg/L	
	3,4 - Diclorofenol LQ: 0,01 µg/L	
	p-Cresol (4-metilfenol) LQ: 0,01 µg/L	
	a-BHC LQ: 0,003 µg/L	
	Acenafteno LQ: 0,005 µg/L	
	Acenaftileno LQ: 0,005 µg/L	
	a-Clordano (cis-clordano) LQ: 0,005 µg/L	
	Alacloro LQ: 0,01 µg/L	
	Aldrin LQ: 0,003 µg/L	
	Antraceno LQ: 0,005 µg/L	
	Atrazina LQ: 0,01 µg/L	
	Azinfos Metil (Gution) LQ: 0,005 µg/L	
	b-BHC LQ: 0,003 µg/L	
	Bentazona LQ: 0,05 µg/L	
	BenzilButil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Benzo(a)antraceno LQ: 0,005 µg/L	
	Benzo(a)pireno LQ: 0,005 µg/L	
	Benzo(b)fluoranteno LQ: 0,005 µg/L	
	Benzo(g,h,i)perileno LQ: 0,005 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Benzo(k)fluoranteno LQ: 0,005 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	Butacloro LQ: 0,010 µg/L	
	Carbaril LQ: 0,01 µg/L	
	Criseno LQ: 0,005 µg/L	
	d-BHC LQ: 0,003 µg/L	
	Demeton O LQ: 0,01 µg/L	
	Demeton S LQ: 0,01 µg/L	
	Bis(2-etilexil)ftalato LQ: 0,01 µ/L	
	Dibenzo(a,h)antraceno LQ: 0,005 µg/L	
	Dieldrin LQ: 0,003 µ/L	
	Dietil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Dimetil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Di-n-butil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Di-n-octil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex) LQ: 0,001 µg/L	
	Endosulfan I LQ: 0,01 µg/L	
	Endosulfan Sulfato LQ: 0,01 µg/L	
	Endrin LQ: 0,003 µg/L	
	Endrin Aldeído LQ: 0,01 µg/L	
	Endosulfan II LQ: 0,01 µg/L	
	Fenantreno LQ: 0,005 µg/L	
	Fenol LQ: 0,01 µg/L	
	Fluoranteno LQ: 0,005 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Fluoreno LQ: 0,005 µg/L	
	g-BHC (Lindano) LQ: 0,003 µg/L	
	g-Clordano (trans-clordano) LQ: 0,005 µg/L	
	Heptacloro LQ: 0,001 µg/L	
	Heptacloro Epóxido (isômero B) LQ: 0,005 µg/L	
	Hexaclorobenzeno LQ: 0,005 µg/L	
	Hexaclorobutadieno LQ: 0,1 µg/L	
	Hexaclorociclopentadieno LQ: 0,1 µg/L	
	Hexacloroetano LQ: 0,1 µg/L	
	Indeno[1,2,3-cd]pireno LQ: 0,005 µg/L	
	Malation LQ: 0,01 µg/L	
	Metolacloro LQ: 0,01 µg/L	
	Metoxicloro LQ: 0,01 µg/L	
	Metribuzina LQ: 0,005 µg/L	
	Molinato LQ: 0,01 µg/L	
	Naftaleno LQ: 0,005 µg/L	
	Nitrobenzeno LQ: 0,01 µg/L	
	Paration LQ: 0,01 µg/L	
	Pendimetalina LQ: 0,01 µg/L	
	Pentaclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	Pentaclorofenol LQ: 0,05 µg/L	
	Cis-Permetrina LQ: 0,01 µg/L	
	Trans-Permetrina LQ: 0,01 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Pireno LQ: 0,005 µg/L	
	Piridina LQ: 0,3 µg/L	
	Propacloro LQ: 0,025 µg/L	
	Propanil LQ: 0,01 µg/L	
	Simazina LQ: 0,01 µg/L	
	Trifluralina LQ: 0,01 µg/L	
	Parationa Metílica LQ: 0,01 µg/L	
	Carbofurano LQ: 0,01 µg/L	
	Clorotalonil LQ: 0,01 µg/L	
	Clorpirifós (Dursban) LQ: 0,01 µg/L	
	Endrin Cetona LQ: 0,01 µg/L	
	o,p'-DDD LQ: 0,005 µg/L	
	o,p'-DDE LQ: 0,005 µg/L	
	o,p'-DDT LQ: 0,005 µg/L	
	2-Metilnaftaleno LQ: 0,1 µg/L	
	Bis(2-etilexil)adpato LQ: 0,1 µg/L	
	2,4,4'-Triclorobifenil - PCB 28 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',5,5'-Tetraclorobifenil - PCB 52 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenil - PCB 101 LQ: 0,001 µg/L	
	2,3',4,4',5-Pentaclorobifenil - PCB 118 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,4',5'-Hexaclorobifenil - PCB 138 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 153 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenil - PCB 180 LQ: 0,001 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	PCB's (7 congêneres) LQ: 0,001 µg/L	
	2-Clorobifenil - PCB 1 LQ: 0,001 µg/L	
	2,3-Diclorobifenil - PCB 5 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',5-Triclorobifenil - PCB 18 LQ: 0,001 µg/L	
	2,4',5-Triclorobifenil - PCB 31 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,5'-Tetraclorobifenil - PCB 44 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',5,5'-Tetraclorobifenil - PCB 52 LQ: 0,001 µg/L	
	2,3',4,4'-Tetraclorobifenil - PCB 66 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,5'-Pentaclorobifenil - PCB 87 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenil - PCB 101 LQ: 0,001 µg/L	
	2,3,3',4',6-Pentaclorobifenil - PCB 110 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,4',5-Hexaclorobifenil - PCB 137 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 141 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,5,5',6-Hexaclorobifenil - PCB 151 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 153 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,3',4,4',5-Heptaclorobifenil - PCB 170 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,4',5,5'-Heptaclorobifenil - PCB 180 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,4',5',6-Heptaclorobifenil - PCB 183 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,5,5',6-Heptaclorobifenil - PCB 187 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonaclorobifenil - PCB 206 LQ: 0,001 µg/L	
	PCB's (19 congêneres) LQ: 0,001 µg/L	
	1-metilnaftaleno LQ: 0,1 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	2-metil-4,6-dinitrofenol LQ: 0,2 µg/L	
	2-Nitroanilina LQ: 0,2 µg/L	
	3-Nitroanilina LQ: 0,2 µg/L	
	4-Nitroanilina LQ: 0,2 µg/L	
	2-Nitrofenol LQ: 0,1 µg/L	
	2,4-Dinitrofenol LQ: 0,2 µg/L	
	2,6-Diclorofenol LQ: 0,1 µg/L	
	2,4-Dimetilfenol LQ: 0,1 µg/L	
	2,6-Dinitrotolueno LQ: 0,1 µg/L	
	4-Bromofenil fenil éter LQ: 0,1 µg/L	
	4-Cloroanilina LQ: 0,1 µg/L	
	4-Clorofenol LQ: 0,1 µg/L	
	4-Cloro-3-Metilfenol LQ: 0,1 µg/L	
	4-Clorofenil-fenil éter LQ: 0,1 µg/L	
	4-Nitrofenol LQ: 0,2 µg/L	
	Anilina LQ: 0,1 µg/L	
	Álcool Benzílico LQ: 0,1 µg/L	
	Azobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	Bis(2-cloroetil)éter LQ: 0,1 µg/L	
	Bis(2-cloroisopropil)éter LQ: 0,1 µg/L	
	Bis(2-cloroetoxi)metano LQ: 0,1 µg/L	
	Carbasol LQ: 0,1 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Dibenzofurano LQ: 0,1 µg/L	
	Isoforona LQ: 0,1 µg/L	
	N-Nitrosodifenilamina LQ: 0,1 µg/L	
	N-Nitrosodi-n-propilamina LQ: 0,1 µg/L	
	1,2-Dinitrobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1,3-Dinitrobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1,4-Dinitrobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	Difenilamina LQ: 0,1 µg/L	
	N-Nitrosodimetilamina LQ: 0,1 µg/L	
	Etil Metanosulfonato LQ: 0,1 µg/L	
	Metil Metanosulfonato LQ: 0,1 µg/L	
	Aldicarbe + Aldicarbe Sulfona + Aldicarbe Sulfóxido LQ: 1 µg/L	
	Aldrin + Dieldrin LQ: 0,003 µg/L	
	BHC's (soma) LQ: 0,003 µg/L	
	Carbamatos Totais (soma) LQ: 1,0 µg/L	
	Carbendazin + Benomil LQ: 1 µg/L	
	Clordanos (soma) LQ: 0,005 µg/L	
	Clorobenzenos (soma) LQ: 0,1 µg/L	
	Clorpirifós + Clorpirifós-oxon LQ: 0,01 µg/L	
	Cresóis (soma) LQ: 0,02 µg/L	
	p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE LQ: 0,001 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Demeton (O+S) LQ: 0,01 µg/L	
	Diclorobenzenos (soma) LQ: 0,1 µg/L	
	Endosulfan (α β e sais) LQ: 0,01 µg/L	
	Fenóis (soma) LQ: 0,05 µg/L	
	Ftalatos (soma) LQ: 0,01 µg/L	
	Heptacloro + Heptacloro Epóxido LQ: 0,005 µg/L	
	m,p-Cresol LQ: 0,02 µg/L	
	Organofosforados Totais (soma) LQ: 1,0 µg/L	
	PAH's Total (soma) LQ: 0,005 µg/L	
	Tetraclorobenzenos (soma) LQ: 0,01 µg/L	
	Determinação de Bifenilas Policloradas (PCB) por cromatografia gasosa com detector de captura de elétrons (ECD)	EPA 8082 A:2007
	2,3-Diclorobifenil - PCB 5 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',5-Triclorobifenil - PCB 18 LQ: 0,005 µg/L	
	2,4',5-Triclorobifenil - PCB 31 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',5,5'-Tetraclorobifenil - PCB 52 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',3,5'-Tetraclorobifenil - PCB 44 LQ: 0,005 µg/L	
	2,3',4,4'-Tetraclorobifenil - PCB 66 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenil - PCB 101 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',3,4,5'-Pentaclorobifenil - PCB 87 LQ: 0,005 µg/L	
	2,3,3',4',6-Pentaclorobifenil - PCB 110 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',3,5,5',6-Hexaclorobifenil - PCB 151 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 153 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',3,4,5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 141 LQ: 0,005 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA	2,2',3,4,4',5'-Hexaclorobifenil - PCB 137 LQ: 0,005 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
CONSUMO HUMANO/ÁGUA RESIDUAL/RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)	2,2',3,4',5,5',6-Heptaclorobifenil - PCB 187 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',3,4,4',5',6-Heptaclorobifenil - PCB 183 LQ: 0,005 µg/L	
	Determinação de Bifenilas Policloradas (PCB) por cromatografia gasosa com detector de captura de elétrons (ECD)	EPA 8082 A:2007
	2,2',3,4,4',5,5'-Heptaclorobifenil - PCB 180 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',3,3',4,4',5-Heptaclorobifenil - PCB 170 LQ: 0,005 µg/L	
	2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonaclorobifenil - PCB 206 LQ: 0,005 µg/L	
	PCB's (18 congêneres) LQ: 0,005 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	1,1 - Dicloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,2 - Dicloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,1 - Dicloroeteno LQ: 2 µg/L	
	1,1 - Dicloropropeno LQ: 2 µg/L	
	1,2 - Dicloropropano LQ: 2 µg/L	
	1,3 - Dicloropropano LQ: 2 µg/L	
	2,2 - Dicloropropano LQ: 2 µg/L	
	1,3 - Diclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,4 - Diclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,4-Dioxano LQ: 500 µg/L	
	1,2 - Dibromoetano LQ: 2 µg/L	
	1,2 - Diclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,2 - Dibromo- 3-Cloropropano LQ: 2 µg/L	
	1,2,3 - Triclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,2,4 - Triclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA	1,2-Dicloroeteno (cis-1,2-Dicloroeteno + Trans-1,2-Dicloroeteno)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
CONSUMO HUMANO ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)	LQ: 2 µg/L	
	1,3,5 - Triclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,2,4 - Trimetilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,3,5 - Trimetilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,1,1,2 - Tetracloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,1,2,2 - Tetracloroetano LQ: 2 µ/L	
	1,1,1 - Tricloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,1,2 - Tricloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,2,3 - Tricloropropano LQ: 2 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	2 - Clorotolueno LQ: 2 µg/L	
	4 - Clorotolueno LQ: 2 µg/L	
	Benzeno LQ: 1 µg/L	
	Bromobenzeno LQ: 2 µg/L	
	Bromoclorometano LQ: 2 µg/L	
	Bromodiclorometano LQ: 2 µg/L	
	Bromofórmio LQ: 2 µg/L	
	Bromometano LQ: 2 µg/L	
	cis-1,3-Dicloropropeno LQ: 2 µg/L	
	cis-1,4-dicloro-2-buteno LQ: 100 µg/L	
	Cloreto de vinila LQ: 0,5 µg/L	
	Monoclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	cis-1,2-Dicloroeteno LQ: 2 µg/L	
	Clorodibromometano LQ: 2 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA	Clorofórmio LQ: 2 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
CONSUMO HUMANO ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Cloroetano LQ: 2 µg/L	
	Clorometano LQ: 2 µg/L	
	Dibromometano LQ: 2 µg/L	
	Diclorodifluormetano LQ: 2 µg/L	
	Dicloroetano (1,1-DCE + 1,2-DCE) LQ: 2 µg/L	
	Dicloroeteno (cis-1,2-Dicloroeteno + Trans-1,2-Dicloroeteno + 1,1-Dicloroeteno) LQ: 2 µg/L	
	Dicloroeteno (cis + trans) LQ: 2 µg/L	
	Diclorometano LQ: 2 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	Estireno LQ: 2 µg/L	
	Etilbenzeno LQ: 1 µg/L	
	Hexaclorobutadieno LQ: 2 µg/L	
	Isopropilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	m,p-Xileno LQ: 2 µg/L	
	m-Xileno LQ: 1 µg/L	
	Metil Etil Cetona LQ: 20 µg/L	
	Naftaleno LQ: 2 µg/L	
	sec-Butilbenzeno LQ: 1 µg/L	
	n-Butilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	n-Propilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	o-Xileno LQ: 1 µg/L	
	p-Isopropiltolueno LQ: 1 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	p-Xileno LQ: 1 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Solventes LQ: Ausente / Presente	
	tert-Butilbenzeno LQ: 1 µg/L	
	Tetracloreto de Carbono LQ: 1 µg/L	
	Tetracloroeteno LQ: 2 µg/L	
	Tolueno LQ: 1 µg/L	
	Trans-1,2-Dicloroeteno LQ: 2 µg/L	
	Trans-1,3-Dicloropropeno LQ: 2 µg/L	
	trans-1,4-dicloro-2-buteno LQ: 100 µg/L	
	Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB) LQ: 2 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	Triclorobenzenos (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB + 1,3,5-TCB) LQ: 2 µg/L	
	Tricloroeteno LQ: 1 µg/L	
	Triclorofluormetano LQ: 2 µg/L	
	Trihalometanos LQ: 2 µg/L	
	Xilenos LQ: 2 µg/L	
	2-Cloroetilvinil éter LQ: 20 µg/L	
	2-Hexanona LQ: 20 µg/L	
	4-metil-2-pentanona LQ: 20 µg/L	
	Acetona LQ: 20 µg/L	
	Acetato de Vinila LQ: 20 µg/L	
	Dissulfeto de Carbono LQ: 20 µg/L	
	Iodometano LQ: 20 µg/L	
	Metil-tert-butil-eter (MTBE) LQ: 2 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/	o-etiltolueno (1-metil-2-etilbenzeno) LQ: 2 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ÁGUA SALINA/SALOBRA		
	m-etiltolueno (1-metil-3-etilbenzeno) LQ: 2 µg/L	
	p-etiltolueno (1-metil-4-etilbenzeno) LQ: 2 µg/L	
	Acetato de Butila LQ: 20 µg/L	
	Acetato de Etila LQ: 20µg/L	
	Mancozebe LQ: 50 µg/L	
	Solventes LQ: Ausente / Presente	
	1,4-Dioxano LQ: 30 µg/L	
	Chumbo Tetraetila LQ: 2 µg/L	
	1,1,2-Tricloro-1,2,2-Trifluoroetano (Freon 113) LQ: 2 µg/L	
	Epicloridrina LQ: 0,2 µg/L	
	Tert-Butanol LQ: 500 µg/L	
	N-Propanol LQ: 500 µg/L	
	2-Butanol LQ: 500 µg/L	
	Isobutanol LQ: 500 µg/L	
	N-Butanol LQ:500 µg/L	
	Isopropanol LQ: 500 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia líquida acoplada ao espectrômetro de massas LC-MS/MS.	IT 06-07.213
	Carbofurano LQ: 1,0 µg/L	
	Carbaril LQ: 1,0 µg/L	
	Tebutiurom LQ: 1,0 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/	Protioconazol LQ: 2 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ÁGUA SALINA/SALOBRA (Continuação)		
	Protioconazol Destio LQ: 0,5 µg/L	
	Epoxiconazol LQ: 0,1 µg/L	
	Ciproconazol LQ: 0,5 µg/L	
	Flutriafol LQ: 0,5 µg/L	
	Ametrina LQ: 0,1 µg/L	
	Hidroxiatrazina LQ: 0,1 µg/L	
	Deetil-Atrazina (Dea) LQ; 0,5 µg/L	
	Deisopropil-Atrazina (Dia) LQ: 0,5 µg/L	
	Diaminoclorotriazina (Dact) LQ; 0,5 µg/L	
	Atrazina LQ; 2,0 µg/L	
	Propargito LQ: 10 µg/L	
	Tiometoxan LQ: 0,5 µg/L	
	EtilenoTiureia (ETU) LQ: 1,0 µg/L	
	Difenoconazol LQ; 15 µg/L	
	Paraquate LQ: 5 µg/L	
	Tiodicarbe LQ: 10 µg/L	
	Tiram LQ; 2 µg/L	
	Carbaril + Carbofurano LQ; 1,0 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/	Proticonazol + Proticonazol Destio LQ: 2,0 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ÁGUA SALINA/SALOBRA (Continuação)		
	Atrazina + Deetil-Atrazina (Dea) + Deisopropil-Atrazina (Dia) + Diaminoclorotriazina (Dact) LQ: 2,0 µg/L	
	Carbendazin + Benomil LQ: 1 µg/L	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) pelo método da cromatografia gasosa	EPA 8015 C:2007
	Etanol LQ: 500 µg/L	
	Metanol LQ: 500 µg/L	
	Determinação de Toxafeno por cromatografia gasosa acoplado a detector de captura eletrônica (CG/ECD) LQ: 0,01 µg/L para água tratada, água para consumo humano, água residual, água salina e salobra. LQ: 0,001 µg/L para água bruta	EPA 8081 B: 2007 Preparo: IT 06-07.94
	Determinação de Ácidos Haloacéticos por cromatografia gasosa por microextração líquido-líquido	EPA 552.2
	Ácido Bromocloroacético (BCAA) LQ: 5 µg/L	
	Ácido Bromodicloroacético (BDCAA) LQ: 5 µg/L	
	Ácido Clorodibromoacético (CDBAA) LQ: 5 µg/L	
	Ácido Dibromoacético (DBAA) LQ: 5 µg/L	
	Ácido Dicloroacético (DCAA) LQ: 5 µg/L	
	Ácido Monobromoacético (MBAA) LQ: 5 µg/L	
	Ácido Monocloroacético (MCAA) LQ: 5 µg/L	
	Ácido Tribromoacético (TBAA) LQ: 5 µg/L	
	Ácido Tricloroacético (TCAA) LQ: 5 µg/L	
	Dalapon (Ácido 2,2-dicloropropiônico) LQ: 5 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Ácidos Haloacéticos Total LQ: 5 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Determinação de Aroclor por cromatografia gasosa com detector de captura de elétrons (ECD)	EPA 8082 A:2007
	Aroclor 1242 LQ: 0,100 µg/L	
	Aroclor 1254 LQ: 0,100 µg/L	
	Aroclor 1260 LQ: 0,100 µg/L	
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007
	TPH Total LQ: 0,300 mg/L	
	TPH Finger Print (C8 – C11) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH Finger Print (>C11 – C14) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH Finger Print (>C14 – C20) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH Finger Print (>C20 – C40) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH DRO (C11 – C28) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH ORO (C20 – C36) LQ: 0,300 mg/L	
	HPR (Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo) LQ: 0,300 mg/L	
	MCNR (Mistura Complexa Não Resolvida) LQ: 0,300 mg/L	
	n-Octano (C8) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Nonano (C9) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Decano (C10) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Undecano (C11) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Dodecano (C12) LQ: 0,001 mg/L	
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	n-Tridecano (C13) LQ: 0,001 mg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	n-Tetradecano (C14) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Pentadecano (C15) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Hexadecano (C16) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Heptadecano (C17) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Octadecano (C18) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Nonadecano (C19) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Eicosano (C20) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Heneicosano (C21) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Docosano (C22) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Tricosano (C23) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Tetracosano (C24) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Pentacosano (C25) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Hexacosano (C26) LQ: 0,001 mg/L n-Heptacosano (C27) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Octacosano (C28) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Nonacosano (C29) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Triacontano (C30) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Hentriacontano (C31) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Dotriacontano (C32) LQ:0,001 mg/L	
	n-Tritriacontano (C33) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Tetratriacontano (C34) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Pentatriacontano (C35) LQ: 0,001 mg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	n-Hexatriacontano (C36) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Heptatriacontano (C37) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Octatriacontano (C38) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Nonatriacontano (C39) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Tetracontano (C40) LQ: 0,001 mg/L	
	TPH Total (n-Alcanos C8 – C40) LQ: 0,001 mg/L	
	TPH Total (n-Alcanos C10 – C36) LQ: 0,001 mg/L	
	Ftano LQ: 0,001 mg/L	
	Pristano LQ: 0,001 mg/L	
	Determinação do perfil cromatográfico	
	Assemelha-se a Aguarrás	
	Assemelha-se a Diesel	
	Assemelha-se a Gasolina	
	Assemelha-se a Óleo de Motor	
	Assemelha-se a *Thinner*	
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007 Atlantic RBCA – Guidelines for Laboratories Tier I e Tier II Petroleum Hydrocarbon methods, 2016.
	TPH Fracionado Fração Alifática	
	>C10 – C12 LQ = 0,024 mg/L	
	>C12 – C16 LQ = 0,032 mg/L	
	>C16 – C21 LQ = 0,048 mg/L	
	>C21 – C32 LQ = 0,088 mg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	TPH Fracionado Fração Aromática	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	>C10 – C12 LQ = 0,032 mg/L	
	>C12 – C16 LQ = 0,040 mg/L	
	>C16 – C21 LQ = 0,040 mg/L	
	>C21 – C32 LQ = 0,024 mg/L	
	Determinação de Hidrocarbonetos Voláteis de Petróleo (TPH GRO) pelo método da cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007 Atlantic RBCA – Guidelines for Laboratories Tier I e Tier II Petroleum Hydrocarbon methods, 2016.
	TPH GRO (C6-C10) LQ: 0,100 mg/L	
	TPH alifático (C6-C8) LQ: 0,100 mg/L	
	TPH alifático (>C8-C10) LQ: 0,100 mg/L	
	TPH aromático (C6-C8) LQ: 0,100 mg/L	
	TPH aromático (>C8-C10) LQ: 0,100 mg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia líquida acoplada ao espectrômetro de massas LC-MS/MS	IT 06-07.213
	Acrilamida LQ: 0,100 µg/L	
	Aldicarbe LQ: 1 µg/L	
	Aldicarbe Sulfona LQ: 1 µg/L	
	Aldicarbe Sulfóxido LQ: 1 µg/L	
	Aldicarbe + Aldicarbe Sulfona + Aldicarbe Sulfóxido LQ: 1 µg/L	
	AMPA (Ácido Aminometilfosfônico) LQ: 10 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Benomil LQ: 1 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)		
	Benzidina LQ: 1 µg/L	
	Carbendazin LQ: 1 µg/L	
	Carbamatos Totais (soma) LQ: 1 µg/L	
	Clorpirifós-oxon LQ: 1 µg/L	
	Diuron (Karmex) LQ: 1 µg/L	
	Glifosato LQ: 10 µg/L	
	Glifosato + AMPA LQ: 10 µg/L	
	Mancozebe LQ: 50 µg/L	
	Metamidofós (Monitor) LQ: 1 µg/L	
	Profenofós LQ: 1 µg/L	
	Tebuconazol LQ: 1 µg/L	
	Terbufós LQ: 1 µg/L	
	Tributilestanho LQ: 0,010 µg/L	
	Determinação de Benzidina por cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas (LC/MS/MS) LQ: 0,0001 µg/L	EPA 553:1992 Preparo: 553:1992
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ ÁGUA RESIDUAL/ÁGUA SALINA/SALOBRA	Determinação de Pesticidas Organofosforados por LC-MSMS e somatórias por cálculo	IT 06-07.254
	Clorpirifós (Dursban) LQ = 2,0 µg/L	
	Profenofós LQ = 0,3 µg/L	
	Acefato LQ = 5 µg/L	
	Clorfenvinfós LQ = 0,3 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/	Dimetoato LQ = 0,1 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ÁGUA SALINA/SALOBRA (Continuação)		
	Ometoato LQ = 0,1 µg/L	
	Metamidofós + Acefato LQ = 5,0 µg/L	
	Clorpirifos Dursban + Clorpirifós Oxon LQ = 2,0 µg/L	
	Dimetoato + Ometoato LQ = 0,1 µg/L	
	Determinação de Cianotoxinas por LC-MSMS	IT 06-07.251
	Microcistina LQ: 0,5 µg/L	
	Anatoxina-a LQ: 0,5 µg/L	
	Cilindrospermopsina LQ: 0,5 µg/L	
	Nodularina LQ: 0,5 µg/L	
	Determinação de Herbicidas em amostras líquidas por LC-MSMS e somatórias por cálculo	IT 06-07.252
	2.4 D LQ: 1,0 µg/L	
	2.4.5 TP Silvex LQ: 1,0 µg/L	
	2.4.5 T LQ: 1,0 µg/L	
	Bentazona LQ: 1,0 µg/L	
	Fipronil LQ: 0,01 µg/L	
	Picloram LQ: 5 µg/L	
	2,4-D + 2,4,5 -T LQ; 1,0 µg/L	
	2,4-D + 2,4,5 -T + 2,4,5 TP LQ; 1,0 µg/L	
	Determinação de Mancozeb em amostras líquidas por LC-MS-MS e somatória	IT 06-07.253
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/	Mancozeb LQ; 5 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL/ÁGUA SALINA/SALOBRA (Continuação)		
	Mancozebe + Etilenotiureia LQ: 5,0 µg/L	
	Determinação de Ânions em amostras líquidas por IC e somatórias por cálculo	IT 06-07.125
	Razão (Nitrato-N+Nitrito-N) LQ: 0,065	
	Nitrato + Nitrito LQ: 0,2 mg/L	
	Nitrato-N + Nitrito-N LQ: 0,061 mg/L	
	Razão (Nitrato+Nitrito) LQ: 0,22	
	Clorato LQ: 0,050 mg/L	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA	Determinação de Acidez pelo método titulométrico LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2310 A e B
	Determinação de Benzidina por cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas (LC/MS/MS) LQ: 0,0001 µg/L	EPA 553:1992 Preparo: 553:1992
	Determinação de Sílica pelo método colorimétrico com molibdosilicato LQ: 0,01 mg/L	IT 06-07.202
	Determinação de Cromo Hexavalente (Total e Dissolvido) por método colorimétrico LQ: 0,01 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 3500Cr B
	Determinação de Cromo Trivalente (Total e Dissolvido) por cálculo LQ: 0,01 mg/L	IT 06-07.107
	Determinação de Mercúrio (Total e Dissolvido) por Espectrometria de Fluorescência Atômica LQ: 0,0002 mg/L	EPA 245.7:2005
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Determinação de Alcalinidade pelo método titulométrico Alcalinidade Total LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2320B
	Alcalinidade de Hidróxidos	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	LQ: 5 mg/L	
	Alcalinidade de Carbonatos LQ: 5 mg/L	
	Alcalinidade de Bicarbonatos LQ: 5 mg/L	
	Determinação de Ânions por cromatografia de íons com supressão química da condutividade do eluente	SMWW, 23ª Edição, Método 4110B, 4110D
	Fluoretos LQ: 0,2 mg/L	
	Nitrato LQ: 0,2 mg/L	
	Nitrato (N) LQ: 0,045 mg/L	
	Nitrito LQ: 0,2 mg/L	
	Nitrito (N) LQ: 0,060 mg/L	
	Determinação de Carbono Orgânico Dissolvido pelo método de oxidação com persulfato na presença de calor ou luz ultravioleta LQ: 1,0 mg/L	IT 06-07.144
	Determinação de Carbono Orgânico Total pelo método de oxidação com persulfato na presença de calor ou luz ultravioleta LQ: 1 mg/L	IT 06-07.144
	Determinação de Cianeto Livre pelo método colorimétrico LQ: 0,001 mg/L	IT 06-07.102
	Determinação de Cianeto Total pelo método colorimétrico LQ: 0,001 mg/L	IT 06-07.102
	Determinação de Cloroamina e Monocloroamina pelo método espectrofotométrico	IT 06-07.171
	Cloroamina LQ: 0,10 mg/L	
	Monocloroamina LQ: 0,10 mg/L	
	Determinação da Condutividade Eletrolítica LQ: 1 µS/cm	SMWW, 23ª Edição, Método 2510B
	Determinação de Cor Aparente pelo método espectrofotométrico – comprimento de onda único LQ: 5 Pt/Co	SMWW, 23ª Edição, Método 2120C
	Determinação de Cor Verdadeira pelo método espectrofotométrico – comprimento de onda único LQ: 5 Pt/Co	SMWW, 23ª Edição, Método 2120C
	Determinação da Demanda Química de Oxigênio com biftalato por espectrofotometria LQ: 5 mg/L	IT 06-07.175
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo método do refluxo fechado seguido de espectrofotometria LQ: 50 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 5220D

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	Determinação de Magnésio pelo método matemático (diferença entre a dureza total e a concentração de Ca como CaCO3) LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 3500-Mg
	Determinação de Dureza de Cálcio como CaCO3 pelo método matemático LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2340B
	Determinação de Dureza Total pelo método matemático LQ: 5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2340B
	Determinação de Fenóis pelo método espectrofotométrico com extração com clorofórmio LQ: 0,002 mg/L	IT 06-07.90
	Determinação de Fluoreto pelo método colorimétrico LQ: 0,40 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500F- D
	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108
	Alumínio LQ: 0,010 mg/L	
	Antimônio LQ:0,010 mg/L	
	Arsênio LQ: 0,010 mg/L	
	Bário LQ: 0,010 mg/L	
	Berílio LQ: 0,001 mg/L	
	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108
	Bismuto LQ: 0,010 mg/L	
	Boro LQ: 0,010 mg/L	
	Cádmio LQ: 0,001 mg/L	
	Cálcio LQ: 0,50 mg/L	
	Chumbo LQ: 0,010 mg/L	
	Cobalto LQ: 0,010 mg/L	
	Cobre LQ: 0,005 mg/L	
	Cromo LQ: 0,010 mg/L	
	Estanho LQ: 0,010 mg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Estrôncio LQ: 0,010 mg/L	
	Ferro	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	LQ: 0,010 mg/L	
	Fósforo LQ: 0,40 mg/L	
	Gálio LQ: 0,010 mg/L	
	Índio LQ: 0,010 mg/L	
	Lítio LQ: 0,010 mg/L	
	Magnésio LQ: 0,010 mg/L	
	Manganês LQ: 0,010 mg/L	
	Mercúrio LQ: 0,010 mg/L	
	Molibdênio LQ: 0,010 mg/L	
	Níquel LQ: 0,010 mg/L	
	Potássio LQ: 0,50 mg/L	
	Prata LQ: 0,005 mg/L	
	Selênio LQ: 0,010 mg/L	
	Silício LQ: 0,40 mg/L	
	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108
	Sódio LQ: 0,50 mg/L	
	Tálio LQ: 0,010 mg/L	
	Telúrio LQ: 0,010 mg/L	
	Titânio LQ: 0,010 mg/L	
	Urânio LQ: 0,010 mg/L	
	Vanádio LQ: 0,010 mg/L	
	Zinco LQ: 0,010 mg/L	
	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por geração de hidreto/ espectrometria de emissão de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Antimônio LQ: 0,001 mg/L	IT 06-07.83
	Arsênio	IT 06-07.83

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	LQ: 0,001 mg/L	
	Mercúrio LQ: 0,0002 mg/L	IT 06-07.231
	Selênio LQ: 0,001 mg/L	IT 06-07.229
	Determinação de metais por cálculo	IT 06-07.107
	Dureza LQ: 0,050 mmoL/L	
	Razão de Adsorção de Sódio (RAS) LQ: 0,081 mEq/L	
	Sílica LQ: 1 mg/L	
	Ferro III (Ferro Férrico) LQ: 0,010 mg/L	
	Manganês IV LQ: 0,010 mg/L	
	Fosfato LQ: 1,3 mg/L	
	Determinação de Nitrato pelo método de redução com Cádmio	IT 06-07.33
	Nitrato LQ: 1,0 mg/L	
	Nitrato (N) LQ: 0,226 mg/L	
	Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico Nitrito (N) LQ: 0,006 mg/L	IT 06-07.37
	Determinação de Nitrogênio Albuminóide pelo método espectrofotométrico LQ: 0,1 mg/L	IT 06-07.18
	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método do eletrodo amônia-seletivo LQ: 0,3 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500NH_3 D
	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método titulométrico LQ: 5 mg/L	IT 06-07.40
	Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C LQ: 10 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540B
	Determinação de Sólidos Totais Dissolvidos por secagem a 180°C LQ: 10 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540C
	Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103 – 105°C LQ: 10 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540D
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Determinação de Sulfeto Total ou Sulfeto Dissolvido pelo método colorimétrico com azul de metileno LQ: 0,05 mg/L	IT 06-07.20

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	Determinação por meio de cálculo do Sulfeto de Hidrogênio não Ionizado LQ: 0,002 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500S2- H
	Determinação de Sulfito pelo método iodométrico LQ: 2,0 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500SO3 A e B
	Determinação de Sulfito pelo método iodométrico LQ: 1,0 mg/L	IT 06-07.173
	Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS) LQ: 0,15 mg/L	IT 06-07.180
	Determinação da Turbidez pelo método nefelométrico LQ: 0,5 NTU	SMWW, 23ª Edição, Método 2130B
	Determinação de Aroclor por Cromatografia Gasosa com detector de captura de elétrons (ECD) Aroclor 1242 LQ: 0,100 µg/L	EPA 8082 A:2007
	Aroclor 1254 LQ: 0,100 µg/L	
	Aroclor 1260 LQ: 0,100 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	2,4,4'-Triclorobifenil - PCB 28 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',5,5'-Tetraclorobifenil - PCB 52 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenil - PCB 101 LQ: 0,001 µg/L	
	2,3',4,4',5-Pentaclorobifenil - PCB 118 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,4',5'-Hexaclorobifenil - PCB 138 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 153 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,4',5,5'-Heptaclorobifenil - PCB 180 LQ: 0,001 µg/L	
	PCB's (7 congêneres) LQ: LQ: 0,001 µg/L	
	2-Clorobifenil - PCB 1 LQ: 0,001 µg/L	
	2,3-Diclorobifenil - PCB 5 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',5-Triclorobifenil - PCB 18 LQ: 0,001 µg/L	
	2,4',5-Triclorobifenil - PCB 31 LQ: 0,001 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	2,2',3,5'-Tetraclorobifenil - PCB 44 LQ: 0,001 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	2,2',5,5'-Tetraclorobifenil - PCB 52 LQ: 0,001 µg/L	
	2,3',4,4'-Tetraclorobifenil - PCB 66 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,5'-Pentaclorobifenil - PCB 87 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenil - PCB 101 LQ: 0,001 µg/L	
	2,3,3',4',6-Pentaclorobifenil - PCB 110 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,4',5-Hexaclorobifenil - PCB 137 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 141 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,5,5',6-Hexaclorobifenil - PCB 151 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 153 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,3',4,4',5-Heptaclorobifenil - PCB 170 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,4',5,5'-Heptaclorobifenil - PCB 180 LQ: 0,001 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	2,2',3,4,4',5',6-Heptaclorobifenil - PCB 183 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,4,5,5',6-Heptaclorobifenil - PCB 187 LQ: 0,001 µg/L	
	2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonaclorobifenil - PCB 206 LQ: 0,001 µg/L	
	PCB's (19 congêneres) LQ: 0,001 µg/L	
	1,2,3,4-Tetraclorobenzeno LQ: 0,01 µg/L	
	1,2,3,5-Tetraclorobenzeno LQ: 0,01 µg/L	
	1,2,4,5-Tetraclorobenzeno LQ: 0,01 µg/L	
	1,2,4-Triclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1,2-Diclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1,2-Dinitrobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1,3-Diclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1,3-Dinitrobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	1,4-Diclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	1,4-Dinitrobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	1-metilnaftaleno LQ: 0,1 µg/L	
	2,3,4,5-Tetraclorofenol LQ: 0,025 µg/L	
	2,3,4,6-Tetraclorofenol LQ: 0,025 µg/L	
	2,4,5-T LQ: 0,05 µg/L	
	2,4,5-TP (Silvex) LQ: 0,05 µg/L	
	2,4,5-Triclorofenol LQ: 0,01 µg/L	
	2,4,6-Triclorofenol LQ: 0,01 µg/L	
	2,4-D LQ: 0,05 µg/L	
	2,4-D + 2,4,5-T LQ: 0,05 µg/L	
	2,4-Diclorofenol LQ: 0,01 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	2,4-Dimetilfenol LQ: 0,1 µg/L	
	2,4-Dinitrofenol LQ: 0,2 µg/L	
	2,4-Dinitrotolueno LQ: 0,025 µg/L	
	2,6-Diclorofenol LQ: 0,1 µg/L	
	2,6-Dinitrotolueno LQ: 0,1 µg/L	
	2-Clorofenol LQ: 0,01 µg/L	
	2-Cloronaftaleno LQ: 0,1 µg/L	
	2-metil-4,6-dinitrofenol LQ: 0,2 µg/L	
	2-Metilnaftaleno LQ: 0,1 µg/L	
	2-Nitroanilina LQ: 0,2 µg/L	
	2-Nitrofenol LQ: 0,1 µg/L	
	3,3'-Diclorobenzidina LQ: 0,025 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	3,4-Diclorofenol LQ: 0,01 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	3-Nitroanilina LQ: 0,2 µg/L	
	4-Bromofenil fenil éter LQ: 0,1 µg/L	
	4-Cloro-3-Metilfenol LQ: 0,1 µg/L	
	4-Cloroanilina LQ: 0,1 µg/L	
	4-Clorofenil-fenil éter LQ: 0,1 µg/L	
	4-Clorofenol LQ: 0,1 µg/L	
	4-Nitroanilina LQ: 0,2 µg/L	
	4-Nitrofenol LQ: 0,2 µg/L	
	a-BHC LQ: 0,003 µg/L	
	Acenafteno LQ: 0,005 µg/L	
	Acenaftileno LQ: 0,005 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	a-clordano (cis-clordano) LQ: 0,005 µg/L	
	Alacloro LQ: 0,01 µg/L	
	Álcool Benzílico LQ: 0,1 µg/L	
	Aldrin LQ: 0,003 µg/L	
	Anilina LQ: 0,1 µg/L	
	Antraceno LQ: 0,005 µg/L	
	Atrazina LQ: 0,01 µg/L	
	Azinfos Metil (Gution) LQ: 0,005 µg/L	
	Azobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	b-BHC LQ: 0,003 µg/L	
	Bentazona LQ: 0,05 µg/L	
	Benzil Butil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Benzo(a)Antraceno LQ: 0,005 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	Benzo(a)Pireno LQ: 0,005 µg/L	
	Benzo(b)Fluoranteno LQ: 0,005 µg/L	
	Benzo(g,h,i)Perileno LQ: 0,005 µg/L	
	Benzo(k)Fluoranteno LQ: 0,005 µg/L	
	Bis(2-cloroetil)éter LQ: 0,1 µg/L	
	Bis(2-cloroetoxi)metano LQ: 0,1 µg/L	
	Bis(2-cloroisopropil)éter LQ: 0,1 µg/L	
	Bis(2-etilhexil)adpato LQ: 0,1 µg/L	
	Butacloro LQ: 0,010 µg/L	
	Carbaril LQ: 0,01 µg/L	
	Carbasol LQ: 0,1 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	Carbofurano LQ: 0,01 µg/L	
	cis-Permetrina LQ: 0,01 µg/L	
	Clorotalonil LQ: 0,01 µg/L	
	Clorpirifós (Dursban) LQ: 0,01 µg/L	
	Clorpirifós oxon LQ: 0,01 µg/L	
	Criseno LQ: 0,005 µg/L	
	d-BHC LQ: 0,003 µg/L	
	Demeton O LQ: 0,01 µg/L	
	Demeton S LQ: 0,01 µg/L	
	Di(2-etilhexil)Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Dibenzo(a,h)Antraceno LQ: 0,005 µg/L	
	Dibenzofurano LQ: 0,1 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Dieldrin LQ: 0,003 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	Dietil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Difenilamina LQ: 0,1 µg/L	
	Dimetil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Di-n-Butil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Di-n-Octil Ftalato LQ: 0,01 µg/L	
	Dodecacloro pentaciclodecano (Mirex) LQ: 0,001 µg/L	
	Endosulfan I LQ: 0,01 µg/L	
	Endosulfan II LQ: 0,01 µg/L	
	Endosulfan Sulfato LQ: 0,01 µg/L	
	Endrin LQ: 0,003 µg/L	
	Endrin Aldeído LQ: 0,01 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	Endrin Cetona LQ: 0,01 µg/L	
	Etil Metanosulfonato LQ: 0,1 µg/L	
	Fenantreno LQ: 0,005 µg/L	
	Fenol LQ: 0,01 µg/L	
	Fluoranteno LQ: 0,005 µg/L	
	Fluoreno LQ: 0,005 µg/L	
	g-BHC (Lindano) LQ: 0,003 µg/L	
	g-Clordano (trans-clordano) LQ: 0,005 µg/L	
	Heptacloro LQ: 0,001 µg/L	
	Heptacloro epóxido (isômero B) LQ: 0,005 µg/L	
	Hexaclorobenzeno LQ: 0,005 µg/L	
	Hexaclorobutadieno LQ: 0,1 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Hexaclorociclopentadieno LQ: 0,1 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	Hexacloroetano LQ: 0,1 µg/L	
	Indeno[1,2,3-cd]Pireno LQ: 0,005 µg/L	
	Isoforona LQ: 0,1 µg/L	
	m-Cresol (3-Metilfenol) LQ: 0,01 µg/L	
	Malation LQ: 0,01 µg/L	
	Metil Metanosulfonato LQ: 0,1 µg/L	
	Metolacloro LQ: 0,01 µg/L	
	Metoxiclor LQ: 0,01 µg/L	
	Metribuzina LQ: 0,005 µg/L	
	Molinato LQ: 0,01 µg/L	
	Naftaleno LQ: 0,005 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	Nitrobenzeno LQ: 0,01 µg/L	
	N-Nitrosodifenilamina LQ: 0,1 µg/L	
	N-Nitrosodimetilamina LQ: 0,1 µg/L	
	N-Nitroso-n-propilamida LQ: 0,1 µg/L	
	o,p'-DDD LQ: 0,005 µg/L	
	o,p'-DDE LQ: 0,005 µg/L	
	o,p'-DDT LQ: 0,005 µg/L	
	o-Cresol (2-Metilfenol) LQ: 0,01 µg/L	
	p,p'-DDD LQ: 0,001 µg/L	
	p,p'-DDE LQ: 0,001 µg/L	
	p,p'-DDT LQ: 0,001 µg/L	
	Paration LQ: 0,01 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Parationa Metílica LQ: 0,01 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	p-Cresol (4-Metilfenol) LQ: 0,01 µg/L	
	Pendimetalina LQ: 0,01 µg/L	
	Pentaclorobenzeno LQ: 0,1 µg/L	
	Pentaclorofenol LQ: 0,05 µg/L	
	Pireno LQ: 0,005 µg/L	
	Piridina LQ: 0,3 µg/L	
	Propacloro LQ: 0,025 µg/L	
	Propanil LQ: 0,01 µg/L	
	Simazina LQ: 0,01 µg/L	
	trans-Permetrina LQ: 0,01 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270 E:2018
	Trifluralina LQ: 0,01 µg/L	
	Aldrin + Dieldrin LQ: 0,003 µg/L	
	BHC's (soma) LQ: 0,003 µg/L	
	Carbamatos Totais (soma) LQ: 1,0 µg/L	
	Clordanos (soma) LQ: 0,005 µg/L	
	Clorobenzenos (soma) LQ: 0,1 µg/L	
	Clorpirifós + Clorpirifós-oxon LQ: 0,01 µg/L	
	Cresóis (soma) LQ: 0,02 µg/L	
	p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE LQ: 0,001 µg/L	
	Demeton (O+S) LQ: 0,01 µg/L	
	Diclorobenzenos (soma) LQ: 0,1 µg/L	
	Endosulfan (α β e sais) LQ: 0,01 µg/L	
	Fenóis (soma) LQ: 0,05 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Ftalatos (soma) LQ: 0,01 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	Heptacloro + Heptacloro Epóxido LQ: 0,005 µg/L	
	m,p-Cresol LQ: 0,02 µg/L	
	Organofosforados Totais (soma) LQ: 1,0 µg/L	
	PAH's Total (soma) LQ: 0,005 µg/L	
	Tetraclorobenzenos (soma) LQ: 0,01 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	1,1-Dicloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,1-Dicloroeteno LQ: 2 µg/L	
	1,1-Dicloropropeno LQ: 2 µg/L	
	1,1,1-Tricloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,1,1,2-Tetracloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,1,2-Tricloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,1,2,2-Tetracloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,2-Dibromo-3-Cloropropano LQ: 2 µg/L	
	1,2-Dibromoetano LQ: 2 µg/L	
	1,2-Diclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,2-Dicloroetano LQ: 2 µg/L	
	1,2-Dicloropropano LQ: 2 µg/L	
	1,2,3-Triclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,2,3-Tricloropropano LQ: 2 µg/L	
	1,2,4-Triclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,2,4-Trimetilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,2-Dicloroeteno (cis-1,2-Dicloroeteno + Trans-1,2-Dicloroeteno) LQ: 2 µg/L	
	1,3-Diclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	1,3-Dicloropropano LQ: 2 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	1,3,5-Triclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,3,5-Trimetilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,4-Diclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	1,4-Dioxano LQ: 500 µg/L	
	2-Clorotolueno LQ: 2 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	2,2-Dicloropropano LQ: 2 µg/L	
	2-Cloroetilvinil éter LQ: 20,0 µg/L	
	2-Hexanona LQ: 20,0 µg/L	
	4-Clorotolueno LQ: 2 µg/L	
	4-metil-2-pentanona LQ: 20,0 µg/L	
	Acetato de Butila LQ: 20,0 µg/L	
	Acetato de Etila LQ: 20,0 µg/L	
	Acetato de Vinila LQ: 20,0 µg/L	
	Acetona LQ: 20,0 µg/L	
	Benzeno LQ: 1 µg/L	
	Bromobenzeno LQ: 2 µg/L	
	Bromoclorometano LQ: 2 µg/L	
	Bromodiclorometano LQ: 2 µg/L	
	Bromofórmio LQ: 2 µg/L	
	Bromometano LQ: 2 µg/L	
	cis-1,2-Dicloroeteno LQ: 2 µg/L	
	cis-1,3-Dicloropropeno LQ: 2 µg/L	
	cis-1,4-dicloro-2-buteno LQ: 100 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Cloreto de vinila LQ: 0,5 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	Clorodibromometano LQ: 2 µg/L	
	Cloroetano LQ: 2 µg/L	
	Clorofórmio LQ: 2 µg/L	
	Clorometano LQ: 2 µg/L	
	Dibromometano LQ: 2 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	Diclorodifluormetano LQ: 2 µg/L	
	Dicloroetano (1,1-DCE + 1,2-DCE) LQ: 2 µg/L	
	Dicloroeteno (cis-1,2-Dicloroeteno + Trans-1,2-Dicloroeteno + 1,1-Dicloroeteno) LQ: 2 µg/L	
	Dicloroeteno (cis + trans) LQ: 2 µg/L	
	Diclorometano LQ: 2 µg/L	
	Dissulfeto de Carbono LQ: 20,0 µg/L	
	Estireno LQ: 2 µg/L	
	Etilbenzeno LQ: 1 µg/L	
	Hexaclorobutadieno LQ: 2 µg/L	
	Iodometano LQ: 20,0µg/L	
	Isopropilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	Mancozebe LQ: 50 µg/L	
	Metil-tert-butil-eter (MTBE) LQ: 2 µg/L	
	m-etiltolueno (1-metil-3-etilbenzeno) LQ: 2 µg/L	
	Monoclorobenzeno LQ: 2 µg/L	
	m,p-Xileno LQ: 2 µg/L	
	m-Xileno LQ: 1 µg/L	
	Metil Etil Cetona LQ: 20,0 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Naftaleno LQ: 2 µg/L	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	n-Butilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	n-Propilbenzeno LQ: 2 µg/L	
	o-etiltolueno (1-metil-2-etilbenzeno) LQ: 2 µg/L	
	o-Xileno LQ: 1 µg/L	
	p-etiltolueno (1-metil-4-etilbenzeno) LQ: 2 µg/L	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	p-Isopropiltolueno LQ: 1 µg/L	
	p-Xileno LQ: 1 µg/L	
	sec-Butilbenzeno LQ: 1 µg/L	
	Solventes LQ: Ausente / Presente	
	tert-Butilbenzeno LQ: 1 µg/L	
	Tetracloreto de Carbono LQ: 1 µg/L	
	Tetracloroeteno LQ: 2 µg/L	
	Tolueno LQ: 1 µg/L	
	Trans-1,2-Dicloroeteno LQ: 2 µg/L	
	Trans-1,3-Dicloropropeno LQ: 2 µg/L	
	trans-1,4-dicloro-2-buteno LQ: 100 µg/L	
	Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB) LQ: 2,0 µg/L	
	Triclorobenzenos (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB + 1,3,5-TCB) LQ: 2,0 µg/L	
	Tricloroeteno LQ: 1 µg/L	
	Triclorofluormetano LQ: 2 µg/L	
	Trihalometanos LQ: 2 µg/L	
	Xilenos LQ: 2 µg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007
	TPH Total LQ: 0,300 mg/L	
	TPH Finger Print (C8 – C11) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH Finger Print (>C11 – C14) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH Finger Print (>C14 – C20) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH Finger Print (>C20 – C40) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH DRO (C11 – C28) LQ: 0,300 mg/L	
	TPH ORO (C20 – C36) LQ: 0,300 mg/L	
	HPR (Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo) LQ: 0,300 mg/L	
	MCNR (Mistura Complexa Não Resolvida) LQ: 0,300 mg/L	
	n-Octano (C8) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Nonano (C9) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Decano (C10) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Undecano (C11) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Dodecano (C12) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Tridecano (C13) LQ: 0,001 mg/L	
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007
	n-Tetradecano (C14) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Pentadecano (C15) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Hexadecano (C16) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Heptadecano (C17) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Octadecano (C18) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Nonadecano (C19) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Eicosano (C20) LQ: 0,001 mg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	n-Heneicosano (C21) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Docosano (C22) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Tricosano (C23) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Tetracosano (C24) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Pentacosano (C25) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Hexacosano (C26) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Heptacosano (C27) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Octacosano (C28) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Nonacosano (C29) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Triacontano (C30) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Hentriacontano (C31) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Dotriacontano (C32) LQ:0,001 mg/L	
	n-Tritriacontano (C33) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Tetratriacontano (C34) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Pentatriacontano (C35) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Hexatriacontano (C36) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Heptatriacontano (C37) LQ: 0,001 mg/L	
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007
	n-Octatriacontano (C38) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Nonatriacontano (C39) LQ: 0,001 mg/L	
	n-Tetracontano (C40) LQ: 0,001 mg/L	
	TPH Total (n-Alcanos C8 – C40) LQ: 0,001 mg/L	
	TPH Total (n-Alcanos C10 – C36) LQ: 0,001 mg/L	
	Ftano LQ: 0,001 mg/L	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	Pristano LQ: 0,001 mg/L	
	Determinação do perfil cromatográfico	
	Assemelha-se a Aguarrás	
	Assemelha-se a Diesel	
	Assemelha-se a Gasolina	
	Assemelha-se a Óleo de Motor	
	Assemelha-se a *Thinner*	
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007 Atlantic RBCA – Guidelines for Laboratories Tier I e Tier II Petroleum Hydrocarbon methods, 2016.
	TPH Fracionado Fração Alifática	
	>C10 – C12 LQ: LQ = 0,024 mg/L	
	>C12 – C16 LQ = 0,032 mg/L	
	>C16 – C21 LQ = 0,048 mg/L	
	>C21 – C32 LQ = 0,088 mg/L	
	TPH Fracionado Fração Aromática	
	>C10 – C12 LQ = 0,032 mg/L	
	>C12 – C16 LQ = 0,040 mg/L	
	>C16 – C21 LQ = 0,040 mg/L	
	>C21 – C32 LQ = 0,024 mg/L	
	Determinação de Hidrocarbonetos Voláteis de Petróleo (TPH GRO) pelo método da cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007 Atlantic RBCA – Guidelines for Laboratories Tier I e Tier II Petroleum Hydrocarbon methods, 2016.
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA (Continuação)	TPH GRO (C6 – C10) LQ: 0,100 mg/L	
	TPH alifático (C6 – C8) LQ: 0,100 mg/L	
	TPH alifático (>C8 – C10) LQ: 0,100 mg/L	
	TPH aromático (C6 – C8) LQ: 0,100 mg/L	
	TPH aromático (>C8 – C10) LQ: 0,100 mg/L	
	Determinação de Toxafeno por cromatografia gasosa acoplado a detector de captura eletrônica (CG/ECD) LQ: 0,01 µg/L LQ: 0,001 µg/L	EPA 8081 B: 2007 Preparo: IT 06-07.94
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	EPA 6010 D:2018 Preparo: 06-07.108
	Antimônio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Alumínio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Arsênio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bário LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Berílio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bismuto LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Boro LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Cádmio LQ: 0,05 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Cálcio LQ: 25 mg/kg LQ: 0,5 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Chumbo LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Cobalto LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Cobre LQ: 0,25 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Cromo LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Estanho LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Estrôncio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Ferro LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	EPA 6010 D:2018 Preparo: 06-07.108
	Fósforo LQ: 20 mg/kg LQ: 0,40 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Gálio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Índio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Lítio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Magnésio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Manganês LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Mercúrio LQ: 0,50 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Molibdênio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Níquel LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Potássio LQ: 25 mg/kg LQ: 0,50 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Prata LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Selênio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Silício LQ: 20 mg/kg LQ: 0,40 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Sódio LQ: 25 mg/kg LQ: 0,50 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Tálio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Telúrio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	EPA 6010 D:2018 Preparo: 06-07.108
	Titânio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Urânio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Vanádio LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Zinco LQ: 0,5 mg/kg LQ: 0,010 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de sólidos totais, fixos e voláteis em amostras sólidas e semisólidas LQ: 0,05g/100g	SMWW,23ª Edição, Método 2540G
	Determinação de Metais Totais e Solúveis (Dissolvidos) por geração de hidreto/ espectrometria de emissão de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	
	Antimônio LQ: 0,05 mg/kg	IT 06-07.83
	Arsênio LQ: 0,05 mg/kg	IT 06-07.83
	Mercúrio LQ: 0,05 mg/kg	IT 06-07.231
	Selênio LQ: 0,05 mg/kg	IT 06-07.229
	Determinação de metais por cálculo	IT 06-07.107
	Sílica LQ: 50 mg/kg	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Fosfato LQ: 65 mg/kg	
	Determinação de Mercúrio por espectrometria de fluorescência atômica LQ: 10 µg/kg	EPA 245.7:2005 Preparo: IT 06-07.108
	Determinação de Fosfato Total por Espectrofotometria LQ: 2,00 mg/kg	IT 06-07.203
SOLOS, SEDIMENTOS	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS).	EPA 8260 D:2018
	1.4-Dioxano LQ: 150 µg/kg	
	Cumbo Tetraetila LQ: 10 µg/kg	
	1,1,2-Tricloro-1,2,2-Trifluoroetano (Freon 113) LQ: 10 µg/kg	
	Tert-Butanol LQ: 2500 µg/kg	
	N-Propanol LQ: 2500 µg/kg	
	2-Butanol LQ: 2500 µg/kg	
	Isobutanol LQ: 2500 µg/kg	
	N-Butanol LQ: 2500 µg/kg	
	Isopropanol LQ: 2500 µg/kg	
RESÍDUOS SÓLIDOS	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS).	EPA 8260 D:2018
	1.4-Dioxano LQ: 150 µg/kg	
	Cumbo Tetraetila LQ: 10 µg/kg	
	1,1,2-Tricloro-1,2,2-Trifluoroetano (Freon 113) LQ: 10 µg/kg	
	Tert-Butanol LQ: 2500 µg/kg	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
RESÍDUOS SÓLIDOS (Contiuação)	N-Propanol LQ: 2500 µg/kg	
	2-Butanol LQ: 2500 µg/kg	
	Isobutanol LQ: 2500 µg/kg	
	N-Butanol LQ: 2500 µg/kg	
	Isopropanol LQ: 2500 µg/kg	
RESÍDUOS LIQUIDOS	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS).	EPA 8260 D:2018
	1.4-Dioxano LQ: 30 µg/L	
	Chumbo Tetraetila LQ: 2 µg/L	
	1,1,2-Tricloro-1,2,2-Trifluoroetano (Freon 113) LQ: 2 µg/L	
	Epicloridrina LQ: 0,2 µg/L	
	Tert-Butanol LQ: 500 µg/L	
	N-Propanol LQ: 500 µg/L	
	2-Butanol LQ: 500 µg/L	
	Isobutanol LQ: 500 µg/L	
	N-Butanol LQ:500 µg/L	
	Isopropanol LQ: 500 µg/L	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS	Determinação de Bifenilas Policloradas (PCB) por cromatografia gasosa com detector de captura de elétrons (ECD)	EPA 8082 A:2007
	2,3-Diclorobifenil - PCB 5 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',5-Triclorobifenil - PCB 18 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	2,4',5-Triclorobifenil - PCB 31 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',5,5'-Tetraclorobifenil - PCB 52 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,5'-Tetraclorobifenil - PCB 44 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,3',4,4'-Tetraclorobifenil - PCB 66 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenil - PCB 101 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,5'-Pentaclorobifenil - PCB 87 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,3,3',4,6'-Pentaclorobifenil - PCB 110 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,5,5',6-Hexaclorobifenil - PCB 151 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 153 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 141 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4',4,5-Hexaclorobifenil - PCB 137 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4',5,5',6-Heptaclorobifenil - PCB 187 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,4',5',6-Heptaclorobifenil - PCB 183 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,4',5,5'-Heptaclorobifenil - PCB 180 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Bifenilas Policloradas (PCB) por cromatografia gasosa com detector de captura de elétrons (ECD)	EPA 8082 A:2007
	2,2',3,3',4,4',5-Heptaclorobifenil - PCB 170 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonaclorobifenil - PCB 206 LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	PCB's (18 congêneres) LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
	1,2 - Diclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2,4 - Triclorobenzeno LQ:10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,3 - Diclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,4 - Diclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2 - Cloronaftaleno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,3,4,5 - Tetraclorofenol LQ: 2,5 µg/kg LQ: 0,025 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,3,4,6 - Tetraclorofenol LQ: 2,5 µg/kg LQ: 0,025 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,4 - D LQ: 5 µg/kg LQ: 0,05 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,4 - Diclorofenol LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,4 - Dinitrotolueno LQ: 2,5 µg/kg LQ: 0,025 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,4,5 - T LQ: 5 µg/kg LQ: 0,05 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,4,5 - TP (Silvex) LQ: 5 µg/kg LQ: 0,05 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
	2,4,5 - Triclorofenol LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,4,6 - Triclorofenol LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	2,4-D + 2,4,5-T LQ: 5 µg/kg LQ: 0,05 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2 - Clorofenol LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	3,3 - Diclorobenzidina LQ: 2,5 µg/kg LQ: 0,025 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	3,4 - Diclorofenol LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Acenafteno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Acenaftileno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Alacloro LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Aldrin LQ: 0,3 µg/kg LQ: 0,03 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Antraceno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Atrazina LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Azinfos Metil (Gution) LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bentazona LQ: 5 µg/kg LQ: 0,05 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Benzil Butil Ftalato LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Benzo(a)antraceno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
	Benzo(a)pireno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Benzo(b)fluoranteno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Benzo(g,h,i)perileno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Benzo(k)fluoranteno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Butacloro LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Carbaril LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Criseno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Demeton O LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Demeton S LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Di(2-etilexil)ftalato LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Dibenzo(a,h)antraceno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Dieldrin LQ: 0,3 µg/kg LQ: 0,003 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Dietil Ftalato LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Dimetil Ftalato LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Di-n-butil Ftalato LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Di-n-octil Ftalato LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
	Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex) LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Endosulfan I LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Endosulfan Sulfato LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Endrin LQ: 0,3 µg/kg LQ: 0,003 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Endrin Aldeído LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Endosulfan II LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Fenantreno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Fenol LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Fluoranteno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Fluoreno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Heptacloro LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Heptacloro Epóxido LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Hexaclorobenzeno LQ:0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Hexaclorobutadieno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Hexaclorociclopentadieno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Hexacloroetano LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
	Indeno[1,2,3-cd]pireno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Malation LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	m-Cresol (3–Metilfenol) LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Metolacloro LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Metoxicloro LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Metribuzina LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Molinato LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Naftaleno LQ:0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Nitrobenzeno LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	o-Cresol (2–Metilfenol) LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Paration LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	p-Cresol (4–Metilfenol) LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Pendimetalina LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Pentaclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Pentaclorofenol LQ: 5 µg/kg LQ: 0,05 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	cis-Permetrina LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	trans-Permetrina LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Pireno LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Piridina LQ: 30 µg/kg LQ: 0,30 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Propacloro LQ: 2,5 µg/kg LQ: 0,025 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Propanil LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Simazina LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Trifluralina LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Paration Metílica LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Carbofurano LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Clorotalonil LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Clorpirifós LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Endrin Cetona LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	o,p'-DDD LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	o,p'-DDE LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	o,p'-DDT LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2-Metilnaftaleno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bis(2-etilexil)adpato LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	2,4,4'-Triclorobifenil - PCB 28 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',5,5'-Tetraclorobifenil - PCB 52 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenil - PCB 101 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,3',4,4',5-Pentaclorobifenil - PCB 118 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,4',5'-Hexaclorobifenil - PCB 138 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 153 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenil - PCB 180 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	PCB's (7 congêneres) LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2-Clorobifenil - PCB 1 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,3-Diclorobifenil - PCB 5 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',5-Triclorobifenil - PCB 18 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,4',5-Triclorobifenil - PCB 31 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,5'-Tetraclorobifenil - PCB 44 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',5,5'-Tetraclorobifenil - PCB 52 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,3',4,4'-Tetraclorobifenil - PCB 66 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,5'-Pentaclorobifenil - PCB 87 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenil - PCB 101 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,3,3',4,6'-Pentaclorobifenil - PCB 110 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4',4,5-Hexaclorobifenil - PCB 137 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 141 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,5,5',6-Hexaclorobifenil - PCB 151 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenil - PCB 153 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,3',4,4',5-Heptaclorobifenil - PCB 170 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,4',5,5'-Heptaclorobifenil - PCB 180 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4,4',5',6-Heptaclorobifenil - PCB 183 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,4',5,5',6-Heptaclorobifenil - PCB 187 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonaclorobifenil - PCB 206 LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	PCB's (19 congêneres) LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1-Metilnaftaleno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2-Metil-4,6-dinitrofenol LQ: 20 µg/kg LQ: 0,2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2-Nitroanilina LQ: 20 µg/kg LQ: 0,2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	3-Nitroanilina LQ: 20 µg/kg LQ: 0,2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	4-Nitroanilina LQ: 20 µg/kg LQ: 0,2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2-Nitrofenol LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,4-Dimetilfenol LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,4-Dinitrofenol LQ: 20 µg/kg LQ: 0,2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,6-Diclorofenol LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,6-Dinitrotolueno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	4-Bromofenil fenil éter LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	4-Cloroanilina LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	4-Clorofenol LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	4-cloro-3-metilfenol LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	4-clorofenil-fenil éter LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	4-Nitrofenol LQ: 20 µg/kg LQ: 0,2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Anilina LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Álcool Benzílico LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Azobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bis(2-cloroetil)éter LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Bis(2-cloroisopropil)éter LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bis(2-cloroetoxi)metano LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Carbasol LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Dibenzofurano LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Isoforona LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	N-Nitrosodifenilamina LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	N-Nitrosodi-n-propilamina LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2-Dinitrobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,3-Dinitrobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,4-Dinitrobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Difenilamina LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	N-Nitrosodimetilamina LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	a-BHC LQ: 0,3 µg/kg LQ: 0,003 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	b-BHC LQ: 0,3 µg/kg LQ: 0,003 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	d-BHC LQ: 0,3 µg/kg LQ: 0,003 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	g-BHC (Lindano) LQ: 0,3 µg/kg LQ: 0,003 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	a-Clordano (cis-clordano) LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	g-Clordano (trans-clordano) LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	p, p'-DDD LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	p, p'-DDE LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	p, p'-DDT LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2,3,4-Tetraclorobenzeno LQ: 1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2,3,5-Tetraclorobenzeno LQ: 1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2,4,5 – Tetraclorobenzeno LQ: 1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Etil Metanosulfonato LQ: 10 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Metil Metanosulfonato LQ: 10 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Trifluralina LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Aldrin + Dieldrin LQ: 0,3 µg/kg LQ: 0,003 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Clorpirifós + Clorpirifós-oxon LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Cresóis (soma) LQ: 2 µg/kg LQ: 0,02 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE LQ: 0,1 µg/kg LQ: 0,001 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8270E:2018
	Demeton (O+S) LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Endosulfan (α β e sais) LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	m,p-Cresol LQ: 2 µg/kg LQ: 0,02 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	BHC's (soma) LQ: 0,3 µg/kg LQ: 0,003 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Clordanos (soma) LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Clorobenzenos (soma) LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Carbamatos Totais (soma) LQ: 100 µg/kg LQ: 1,0 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Organofosforados Totais (soma) LQ: 100 µg/kg LQ: 1,0 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Diclorobenzenos (soma) LQ: 10 µg/kg LQ: 0,1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Fenóis (soma) LQ: 5 µg/kg LQ: 0,05 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Ftalatos (soma) LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Heptacloro + Heptacloro Epóxido LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	PAH's Total (soma) LQ: 0,5 µg/kg LQ: 0,005 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Tetraclorobenzenos (soma) LQ: 1 µg/kg LQ: 0,01 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Cromo Hexavalente pelo método colorimétrico LQ: 2 mg/kg LQ: 0,05 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	EPA 3060 A:1996
	Determinação por meio de cálculo de Cromo Trivalente	IT 06-07.08
	Determinação de Cianeto Livre pelo método espectrofotométrico LQ: 2 mg/kg LQ: 0,02 mg/L (extrato solubilizado)	IT 06-07.70
	Determinação de Cianeto Total pelo método espectrofotométrico LQ: 2 mg/kg LQ: 0,02 mg/L (extrato solubilizado)	IT 06-07.70
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Determinação de Óleos e Graxas pelo método de extração de *Soxhlet* LQ: 0,05g/100g	IT 06-07.133
	Determinação de Carbono Orgânico Total LQ: 0,05g/100g	IT 06-07.195
	Determinação de Carbono Orgânico Total pelo método gravimétrico LQ: 0,05g/100g	ABNT NBR 12300:1996
	Determinação de Líquidos Livres	ABNT/NBR 12988:1993
	Determinação do Teor de Sólidos, % Umidade (1 e 100%) pelo método gravimétrico LQ: 0,05g/100g	IT 06-07.52
	Determinação de Fluoreto pelo método colorimétrico LQ: 4,0 mg/kg LQ: 0,4 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	IT 06-07.16
	Determinação de Nitrato pelo método colorimétrico LQ: 10 mg/kg LQ: 1 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	IT 06-07.33
	Determinação de Sulfato pelo método colorimétrico LQ: 50 mg/kg LQ: 5 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	IT 06-07.32
	Determinação de Matéria Orgânica em amostras sólidas pelo método de *Walkley-Black* LQ: 0,05g/100g	IT 06-07.195
	Determinação de Matéria Orgânica pelo método gravimétrico LQ:0,100g/100g	ABNT/NBR 13600:1996
	Determinação de Ânions por cromatografia líquida de íons	IT 06-07.125
	Cloreto LQ: 2,0 mg/kg LQ: 0,2 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Fluoreto LQ: 2,0 mg/kg LQ: 0,2 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Nitrito LQ: 2,0 mg/kg LQ: 0,2 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Nitrato LQ: 2,0 mg/kg LQ: 0,2 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Sulfato LQ: 2,0 mg/kg LQ: 0,2 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Sulfeto pelo método espectrofotométrico LQ: 1,25 mg/kg	IT 06-07.20
	Determinação de Nitrogênio Orgânico pelo método *Kjeldahl* LQ: 50 mg/kg	IT 06-07.38
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método titulométrico	IT 06-07.40

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
(Continuação)	LQ: 50 mg/kg	
	Determinação pelo método gravimétrico Cinzas (550°C) Sólidos Voláteis (550º C) LQ: 0,05g/100g	IT 06.07-75
	Determinação de Fenol pelo método espectrofotométrico LQ: 15 mg/kg LQ: 0,15 mg/L (extrato solubilizado)	IT 06-07.54
	Determinação de Fenóis pelo método espectrofotométrico com extração com clorofórmio LQ: 0,002 mg/L (extrato solubilizado)	IT 06-07.90
	Determinação de Aroclor por Cromatografia Gasosa com detector de captura de elétrons (ECD)	EPA 8082 A:2007
	Aroclor 1242 LQ: 10 µg/kg LQ: 0,100 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Aroclor 1254 LQ: 10 µg/kg LQ: 0,100 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Aroclor 1260 LQ: 10 µg/kg LQ: 0,100 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	1,1 - Dicloroetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2 - Dicloroetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,1 - Dicloroeteno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,1 - Dicloropropeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2 - Dicloropropano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,3 - Dicloropropano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2,2 - Dicloropropano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2 - Diclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS	1,3 - Diclorobenzeno LQ: 10 µg/kg	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
(Continuação)	LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,4 - Diclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,4-Dioxano LQ: 2500 µg/kg LQ: 500 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2 - Dibromoetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	1,2 - Dibromo- 3 -Cloropropano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2,3 - Triclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2,4 - Triclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,3,5 - Triclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2,4 - Trimetilbenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2-Dicloroeteno (cis-1,2-Dicloroeteno + Trans-1,2-Dicloroeteno) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,3,5 - Trimetilbenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,1,1,2 - Tetracloroetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,1,2,2 - Tetracloroetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,1,1 - Tricloroetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,1,2 - Tricloroetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	1,2,3 - Tricloropropano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	2 - Clorotolueno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	4 - Clorotolueno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Benzeno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bromobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	Bromoclorometano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bromodiclorometano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bromofórmio LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Bromometano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	cis-1,2-Dicloroeteno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	cis-1,3-Dicloropropeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	cis-1,4-dicloro-2-buteno LQ: 500 µg/kg LQ: 100 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Cloreto de vinila LQ: 2,5 µg/kg LQ: 0,5 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Monoclorobenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Clorodibromometano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Clorofórmio LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Cloroetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Clorometano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
	Dibromometano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Diclorodifluormetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Dicloroetano (1,1-DCE + 1,2-DCE) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	Dicloroeteno (cis-1,2-Dicloroeteno + Trans-1,2-Dicloroeteno + 1,1-Dicloroeteno) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Dicloroeteno (cis-1,2-Dicloroeteno + Trans-1,2-Dicloroeteno) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Diclorometano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Estireno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Etilbenzeno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Hexaclorobutadieno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Isopropilbenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Mancozebe LQ: 0,25 µg/kg LQ: 50 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	m-Xileno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	m,p-Xileno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Metil Etil Cetona LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Naftaleno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Butilbenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	n-Propilbenzeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	o-Xileno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	p-Isopropiltolueno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	p-Xileno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	sec-Butilbenzeno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	tert-Butilbenzeno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Tetracloreto de carbono LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Tetracloroeteno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Tolueno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	trans-1,2-Dicloroeteno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	trans-1,3-Dicloropropeno LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	trans-1,4-dicloro-2-buteno LQ: 500 µg/kg LQ: 100 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Triclorobenzenos (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB + 1,3,5-TCB) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Tricloroeteno LQ: 5 µg/kg LQ: 1 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Triclorofluormetano LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Trihalometanos LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Xilenos LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	2-Cloroetilvinil éter LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)	EPA 8260 D:2018
	2-Hexanona LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	4-metil-2-pentanona LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Acetona LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Acetato de Vinila LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Dissulfeto de carbono LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Iodometano LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Metil-tert-butil-éter (MTBE) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	m-etiltolueno (1-metil-3-etilbenzeno) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	o-etiltolueno (1-metil-2-etilbenzeno) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	p-etiltolueno (1-metil-4-etilbenzeno) LQ: 10 µg/kg LQ: 2 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Acetato de Butila LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Acetato de Etila LQ: 100 µg/kg LQ: 20 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Solventes LQ: Ausente / Presente	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) pelo método da cromatografia gasosa	EPA 8015 C:2007
	Etanol LQ: 2500 µg/kg LQ: 500 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Metanol LQ: 2500 µg/kg LQ: 500 µg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Toxafeno por cromatografia gasosa acoplado a detector de captura eletrônica (CG/ECD). LQ: 1,0 µg/kg	EPA 8081B:2007 Preparo: IT 06-07.122
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007
	TPH Total LQ: 30 mg/kg LQ: 0,300 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH Finger Print (C8-C11) LQ: 30 mg/kg LQ: 0,300 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH-Finger Print (>C11-C14) LQ: 30 mg/kg LQ: 0,300 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH-Finger Print (>C14-C20) LQ: 30 mg/kg LQ: 0,300 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH-Finger Print (>C20-C40) LQ: 30 mg/kg LQ: 0,300 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH DRO (C11-C28) LQ: 30 mg/kg LQ: 0,300 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH ORO (C20-C36) LQ: 30 mg/kg LQ: 0,300 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	HPR (Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo) LQ: 30 mg/kg LQ: 0,300 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	MCNR (Mistura Complexa Não Resolvida) LQ: 30 mg/kg LQ: 0,300 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007 Atlantic RBCA – Guidelines for Laboratories Tier I e Tier II Petroleum Hydrocarbon methods, 2016. Preparo: IT 06-07.221
	TPH Fracionado Fração Alifática	
	> C10-C12 LQ: 2,4 mg/kg LQ: 0,024 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	>C12-C16 LQ: 3,2 mg/kg LQ: 0,032 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	>C16-C21 LQ: 4,8 mg/kg LQ: 0,048 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	>C21-C32 LQ: 8,8 mg/kg LQ: 0,088 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH Fracionado Fração Aromática	
	> C10-C12 LQ: 3,2 mg/kg LQ: 0,032 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	>C12-C16 LQ: 4,0 mg/kg LQ: 0,040 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	>C16-C21 LQ: 4,0 mg/kg LQ: 0,040 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	>C21-C32 LQ: 2,4 mg/kg LQ: 0,024 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007
	n-Octano (C8) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Nonano (C9) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Decano (C10) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	n-Undecano (C11) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Dodecano (C12) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Tridecano (C13) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Tetradecano (C14) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007
	n-Pentadecano (C15) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Hexadecano (C16) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Heptadecano (C17) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Octadecano (C18) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Nonadecano (C19) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Eicosano (C20) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Heneicosano (C21) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Docosano (C22) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Tricosano (C23) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Tetracosano (C24) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Pentacosano (C25) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Hexacosano (C26) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	n-Heptacosano (C27) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Octacosano (C28) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Nonacosano (C29) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Triacontano (C30) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007
	n-Hentriacontano (C31) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Dotriacontano (C32) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Tritriacontano (C33) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Tetratriacontano (C34) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Pentatriacontano (C35) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Hexatriacontano (C36) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Heptatriacontano (C37) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Octatriacontano (C38) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Nonatriacontano (C39) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	n-Tetracontano (C40) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH Total (n-Alcanos C8-C40) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH Total (n-Alcanos C10-C36) LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLO/SEDIMENTOS/ RESÍDUOS SÓLIDOS (Continuação)	Ftano LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Pristano LQ: 0,10 mg/kg LQ: 0,001 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação do perfil cromatográfico Assemelha-se a Aguarrás Assemelha-se a Diesel Assemelha-se a Gasolina Assemelha-se a Óleo de Motor Assemelha-se a *Thinner*	
	Determinação de Hidrocarbonetos Voláteis de Petróleo (TPH GRO) pelo método da cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (FID)	EPA 8015 C:2007 Atlantic RBCA – Guidelines for Laboratories Tier I e Tier II Petroleum Hydrocarbon methods, 2016.
	TPH GRO (C6-C10) LQ: 0,500 mg/kg LQ: 0,100 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH alifático (C6-C8) LQ: 0,500 mg/kg LQ: 0,100 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH alifático (>C8-C10) LQ: 0,500 mg/kg LQ: 0,100 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH aromático (C6-C8) LQ: 0,500 mg/kg LQ: 0,100 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	TPH aromático (>C8-C10) LQ: 0,500 mg/kg LQ: 0,100 mg/L (extrato lixiviado e extrato solubilizado)	
	Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC) por cromatografia líquida acoplada ao espectrômetro de massas LC-MS/MS	IT 06-07.213
	Tributilestanho LQ: 0,15 mg/kg	
	Determinação de Ponto de Fulgor por vaso fechado de *Pensky-Martens* LQ: 40ºC	ABNT NBR 14598:2000
SOLOS, SEDIMENTOS	Determinação de Poder Calorífico Superior e Poder Calorífico Inferior – PCS/PCI por calorímetro. LQ: 625 kJ/kg (150 kcal/kg)	IT 06-07.53

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SOLOS, SEDIMENTOS (Continuação)	Combustão e Determinação de Elementos por Cromatografia Iônica. Cloro Total LQ: 0,045g/100g LQ: 450 mg/kg Enxofre Total LQ: 0,045g/100g LQ: 450 mg/kg Flúor Total LQ: 0,01g/100g LQ: 100 mg/kg	SMWW, 23 Edição, Método 4110B e D. Preparo: EPA 5050:1994
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES).	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108
	Óxido de Alumínio (como Al2O3) LQ: 1,88 mg/kg LQ: 0,000188%	
	Óxido de Ferro (como Fe_2O_3) LQ: 1,43 mg/kg LQ: 0,000143%	
	Óxido de Silício (como SiO_2) LQ: 42,60 mg/kg LQ: 0,00426%	
	Óxido de Cálcio (como CaO) LQ: 35,00 mg/kg LQ: 0,00350%	
	Óxido de Magnésio (como MgO) LQ: 0,825 mg/kg LQ: 0,0000825%	
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). (Continuação)	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLOS, SEDIMENTOS (Continuação)	Óxido de Potássio (K_2O) LQ: 48,00 mg/kg LQ: 0,00480%	
	Óxido de Sódio (como Na_2O) LQ: 67,25 mg/kg LQ: 0,006725%	
	Óxido de Fósforo (como P_2O_5) LQ: 0,160 mg/kg LQ: 0,00916%	
	Óxido de Cobre (como CuO) LQ: 0,625 mg/kg LQ: 0,0000625%	
	Óxido de Zinco (como ZnO) LQ: 0,620 mg/kg LQ: 0,000062%	
	Óxido de Lítio (como Li_2O) LQ: 2,15 mg/kg LQ: 0,000215%	
	Óxido de Titânio (como TiO_2) LQ: 0,83 mg/kg LQ: 0,000083%	
	Óxido de Manganês (como MnO) LQ: 0,79 mg/kg LQ: 0,000079%	
	Óxido de Estrôncio (como SrO) LQ: 0,59 mg/kg LQ: 0,000059%	
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). (Continuação)	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLOS, SEDIMENTOS (Continuação)	Óxido de Cádmio (como CdO) LQ: 0,57 mg/kg LQ: 0,000057%	
	Óxido de Arsênio (como As_2O_3) LQ: 1,32 mg/kg LQ: 0,000132%	
	Óxido de Cobalto (como (CoO) LQ: 0,635 mg/kg LQ: 0,0000635%	
	Óxido de Níquel (como NiO) LQ: 0,635 mg/kg LQ: 0,0000635%	
	Óxido de Selênio (como SeO_2) LQ: 0,700 mg/kg LQ: 0,000070%	
	Óxido de Telúrio (como TeO_2) LQ: 1,785 mg/kg LQ: 0,0001785%	
	Óxido de Cromo (como Cr_2O_3) LQ: 1,46 mg/kg LQ: 0,000146%	
	Óxido de Chumbo (como PbO) LQ: 0,535 mg/kg LQ: 0,0000535%	
	Óxido de Estanho (como SnO) LQ: 0,635 mg/kg LQ: 0,0000635%	
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). (Continuação)	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLOS, SEDIMENTOS (Continuação)	Óxido de Antimônio (como Sb_2O_3) LQ: 1,195 mg/kg LQ: 0,0001195%	
	Óxido de Vanádio (como V_2O_5) LQ: 1,785 mg/kg LQ: 0,00001785%	
	Óxido de Bário (como BaO) LQ: 0,568 mg/kg LQ: 0,000056%	
	Óxido de Boro (como B_2O_3) LQ: 3,22 mg/kg LQ: 0,000322%	
	Óxido de Berílio (como BeO) LQ: 1,385 mg/kg LQ: 0,0001385%	
	Óxido de Gálio (como Ga_2O_3) LQ: 1,34 mg/kg LQ: 0,000134%	
	Óxido de Bismuto (como Bi_2O_3) LQ: 1,115 mg/kg LQ: 0,0001115%	
	Óxido de Molibdênio (como MoO_3) LQ: 0,75 mg/kg LQ: 0,000075%	
	Óxido de Prata (como Ag_2O) LQ: 1,07 mg/kg LQ: 0,000107%	
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). (Continuação)	EPA 6010 D:2018 Preparo: IT 06-07.108

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
SOLOS, SEDIMENTOS (Continuação)	Óxido de Tálio (como Tl_2O_3) LQ: 1,035 mg/kg LQ: 0,0001035%	
	Óxido de Urânio (como UO_2) LQ: 0,565 mg/kg LQ: 0,0000565%	
	Óxido de Índio (como In_2O_3) LQ: 1,209 mg/kg LQ: 0,000121%	
	Somatória de Metais Cd + Hg + Tl LQ: 0,5 mg/kg	
	Somatória de Metais As + Co + Ni + Se + Te LQ: 0,5 mg/kg	
	Somatória de Óxidos Al2O3+Fe2O3+SiO2+CaO+MgO+K2O+Na2O LQ: 0,825 mg/kg LQ: 0,0000825%	
	Somatória de Óxidos F+P2O5+CuO+ZnO+LiO2+TiO2 LQ: 0,620 mg/kg LQ: 0,0000620%	
	Somatória de Metais Sb + Cr + Sn + Pb + V LQ: 0,5 mg/kg	
RESÍDUOS SÓLIDOS RESÍDUOS LÍQUIDOS	Determinação de Poder Calorífico Superior e Poder Calorífico Inferior – PCS/PCI por calorímetro. LQ: 625 kJ/kg (150 kcal/kg)	IT 06-07.53

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
RESÍDUOS SÓLIDOS RESÍDUOS LÍQUIDOS (Continuação)	Combustão e Determinação de Elementos por Cromatografia Iônica. Cloro Total LQ: 0,045g/100g LQ: 450 mg/kg Enxofre Total LQ: 0,045g/100g LQ: 450 mg/kg Flúor Total LQ: 0,01g/100g LQ: 100 mg/kg	SMWW, 23 Edição, Método 4110B e D. Preparo: EPA 5050:1994
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES).	EPA 6010 D:2018 Preparo: 06-07.108
	Óxido de Alumínio (como Al2O3) LQ: 1,88 mg/kg LQ: 0,000188%	
	Óxido de Ferro (como Fe_2O_3) LQ: 1,43 mg/kg LQ: 0,000143%	
	Óxido de Silício (como SiO_2) LQ: 42,60 mg/kg LQ: 0,00426%	
	Óxido de Cálcio (como CaO) LQ: 35,00 mg/kg LQ: 0,00350%	
	Óxido de Magnésio (como MgO) LQ: 0,825 mg/kg LQ: 0,0000825%	
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES).	EPA 6010 D:2018 Preparo: 06-07.108
	Óxido de Potássio (K_2O) LQ: 48,00 mg/kg LQ: 0,00480%	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
RESÍDUOS SÓLIDOS RESÍDUOS LÍQUIDOS (continuação)	Óxido de Sódio (como Na_2O) LQ: 67,25 mg/kg LQ: 0,006725%	
	Óxido de Fósforo (como P_2O_5) LQ: 0,160 mg/kg LQ: 0,00916%	
	Óxido de Cobre (como CuO) LQ: 0,625 mg/kg LQ: 0,0000625%	
	Óxido de Zinco (como ZnO) LQ: 0,620 mg/kg LQ: 0,000062%	
	Óxido de Lítio (como Li_2O) LQ: 2,15 mg/kg LQ: 0,000215%	
	Óxido de Titânio (como TiO_2) LQ: 0,83 mg/kg LQ: 0,000083%	
	Óxido de Manganês (como MnO) LQ: 0,79 mg/kg LQ: 0,000079%	
	Óxido de Estrôncio (como SrO) LQ: 0,59 mg/kg LQ: 0,000059%	
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES).	EPA 6010 D:2018 Preparo: 06-07.108
	Óxido de Cádmio (como CdO) LQ: 0,57 mg/kg LQ: 0,000057%	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
RESÍDUOS SÓLIDOS RESÍDUOS LÍQUIDOS (continuação)	Óxido de Arsênio (como As_2O_3) LQ: 1,32 mg/kg LQ: 0,000132%	
	Óxido de Cobalto (como (CoO) LQ: 0,635 mg/kg LQ: 0,0000635%	
	Óxido de Níquel (como NiO) LQ: 0,635 mg/kg LQ: 0,0000635%	
	Óxido de Selênio (como SeO_2) LQ: 0,700 mg/kg LQ: 0,000070%	
	Óxido de Telúrio (como TeO_2) LQ: 1,785 mg/kg LQ: 0,0001785%	
	Óxido de Cromo (como Cr_2O_3) LQ: 1,46 mg/kg LQ: 0,000146%	
	Óxido de Chumbo (como PbO) LQ: 0,535 mg/kg LQ: 0,0000535%	
	Óxido de Estanho (como SnO) LQ: 0,635 mg/kg LQ: 0,0000635%	
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES).	EPA 6010 D:2018 Preparo: 06-07.108
	Óxido de Antimônio (como Sb_2O_3) LQ: 1,195 mg/kg LQ: 0,0001195%	
	Óxido de Vanádio (como V_2O_5) LQ: 1,785 mg/kg LQ: 0,0001785%	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
RESÍDUOS SÓLIDOS RESÍDUOS LÍQUIDOS (continuação)	Óxido de Bário (como BaO) LQ: 0,568 mg/kg LQ: 0,000056%	
	Óxido de Boro (como B_2O_3) LQ: 3,22 mg/kg LQ: 0,000322%	
	Óxido de Berílio (como BeO) LQ: 1,385 mg/kg LQ: 0,0001385%	
	Óxido de Gálio (como Ga_2O_3) LQ: 1,34 mg/kg LQ: 0,000134%	
	Óxido de Bismuto (como Bi_2O_3) LQ: 1,115 mg/kg LQ: 0,0001115%	
	Óxido de Molibdênio (como MoO_3) LQ: 0,75 mg/kg LQ: 0,000075%	
	Óxido de Prata (como Ag_2O) LQ: 1,07 mg/kg LQ: 0,000107%	
	Determinação de Metais Totais por espectrometria de emissões de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES).	EPA 6010 D:2018 Preparo: 06-07.108
	Óxido de Tálio (como Tl_2O_3) LQ: 1,035 mg/kg LQ: 0,0001035%	
	Óxido de Urânio (como UO_2) LQ: 0,565 mg/kg LQ: 0,0000565%	
	Óxido de Índio (como In_2O_3) LQ: 1,209 mg/kg LQ: 0,000121%	

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
RESÍDUOS SÓLIDOS RESÍDUOS LÍQUIDOS (continuação)	Somatória de Metais Cd + Hg + Tl LQ: 0,5 mg/kg	
	Somatória de Metais As + Co + Ni + Se + Te LQ: 0,5 mg/kg	
	Somatória de Óxidos Al2O3+Fe2O3+SiO2+CaO+MgO+K2O+Na2O LQ: 0,825 mg/kg LQ: 0,0000825%	
	Somatória de Óxidos F+P2O5+CuO+ZnO+LiO2+TiO2 LQ: 0,620 mg/kg LQ: 0,0000620%	
	Somatória de Metais Sb + Cr + Sn + Pb + V LQ: 0,5 mg/kg	
RESÍDUOS LÍQUIDOS	Determinação de Toxafeno por cromatografia gasosa acoplado a detector de captura eletrônica (CG/ECD) em Extratos Aquosos, Lixiviados e Solubilizados. LQ: 0,01 µg/L	EPA 8081 B: 2007 Preparo: IT 06-07.94
	Determinação de Mercúrio (Total e Dissolvido) por espectrometria de fluorescência atômica em Extratos Solubilizados, Lixiviados e Aquosos. LQ: 0,0002 mg/L	EPA 245.7:2005
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS BIOLÓGICOS**	
ÁGUA BRUTA/ ÁGUA TRATADA/ ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ ÁGUA RESIDUAL/ ÁGUA SALINA/ ÁGUA SALOBRA.	Bolores – Determinação Quantitativa pela Técnica de Inoculação em Superfície LQ: 2 UFC/mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9610 B.

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS BIOLÓGICOS**	
ÁGUA BRUTA/ ÁGUA TRATADA/ ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ ÁGUA RESIDUAL/ ÁGUA SALINA/ ÁGUA SALOBRA. (Continuação)	Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais) – Determinação Qualitativa pela Técnica de Presença/ Ausência	ISO 9308-3:1998
	Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais) - Determinação Quantitativa pela Técnica do Substrato Enzimático (NMP) LQ: 1,1 NMP/100mL para águas de consumo humano, tratada e bruta. LQ: 1,8 NMP/100mL para água residual.	ISO 9308-3:1998
	Coliformes Totais e *Escherichia coli* - Determinação Quantitativa pela Técnica Substrato Enzimático (NMP) LQ: 1,1 NMP/100mL para águas de consumo humano, tratada e bruta. LQ: 1,8 NMP/100mL para água residual.	SMWW, 23ª Edição, Método 9223 B.
	Enterococos spp – Determinação Quantitativa pela Técnica do Substrato Enzimático (NMP) LQ: 1,1 NMP/100mL para águas de consumo humano, tratada e bruta. LQ: 1,8 NMP/100mL para água residual.	SMWW, 23ª Edição, Método 9230D.
	Enterococos spp – Determinação Qualitativa pela Técnica do Substrato Enzimático – Presença e Ausência	SMWW, 23ª Edição, Método 9230D.
	Microcistina – Determinação qualitativa pela técnica de imunoensaio LQ: 0,4 µg/L	Microcistina-ADDA ELISA (Microliter Plate). Procedimento de Análise. Produto nº: 520011 da Abraxis (R052019).
	Pseudomonas aeruginosa – Determinação Quantitativa pela Técnica do Substrato Enzimático (NMP) LQ: 1,1 NMP/100mL para águas de consumo humano, tratada e bruta. LQ: 1,8 NMP/100mL para água residual.	ISO 16266-2:2018
	Pseudomonas aeruginosa – Determinação Qualitativa pela Técnica do Substrato Enzimático – Presença e Ausência.	ISO 16266-2:2018

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS BIOLÓGICOS**	
ÁGUA BRUTA/ ÁGUA TRATADA/ ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ ÁGUA RESIDUAL/ ÁGUA SALINA/ ÁGUA SALOBRA. (Continuação)	*Salmonella spp.* – Determinação Qualitativa pela Técnica de Presença e Ausência	SMWW, 23ª Edição, Método 9260 B.
	Saxitoxina – Determinação Qualitativa pela Técnica de Imunoensaio LQ: 0,1 µg/L	Saxitoxina (PSP) ELISA (Microliter Plate). Procedimento de Análise. Produto nº: 52255B da Abraxis.(R081519).
	Staphylococcus aureus - Determinação Quantitativa pela Técnica de Membrana Filtrante LQ: 1 UFC/ 100 mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9213B e D.
	Clostridium perfringens - Determinação Quantitativa pela Técnica de Membrana Filtrante LQ: 1 UFC/ 100 mL	Appendix C10. OHIO Water Microbiology Laboratory. modified from USEPA (1996).
	Determinação Quantitativa de *Legionella pneumophila* pela Técnica de Substrato Enzimático LQ: 1 NMP/ 100 mL	IT 06-07.243
	Cianobactérias - Identificação e Contagem pela Técnica de Utermohl LQ: 1 célula/ mL	SMWW, 23ª Edição – Método 10200 A a F, 10900 B, C.
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA RESIDUAL	*Escherichia coli* - Determinação Quantitativa pela Técnica de Tubos Múltiplos (NMP) LQ: 1,1 NMP/100 mL para águas de consumo humano, tratada e bruta. LQ: 1,8 NMP/100 mL para água residual.	SMWW, 23ª Edição, Método 9221 F
	Coliformes Termotolerantes (Coliformes fecais) - Determinação Quantitativa pela Técnica de Tubos Múltiplos (NMP) LQ: 1,1 NMP/100 mL para águas de consumo humano, tratada e bruta. LQ: 1,8 NMP/100 mL para água residual.	SMWW, 23ª Edição, Método 9221 E
	Enterococos /Estreptococos fecais - Determinação Quantitativa pela Técnica de Membrana Filtrante LQ: 1 UFC/100 mL	EPA 1600:2014
	Coliformes Totais e *Escherichia coli* – Determinação Qualitativa pela Técnica de presença/ausência.	SMWW, 23ª Edição, Método 9223 B

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS BIOLÓGICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ÁGUA RESIDUAL (Continuação)	Coliformes Totais - Determinação Quantitativa pela Técnica de Tubos Múltiplos (NMP) LQ: 1,1 NMP/100 mL para águas de consumo humano, tratada e bruta. LQ: 1,8 NMP/100 mL para água residual.	IT 06-07.35
	Bactérias heterotróficas - Determinação Quantitativa pela Técnica de Inoculação em Profundidade LQ: 1 UFC/mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9215 B
	Pseudomonas aeruginosa - Determinação Quantitativa pela Técnica de Membrana Filtrante LQ: 1 UFC/100 mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9213 E
	Cianobactérias – Determinação Quantitativa (Contagem de Células) LQ: 5 células/mL	IT 06-07.197
	Clorofila *a* - Determinação Quantitativa pela Técnica de Espectrofotometria LQ: 10 µg/L	IT 06-07.198
	Feofitina *a* – Determinação Quantitativa por Cálculo	IT 06-07.198
	Microcistina – Determinação Qualitativa pela Técnica de Imunoensaio LQ: 0,3 µg/L	Microcistina Placa. Cat # 20-0068. Procedimentos de Análise Revisão: 27/09/2017.
	Saxitoxina – Determinação Qualitativa pela Técnica de Imunoensaio LQ: 3 µg/L	Saxitoxina Placa. Cat # 20-0173. Procedimentos de Análise Revisão: 27/09/2017.
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA	Bactérias heterotróficas - Determinação Quantitativa pela Técnica de Inoculação em Profundidade. LQ: 1 UFC/mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9215 B
	Cianobactérias – Determinação Quantitativa (contagem de células) LQ: 5 células/mL	IT 06-07.197
	Clorofila *a* - Determinação Quantitativa pela Técnica de Espectrofotometria LQ: 10 µg/L	IT 06-07.198
	Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais) - Determinação Quantitativa pela Técnica de Tubos Múltiplos (NMP) LQ: 1,8 NMP/100 mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9221 E
	Coliformes Totais e *Escherichia coli* - Determinação Qualitativa pela Técnica de Presença/Ausência	SMWW, 23ª Edição, Método 9223 B
	Coliformes totais - Determinação Quantitativa pela Técnica de Tubos Múltiplos (NMP) LQ: 1,8 NMP/100 mL.	IT 06-07.35
	Escherichia coli - Determinação Quantitativa pela Técnica de Tubos Múltiplos (NMP) LQ: 1,8 NMP/100 mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9221 F

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

Norma de Origem: NIT-DICLA-016	Folha: 94

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO PERMANENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS BIOLÓGICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Contagem Padrão de Endósporos Aeróbios pela Técnica de Membrana Filtrante Esporos de Bactéria Aeróbias LQ: 1 NMP/100 mL	SMWW, 23ª Edição – Método 9218 B
	Determinação Quantitativa de Cilindrospermopsina pela Técnica Imuno-adsorvente LQ: 0,25 ug/L	Cilindrospermopsina ELISA (Microliter Plate). Procedimento de Análise. Produto no. 522011 da Abraxis.
	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	

ACREDITAÇÃO N°	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO DE CLIENTE**

ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	**ENSAIOS QUÍMICOS**	
ÁGUA BRUTA/ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO/ ÁGUA RESIDUAL/ÁGUA SALINA/SALOBRA	Determinação de pH pelo método eletrométrico Faixa: 1 - 12	IT 06-07.150
	Determinação de Condutividade Eletrolítica LQ: 1,0 µS/cm	IT 06-07.150
	Determinação da Temperatura Faixa: 0 a 50ºC	IT 06-07.150
	Determinação de Cloro (Residual) Livre, Cloro Combinado e Cloro (Residual) Total LQ: 0,1 mg/L	IT 06-07.127
	Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo método do eletrodo de membrana LQ: 0,1 mg/L	IT 06-07.150
	Determinação de Salinidade pelo método da condutividade eletrolítica LQ: 0,01	IT 06-07.150
	Determinação do potencial de oxi-redução LQ: 0,1 mV	IT 06-07.150
	Determinação da Turbidez pelo método nefelométrico LQ: 0,1 NTU	IT 06-07.150
	Determinação da Aparência (Corantes Artificiais, Cor, Materiais Flutuantes, substâncias que conferem Odor, Aspecto, Óleos e Graxas Visíveis (Substâncias Solúveis em Hexano) e Resíduos Sólidos Objetáveis pelo método da observação visual ou percepção. Qualitativo	IT 06-07.193
SOLOS, SEDIMENTOS	Determinação de pH por método eletrométrico pH 5% pH (Suspensão 1:1) Faixa 1 – 12	EPA 9045 D:2004
	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

ACREDITAÇÃO N°	TIPO DE INSTALAÇÃO
CRL 0361	**INSTALAÇÃO DE CLIENTE**

MEIO AMBIENTE	**AMOSTRAGEM**	
ÁGUA BRUTA	Amostragem em Rios; Lagos; Lagoas; Represas; Poços Freáticos; Poços Profundos; Nascentes; Minas; Água de Fonte; Praias de Água Doce; Sistema Alternativo de Abastecimento (Poço); Poços Artesianos de Captação para Abastecimento; Água de Processo; Torneiras; Piscinas; Tanques; Mangueiras; Bicas; Corpos Hídricos; Pontos de Descarte.	PR 06-17
ÁGUA BRUTA (ÁGUA SUBTERRÂNEA)	Amostragem de Águas Subterrâneas em Poços de Monitoramento Rasos; Profundos; Abastecimento; Freáticos e Aquíferos pelo método de baixa vazão e/ou bailer.	PR 06-17
ÁGUA TRATADA/ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	Amostragem em Sistemas Alternativos de Abastecimento Público; Estação de Tratamento de Água (ETA); Sistema de Reservação; Reservatórios; Cavalete; Caixas d'água; Redes de Distribuição; Bebedouros; Água Envasada (Garrafa, Galão) e Piscinas	PR 06-17
ÁGUA RESIDUAL	Estação de Tratamento de Efluentes (ETE); Sistemas Industriais; Estação de Tratamento de Esgoto; Efluentes Industriais; Efluentes Domésticos; Efluentes Sanitários; Esgoto Sanitário; Estação de Tratamento de Água de Reuso (ETR); Estação de Tratamento de Chorume (ETC); Sistema de Distribuição de Água de Reuso; Poço de Abastecimento; Caixas Coletoras; Separador de Água e Óleo (SAO) e Fossas.	PR 06-17
ÁGUA SALINA/ÁGUA SALOBRA	Amostragem em Água do Mar; Estuários e Águas para fins de Balneabilidade.	PR 06-17
SEDIMENTO	Amostragem em Represas; Rios; Lagos e Estuários	PR 06-21
SOLO	Amostragem de Solo em Sistemas Terrestres; Solos em Áreas Residenciais; Agrícolas e Industriais; Encostas; Morros; Pastagens; Baixada; Estação de Tratamento de Efluentes (ETE); Estação de Tratamento de Água (ETA); Amostragem de Áreas de Avaliação e de Áreas de Investigação de Contaminação, Solo de Escavações.	PR 06-21
RESÍDUOS INDUSTRIAIS LÍQUIDOS E SÓLIDOS	Amostragem em Tambores e Recipientes Similares; Caminhão Tanque; Recipientes contendo Pó ou Resíduos Granulados; Solos Contaminados; Montes ou Pilhas de Resíduos; Tanques ou Containers contendo Resíduos Sólidos Homogêneos e Heterogêneos; Resíduos Líquidos; Lagoas de Resíduos; Lagoas Secas; Leitos de Secagem; Aterro Sanitário; Barris, Sacos e Dique de Contenção e Lodos.	PR 06-22
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX

7.8.3 ANEXO III - LAUDOS DE QUALIDADE DAS AMOSTRAS DE ÁGUA

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31904/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0361

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará - CEP: 60.150-162 - Brazil	
Nome do Solicitante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS DO CONTRATANTE	
Empresa: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará	
Nome do Contratante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação da Amostra: CPM - Água Salina - E.Coli - Acesso: 1 Ponto - Superfície	**Código da Etiqueta Nº** 1199427
Id do Projeto: -	
Matriz: Água Salina	**Data da Amostragem:** 03/04/2024 11:43
Local Amostragem: Complexo Portuário do Maranhão - Baia de São Marco - São Luís - Maranhão - Brazil	**Responsabilidade da Amostragem:** EP Analítica - CA4026/2024
Data da entrada no laborátorio: 04/04/2024 13:00	**Data de emissão do R.E.:**

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	CONAMA Nº 357 - art 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas	Ref.
Materiais Flutuantes	---	Ausente -	---	---	---	---	5,0 -	2333
Óleos e Graxas Visíveis	---	Ausente -	---	---	---	---	Ausente -	2333
Odor	---	Presente P/A	---	---	---	---	Ausente P/A	1617
Turbidez	---	24,40 NTU	---	0,10	0,04	0.9	0,02 NTU	2289
Corantes Artificiais	---	Ausente -	---	---	---	---	Ausente -	2333
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	Ausente -	---	---	---	---	Ausente -	2333
Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais)	---	< 1,1 NMP/100mL	---	1,1	---	N.A.	43 NMP/100mL	1031
Carbono Orgânico Total	---	8,685 mg/L	5	2,500	0,760	0.504	3,0 mg/L	2253
Oxigênio Dissolvido	---	3,55 mg/L	---	0,10	---	---	6,0 mg/L	2333
pH	---	8,29 -	---	1,00	---	---	6,5-8,5 -	2333
Alumínio Dissolvido (Al)	7429-90-5	1,242 mg/L	1	0,010	0,005	0.025	1,5 mg/L	2352
Arsênio (As)	7440-38-2	< 0,0010 mg/L	1	0,0010	0,0005	N.A.	0,01 mg/L	1084
Bário (Ba)	7440-39-3	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	1,0 mg/L	2248
Berílio (Be)	7440-41-7	< 0,001 mg/L	1	0,001	0,001	N.A.	5,3 mg/L	2248
Boro (B)	7440-42-8	1,027 mg/L	1	0,010	0,005	0.021	5,0 mg/L	2248
Cádmio (Cd)	7440-43-9	< 0,001 mg/L	1	0,001	0,001	N.A.	0.005 mg/L	2248
Chumbo (Pb)	7439-92-1	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,01 mg/L	2248
Cianeto Livre	---	< 0,001 mg/L	1	0,001	0,000	N.A.	0.001 mg/L	1733
Cloro Residual Total [1]	---	< 0,10 mg/L	---	0,10	---	---	0,01 mg/L	2333
Cobre Dissolvido (Cu)	7440-50-8	0,153 mg/L	1	0,005	0,002	0.003	0.005 mg/L	2352
Cromo (Cr)	7440-47-3	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,05 mg/L	2248
Ferro Dissolvido (Fe)	7439-89-6	0,543 mg/L	1	0,010	0,005	0.011	0,3 mg/L	2352
Fluoreto [1]	16984-48-8	< 2,0 mg/L	5	2,0	0,60	N.A.	1,4 mg/L	1795
Fósforo (P) [1]	7723-14-0	< 0,400 mg/L	1	0,400	0,200	N.A.	0.062 mg/L	2248
Manganês (Mn)	7439-96-5	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 mg/L	2248
Mercúrio (Hg)	7439-97-6	< 0,0002 mg/L	1	0,0002	0,0001	N.A.	0,0002 mg/L	1084

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31904/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	CONAMA Nº 357 - art 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas	Ref.
Níquel (Ni)	7440-02-0	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0.025 mg/L	2248
Nitrato como N	---	2,156 mg/L	5	1,130	0,565	0.108	0,4 mg/L	1792
Nitrito como N	---	< 0,030 mg/L	5	0,030	0,015	N.A.	0,07 mg/L	1791
Nitrogênio Amoniacal Total [1]	---	< 5,0 mg/L	1	5,0	1,5	N.A.	0,4 mg/L	1749
Prata (Ag) [1]	7440-22-4	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0.005 mg/L	2248
Selênio (Se)	7782-49-2	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,01 mg/L	2248
Sulfeto de Hidrogênio [H2S]	7783-06-4	< 0,002 mg/L	---	0,002	0,001	N.A.	0.002 mg/L	1762
Tálio (Tl)	7440-28-0	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 mg/L	2248
Urânio (U)	7440-61-1	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,5 mg/L	2248
Zinco (Zn)	7440-66-6	0,136 mg/L	1	0,009	0,005	0.003	0,09 mg/L	2248
Aldrin + Dieldrin [1]	309-00-2 + 60-57-1	< 0,0030 µg/L	1	0,0030	0,0010	N.A.	0,0019 µg/L	1226
Benzeno	71-43-2	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	700 µg/L	2335
Carbaril	63-25-2	< 0,010 µg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,32 µg/L	1239
Clordanos (a-Clordano + g-Clordano) [1]	57-74-9	< 0,0050 µg/L	1	0,0050	0,0020	N.A.	0.004 µg/L	1226
2,4-D	94-75-7	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,025	N.A.	30,0 µg/L	1269
DDT+DDD+DDE	50-29-3 + 72-54-8 + 72-55-9	< 0,0010 µg/L	1	0,0010	0,0005	N.A.	0.001 µg/L	1226
Demeton (O+S)	8065-48-3	< 0,010 µg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 µg/L	1239
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	2385-85-5	< 0,001 µg/L	1	0,001	0,001	N.A.	0.001 µg/L	1239
Endosulfan (I + II + Sulfato)	115-29-7	< 0,0100 µg/L	1	0,0100	0,0050	N.A.	0,01 µg/L	1226
Endrin	72-20-8	< 0,0030 µg/L	1	0,0030	0,0010	N.A.	0.004 µg/L	1226
Etilbenzeno	100-41-4	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	25,0 µg/L	2335
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	---	< 0,002 mg/L	1	0,002	0,001	N.A.	60,0 mg/L	1742
Azinfós Metil (Gution)	86-50-0	< 0,005 µg/L	1	0,005	0,002	N.A.	0,01 µg/L	1239
Heptacloro + Heptacloro Epóxido [1]	76-44-8 + 1024-57-3	< 0,0050 µg/L	1	0,0050	0,0020	N.A.	0.001 µg/L	1226
g-BHC (Lindano)	58-89-9	< 0,0030 µg/L	1	0,0030	0,0010	N.A.	0.004 µg/L	1226
Malation	121-75-5	< 0,010 µg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 µg/L	1239
Metoxicloro	72-43-5	< 0,0100 µg/L	1	0,0100	0,0050	N.A.	0,03 µg/L	1226
Monoclorobenzeno	108-90-7	< 2,00 µg/L	1	2,00	1,00	N.A.	25,0 µg/L	2335
Pentaclorofenol	87-86-5	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,010	N.A.	7,9 µg/L	2280
PCB's Totais	---	< 0,001 µg/L	1	0,001	0,001	N.A.	0,03 µg/L	1235
Surfactantes	---	0,47 mg/L	1	0,15	0,045	0.042	0,2 mg/L	1764
2,4,5-T	93-76-5	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,025	N.A.	10,0 µg/L	1269
Tolueno	108-88-3	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	215 µg/L	2335
Toxafeno [1] [2]	8001-35-2	µg/L	---	0,0001	---	---	0,0002 µg/L	2354
2,4,5-TP	93-72-1	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,025	N.A.	10,0 µg/L	1269
Tributilestanho	688-73-3	< 0,010 µg/L	---	0,010	0,003	N.A.	0,01 µg/L	1937
Triclorobenzenos (1,2,3 + 1,2,4)	87-61-6 + 120-82-1	< 2,00 µg/L	1	2,00	1,00	N.A.	80 µg/L	2335
Tricloroeteno	79-01-6	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	30 µg/L	2335
Escherichia coli	---	< 1,1 NMP/100mL	---	1,1	---	N.A.	---	1028

SURROGATES

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Faixa de Aceitação
2-Fluorobifenil	321-60-8	50 %	30-150
2-Fluorobifenil	321-60-8	40 %	30-150
2-Fluorobifenil	321-60-8	50 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	55 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	84 %	30-150

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Faixa de Aceitação
Nitrobenzeno-d5	4165-60-0	80 %	30-150
p-Bromofluorobenzeno	460-00-4	90 %	70-130
Terfenil-d14	1718-51-0	92 %	30-150
Terfenil-d14	1718-51-0	71 %	30-150
Terfenil-d14	1718-51-0	92 %	30-150
Tolueno-d8	2037-26-5	93 %	70-130

Controle de Qualidade

Branco do Método - SVOC (L) BCO10627-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Pentaclorofenol	< 0,050 µg/L	0,050	0,010
Nitrobenzeno-d5	97 %	---	---
2-Fluorobifenil	54 %	---	---
Terfenil-d14	83 %	---	---

ACL - SVOC (L) ACL9519-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Nitrobenzeno-d5	110 %	30 - 130
2-Fluorobifenil	65 %	30 - 130
Terfenil-d14	96 %	30 - 130

Branco do Método - Herbicidas (L) BCO10628-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
2,4-D	< 0,050 µg/L	0,050	0,025
2,4,5-T	< 0,050 µg/L	0,050	0,025
2,4,5-TP	< 0,050 µg/L	0,050	0,025
2-Fluorobifenil	54 %	---	---
Terfenil-d14	83 %	---	---

ACL - Herbicidas (L) ACL9520-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
2-Fluorobifenil	65 %	30-130
Terfenil-d14	96 %	30-130

Branco do Método - PCB's - 7 Congêneres (L) BCO10629-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
PCB's Totais	< 0,001 µg/L	0,001	0,0005
Decaclorobifenil	60,68 %	---	---

ACL - PCB's - 7 Congêneres (L) ACL9521-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Decaclorobifenil	62 %	30-150

Branco do Método - Pesticidas Organoclorados (L) BCO10630-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
g-BHC (Lindano)	< 0,003 µg/L	0,003	0,001
Endrin	< 0,003 µg/L	0,003	0,001
Metoxicloro	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
Decaclorobifenil	79 %	---	---
Endosulfan (I + II + Sulfato)	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
DDT+DDD+DDE	< 0,001 µg/L	0,001	0,0005
Aldrin + Dieldrin	< 0,003 µg/L	0,003	0,001

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31904/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Branco do Método - Pesticidas Organoclorados (L) BCO10630-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	< 0,005 µg/L	0,005	0,002

ACL - Pesticidas Organoclorados (L) ACL9522-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Endrin	43 %	30 - 150
g-BHC (Lindano)	80 %	30 - 150
Decaclorobifenil	97 %	30 - 150

Branco do Método - Pesticidas Organofosforados (L) BCO10631-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Carbaril	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
Malation	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
Azinfós Metil (Gution)	< 0,005 µg/L	0,005	0,002
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	< 0,001 µg/L	0,001	0,0005
2-Fluorobifenil	44,64 %	---	---
Terfenil-d14	64,372 %	---	---
Demeton (O+S)	< 0,01 µg/L	0,01	0,005

ACL - Pesticidas Organofosforados (L) ACL9523-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
2-Fluorobifenil	52 %	30-130
Terfenil-d14	72 %	30-130

Branco do Método - VOC (L) BCO10810-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Benzeno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
Tricloroeteno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
Tolueno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
Monoclorobenzeno	< 2,00 µg/L	2,00	1,00
Etilbenzeno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
p-Bromofluorobenzeno	89 %	---	---
Tolueno-d8	90 %	---	---
Triclorobenzenos (1,2,3 + 1,2,4)	< 2,00 µg/L	2,00	1,00

ACL - VOC (L) ACL9659-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Benzeno	84 %	70-130
Tricloroeteno	94 %	70-130
Tolueno	108 %	70-130
Monoclorobenzeno	101 %	70-130
Tolueno-d8	85 %	70-130
p-Bromofluorobenzeno	95 %	70-130

Branco do Método - Fenóis Totais Kit (L) BCO10883-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	< 0,002 mg/L	0,002	0,0006

ACL - Fenóis Totais Kit (L) ACL9727-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	108 %	85-115

Branco do Método - Cianeto Livre Kit (L) BCO11014-1/2024.0

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Cianeto Livre	< 0,001 mg/L	0,001	0,0005

ACL - Cianeto Livre Kit (L) ACL9828-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Cianeto Livre	104 %	85-115

Branco do Método - Surfactantes (L) BCO11084-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Surfactantes	< 0,15 mg/L	0,15	0,045

ACL - Surfactantes (L) ACL9881-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Surfactantes	110 %	85-115

Branco do Método - Tributilestanho (L) BCO11428-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Tributilestanho	< 0,01 µg/L	0,01	0,003

ACL - Tributilestanho (L) ACL10216-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Tributilestanho	100 %	70-130

Branco do Método - Nitrogênio Amoniacal por Titulometria (L) BCO11534-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Nitrogênio Amoniacal Total	< 5,0 mg/L	5,0	1,5

ACL - Nitrogênio Amoniacal por Titulometria (L) ACL10306-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Nitrogênio Amoniacal Total	108 %	85-115

Branco do Método - Coliformes Termotolerantes (NMP) BCO11889-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais)	< 1,1 NMP/100mL	1,1	---

Branco do Método - Carbono Orgânico Total (L) BCO11891-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Carbono Orgânico Total	< 0,500 mg/L	0,500	0,152

ACL - Carbono Orgânico Total (L) ACL10591-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Carbono Orgânico Total	102 %	85-115

Branco do Método - Metais por ICP-OES (L) BCO11950-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Arsênio (As)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Bário (Ba)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Berílio (Be)	< 0,001 mg/L	0,001	0,001
Boro (B)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Cádmio (Cd)	< 0,001 mg/L	0,001	0,001
Chumbo (Pb)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Tálio (Tl)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Urânio (U)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Zinco (Zn)	< 0,009 mg/L	0,009	0,005
Cromo (Cr)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31904/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Branco do Método - Metais por ICP-OES (L) BCO11950-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Fósforo (P)	< 0,400 mg/L	0,400	0,200
Manganês (Mn)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Níquel (Ni)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Prata (Ag)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Selênio (Se)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005

ACL - Metais por ICP-OES (L) ACL10651-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	102 %	80-120
Bário (Ba)	116 %	80-120
Berílio (Be)	108 %	80-120
Boro (B)	105 %	80-120
Cádmio (Cd)	92 %	80-120
Chumbo (Pb)	98 %	80-120
Tálio (Tl)	102 %	80-120
Urânio (U)	108 %	80-120
Zinco (Zn)	108 %	80-120
Cromo (Cr)	109 %	80-120
Fósforo (P)	94 %	80-120
Manganês (Mn)	106 %	80-120
Níquel (Ni)	100 %	80-120
Prata (Ag)	96 %	80-120
Selênio (Se)	107 %	80-120

Branco do Método - Metais por Gerador de Hidreto (L) BCO11995-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Arsênio (As)	< 0,001 mg/L	0,001	0,0005
Mercúrio (Hg)	< 0,0002 mg/L	0,0002	0,0001
Selênio (Se)	< 0,001 mg/L	0,001	0,0005

ACL - Metais por Gerador de Hidreto (L) ACL10679-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	93 %	80-120
Mercúrio (Hg)	103 %	80-120
Selênio (Se)	110 %	80-120

ACL - Turbidez ACL10787-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Turbidez	90 %	85-115

Branco do Método - Coliformes Totais (Tubos Múltiplos) BCO12461-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Escherichia coli	< 1,1 NMP/100mL	1,1	---

Branco do Método - Nitrato (L) BCO13239-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Nitrato como N	< 0,226 mg/L	0,226	0,113

ACL - Nitrato (L) ACL11973-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Nitrato como N	102 %	90-110

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

Branco do Método - Fluoreto (L) BCO13241-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Fluoreto	< 0,4 mg/L	0,4	0,12

ACL - Fluoreto (L) ACL11975-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Fluoreto	95 %	90-110

Branco do Método - Nitrito (L) BCO13242-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Nitrito como N	< 0,006 mg/L	0,006	0,003

ACL - Nitrito (L) ACL11976-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Nitrito como N	112 %	90-110

Limite(s):

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas

Legenda
LD = Limite de Detecção

LQ/Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Aceitação (pode variar de acordo com a interferência da matriz)

ND = Não Detectado
N.A. ou --- = Não Aplicável
VMP = Valor Máximo Permitido
² = Análises realizadas por provedores externos. A responsabilidade técnica desses ensaios é do Laboratório contratado.

Abrangência
O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Data de realização das análises
No caso da amostragem ter sido realizada pela EP Analítica, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.
Quando a amostragem é de responsabilidade do Contratante, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

Plano de Amostragem
CA4026/2024

Condições Climáticas: Nublado
Chuva nas últimas 24 horas: Sim
Temperatura da Amostra: 29.5 °C
Temperatura Ambiente: 30 °C

Procedimentos de Amostragem

PR 06-17 - Amostragem de Águas,
PR 06-21 - Amostragem de Solo e Sedimentos
PR 06-22 - Amostragem de Resíduos Líquidos e Sólidos
IT 06-07.150 - Determinação de pH por potenciometria, Condutividade por condutívimetro, Oxigênio Dissolvido por oxímetro, Potencial Redox e Salinidade, Turbidez por turbidímetro e Temperaturas em Campo.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

***Regra de decisão:** A incerteza de medição foi considerada para mais ao declarar a conformidade com a especificação, norma ou critério definido no item Limite(s) deste laudo.*

Ref.	Data de Preparo	Data de Análise	Metodologia de Referência	Laboratório Subcontratado
2333	---	03/04/2024	Materiais Flutuantes: IT 06-07.193	---
2333	---	03/04/2024	Óleos e Graxas visíveis: IT 06-07.193	---
1617	---	04/04/2024	Odor: IT 06-07.265	---
2289	---	04/04/2024	Turbidez: SMWW - 23rd ed. - 2130B	---
2333	---	03/04/2024	Corantes Artificiais: IT 06-07.193	---
2333	---	03/04/2024	Resíduos Sólidos Objetáveis: IT 06-07.193	---
1031	---	04/04/2024	Coliformes Termotolerantes: SMWW - 23rd ed. - 9221E	---
2253	---	16/04/2024	Carbono Orgânico Total: SMWW 23ª Edição, Método 5310 B	---

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31904/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

2333	---	03/04/2024	Oxigênio Dissolvido: IT 06-07.150	---
2333	---	03/04/2024	pH: IT 06-07.150	---
2352	17/04/2024	26/04/2024	Metais Dissolvidos: EPA 6010 D:2018	---
1084	17/04/2024	17/04/2024	Arsênio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.83	---
2248	17/04/2024	26/04/2024	Metais Totais: EPA 6010 D:2018	---
1733	---	08/04/2024	Cianeto Livre: IT 06-07.102	---
2333	---	03/04/2024	Cloro Total: IT 06-07.127	---
1795	---	27/04/2024	Fluoreto: SMWW - 23rd ed. - 4110B e 4110D	---
1084	17/04/2024	17/04/2024	Mercúrio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.231	---
1792	---	05/04/2024	Nitrato: IT 06-07.33	---
1791	---	27/04/2024	Nitrito: IT 06-07.37	---
1749	---	12/04/2024	Nitrogênio Amoniacal: IT 06-07.40	---
1762	---	04/04/2024	Sulfeto de Hidrogênio: SMWW - 23rd ed. - 4500 S2- H	---
1226	08/04/2024	09/04/2024	Pesticidas Organoclorados: EPA 8270 E:2018	---
2335	16/04/2024	16/04/2024	VOC: EPA 8260 D:2018	---
1239	08/04/2024	09/04/2024	Pesticidas Organofosforados: EPA 8270 E:2018	---
1269	08/04/2024	09/04/2024	Herbicidas: EPA 8270 E:2018	---
1742	---	09/04/2024	Fenóis Totais (Índice de Fenóis): IT 06-07.90	---
2280	08/04/2024	09/04/2024	SVOC: EPA 8270 E:2018	---
1235	08/04/2024	09/04/2024	PCBs: EPA 8270 E:2018	---
1764	---	04/04/2024	Surfactantes: IT 06-07.180	---
2354	---	---	SVOC: EPA 8270 E / 3510 C	CRL 0306 - Oceanus
1937	06/04/2024	09/04/2024	Tributilestanho: IT 06-07.271	---
1028	---	04/04/2024	Escherichia coli: SMWW - 23rd ed. - 9221F	---

Revisado e autorizado por:
Coordenador Físico-química - Patricia Silva dos Santos - CRQ IV: 04161690
Coordenador Microbiologia - Karen Fernanda de Oliveira Garcia - CRQ IV: 04265522
Coordenador Orgânicos - Patricia de Carvalho Lopes - CRQ IV: 04161612
Coordenador Metais - Joseane Santos Alves - CRQ IV: 04453570

Edísio Pereira Figueiredo
Responsável Técnico
CRQ IV Região - 04263329

Chave de Validação:

Para verificação da autenticidade deste Relatório de Ensaio acesse o Portal myLIMS e insira no campo indicado a "Chave de Validação".

Edísio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31905/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0361

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará - CEP: 60.150-162 - Brazil	
Nome do Solicitante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS DO CONTRATANTE	
Empresa: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará	
Nome do Contratante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação da Amostra: CPM - Acesso: Ponto 2 = Superfície	**Código da Etiqueta Nº** 1199428
Id do Projeto: -	
Matriz: Água Salina	**Data da Amostragem:** 03/04/2024 10:51
Local Amostragem: Complexo Portuário do Maranhão - Baia de São Marco - São Luís - Maranhão - Brazil	**Responsabilidade da Amostragem:** EP Analítica - CA4026/2024
Data da entrada no laborátorio: 04/04/2024 13:00	**Data de emissão do R.E.:**

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	CONAMA Nº 357 - art 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas	Ref.
Materiais Flutuantes	---	Ausente -	---	---	---	---	5,0 -	2333
Óleos e Graxas Visíveis	---	Ausente -	---	---	---	---	Ausente -	2333
Odor	---	Presente P/A	---	---	---	---	Ausente P/A	1617
Turbidez	---	24,80 NTU	---	0,10	0,04	0.9	0,02 NTU	2289
Corantes Artificiais	---	Ausente -	---	---	---	---	Ausente -	2333
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	Ausente -	---	---	---	---	Ausente -	2333
Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais)	---	68 NMP/100mL	---	18	---	1.8 ± 0.7 log	43 NMP/100mL	1031
Carbono Orgânico Total	---	10,310 mg/L	5	2,500	0,760	0.598	3,0 mg/L	2253
Oxigênio Dissolvido	---	4,70 mg/L	---	0,10	---	---	6,0 mg/L	2333
pH	---	8,20 -	---	1,00	---	---	6,5-8,5 -	2333
Alumínio Dissolvido (Al)	7429-90-5	0,910 mg/L	1	0,010	0,005	0.018	1,5 mg/L	2352
Arsênio (As)	7440-38-2	< 0,0010 mg/L	1	0,0010	0,0005	N.A.	0,01 mg/L	1084
Bário (Ba)	7440-39-3	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	1,0 mg/L	2248
Berílio (Be)	7440-41-7	< 0,001 mg/L	1	0,001	0,001	N.A.	5,3 mg/L	2248
Boro (B)	7440-42-8	0,336 mg/L	1	0,010	0,005	0.007	5,0 mg/L	2248
Cádmio (Cd)	7440-43-9	< 0,001 mg/L	1	0,001	0,001	N.A.	0.005 mg/L	2248
Chumbo (Pb)	7439-92-1	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,01 mg/L	2248
Cianeto Livre	---	< 0,001 mg/L	1	0,001	0,000	N.A.	0.001 mg/L	1733
Cloro Residual Total [1]	---	< 0,10 mg/L	---	0,10	---	---	0,01 mg/L	2333
Cobre Dissolvido (Cu)	7440-50-8	0,127 mg/L	1	0,005	0,002	0.003	0.005 mg/L	2352
Cromo (Cr)	7440-47-3	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,05 mg/L	2248
Ferro Dissolvido (Fe)	7439-89-6	0,498 mg/L	1	0,010	0,005	0.01	0,3 mg/L	2352
Fluoreto [1]	16984-48-8	< 2,0 mg/L	5	2,0	0,60	N.A.	1,4 mg/L	1795
Fósforo (P) [1]	7723-14-0	< 0,400 mg/L	1	0,400	0,200	N.A.	0.062 mg/L	2248
Manganês (Mn)	7439-96-5	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 mg/L	2248
Mercúrio (Hg)	7439-97-6	< 0,0002 mg/L	1	0,0002	0,0001	N.A.	0,0002 mg/L	1084

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31905/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	CONAMA Nº 357 - art 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas	Ref.
Níquel (Ni)	7440-02-0	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0.025 mg/L	2248
Nitrato como N	---	2,438 mg/L	5	1,130	0,565	0.122	0,4 mg/L	1792
Nitrito como N	---	< 0,030 mg/L	5	0,030	0,015	N.A.	0,07 mg/L	1791
Nitrogênio Amoniacal Total [1]	---	< 5,0 mg/L	1	5,0	1,5	N.A.	0,4 mg/L	1749
Prata (Ag) [1]	7440-22-4	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0.005 mg/L	2248
Selênio (Se)	7782-49-2	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,01 mg/L	2248
Sulfeto de Hidrogênio [H2S]	7783-06-4	< 0,002 mg/L	---	0,002	0,001	N.A.	0.002 mg/L	1762
Tálio (Tl)	7440-28-0	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 mg/L	2248
Urânio (U)	7440-61-1	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,5 mg/L	2248
Zinco (Zn)	7440-66-6	0,016 mg/L	1	0,009	0,005	0.00032	0,09 mg/L	2248
Aldrin + Dieldrin [1]	309-00-2 + 60-57-1	< 0,0030 µg/L	1	0,0030	0,0010	N.A.	0,0019 µg/L	1226
Benzeno	71-43-2	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	700 µg/L	2335
Carbaril	63-25-2	< 0,010 µg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,32 µg/L	1239
Clordanos (a-Clordano + g-Clordano) [1]	57-74-9	< 0,0050 µg/L	1	0,0050	0,0020	N.A.	0.004 µg/L	1226
2,4-D	94-75-7	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,025	N.A.	30,0 µg/L	1269
DDT+DDD+DDE	50-29-3 + 72-54-8 + 72-55-9	< 0,0010 µg/L	1	0,0010	0,0005	N.A.	0.001 µg/L	1226
Demeton (O+S)	8065-48-3	< 0,010 µg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 µg/L	1239
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	2385-85-5	< 0,001 µg/L	1	0,001	0,001	N.A.	0.001 µg/L	1239
Endosulfan (I + II + Sulfato)	115-29-7	< 0,0100 µg/L	1	0,0100	0,0050	N.A.	0,01 µg/L	1226
Endrin	72-20-8	< 0,0030 µg/L	1	0,0030	0,0010	N.A.	0.004 µg/L	1226
Etilbenzeno	100-41-4	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	25,0 µg/L	2335
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	---	< 0,002 mg/L	1	0,002	0,001	N.A.	60,0 mg/L	1742
Azinfós Metil (Gution)	86-50-0	< 0,005 µg/L	1	0,005	0,002	N.A.	0,01 µg/L	1239
Heptacloro + Heptacloro Epóxido [1]	76-44-8 + 1024-57-3	< 0,0050 µg/L	1	0,0050	0,0020	N.A.	0.001 µg/L	1226
g-BHC (Lindano)	58-89-9	< 0,0030 µg/L	1	0,0030	0,0010	N.A.	0.004 µg/L	1226
Malation	121-75-5	< 0,010 µg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 µg/L	1239
Metoxicloro	72-43-5	< 0,0100 µg/L	1	0,0100	0,0050	N.A.	0,03 µg/L	1226
Monoclorobenzeno	108-90-7	< 2,00 µg/L	1	2,00	1,00	N.A.	25,0 µg/L	2335
Pentaclorofenol	87-86-5	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,010	N.A.	7,9 µg/L	2280
PCB's Totais	---	< 0,001 µg/L	1	0,001	0,001	N.A.	0,03 µg/L	1235
Surfactantes	---	0,36 mg/L	1	0,15	0,045	0.032	0,2 mg/L	1764
2,4,5-T	93-76-5	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,025	N.A.	10,0 µg/L	1269
Tolueno	108-88-3	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	215 µg/L	2335
Toxafeno [1] [2]	8001-35-2	µg/L	---	0,0001	---	---	0,0002 µg/L	2354
2,4,5-TP	93-72-1	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,025	N.A.	10,0 µg/L	1269
Tributilestanho	688-73-3	< 0,010 µg/L	---	0,010	0,003	N.A.	0,01 µg/L	1937
Triclorobenzenos (1,2,3 + 1,2,4)	87-61-6 + 120-82-1	< 2,00 µg/L	1	2,00	1,00	N.A.	80 µg/L	2335
Tricloroeteno	79-01-6	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	30 µg/L	2335
Escherichia coli	---	68 NMP/100mL	---	18	---	1.8 ± 0.7 log	---	1028

SURROGATES

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Faixa de Aceitação
2-Fluorobifenil	321-60-8	44 %	30-150
2-Fluorobifenil	321-60-8	35 %	30-150
2-Fluorobifenil	321-60-8	44 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	75 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	78 %	30-150

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Faixa de Aceitação
Nitrobenzeno-d5	4165-60-0	72 %	30-150
p-Bromofluorobenzeno	460-00-4	93 %	70-130
Terfenil-d14	1718-51-0	96 %	30-150
Terfenil-d14	1718-51-0	72 %	30-150
Terfenil-d14	1718-51-0	96 %	30-150
Tolueno-d8	2037-26-5	92 %	70-130

Controle de Qualidade

Branco do Método - SVOC (L) BCO10627-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Pentaclorofenol	< 0,050 µg/L	0,050	0,010
Nitrobenzeno-d5	97 %	---	---
2-Fluorobifenil	54 %	---	---
Terfenil-d14	83 %	---	---

ACL - SVOC (L) ACL9519-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Nitrobenzeno-d5	110 %	30 - 130
2-Fluorobifenil	65 %	30 - 130
Terfenil-d14	96 %	30 - 130

Branco do Método - Herbicidas (L) BCO10628-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
2,4-D	< 0,050 µg/L	0,050	0,025
2,4,5-T	< 0,050 µg/L	0,050	0,025
2,4,5-TP	< 0,050 µg/L	0,050	0,025
2-Fluorobifenil	54 %	---	---
Terfenil-d14	83 %	---	---

ACL - Herbicidas (L) ACL9520-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
2-Fluorobifenil	65 %	30-130
Terfenil-d14	96 %	30-130

Branco do Método - PCB's - 7 Congêneres (L) BCO10629-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
PCB's Totais	< 0,001 µg/L	0,001	0,0005
Decaclorobifenil	60,68 %	---	---

ACL - PCB's - 7 Congêneres (L) ACL9521-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Decaclorobifenil	62 %	30-150

Branco do Método - Pesticidas Organoclorados (L) BCO10630-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
g-BHC (Lindano)	< 0,003 µg/L	0,003	0,001
Endrin	< 0,003 µg/L	0,003	0,001
Metoxicloro	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
Decaclorobifenil	79 %	---	---
Endosulfan (I + II + Sulfato)	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
DDT+DDD+DDE	< 0,001 µg/L	0,001	0,0005
Aldrin + Dieldrin	< 0,003 µg/L	0,003	0,001

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31905/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Branco do Método - Pesticidas Organoclorados (L) BCO10630-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	< 0,005 µg/L	0,005	0,002

ACL - Pesticidas Organoclorados (L) ACL9522-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Endrin	43 %	30 - 150
g-BHC (Lindano)	80 %	30 - 150
Decaclorobifenil	97 %	30 - 150

Branco do Método - Pesticidas Organofosforados (L) BCO10631-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Carbaril	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
Malation	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
Azinfós Metil (Gution)	< 0,005 µg/L	0,005	0,002
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	< 0,001 µg/L	0,001	0,0005
2-Fluorobifenil	44,64 %	---	---
Terfenil-d14	64,372 %	---	---
Demeton (O+S)	< 0,01 µg/L	0,01	0,005

ACL - Pesticidas Organofosforados (L) ACL9523-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
2-Fluorobifenil	52 %	30-130
Terfenil-d14	72 %	30-130

Branco do Método - VOC (L) BCO10810-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Benzeno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
Tricloroeteno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
Tolueno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
Monoclorobenzeno	< 2,00 µg/L	2,00	1,00
Etilbenzeno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
p-Bromofluorobenzeno	89 %	---	---
Tolueno-d8	90 %	---	---
Triclorobenzenos (1,2,3 + 1,2,4)	< 2,00 µg/L	2,00	1,00

ACL - VOC (L) ACL9659-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Benzeno	84 %	70-130
Tricloroeteno	94 %	70-130
Tolueno	108 %	70-130
Monoclorobenzeno	101 %	70-130
Tolueno-d8	85 %	70-130
p-Bromofluorobenzeno	95 %	70-130

Branco do Método - Cianeto Livre Kit (L) BCO11014-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Cianeto Livre	< 0,001 mg/L	0,001	0,0005

ACL - Cianeto Livre Kit (L) ACL9828-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Cianeto Livre	104 %	85-115

Branco do Método - Surfactantes (L) BCO11084-1/2024.0

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Surfactantes	< 0,15 mg/L	0,15	0,045

ACL - Surfactantes (L) ACL9881-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Surfactantes	110 %	85-115

Branco do Método - Fenóis Totais Kit (L) BCO11232-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	< 0,002 mg/L	0,002	0,0006

ACL - Fenóis Totais Kit (L) ACL10048-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	108 %	85-115

Branco do Método - Nitrogênio Amoniacal por Titulometria (L) BCO11531-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Nitrogênio Amoniacal Total	< 5,0 mg/L	5,0	1,5

ACL - Nitrogênio Amoniacal por Titulometria (L) ACL10303-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Nitrogênio Amoniacal Total	99 %	85-115

Branco do Método - Coliformes Termotolerantes (NMP) BCO11889-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais)	< 1,1 NMP/100mL	1,1	---

Branco do Método - Carbono Orgânico Total (L) BCO11891-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Carbono Orgânico Total	< 0,500 mg/L	0,500	0,152

ACL - Carbono Orgânico Total (L) ACL10591-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Carbono Orgânico Total	102 %	85-115

Branco do Método - Metais por ICP-OES (L) BCO11950-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Arsênio (As)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Bário (Ba)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Berílio (Be)	< 0,001 mg/L	0,001	0,001
Boro (B)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Cádmio (Cd)	< 0,001 mg/L	0,001	0,001
Chumbo (Pb)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Tálio (Tl)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Urânio (U)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Zinco (Zn)	< 0,009 mg/L	0,009	0,005
Cromo (Cr)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Fósforo (P)	< 0,400 mg/L	0,400	0,200
Manganês (Mn)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Níquel (Ni)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Prata (Ag)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Selênio (Se)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005

ACL - Metais por ICP-OES (L) ACL10651-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

Arsênio (As)	102 %	80-120
Bário (Ba)	116 %	80-120
Berílio (Be)	108 %	80-120
Boro (B)	105 %	80-120
Cádmio (Cd)	92 %	80-120
Chumbo (Pb)	98 %	80-120
Tálio (Tl)	102 %	80-120
Urânio (U)	108 %	80-120
Zinco (Zn)	108 %	80-120
Cromo (Cr)	109 %	80-120
Fósforo (P)	94 %	80-120
Manganês (Mn)	106 %	80-120
Níquel (Ni)	100 %	80-120
Prata (Ag)	96 %	80-120
Selênio (Se)	107 %	80-120

Branco do Método - Metais por Gerador de Hidreto (L) BCO11995-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Arsênio (As)	< 0,001 mg/L	0,001	0,0005
Mercúrio (Hg)	< 0,0002 mg/L	0,0002	0,0001
Selênio (Se)	< 0,001 mg/L	0,001	0,0005

ACL - Metais por Gerador de Hidreto (L) ACL10679-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Arsênio (As)	93 %	80-120
Mercúrio (Hg)	103 %	80-120
Selênio (Se)	110 %	80-120

ACL - Turbidez ACL10785-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Turbidez	115 %	85-115

Branco do Método - Tributilestanho (L) BCO12102-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Tributilestanho	< 0,01 µg/L	0,01	0,003

ACL - Tributilestanho (L) ACL10795-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Tributilestanho	112,6 %	70-130

Branco do Método - Coliformes Totais (Tubos Múltiplos) BCO12461-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Escherichia coli	< 1,1 NMP/100mL	1,1	---

Branco do Método - Nitrato (L) BCO13239-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Nitrato como N	< 0,226 mg/L	0,226	0,113

ACL - Nitrato (L) ACL11973-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Nitrato como N	102 %	90-110

Branco do Método - Fluoreto (L) BCO13241-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Fluoreto	< 0,4 mg/L	0,4	0,12

Edésio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31905/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

ACL - Fluoreto (L) ACL11975-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Fluoreto	95 %	90-110

Branco do Método - Nitrito (L) BCO13242-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Nitrito como N	< 0,006 mg/L	0,006	0,003

ACL - Nitrito (L) ACL11976-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Nitrito como N	112 %	90-110

Limite(s):

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas

Legenda
LD = Limite de Detecção

LQ/Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Aceitação (pode variar de acordo com a interferência da matriz)

ND = Não Detectado
N.A. ou --- = Não Aplicável
VMP = Valor Máximo Permitido
² = Análises realizadas por provedores externos. A responsabilidade técnica desses ensaios é do Laboratório contratado.

Abrangência
O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Data de realização das análises
No caso da amostragem ter sido realizada pela EP Analítica, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.
Quando a amostragem é de responsabilidade do Contratante, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

Plano de Amostragem
CA4026/2024

Condições Climáticas: Nublado
Chuva nas últimas 24 horas: Sim
Temperatura da Amostra: 29 °C
Temperatura Ambiente: 29 °C

Procedimentos de Amostragem

PR 06-17 - Amostragem de Águas,
PR 06-21 - Amostragem de Solo e Sedimentos
PR 06-22 - Amostragem de Resíduos Líquidos e Sólidos
IT 06-07.150 - Determinação de pH por potenciometria, Condutividade por condutívimetro, Oxigênio Dissolvido por oxímetro, Potencial Redox e Salinidade, Turbidez por turbidímetro e Temperaturas em Campo.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

***Regra de decisão:** A incerteza de medição foi considerada para mais ao declarar a conformidade com a especificação, norma ou critério definido no item Limite(s) deste laudo.*

Ref.	Data de Preparo	Data de Análise	Metodologia de Referência	Laboratório Subcontratado
2333	---	03/04/2024	Materiais Flutuantes: IT 06-07.193	---
2333	---	03/04/2024	Óleos e Graxas visíveis: IT 06-07.193	---
1617	---	04/04/2024	Odor: IT 06-07.265	---
2289	---	04/04/2024	Turbidez: SMWW - 23rd ed. - 2130B	---
2333	---	03/04/2024	Corantes Artificiais: IT 06-07.193	---
2333	---	03/04/2024	Resíduos Sólidos Objetáveis: IT 06-07.193	---
1031	---	04/04/2024	Coliformes Termotolerantes: SMWW - 23rd ed. - 9221E	---
2253	---	16/04/2024	Carbono Orgânico Total: SMWW, 23ª Edição, Método 5310 B	---
2333	---	03/04/2024	Oxigênio Dissolvido: IT 06-07.150	---
2333	---	03/04/2024	pH: IT 06-07.150	---
2352	17/04/2024	26/04/2024	Metais Dissolvidos: EPA 6010 D:2018	---

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

1084	17/04/2024	17/04/2024	Arsênio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.83	---
2248	17/04/2024	26/04/2024	Metais Totais: EPA 6010 D:2018	---
1733	---	08/04/2024	Cianeto Livre: IT 06-07.102	---
2333	---	03/04/2024	Cloro Total: IT 06-07.127	---
1795	---	27/04/2024	Fluoreto: SMWW - 23rd ed. - 4110B e 4110D	---
1084	17/04/2024	17/04/2024	Mercúrio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.231	---
1792	---	05/04/2024	Nitrato: IT 06-07.33	---
1791	---	27/04/2024	Nitrito: IT 06-07.37	---
1749	---	12/04/2024	Nitrogênio Amoniacal: IT 06-07.40	---
1762	---	04/04/2024	Sulfeto de Hidrogênio: SMWW - 23rd ed. - 4500 S2- H	---
1226	08/04/2024	09/04/2024	Pesticidas Organoclorados: EPA 8270 E:2018	---
2335	16/04/2024	16/04/2024	VOC: EPA 8260 D:2018	---
1239	08/04/2024	09/04/2024	Pesticidas Organofosforados: EPA 8270 E:2018	---
1269	08/04/2024	09/04/2024	Herbicidas: EPA 8270 E:2018	---
1742	---	11/04/2024	Fenóis Totais (Índice de Fenóis): IT 06-07.90	---
2280	08/04/2024	09/04/2024	SVOC: EPA 8270 E:2018	---
1235	08/04/2024	09/04/2024	PCBs: EPA 8270 E:2018	---
1764	---	04/04/2024	Surfactantes: IT 06-07.180	---
2354	---	---	SVOC: EPA 8270 E / 3510 C	CRL 0306 - Oceanus
1937	08/04/2024	17/04/2024	Tributilestanho: IT 06-07.271	---
1028	---	04/04/2024	Escherichia coli: SMWW - 23rd ed. - 9221F	---

Revisado e autorizado por:
Coordenador Físico-química - Patricia Silva dos Santos - CRQ IV: 04161690
Coordenador Microbiologia - Karen Fernanda de Oliveira Garcia - CRQ IV: 04265522
Coordenador Orgânicos - Patricia de Carvalho Lopes - CRQ IV: 04161612
Coordenador Metais - Joseane Santos Alves - CRQ IV: 04453570

Edísio Pereira Figueiredo
Responsável Técnico
CRQ IV Região - 04263329

Chave de Validação:

Para verificação da autenticidade deste Relatório de Ensaio acesse o Portal myLIMS e insira no campo indicado a "Chave de Validação".

Edísio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31892/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1197/2024.2

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0361

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará - CEP: 60.150-162 - Brazil	
Nome do Solicitante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS DO CONTRATANTE	
Empresa: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará	
Nome do Contratante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação da Amostra: 3 - CPM - Superfície - Acesso /Ponte/ Retroárea	**Código da Etiqueta Nº** 1199504
Id do Projeto: -	
Matriz: Água Salina	**Data da Amostragem:** 03/04/2024 08:42
Local Amostragem: Complexo Portuário do Maranhão - Baia de São Marco - São Luís - Maranhão - Brazil	**Responsabilidade da Amostragem:** EP Analítica - CA4027/2024
Data da entrada no laborátorio: 06/04/2024 13:00	**Data de emissão do R.E.:**

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	CONAMA Nº 357 - art 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas	Ref.
Materiais Flutuantes	---	Ausente -	---	---	---	---	5,0 -	2333
Óleos e Graxas Visíveis	---	Ausente -	---	---	---	---	Ausente -	2333
Odor	---	Presente P/A	---	---	---	---	Ausente P/A	1617
Turbidez	---	60,30 NTU	---	0,10	0,04	2.1	0,02 NTU	2289
Corantes Artificiais	---	Ausente -	---	---	---	---	Ausente -	2333
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	Ausente -	---	---	---	---	Ausente -	2333
Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais)	---	2200 NMP/100mL	---	180	---	3.3 ± 2.2 log	43 NMP/100mL	1031
Carbono Orgânico Total	---	9,100 mg/L	5	2,500	0,760	0.528	3,0 mg/L	2253
Oxigênio Dissolvido	---	9,56 mg/L	---	0,10	---	---	6,0 mg/L	2333
pH	---	7,43 -	---	1,00	---	---	6,5-8,5 -	2333
Alumínio Dissolvido (Al)	7429-90-5	3,767 mg/L	1	0,010	0,005	0.075	1,5 mg/L	2352
Arsênio (As)	7440-38-2	< 0,0010 mg/L	1	0,0010	0,0005	N.A.	0,01 mg/L	1084
Bário (Ba)	7440-39-3	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	1,0 mg/L	2248
Berílio (Be)	7440-41-7	< 0,001 mg/L	1	0,001	0,001	N.A.	5,3 mg/L	2248
Boro (B)	7440-42-8	1,004 mg/L	1	0,010	0,005	0.02	5,0 mg/L	2248
Cádmio (Cd)	7440-43-9	< 0,001 mg/L	1	0,001	0,001	N.A.	0.005 mg/L	2248
Chumbo (Pb)	7439-92-1	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,01 mg/L	2248
Cianeto Livre	---	< 0,001 mg/L	1	0,001	0,000	N.A.	0.001 mg/L	1733
Cloro Residual Total [1]	---	< 0,10 mg/L	---	0,10	---	---	0,01 mg/L	2333
Cobre Dissolvido (Cu)	7440-50-8	0,135 mg/L	1	0,005	0,002	0.003	0.005 mg/L	2352
Cromo (Cr)	7440-47-3	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,05 mg/L	2248
Ferro Dissolvido (Fe)	7439-89-6	3,708 mg/L	1	0,010	0,005	0.074	0,3 mg/L	2352
Fluoreto [1]	16984-48-8	< 2,0 mg/L	5	2,0	0,60	N.A.	1,4 mg/L	1795
Fósforo (P) [1]	7723-14-0	< 0,400 mg/L	1	0,400	0,200	N.A.	0.062 mg/L	2248
Manganês (Mn)	7439-96-5	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 mg/L	2248
Mercúrio (Hg)	7439-97-6	< 0,0002 mg/L	1	0,0002	0,0001	N.A.	0,0002 mg/L	1084

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31892/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1197/2024.2

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	CONAMA Nº 357 - art 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas	Ref.
Níquel (Ni)	7440-02-0	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0.025 mg/L	2248
Nitrato como N	---	1,896 mg/L	5	1,130	0,565	0.095	0,4 mg/L	1792
Nitrito como N	---	0,062 mg/L	5	0,030	0,015	0.003	0,07 mg/L	1791
Nitrogênio Amoniacal Total [1]	---	< 5,0 mg/L	1	5,0	1,5	N.A.	0,4 mg/L	1749
Prata (Ag) [1]	7440-22-4	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0.005 mg/L	2248
Selênio (Se)	7782-49-2	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,01 mg/L	2248
Sulfeto de Hidrogênio [H2S]	7783-06-4	< 0,002 mg/L	---	0,002	0,001	N.A.	0.002 mg/L	1762
Tálio (Tl)	7440-28-0	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 mg/L	2248
Urânio (U)	7440-61-1	< 0,010 mg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,5 mg/L	2248
Zinco (Zn)	7440-66-6	0,695 mg/L	1	0,009	0,005	0.014	0,09 mg/L	2248
Aldrin + Dieldrin [1]	309-00-2 + 60-57-1	< 0,0030 µg/L	1	0,0030	0,0010	N.A.	0,0019 µg/L	1226
Benzeno	71-43-2	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	700 µg/L	2335
Carbaril	63-25-2	< 0,010 µg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,32 µg/L	1239
Clordanos (a-Clordano + g-Clordano) [1]	57-74-9	< 0,0050 µg/L	1	0,0050	0,0020	N.A.	0.004 µg/L	1226
2,4-D	94-75-7	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,025	N.A.	30,0 µg/L	1269
DDT+DDD+DDE	50-29-3 + 72-54-8 + 72-55-9	< 0,0010 µg/L	1	0,0010	0,0005	N.A.	0.001 µg/L	1226
Demeton (O+S)	8065-48-3	< 0,010 µg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 µg/L	1239
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	2385-85-5	< 0,001 µg/L	1	0,001	0,001	N.A.	0.001 µg/L	1239
Endosulfan (I + II + Sulfato)	115-29-7	< 0,0100 µg/L	1	0,0100	0,0050	N.A.	0,01 µg/L	1226
Endrin	72-20-8	< 0,0030 µg/L	1	0,0030	0,0010	N.A.	0.004 µg/L	1226
Etilbenzeno	100-41-4	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	25,0 µg/L	2335
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	---	< 0,002 mg/L	1	0,002	0,001	N.A.	60,0 mg/L	1742
Azinfós Metil (Gution)	86-50-0	< 0,005 µg/L	1	0,005	0,002	N.A.	0,01 µg/L	1239
Heptacloro + Heptacloro Epóxido [1]	76-44-8 + 1024-57-3	< 0,0050 µg/L	1	0,0050	0,0020	N.A.	0.001 µg/L	1226
g-BHC (Lindano)	58-89-9	< 0,0030 µg/L	1	0,0030	0,0010	N.A.	0.004 µg/L	1226
Malation	121-75-5	< 0,010 µg/L	1	0,010	0,005	N.A.	0,1 µg/L	1239
Metoxicloro	72-43-5	< 0,0100 µg/L	1	0,0100	0,0050	N.A.	0,03 µg/L	1226
Monoclorobenzeno	108-90-7	< 2,00 µg/L	1	2,00	1,00	N.A.	25,0 µg/L	2335
Pentaclorofenol	87-86-5	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,010	N.A.	7,9 µg/L	2280
PCB's Totais	---	< 0,001 µg/L	1	0,001	0,001	N.A.	0,03 µg/L	1235
Surfactantes	---	0,23 mg/L	1	0,15	0,045	0.021	0,2 mg/L	1764
2,4,5-T	93-76-5	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,025	N.A.	10,0 µg/L	1269
Tolueno	108-88-3	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	215 µg/L	2335
Toxafeno [2]	8001-35-2	< 0,0001 µg/L	---	0,0001	---	---	0,0002 µg/L	2354
2,4,5-TP	93-72-1	< 0,050 µg/L	1	0,050	0,025	N.A.	10,0 µg/L	1269
Tributilestanho	688-73-3	< 0,010 µg/L	---	0,010	0,003	N.A.	0,01 µg/L	1937
Triclorobenzenos (1,2,3 + 1,2,4)	87-61-6 + 120-82-1	< 2,00 µg/L	1	2,00	1,00	N.A.	80 µg/L	2335
Tricloroeteno	79-01-6	< 1,00 µg/L	1	1,00	0,50	N.A.	30 µg/L	2335
Escherichia coli	---	2200 NMP/100mL	---	180	---	3.3 ± 2.2 log	---	1028

SURROGATES

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Faixa de Aceitação
2-Fluorobifenil	321-60-8	47 %	30-150
2-Fluorobifenil	321-60-8	37 %	30-150
2-Fluorobifenil	321-60-8	47 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	72 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	83 %	30-150

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Faixa de Aceitação
Nitrobenzeno-d5	4165-60-0	76 %	30-150
p-Bromofluorobenzeno	460-00-4	91 %	70-130
Terfenil-d14	1718-51-0	76 %	30-150
Terfenil-d14	1718-51-0	58 %	30-150
Terfenil-d14	1718-51-0	76 %	30-150
Tolueno-d8	2037-26-5	88 %	70-130

Controle de Qualidade

Branco do Método - SVOC (L) BCO10627-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Pentaclorofenol	< 0,050 µg/L	0,050	0,010
Nitrobenzeno-d5	97 %	---	---
2-Fluorobifenil	54 %	---	---
Terfenil-d14	83 %	---	---

ACL - SVOC (L) ACL9519-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Nitrobenzeno-d5	110 %	30 - 130
2-Fluorobifenil	65 %	30 - 130
Terfenil-d14	96 %	30 - 130

Branco do Método - Herbicidas (L) BCO10628-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
2,4-D	< 0,050 µg/L	0,050	0,025
2,4,5-T	< 0,050 µg/L	0,050	0,025
2,4,5-TP	< 0,050 µg/L	0,050	0,025
2-Fluorobifenil	54 %	---	---
Terfenil-d14	83 %	---	---

ACL - Herbicidas (L) ACL9520-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
2-Fluorobifenil	65 %	30-130
Terfenil-d14	96 %	30-130

Branco do Método - PCB's - 7 Congêneres (L) BCO10629-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
PCB's Totais	< 0,001 µg/L	0,001	0,0005
Decaclorobifenil	60,68 %	---	---

ACL - PCB's - 7 Congêneres (L) ACL9521-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Decaclorobifenil	62 %	30-150

Branco do Método - Pesticidas Organoclorados (L) BCO10630-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
g-BHC (Lindano)	< 0,003 µg/L	0,003	0,001
Endrin	< 0,003 µg/L	0,003	0,001
Metoxicloro	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
Decaclorobifenil	79 %	---	---
Endosulfan (I + II + Sulfato)	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
DDT+DDD+DDE	< 0,001 µg/L	0,001	0,0005
Aldrin + Dieldrin	< 0,003 µg/L	0,003	0,001

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31892/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1197/2024.2

Branco do Método - Pesticidas Organoclorados (L) BCO10630-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	< 0,005 µg/L	0,005	0,002

ACL - Pesticidas Organoclorados (L) ACL9522-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Endrin	43 %	30 - 150
g-BHC (Lindano)	80 %	30 - 150
Decaclorobifenil	97 %	30 - 150

Branco do Método - Pesticidas Organofosforados (L) BCO10631-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Carbaril	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
Malation	< 0,01 µg/L	0,01	0,005
Azinfós Metil (Gution)	< 0,005 µg/L	0,005	0,002
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	< 0,001 µg/L	0,001	0,0005
2-Fluorobifenil	44,64 %	---	---
Terfenil-d14	64,372 %	---	---
Demeton (O+S)	< 0,01 µg/L	0,01	0,005

ACL - Pesticidas Organofosforados (L) ACL9523-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
2-Fluorobifenil	52 %	30-130
Terfenil-d14	72 %	30-130

Branco do Método - VOC (L) BCO10810-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Benzeno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
Tricloroeteno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
Tolueno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
Monoclorobenzeno	< 2,00 µg/L	2,00	1,00
Etilbenzeno	< 1,00 µg/L	1,00	0,50
p-Bromofluorobenzeno	89 %	---	---
Tolueno-d8	90 %	---	---
Triclorobenzenos (1,2,3 + 1,2,4)	< 2,00 µg/L	2,00	1,00

ACL - VOC (L) ACL9659-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Benzeno	84 %	70-130
Tricloroeteno	94 %	70-130
Tolueno	108 %	70-130
Monoclorobenzeno	101 %	70-130
Tolueno-d8	85 %	70-130
p-Bromofluorobenzeno	95 %	70-130

Branco do Método - Fenóis Totais Kit (L) BCO10883-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	< 0,002 mg/L	0,002	0,0006

ACL - Fenóis Totais Kit (L) ACL9727-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Fenóis Totais (Índice de Fenóis)	108 %	85-115

Branco do Método - Cianeto Livre Kit (L) BCO11014-1/2024.0

Edésio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Cianeto Livre	< 0,001 mg/L	0,001	0,0005

ACL - Cianeto Livre Kit (L) ACL9828-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Cianeto Livre	104 %	85-115

Branco do Método - Surfactantes (L) BCO11070-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Surfactantes	< 0,15 mg/L	0,15	0,045

ACL - Surfactantes (L) ACL9863-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Surfactantes	110 %	85-115

Branco do Método - Tributilestanho (L) BCO11428-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Tributilestanho	< 0,01 µg/L	0,01	0,003

ACL - Tributilestanho (L) ACL10216-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Tributilestanho	100 %	70-130

Branco do Método - Nitrogênio Amoniacal por Titulometria (L) BCO11534-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Nitrogênio Amoniacal Total	< 5,0 mg/L	5,0	1,5

ACL - Nitrogênio Amoniacal por Titulometria (L) ACL10306-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Nitrogênio Amoniacal Total	108 %	85-115

Branco do Método - Coliformes Termotolerantes (NMP) BCO11888-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais)	< 1,1 NMP/100mL	1,1	---

Branco do Método - Carbono Orgânico Total (L) BCO11891-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Carbono Orgânico Total	< 0,500 mg/L	0,500	0,152

ACL - Carbono Orgânico Total (L) ACL10591-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Carbono Orgânico Total	102 %	85-115

Branco do Método - Metais por ICP-OES (L) BCO11950-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Arsênio (As)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Bário (Ba)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Berílio (Be)	< 0,001 mg/L	0,001	0,001
Boro (B)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Cádmio (Cd)	< 0,001 mg/L	0,001	0,001
Chumbo (Pb)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Tálio (Tl)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Urânio (U)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Zinco (Zn)	< 0,009 mg/L	0,009	0,005
Cromo (Cr)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31892/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1197/2024.2

Branco do Método - Metais por ICP-OES (L) BCO11950-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Fósforo (P)	< 0,400 mg/L	0,400	0,200
Manganês (Mn)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Níquel (Ni)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Prata (Ag)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005
Selênio (Se)	< 0,010 mg/L	0,010	0,005

ACL - Metais por ICP-OES (L) ACL10651-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	102 %	80-120
Bário (Ba)	116 %	80-120
Berílio (Be)	108 %	80-120
Boro (B)	105 %	80-120
Cádmio (Cd)	92 %	80-120
Chumbo (Pb)	98 %	80-120
Tálio (Tl)	102 %	80-120
Urânio (U)	108 %	80-120
Zinco (Zn)	108 %	80-120
Cromo (Cr)	109 %	80-120
Fósforo (P)	94 %	80-120
Manganês (Mn)	106 %	80-120
Níquel (Ni)	100 %	80-120
Prata (Ag)	96 %	80-120
Selênio (Se)	107 %	80-120

Branco do Método - Metais por Gerador de Hidreto (L) BCO11995-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Arsênio (As)	< 0,001 mg/L	0,001	0,0005
Mercúrio (Hg)	< 0,0002 mg/L	0,0002	0,0001
Selênio (Se)	< 0,001 mg/L	0,001	0,0005

ACL - Metais por Gerador de Hidreto (L) ACL10679-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	93 %	80-120
Mercúrio (Hg)	103 %	80-120
Selênio (Se)	110 %	80-120

ACL - Turbidez ACL10859-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Turbidez	89 %	85-115

Branco do Método - Coliformes Totais (Tubos Múltiplos) BCO12414-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Escherichia coli	< 1,1 NMP/100mL	1,1	---

Branco do Método - Nitrato (L) BCO13239-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Nitrato como N	< 0,226 mg/L	0,226	0,113

ACL - Nitrato (L) ACL11973-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Nitrato como N	102 %	90-110

Edésio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

Branco do Método - Fluoreto (L) BCO13241-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Fluoreto	< 0,4 mg/L	0,4	0,12

ACL - Fluoreto (L) ACL11975-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Fluoreto	95 %	90-110

Branco do Método - Nitrito (L) BCO13242-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Nitrito como N	< 0,006 mg/L	0,006	0,003

ACL - Nitrito (L) ACL11976-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Nitrito como N	112 %	90-110

Limite(s):

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas

Legenda
LD = Limite de Detecção

LQ/Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Aceitação (pode variar de acordo com a interferência da matriz)

ND = Não Detectado
N.A. ou --- = Não Aplicável
VMP = Valor Máximo Permitido
² = Análises realizadas por provedores externos. A responsabilidade técnica desses ensaios é do Laboratório contratado.

Abrangência
O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Data de realização das análises
No caso da amostragem ter sido realizada pela EP Analítica, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.
Quando a amostragem é de responsabilidade do Contratante, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

Plano de Amostragem
CA4027/2024

Condições Climáticas: Nublado
Chuva nas últimas 24 horas: Sim
Temperatura da Amostra: 29.49 °C
Temperatura Ambiente: 28.5 °C

Procedimentos de Amostragem

PR 06-17 - Amostragem de Águas,
PR 06-21 - Amostragem de Solo e Sedimentos
PR 06-22 - Amostragem de Resíduos Líquidos e Sólidos
IT 06-07.150 - Determinação de pH por potenciometria, Condutividade por condutívimetro, Oxigênio Dissolvido por oxímetro, Potencial Redox e Salinidade, Turbidez por turbidímetro e Temperaturas em Campo.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Regra de decisão: *A incerteza de medição foi considerada para mais ao declarar a conformidade com a especificação, norma ou critério definido no item Limite(s) deste laudo.*

Conclusão

- Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas, podemos observar que, o(s) parâmetro(s) Alumínio Dissolvido (Al), Carbono Orgânico Total, Cobre Dissolvido (Cu), Coliformes Termotolerantes (Coliformes Fecais), Ferro Dissolvido (Fe), Nitrato como N, Odor, Oxigênio Dissolvido, Surfactantes , Turbidez, Zinco (Zn) não satisfazem o(s) limite(s) permitido(s).
- ¹ Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 18 - Tabela IV - Classe 1 - Águas Salinas, podemos observar que, o(s) parâmetro(s) podem não satisfazer o(s) limite(s) permitido(s) considerando a incerteza.

Ref.	Data de Preparo	Data de Análise	Metodologia de Referência	Laboratório Subcontratado
2333	---	03/04/2024	Materiais Flutuantes: IT 06-07.193	---
2333	---	03/04/2024	Óleos e Graxas visíveis: IT 06-07.193	---

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

1617	---	06/04/2024	Odor: IT 06-07.265	---
2289	---	06/04/2024	Turbidez: SMWW - 23rd ed. - 2130B	---
2333	---	03/04/2024	Corantes Artificiais: IT 06-07.193	---
2333	---	03/04/2024	Resíduos Sólidos Objetáveis: IT 06-07.193	---
1031	---	06/04/2024	Coliformes Termotolerantes: SMWW - 23rd ed. - 9221E	---
2253	---	16/04/2024	Carbono Orgânico Total: SMWW, 23ª Edição, Método 5310 B	---
2333	---	03/04/2024	Oxigênio Dissolvido: IT 06-07.150	---
2333	---	03/04/2024	pH: IT 06-07.150	---
2352	17/04/2024	26/04/2024	Metais Dissolvidos: EPA 6010 D:2018	---
1084	17/04/2024	17/04/2024	Arsênio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.83	---
2248	17/04/2024	26/04/2024	Metais Totais: EPA 6010 D:2018	---
1733	---	08/04/2024	Cianeto Livre: IT 06-07.102	---
2333	---	03/04/2024	Cloro Total: IT 06-07.127	---
1795	---	27/04/2024	Fluoreto: SMWW - 23rd ed. - 4110B e 4110D	---
1084	17/04/2024	17/04/2024	Mercúrio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.231	---
1792	---	05/04/2024	Nitrato: IT 06-07.33	---
1791	---	27/04/2024	Nitrito: IT 06-07.37	---
1749	---	12/04/2024	Nitrogênio Amoniacal: IT 06-07.40	---
1762	---	06/04/2024	Sulfeto de Hidrogênio: SMWW - 23rd ed. - 4500 S2- H	---
1226	08/04/2024	09/04/2024	Pesticidas Organoclorados: EPA 8270 E:2018	---
2335	16/04/2024	16/04/2024	VOC: EPA 8260 D:2018	---
1239	08/04/2024	09/04/2024	Pesticidas Organofosforados: EPA 8270 E:2018	---
1269	08/04/2024	09/04/2024	Herbicidas: EPA 8270 E:2018	---
1742	---	09/04/2024	Fenóis Totais (Índice de Fenóis): IT 06-07.90	---
2280	08/04/2024	09/04/2024	SVOC: EPA 8270 E:2018	---
1235	08/04/2024	09/04/2024	PCBs: EPA 8270 E:2018	---
1764	---	06/04/2024	Surfactantes: IT 06-07.180	---
2354	---	09/04/2024	EPA 8270E:2018 Preparo: EPA 3550C:2007 EPA 3540C:1996	CRL 0306 - Oceanus
1937	06/04/2024	09/04/2024	Tributilestanho: IT 06-07.271	---
1028	---	06/04/2024	Escherichia coli: SMWW - 23rd ed. - 9221F	---

Revisado e autorizado por:
Coordenador Físico-química - Patricia Silva dos Santos - CRQ IV: 04161690
Coordenador Microbiologia - Karen Fernanda de Oliveira Garcia - CRQ IV: 04265522
Coordenador Orgânicos - Patricia de Carvalho Lopes - CRQ IV: 04161612
Coordenador Metais - Joseane Santos Alves - CRQ IV: 04453570

Edísio Pereira Figueiredo
Responsável Técnico
CRQ IV Região - 04263329

Chave de Validação:

Para verificação da autenticidade deste Relatório de Ensaio acesse o Portal myLIMS e insira no campo indicado a "Chave de Validação".

Edísio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

7.8.4 ANEXO IV - LAUDOS DE QUALIDADE DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTOS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31910/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0361

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará - CEP: 60.150-162 - Brazil	
Nome do Solicitante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS DO CONTRATANTE	
Empresa: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará	
Nome do Contratante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação da Amostra: Acesso - CPM: Ponto 1	**Código da Etiqueta Nº** 1199430
Id do Projeto: -	
Matriz: Sedimento	**Data da Amostragem:** 03/04/2024 11:40
Local Amostragem: Complexo Portuário do Maranhão - Baia de São Marco - São Luís - Maranhão - Brazil	**Responsabilidade da Amostragem:** EP Analítica - CA4026/2024
Data da entrada no laborátorio: 04/04/2024 13:00	**Data de emissão do R.E.:** 08/05/2024 08:20

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	Ref.
% de Sólidos	---	30,30 %	---	0,05	---	3.33	1062
Fração de Areia Muito Grossa (> 1,00 mm) ²	---	5,23 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Grossa (> 0,50 mm) ²	---	2,84 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Média (> 0,25 mm) ²	---	8,16 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Fina (> 0,125 mm) ²	---	23,8 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Muito Fina (> 0,062 mm) ²	---	21,7 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Silte ²	---	374,3 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Argila ²	---	564 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Total ²	---	62 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Arsênio (As)	7440-38-2	< 0,2 mg/kg	1	0,2	0,08	N.A.	1087
Cádmio (Cd)	7440-43-9	< 0,52 mg/kg	1	0,52	0,26	N.A.	2339
Chumbo (Pb)	7439-92-1	29,22 mg/kg	1	0,52	0,26	0.584	2339
Cobre (Cu)	7440-50-8	< 0,52 mg/kg	1	0,52	0,26	N.A.	2339
Cromo (Cr)	7440-47-3	12,99 mg/kg	1	0,52	0,26	0.26	2339
Mercúrio (Hg)	7439-97-6	< 0,2 mg/kg	1	0,2	0,08	N.A.	1087
Níquel (Ni)	7440-02-0	7,46 mg/kg	1	0,52	0,26	0.149	2339
Zinco (Zn)	7440-66-6	13,78 mg/kg	1	0,52	0,26	0.276	2339
Tributilestanho	688-73-3	< 500 µg/kg	---	500	170	N.A.	1555
a-BHC	319-84-6	< 0,96 µg/kg	1	0,96	0,32	N.A.	1585
b-BHC	319-85-7	< 0,96 µg/kg	1	0,96	0,32	N.A.	1585
d-BHC	319-86-8	< 0,96 µg/kg	1	0,96	0,32	N.A.	1585
g-BHC (Lindano)	58-89-9	< 0,96 µg/kg	1	0,96	0,32	N.A.	1585
a-Clordano	5103-71-9	< 1,60 µg/kg	1	1,60	0,64	N.A.	1585
g-Clordano	5103-74-2	< 1,60 µg/kg	1	1,60	0,64	N.A.	1585
p,p'-DDD + o,p'-DDD	72-54-2 + 53-19-0	< 1,60 µg/kg	1	1,60	0,64	N.A.	1585
p,p'-DDE + o,p'-DDE	72-55-9 + 3424-82-6	< 1,60 µg/kg	1	1,60	0,64	N.A.	1585
p,p'-DDT + o,p'-DDT	50-29-3 + 789-02-6	< 1,60 µg/kg	1	1,60	0,64	N.A.	1585
Dieldrin	60-57-1	< 0,96 µg/kg	1	0,96	0,32	N.A.	1585
Endrin	72-20-8	< 0,96 µg/kg	1	0,96	0,32	N.A.	1585

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31910/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	Ref.
PCB's Totais	---	< 0,32 µg/kg	1	0,32	0,16	N.A.	1348
Benzo(a)antraceno	56-55-3	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Benzo(a)pireno	50-32-8	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Criseno	218-01-9	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Dibenzo[a,h]antraceno	53-70-3	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Acenafteno	83-32-9	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Acenaftileno	208-96-8	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Antraceno	120-12-7	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Fenantreno	85-01-8	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Fluoranteno	206-44-0	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Fluoreno	86-73-7	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
2-Metilnaftaleno	91-57-6	< 31,9 µg/kg	1	31,9	16,0	N.A.	2281
Naftaleno	91-20-3	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Pireno	129-00-0	< 1,6 µg/kg	1	1,6	0,6	N.A.	2281
Soma de PAH's (CONAMA 454)	---	< 31,9 µg/kg	1	31,9	16,0	N.A.	2281
% de Umidade	---	69,70 %	---	0,05	---	7.67	1062
Carbono Orgânico Total	---	0,34 %	5	0,050	0,020	0.03	1745
Nitrogênio Kjeldahl Total	---	1287,7 mg/kg	1	164,2	49,9	128.8	1380
Fósforo (P)	7723-14-0	274,24 mg/kg	1	20,87	6,26	5.485	2339

SURROGATES

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Faixa de Aceitação
2-Fluorobifenil	321-60-8	58 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	45 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	63 %	30-150
Nitrobenzeno-d5	4165-60-0	45 %	30-150
Terfenil-d14	1718-51-0	54 %	30-150

Controle de Qualidade

Branco do Método - PCB's - 7 Congêneres (S) BCO12013-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
PCB's Totais	< 0,10 µg/kg	0,10	0,05
Decaclorobifenil	54 %	---	---

ACL - PCB's - 7 Congêneres (S) ACL10693-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Decaclorobifenil	51 %	30-150

Branco do Método - SVOC (S) BCO12014-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Naftaleno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
2-Metilnaftaleno	< 9,9 µg/kg	9,9	4,9
Acenaftileno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Acenafteno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Fluoreno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Fenantreno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Dibenzo[a,h]antraceno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Nitrobenzeno-d5	39 %	---	---
2-Fluorobifenil	33 %	---	---

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31910/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Branco do Método - SVOC (S) BCO12014-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Terfenil-d14	47 %	---	---
Soma de PAH's (CONAMA 454)	< 9,9 µg/kg	9,9	4,9
Antraceno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Fluoranteno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Pireno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Benzo(a)antraceno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Criseno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Benzo(a)pireno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2

ACL - SVOC (S) ACL10694-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Acenafteno	65 %	30-130
Pireno	95 %	30-130
Nitrobenzeno-d5	91 %	30-130
2-Fluorobifenil	66 %	30-130
Terfenil-d14	100 %	30-130

Branco do Método - Pesticidas Organoclorados (S) BCO12018-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
a-BHC	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
b-BHC	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
g-BHC (Lindano)	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
d-BHC	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
g-Clordano	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
a-Clordano	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Dieldrin	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
Endrin	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
Decaclorobifenil	55 %	0	0

ACL - Pesticidas Organoclorados (S) ACL10698-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Dieldrin	99 %	30-150
Endrin	106 %	30-150
g-BHC (Lindano)	77 %	30-150
Decaclorobifenil	81 %	30-150

Branco do Método - Matéria Orgânica (Walkley Black) (S) BCO12039-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Carbono Orgânico Total	0,248 %	0,050	0,020

ACL - Matéria Orgânica (Walkley Black) (S) ACL10717-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Carbono Orgânico Total	100 %	

Branco do Método - Tributilestanho BCO12121-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Tributilestanho	< 0,15 mg/kg	0,15	0,05

ACL - Tributilestanho ACL10814-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Tributilestanho	93 %	70-130

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31910/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Branco do Método - Metais por ICP-OES (S) BCO12215-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Arsênio (As)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Cádmio (Cd)	< 0,050 mg/kg	0,050	0,025
Chumbo (Pb)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Cobre (Cu)	< 0,450 mg/kg	0,450	0,225
Cromo (Cr)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Fósforo (P)	< 20,0 mg/kg	20,0	10,0
Níquel (Ni)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Zinco (Zn)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25

ACL - Metais por ICP-OES (S) ACL10941-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	110 %	80-120
Cádmio (Cd)	92 %	80-120
Chumbo (Pb)	95 %	80-120
Cobre (Cu)	96 %	80-120
Cromo (Cr)	115 %	80-120
Fósforo (P)	105 %	80-120
Níquel (Ni)	110 %	80-120
Zinco (Zn)	99 %	80-120

Branco do Método - Metais por Gerador de Hidreto (S) BCO12411-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Arsênio (As)	< 0,05 mg/kg	0,05	0,025
Mercúrio (Hg)	< 0,05 mg/kg	0,05	0,025

ACL - Metais por Gerador de Hidreto (S) ACL11180-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	83 %	80-120
Mercúrio (Hg)	83 %	80-120

Branco do Método - Nitrogênio Kjeldahl Total (S) BCO14000-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Nitrogênio Kjeldahl Total	< 50,0 mg/kg	50,0	15,1

ACL - Nitrogênio Kjeldahl Total (S) ACL12722-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Nitrogênio Kjeldahl Total	104 %	85-115

Limite(s):

Legenda
LD = Limite de Detecção

LQ/Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Aceitação (pode variar de acordo com a interferência da matriz)

ND = Não Detectado
N.A. ou --- = Não Aplicável
VMP = Valor Máximo Permitido
² = Análises realizadas por provedores externos. A responsabilidade técnica desses ensaios é do Laboratório contratado.

Abrangência
O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Data de realização das análises
No caso da amostragem ter sido realizada pela EP Analítica, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.
Quando a amostragem é de responsabilidade do Contratante, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

Plano de Amostragem
CA4026/2024

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31910/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0361

Condições Climáticas: Nublado
Chuva nas últimas 24 horas: Sim
Temperatura da Amostra: ---
Temperatura Ambiente: 30 °C

Procedimentos de Amostragem

PR 06-17 - Amostragem de Águas,
PR 06-21 - Amostragem de Solo e Sedimentos
PR 06-22 - Amostragem de Resíduos Líquidos e Sólidos
IT 06-07.150 - Determinação de pH por potenciometria, Condutividade por condutívimetro, Oxigênio Dissolvido por oxímetro, Potencial Redox e Salinidade, Turbidez por turbidímetro e Temperaturas em Campo.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Regra de decisão: *A incerteza de medição foi considerada para mais ao declarar a conformidade com a especificação, norma ou critério definido no item Limite(s) deste laudo.*

Conclusão

- Os resultados apresentados neste relatório são expressos em base seca

Ref.	Data de Preparo	Data de Análise	Metodologia de Referência	Laboratório Subcontratado
1062	16/04/2024	17/04/2024	Umidade: IT 06-07.52	---
2100	---	15/04/2024	Granulometria 7 Frações em Sedimento: IAC BT106:2009	CRL 0165 - Ceimic
1087	18/04/2024	22/04/2024	Arsênio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.83	---
2339	18/04/2024	22/04/2024	Metais Totais: EPA 6010 D:2018	---
1087	18/04/2024	22/04/2024	Mercúrio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.231	---
1555	16/04/2024	17/04/2024	Tributilestanho: IT 06-07.271	---
1585	16/04/2024	22/04/2024	Pesticidas Organoclorados: EPA 8270 E:2018	---
1348	16/04/2024	22/04/2024	PCBs: EPA 8270 E:2018	---
2281	16/04/2024	22/04/2024	SVOC: EPA 8270 E:2018	---
1745	---	10/04/2024	Carbono Orgânico Total: IT 06-07.195	---
1380	---	06/05/2024	Nitrogênio Kjeldahl Total: IT 06-07.38	---

Revisado e autorizado por:
Coordenador Físico-química - Patricia Silva dos Santos - CRQ IV: 04161690
Coordenador Orgânicos - Patricia de Carvalho Lopes - CRQ IV: 04161612
Coordenador Metais - Joseane Santos Alves - CRQ IV: 04453570

Edísio Pereira Figueiredo
Responsável Técnico
CRQ IV Região - 04263329

Chave de Validação: 1343ffc3fb534751bbdce35f9042e5fa

Para verificação da autenticidade deste Relatório de Ensaio acesse o Portal myLIMS e insira no campo indicado a "Chave de Validação".

Edísio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31903/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0361

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará - CEP: 60.150-162 - Brazil	
Nome do Solicitante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS DO CONTRATANTE	
Empresa: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará	
Nome do Contratante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação da Amostra: Sedimentos - CPM Acesso - Ponto 2	**Código da Etiqueta Nº** 1199429
Id do Projeto: -	
Matriz: Sedimento	**Data da Amostragem:** 03/04/2024 10:57
Local Amostragem: Complexo Portuário do Maranhão - Baia de São Marco - São Luís - Maranhão - Brazil	**Responsabilidade da Amostragem:** EP Analítica - CA4026/2024
Data da entrada no laborátorio: 04/04/2024 13:00	**Data de emissão do R.E.:** 08/05/2024 08:20

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	Ref.
% de Sólidos	---	77,13 %	---	0,05	---	8.48	1062
Fração de Areia Muito Grossa (> 1,00 mm) ²	---	18,3 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Grossa (> 0,50 mm) ²	---	34,7 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Média (> 0,25 mm) ²	---	156 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Fina (> 0,125 mm) ²	---	101 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Muito Fina (> 0,062 mm) ²	---	49,2 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Silte ²	---	222,1 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Argila ²	---	418,7 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Total ²	---	359,1 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Arsênio (As)	7440-38-2	< 0,06 mg/kg	1	0,06	0,03	N.A.	1087
Cádmio (Cd)	7440-43-9	< 0,81 mg/kg	1	0,81	0,40	N.A.	2339
Chumbo (Pb)	7439-92-1	17,52 mg/kg	1	0,81	0,40	0.35	2339
Cobre (Cu)	7440-50-8	< 0,81 mg/kg	1	0,81	0,40	N.A.	2339
Cromo (Cr)	7440-47-3	9,85 mg/kg	1	0,81	0,40	0.197	2339
Mercúrio (Hg)	7439-97-6	< 0,06 mg/kg	1	0,06	0,03	N.A.	1087
Níquel (Ni)	7440-02-0	6,70 mg/kg	1	0,81	0,40	0.134	2339
Zinco (Zn)	7440-66-6	12,52 mg/kg	1	0,81	0,40	0.25	2339
Tributilestanho	688-73-3	< 190 µg/kg	---	190	65	N.A.	1555
a-BHC	319-84-6	< 0,38 µg/kg	1	0,38	0,13	N.A.	1585
b-BHC	319-85-7	< 0,38 µg/kg	1	0,38	0,13	N.A.	1585
d-BHC	319-86-8	< 0,38 µg/kg	1	0,38	0,13	N.A.	1585
g-BHC (Lindano)	58-89-9	< 0,38 µg/kg	1	0,38	0,13	N.A.	1585
a-Clordano	5103-71-9	< 0,63 µg/kg	1	0,63	0,25	N.A.	1585
g-Clordano	5103-74-2	< 0,63 µg/kg	1	0,63	0,25	N.A.	1585
p,p'-DDD + o,p'-DDD	72-54-2 + 53-19-0	< 0,63 µg/kg	1	0,63	0,25	N.A.	1585
p,p'-DDE + o,p'-DDE	72-55-9 + 3424-82-6	< 0,63 µg/kg	1	0,63	0,25	N.A.	1585
p,p'-DDT + o,p'-DDT	50-29-3 + 789-02-6	< 0,63 µg/kg	1	0,63	0,25	N.A.	1585
Dieldrin	60-57-1	< 0,38 µg/kg	1	0,38	0,13	N.A.	1585
Endrin	72-20-8	< 0,38 µg/kg	1	0,38	0,13	N.A.	1585

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31903/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	Ref.
PCB's Totais	---	< 0,13 µg/kg	1	0,13	0,06	N.A.	1348
Benzo(a)antraceno	56-55-3	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Benzo(a)pireno	50-32-8	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Criseno	218-01-9	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Dibenzo[a,h]antraceno	53-70-3	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Acenafteno	83-32-9	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Acenaftileno	208-96-8	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Antraceno	120-12-7	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Fenantreno	85-01-8	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Fluoranteno	206-44-0	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Fluoreno	86-73-7	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
2-Metilnaftaleno	91-57-6	< 12,7 µg/kg	1	12,7	6,3	N.A.	2281
Naftaleno	91-20-3	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Pireno	129-00-0	< 0,6 µg/kg	1	0,6	0,3	N.A.	2281
Soma de PAH's (CONAMA 454)	---	< 12,7 µg/kg	1	12,7	6,3	N.A.	2281
% de Umidade	---	22,87 %	---	0,05	---	2.52	1062
Carbono Orgânico Total	---	0,73 %	5	0,050	0,020	0.07	1745
Nitrogênio Kjeldahl Total	---	451,8 mg/kg	1	64,5	19,6	45.2	1380
Fósforo (P)	7723-14-0	345,25 mg/kg	1	32,30	9,69	6.905	2339

SURROGATES

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Faixa de Aceitação
2-Fluorobifenil	321-60-8	49 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	31 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	73 %	30-150
Nitrobenzeno-d5	4165-60-0	96 %	30-150
Terfenil-d14	1718-51-0	47 %	30-150

Controle de Qualidade

Branco do Método - PCB's - 7 Congêneres (S) BCO12013-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
PCB's Totais	< 0,10 µg/kg	0,10	0,05
Decaclorobifenil	54 %	---	---

ACL - PCB's - 7 Congêneres (S) ACL10693-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Decaclorobifenil	51 %	30-150

Branco do Método - SVOC (S) BCO12014-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Naftaleno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
2-Metilnaftaleno	< 9,9 µg/kg	9,9	4,9
Acenaftileno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Acenafteno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Fluoreno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Fenantreno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Dibenzo[a,h]antraceno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Nitrobenzeno-d5	39 %	---	---
2-Fluorobifenil	33 %	---	---

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31903/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Branco do Método - SVOC (S) BCO12014-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Terfenil-d14	47 %	---	---
Soma de PAH's (CONAMA 454)	< 9,9 µg/kg	9,9	4,9
Antraceno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Fluoranteno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Pireno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Benzo(a)antraceno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Criseno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Benzo(a)pireno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2

ACL - SVOC (S) ACL10694-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Acenafteno	65 %	30-130
Pireno	95 %	30-130
Nitrobenzeno-d5	91 %	30-130
2-Fluorobifenil	66 %	30-130
Terfenil-d14	100 %	30-130

Branco do Método - Pesticidas Organoclorados (S) BCO12018-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
a-BHC	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
b-BHC	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
g-BHC (Lindano)	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
d-BHC	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
g-Clordano	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
a-Clordano	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Dieldrin	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
Endrin	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
Decaclorobifenil	55 %	0	0

ACL - Pesticidas Organoclorados (S) ACL10698-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Dieldrin	99 %	30-150
Endrin	106 %	30-150
g-BHC (Lindano)	77 %	30-150
Decaclorobifenil	81 %	30-150

Branco do Método - Matéria Orgânica (Walkley Black) (S) BCO12039-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Carbono Orgânico Total	0,248 %	0,050	0,020

ACL - Matéria Orgânica (Walkley Black) (S) ACL10717-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Carbono Orgânico Total	100 %	

Branco do Método - Tributilestanho BCO12121-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Tributilestanho	< 0,15 mg/kg	0,15	0,05

ACL - Tributilestanho ACL10814-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Tributilestanho	93 %	70-130

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31903/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Branco do Método - Metais por ICP-OES (S) BCO12215-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Arsênio (As)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Cádmio (Cd)	< 0,050 mg/kg	0,050	0,025
Chumbo (Pb)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Cobre (Cu)	< 0,450 mg/kg	0,450	0,225
Cromo (Cr)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Fósforo (P)	< 20,0 mg/kg	20,0	10,0
Níquel (Ni)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Zinco (Zn)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25

ACL - Metais por ICP-OES (S) ACL10941-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	110 %	80-120
Cádmio (Cd)	92 %	80-120
Chumbo (Pb)	95 %	80-120
Cobre (Cu)	96 %	80-120
Cromo (Cr)	115 %	80-120
Fósforo (P)	105 %	80-120
Níquel (Ni)	110 %	80-120
Zinco (Zn)	99 %	80-120

Branco do Método - Metais por Gerador de Hidreto (S) BCO12411-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Arsênio (As)	< 0,05 mg/kg	0,05	0,025
Mercúrio (Hg)	< 0,05 mg/kg	0,05	0,025

ACL - Metais por Gerador de Hidreto (S) ACL11180-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	83 %	80-120
Mercúrio (Hg)	83 %	80-120

Branco do Método - Nitrogênio Kjeldahl Total (S) BCO14000-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Nitrogênio Kjeldahl Total	< 50,0 mg/kg	50,0	15,1

ACL - Nitrogênio Kjeldahl Total (S) ACL12722-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Nitrogênio Kjeldahl Total	104 %	85-115

Limite(s):

Legenda
LD = Limite de Detecção

LQ/Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Aceitação (pode variar de acordo com a interferência da matriz)

ND = Não Detectado
N.A. ou --- = Não Aplicável
VMP = Valor Máximo Permitido
² = Análises realizadas por provedores externos. A responsabilidade técnica desses ensaios é do Laboratório contratado.

Abrangência
O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Data de realização das análises
No caso da amostragem ter sido realizada pela EP Analítica, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.
Quando a amostragem é de responsabilidade do Contratante, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

Plano de Amostragem
CA4026/2024

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31903/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1195/2024.2

Condições Climáticas: Nublado
Chuva nas últimas 24 horas: Sim
Temperatura da Amostra: ---
Temperatura Ambiente: 29 °C

Procedimentos de Amostragem

PR 06-17 - Amostragem de Águas,
PR 06-21 - Amostragem de Solo e Sedimentos
PR 06-22 - Amostragem de Resíduos Líquidos e Sólidos
IT 06-07.150 - Determinação de pH por potenciometria, Condutividade por condutívimetro, Oxigênio Dissolvido por oxímetro, Potencial Redox e Salinidade, Turbidez por turbidímetro e Temperaturas em Campo.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Regra de decisão: *A incerteza de medição foi considerada para mais ao declarar a conformidade com a especificação, norma ou critério definido no item Limite(s) deste laudo.*

Conclusão

- Os resultados apresentados neste relatório são expressos em base seca

Ref.	Data de Preparo	Data de Análise	Metodologia de Referência	Laboratório Subcontratado
1062	16/04/2024	17/04/2024	Umidade: IT 06-07.52	---
2100	---	15/04/2024	Granulometria 7 Frações em Sedimento: IAC BT106:2009	CRL 0165 - Ceimic
1087	18/04/2024	22/04/2024	Arsênio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.83	---
2339	18/04/2024	22/04/2024	Metais Totais: EPA 6010 D:2018	---
1087	18/04/2024	22/04/2024	Mercúrio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.231	---
1555	16/04/2024	17/04/2024	Tributilestanho: IT 06-07.271	---
1585	16/04/2024	22/04/2024	Pesticidas Organoclorados: EPA 8270 E:2018	---
1348	16/04/2024	22/04/2024	PCBs: EPA 8270 E:2018	---
2281	16/04/2024	22/04/2024	SVOC: EPA 8270 E:2018	---
1745	---	10/04/2024	Carbono Orgânico Total: IT 06-07.195	---
1380	---	06/05/2024	Nitrogênio Kjeldahl Total: IT 06-07.38	---

Revisado e autorizado por:
Coordenador Físico-química - Patricia Silva dos Santos - CRQ IV: 04161690
Coordenador Orgânicos - Patricia de Carvalho Lopes - CRQ IV: 04161612
Coordenador Metais - Joseane Santos Alves - CRQ IV: 04453570

Edísio Pereira Figueiredo
Responsável Técnico
CRQ IV Região - 04263329

Chave de Validação: 1d33a6130ba64712b8655e75c8d9adab

Para verificação da autenticidade deste Relatório de Ensaio acesse o Portal myLIMS e insira no campo indicado a "Chave de Validação".

Edísio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31898/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1197/2024.2

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0361

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará - CEP: 60.150-162 - Brazil	
Nome do Solicitante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS DO CONTRATANTE	
Empresa: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Endereço: AV SANTOS DUMONT, 2828 SALA 1001 - ALDEOTA - Fortaleza - Ceará	
Nome do Contratante: PEDRO LIVIO RAMALHO OLIVIO	
E-mail: pedro.livio@mrsambiental.com.br	**Telefone:** (61) 3575-8999

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação da Amostra: 3 CPM - Sedimentos Acesso/terminal/ponte -	**Código da Etiqueta Nº** 1199513
Id do Projeto: -	
Matriz: Sedimento	**Data da Amostragem:** 03/04/2024 09:54
Local Amostragem: Complexo Portuário do Maranhão - Baia de São Marco - São Luís - Maranhão - Brazil	**Responsabilidade da Amostragem:** EP Analítica - CA4027/2024
Data da entrada no laborátorio: 06/04/2024 13:00	**Data de emissão do R.E.:** 08/05/2024 08:20

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	Ref.
% de Sólidos	---	42,61 %	---	0,05	---	4.69	1062
Fração de Areia Muito Grossa (> 1,00 mm) ²	---	14,3 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Grossa (> 0,50 mm) ²	---	1,38 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Média (> 0,25 mm) ²	---	5,7 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Fina (> 0,125 mm) ²	---	22,1 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Muito Fina (> 0,062 mm) ²	---	97,5 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Silte ²	---	510,2 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Argila ²	---	348,7 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Fração de Areia Total ²	---	141,1 g/kg	---	0,01	---	---	2100
Arsênio (As)	7440-38-2	< 0,05 mg/kg	1	0,05	0,02	N.A.	1087
Cádmio (Cd)	7440-43-9	< 0,62 mg/kg	1	0,62	0,31	N.A.	2339
Chumbo (Pb)	7439-92-1	18,45 mg/kg	1	0,62	0,31	0.369	2339
Cobre (Cu)	7440-50-8	6,73 mg/kg	1	0,62	0,31	0.135	2339
Cromo (Cr)	7440-47-3	13,21 mg/kg	1	0,62	0,31	0.264	2339
Mercúrio (Hg)	7439-97-6	< 0,05 mg/kg	1	0,05	0,02	N.A.	1087
Níquel (Ni)	7440-02-0	< 0,62 mg/kg	1	0,62	0,31	N.A.	2339
Zinco (Zn)	7440-66-6	20,80 mg/kg	1	0,62	0,31	0.416	2339
Tributilestanho	688-73-3	< 350 µg/kg	---	350	120	N.A.	1555
a-BHC	319-84-6	< 0,70 µg/kg	1	0,70	0,23	N.A.	1585
b-BHC	319-85-7	< 0,70 µg/kg	1	0,70	0,23	N.A.	1585
d-BHC	319-86-8	< 0,70 µg/kg	1	0,70	0,23	N.A.	1585
g-BHC (Lindano)	58-89-9	< 0,70 µg/kg	1	0,70	0,23	N.A.	1585
a-Clordano	5103-71-9	< 1,16 µg/kg	1	1,16	0,47	N.A.	1585
g-Clordano	5103-74-2	< 1,16 µg/kg	1	1,16	0,47	N.A.	1585
p,p'-DDD + o,p'-DDD	72-54-2 + 53-19-0	< 1,16 µg/kg	1	1,16	0,47	N.A.	1585
p,p'-DDE + o,p'-DDE	72-55-9 + 3424-82-6	< 1,16 µg/kg	1	1,16	0,47	N.A.	1585
p,p'-DDT + o,p'-DDT	50-29-3 + 789-02-6	< 1,16 µg/kg	1	1,16	0,47	N.A.	1585
Dieldrin	60-57-1	< 0,70 µg/kg	1	0,70	0,23	N.A.	1585
Endrin	72-20-8	< 0,70 µg/kg	1	0,70	0,23	N.A.	1585

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31898/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1197/2024.2

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Fator de Diluição	LQ/Faixa	LD	Incerteza (±)	Ref.
PCB's Totais	---	< 0,23 µg/kg	1	0,23	0,12	N.A.	1348
Benzo(a)antraceno	56-55-3	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Benzo(a)pireno	50-32-8	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Criseno	218-01-9	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Dibenzo[a,h]antraceno	53-70-3	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Acenafteno	83-32-9	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Acenaftileno	208-96-8	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Antraceno	120-12-7	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Fenantreno	85-01-8	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Fluoranteno	206-44-0	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Fluoreno	86-73-7	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
2-Metilnaftaleno	91-57-6	< 23,3 µg/kg	1	23,3	11,6	N.A.	2281
Naftaleno	91-20-3	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Pireno	129-00-0	< 1,2 µg/kg	1	1,2	0,5	N.A.	2281
Soma de PAH's (CONAMA 454)	---	< 23,3 µg/kg	1	23,3	11,6	N.A.	2281
% de Umidade	---	57,39 %	---	0,05	---	6.31	1062
Carbono Orgânico Total	---	0,41 %	5	0,050	0,020	0.04	1745
Nitrogênio Kjeldahl Total	---	928,8 mg/kg	1	116,8	35,5	92.9	1380
Fósforo (P)	7723-14-0	381,36 mg/kg	1	24,68	7,41	7.627	2339

SURROGATES

Parâmetro	CAS	Resultado Analítico	Faixa de Aceitação
2-Fluorobifenil	321-60-8	34 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	35 %	30-150
Decaclorobifenil	2051-24-3	39 %	30-150
Nitrobenzeno-d5	4165-60-0	47 %	30-150
Terfenil-d14	1718-51-0	62 %	30-150

Controle de Qualidade

Branco do Método - PCB's - 7 Congêneres (S) BCO12013-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
PCB's Totais	< 0,10 µg/kg	0,10	0,05
Decaclorobifenil	54 %	---	---

ACL - PCB's - 7 Congêneres (S) ACL10693-1/2024.0

Parâmetro	% Recuperação	Faixa de Aceitação
Decaclorobifenil	51 %	30-150

Branco do Método - SVOC (S) BCO12014-1/2024.0

Parâmetro	Resultado Analítico	LQ/Faixa	LD
Naftaleno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
2-Metilnaftaleno	< 9,9 µg/kg	9,9	4,9
Acenaftileno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Acenafteno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Fluoreno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Fenantreno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Dibenzo[a,h]antraceno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Nitrobenzeno-d5	39 %	---	---
2-Fluorobifenil	33 %	---	---

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31898/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1197/2024.2

Branco do Método - SVOC (S) BCO12014-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Terfenil-d14	47 %	---	---
Soma de PAH's (CONAMA 454)	< 9,9 µg/kg	9,9	4,9
Antraceno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Fluoranteno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Pireno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Benzo(a)antraceno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Criseno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Benzo(a)pireno	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2

ACL - SVOC (S) ACL10694-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Acenafteno	65 %	30-130
Pireno	95 %	30-130
Nitrobenzeno-d5	91 %	30-130
2-Fluorobifenil	66 %	30-130
Terfenil-d14	100 %	30-130

Branco do Método - Pesticidas Organoclorados (S) BCO12018-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
a-BHC	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
b-BHC	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
g-BHC (Lindano)	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
d-BHC	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
g-Clordano	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
a-Clordano	< 0,5 µg/kg	0,5	0,2
Dieldrin	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
Endrin	< 0,3 µg/kg	0,3	0,1
Decaclorobifenil	55 %	0	0

ACL - Pesticidas Organoclorados (S) ACL10698-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Dieldrin	99 %	30-150
Endrin	106 %	30-150
g-BHC (Lindano)	77 %	30-150
Decaclorobifenil	81 %	30-150

Branco do Método - Matéria Orgânica (Walkley Black) (S) BCO12039-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Carbono Orgânico Total	0,248 %	0,050	0,020

ACL - Matéria Orgânica (Walkley Black) (S) ACL10717-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Carbono Orgânico Total	100 %	

Branco do Método - Tributilestanho BCO12121-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Tributilestanho	< 0,15 mg/kg	0,15	0,05

ACL - Tributilestanho ACL10814-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Tributilestanho	93 %	70-130

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31898/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1197/2024.2

Branco do Método - Metais por ICP-OES (S) BCO12222-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Arsênio (As)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Cádmio (Cd)	< 0,050 mg/kg	0,050	0,025
Chumbo (Pb)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Cobre (Cu)	< 0,450 mg/kg	0,450	0,225
Cromo (Cr)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Fósforo (P)	< 20,0 mg/kg	20,0	10,0
Níquel (Ni)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25
Zinco (Zn)	< 0,50 mg/kg	0,50	0,25

ACL - Metais por ICP-OES (S) ACL10954-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	106 %	80-120
Cádmio (Cd)	84 %	80-120
Chumbo (Pb)	97 %	80-120
Cobre (Cu)	98 %	80-120
Cromo (Cr)	114 %	80-120
Fósforo (P)	87 %	80-120
Níquel (Ni)	97 %	80-120
Zinco (Zn)	94 %	80-120

Branco do Método - Metais por Gerador de Hidreto (S) BCO12794-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Arsênio (As)	< 0,05 mg/kg	0,05	0,025
Mercúrio (Hg)	< 0,05 mg/kg	0,05	0,025

ACL - Metais por Gerador de Hidreto (S) ACL11499-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Arsênio (As)	95 %	80-120
Mercúrio (Hg)	111 %	80-120

Branco do Método - Nitrogênio Kjeldahl Total (S) BCO14000-1/2024.0			
Parâmetro	**Resultado Analítico**	**LQ/Faixa**	**LD**
Nitrogênio Kjeldahl Total	< 50,0 mg/kg	50,0	15,1

ACL - Nitrogênio Kjeldahl Total (S) ACL12722-1/2024.0		
Parâmetro	**% Recuperação**	**Faixa de Aceitação**
Nitrogênio Kjeldahl Total	104 %	85-115

Limite(s):

Legenda
LD = Limite de Detecção

LQ/Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Aceitação (pode variar de acordo com a interferência da matriz)

ND = Não Detectado
N.A. ou --- = Não Aplicável
VMP = Valor Máximo Permitido
² = Análises realizadas por provedores externos. A responsabilidade técnica desses ensaios é do Laboratório contratado.

Abrangência
O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Data de realização das análises
No caso da amostragem ter sido realizada pela EP Analítica, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.
Quando a amostragem é de responsabilidade do Contratante, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

Plano de Amostragem
CA4027/2024

Edsio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 31898/2024.0.A
Proposta Comercial Nº PC1197/2024.2

Condições Climáticas: Chuva
Chuva nas últimas 24 horas: Sim
Temperatura da Amostra: ---
Temperatura Ambiente: 27 °C

Procedimentos de Amostragem

PR 06-17 - Amostragem de Águas,
PR 06-21 - Amostragem de Solo e Sedimentos
PR 06-22 - Amostragem de Resíduos Líquidos e Sólidos
IT 06-07.150 - Determinação de pH por potenciometria, Condutividade por condutívimetro, Oxigênio Dissolvido por oxímetro, Potencial Redox e Salinidade, Turbidez por turbidímetro e Temperaturas em Campo.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Regra de decisão: *A incerteza de medição foi considerada para mais ao declarar a conformidade com a especificação, norma ou critério definido no item Limite(s) deste laudo.*

Conclusão

- Os resultados apresentados neste relatório são expressos em base seca

Ref.	Data de Preparo	Data de Análise	Metodologia de Referência	Laboratório Subcontratado
1062	16/04/2024	17/04/2024	Umidade: IT 06-07.52	---
2100	---	15/04/2024	Granulometria 7 Frações em Sedimento: IAC BT106:2009	CRL 0165 - Ceimic
1087	18/04/2024	24/04/2024	Arsênio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.83	---
2339	18/04/2024	25/04/2024	Metais Totais: EPA 6010 D:2018	---
1087	18/04/2024	24/04/2024	Mercúrio por Gerador de Hidretos: IT 06-07.231	---
1555	16/04/2024	17/04/2024	Tributilestanho: IT 06-07.271	---
1585	16/04/2024	22/04/2024	Pesticidas Organoclorados: EPA 8270 E:2018	---
1348	16/04/2024	22/04/2024	PCBs: EPA 8270 E:2018	---
2281	16/04/2024	22/04/2024	SVOC: EPA 8270 E:2018	---
1745	---	10/04/2024	Carbono Orgânico Total: IT 06-07.195	---
1380	---	06/05/2024	Nitrogênio Kjeldahl Total: IT 06-07.38	---

Revisado e autorizado por:
Coordenador Físico-química - Patricia Silva dos Santos - CRQ IV: 04161690
Coordenador Orgânicos - Patricia de Carvalho Lopes - CRQ IV: 04161612
Coordenador Metais - Joseane Santos Alves - CRQ IV: 04453570

Edísio Pereira Figueiredo
Responsável Técnico
CRQ IV Região - 04263329

Chave de Validação: 5f3add1cda2a41a5830c5dc341bbd0e9

Para verificação da autenticidade deste Relatório de Ensaio acesse o Portal myLIMS e insira no campo indicado a "Chave de Validação".

Edísio Pereira Figueiredo
CRQ 04263329 - 4ª Região
Diretor Técnico

7.8.5 ANEXO V - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SONÔMETRO

C.F.F. SERVICOS DE MANUTENCAO EM INSTRUMENTOS LTDA
Av. Theodomiro Porto da Fonseca, 3101 Bairro: Cristo Rei - São Leopoldo/RS
Fone: (51) 3081-6684

Certificado de Calibração

Número do Certificado: CRA0114/2023

Data da Calibração: 15/12/2023

Calibração ABNT NBR ISO/IEC 17025
CAL 0805

A data da emissão do certificado é a mesma da assinatura.

Dados do Cliente

Nome: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço: AV. DAS FLORES, 945 - JARDIM CUIABÁ - MT, BRASIL.

Dados do Sonômetro

Fabricante: Criffer
Modelo: Octava Plus
Número de Série: 35000994
Classe: 1
Faixa de referência: 39 dB à 130 dB
Software instalado (Firmware): V 2.17
Nível de referência: 94 dB
Manual de instruções: V 1.0/2023

Dados do Microfone

Fabricante: Hangzhou
Modelo: AWA14421
Número de Série: 116638

Dados do Laboratório Executor

Laboratório: C.F.F. SERVICOS DE MANUTENCAO EM INSTRUMENTOS LTDA
Endereço: Av. Theodomiro Porto da Fonseca, 3101 - Unidade 6 - São Leopoldo/RS, Cep 93022-715
Telefone: (51) 3081-6684
Local da calibração: Calibração realizada nas dependências do CRIFFER LAB, no endereço informado acima.

Condições ambientais: Iniciais / Finais		
Temperatura (°C):	25	25,1
Umidade (%):	46	44,6
Pressão (hPa):	1004	1004,7

JOAO CARLOS THOMAZ CAMARGO IZABEL:03438396017

Assinado de forma digital por JOAO CARLOS THOMAZ CAMARGO IZABEL:03438396017
Dados: 2024.01.16 16:11:04 -03'00'

Signatário autorizado

- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) e do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).
- Os resultados deste certificado são válidos apenas para o item acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros.
- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral.
- A calibração foi realizada nas dependências do CRIFFER LAB, no endereço informado no cabeçalho deste certificado.

Informações Pertinentes à Calibração

Os resultados da calibração são rastreados ao Sistema Internacional de Unidades (SI), por intermédio dos padrões metrológicos nacionais. A calibração está referenciada aos padrões relacionados a seguir.

Tabela 1: Padrões metrológicos utilizados na calibração

Padrão	*Código*	*Origem*	*Certificado*	*Validade*
Gerador de sinais	ACU-17	Laeta	DIMCI 0814/2023	jul/24
Atuador eletrostático	ACU-13	Laeta	DIMCI 0134/2023	fev/24
Termohigrômetro	TMT-04	K&L	J010940/2022	mar/24
Adaptador capacitivo	ACU-04	Labelo	E0369a/2022	mai/25

Procedimento: PC EAC 05 Sonômetros - IEC 61672 Rev. 0.3

A calibração do equipamento é realizada de acordo com as recomendações técnicas da norma internacional **IEC 61672-3 Ed. 2.0:2013: Electroacoustics – Sound level meters – Part 3: Periodic tests.**
Para que o sonômero seja aprovado na avaliação da conformidade é necessário que ambos critérios sejam satisfeitos: a) o nível medido deverá estar entre os limites mínimo e máximo estabelecidos ao lado do resultado em cada tabela; b) a incerteza de medição não pode ser maior que a máxima incerteza permitida.
A abrangência dos testes está de acordo com as recomendações do **DOQ-Cgcre-052** que estabelece os requisitos a serem avaliados por laboratórios brasileiros de calibrações eletroacústicas.
A calibração é realizada através da aplicação de sinais elétricos diretamente na entrada do sonômetro com a utilização de uma capacitância de acoplamento. Além dos testes elétricos, também foram realizados testes acústicos no sonômetro com seu respectivo microfone, através do método atuador eletrostático.
A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza padrão combinada multiplicada pelo fator de abrangência k=2, o qual corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %.
A incerteza expandida de medição foi determinada de acordo com o "Guia para a Expressão da Incerteza de Medição".

Teste do ruído autogerado

O **ruído elétrico autogerado** foi determinado utilizando o adaptador capacitivo com terminal de 50 ohms.
O **ruído acústico autogerado** foi determinado em um ambiente acústico de baixo nível de ruído.

Ruído autogerado	**Especificado (dB)**	**Medido (dB)**
Acústico - Curva A	30,5	26,5
Elétrico - Curva A	26,4	24,8
Elétrico - Curva C	27,8	24,0
Elétrico - Curva Z	31,3	26,7

	Antes (dB)	**Depois (dB)**
Ajuste acústico	94	94

Máxima incerteza de medição permitida (Anexo B - IEC 61672-1)

Ponderação em frequência (Tabelas 7, 8, 9 e 13): frequência ≤ 4 kHz - 0,6 dB
Ponderação em frequência (Tabelas 7, 8, 9 e 13): frequência > 4 kHz - 0,7 dB
Linearidade de nível (Tabelas 2 e 5): 0,3 dB
Resposta a pulsos tonais (Tabela 3): 0,3 dB
Indicação de sobrecarga (Tabela 6): 0,25 dB
Estabilidade de longa duração (Tabela 11): 0,1 dB
Ponderações em 1 kHz (Tabela 10): LAF,LAS,LAeq - 0,2 dB
Ponderações em 1 kHz (Tabela 10): LCF,LZF - 0,2 dB
Nível de pico em C (Tabela 4): 0,35 dB
Estabilidade em nível alto (Tabela 12): 0,1 dB

Abreviaturas:

U - Incerteza expandida de medição
LAFmax -Nível sonoro máximo ponderado em Fast e A
LASmax -Nível sonoro máximo ponderado em Slow e A
SEL - Nível de exposição sonora
LAeq - Nível sonoro equivalente ponderado em A
LCpk - Nível sonoro de pico ponderado em C

Linearidade - faixa de referência: sinal senoidal de 8 kHz variado em amplitude em passos de 5 e 1 dB para verificar se a faixa de referência do sonômetro está de acordo com o item 16 da IEC 61672-3.

Tabela 2 : testes de linearidade de nível na faixa de referência (item 16 - IEC 61672-3)

Nível Nominal	Nível Medido	Desvio Medido	Tolerância +/-	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
dB	dB	dB	dB	dB	dB	k	dB
130,0	129,9	-0,1	0,8	129,2	130,8	2,0	0,3
129,0	128,9	-0,1	0,8	128,2	129,8	2,0	0,3
128,0	127,9	-0,1	0,8	127,2	128,8	2,0	0,3
127,0	127,0	0,0	0,8	126,2	127,8	2,0	0,3
126,0	126,0	0,0	0,8	125,2	126,8	2,0	0,3
124,0	124,0	0,0	0,8	123,2	124,8	2,0	0,3
119,0	119,0	0,0	0,8	118,2	119,8	2,0	0,3
114,0	114,0	0,0	0,8	113,2	114,8	2,0	0,3
109,0	109,0	0,0	0,8	108,2	109,8	2,0	0,3
104,0	104,0	0,0	0,8	103,2	104,8	2,0	0,3
99,0	99,0	0,0	0,8	98,2	99,8	2,0	0,3
94,0	94,0	0,0	0,8	93,2	94,8	2,0	0,3
89,0	89,0	0,0	0,8	88,2	89,8	2,0	0,3
84,0	84,0	0,0	0,8	83,2	84,8	2,0	0,3
79,0	79,0	0,0	0,8	78,2	79,8	2,0	0,3
74,0	74,0	0,0	0,8	73,2	74,8	2,0	0,3
69,0	69,0	0,0	0,8	68,2	69,8	2,0	0,3
64,0	64,0	0,0	0,8	63,2	64,8	2,0	0,3
59,0	59,0	0,0	0,8	58,2	59,8	2,0	0,3
54,0	54,0	0,0	0,8	53,2	54,8	2,0	0,3
49,0	49,0	0,0	0,8	48,2	49,8	2,0	0,3
44,0	44,1	0,1	0,8	43,2	44,8	2,0	0,3
43,0	43,1	0,1	0,8	42,2	43,8	2,0	0,3
42,0	42,1	0,1	0,8	41,2	42,8	2,0	0,3
41,0	41,1	0,1	0,8	40,2	41,8	2,0	0,3
40,0	40,1	0,1	0,8	39,2	40,8	2,0	0,3
39,0	39,1	0,1	0,8	38,2	39,8	2,0	0,3
38,0	38,2	0,2	0,8	37,2	38,8	2,0	0,3
37,0	37,2	0,2	0,8	36,2	37,8	2,0	0,3
36,0	36,4	0,4	0,8	35,2	36,8	2,0	0,3
35,0	35,4	0,4	0,8	34,2	35,8	2,0	0,3
34,0	34,5	0,5	0,8	33,2	34,8	2,0	0,3
33,0	33,6	0,6	0,8	32,2	33,8	2,0	0,3
32,0	32,8	0,8	0,8	31,2	32,8	2,0	0,3

Resposta a pulsos tonais: pulsos tonais únicos gerados na frequência de 4 kHz com a finalidade de verificar se as características temporais Fast/Slow/LAeq/SEL estão de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 3 : Testes de resposta a pulsos tonais - item 18 da norma IEC 61672-3.

Parâmetro Medido	Duração do Pulso	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	ms	dB	dB	dB	dB	k	dB
LAFmax	200 ms	126,0	126,0	125,5	126,5	2,0	0,3
LAFmax	2 ms	109,0	108,9	107,5	110,0	2,0	0,3
LAFmax	0,25 ms	100,0	99,8	97,0	101,0	2,0	0,3
SEL	200 ms	120,0	120,3	119,5	120,5	2,0	0,3
SEL	2 ms	100,0	100,1	98,5	101,0	2,0	0,3
SEL	0,25 ms	91,0	91,0	88,0	92,0	2,0	0,3
LASmax	200 ms	119,6	120,1	119,1	120,1	2,0	0,3
LASmax	2 ms	100,0	100,1	97,0	101,0	2,0	0,3

Nível de pico em C: pulsos tonais de um ciclo em 8 kHz e de semi-ciclo ora positivo e ora negativo em 500 Hz para verificar se a indicação do nivel de pico em C está de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 4: Nível de Pico em C - item 19 da norma IEC 61672-3.

Tipo de Sinal	Resposta ao Pulso	LCpk Esperado	LCpk Medido	LCpk Mínimo	LCpk Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	dB	dB	dB	dB	dB	k	dB
1ciclo8kHz	3,4	128,4	128,5	126,0	130,8	2,0	0,4
Pos500Hz	2,4	127,4	126,5	126,0	128,8	2,0	0,4
Neg500Hz	2,4	127,4	126,6	126,0	128,8	2,0	0,4

Linearidade - controle de faixa: sinal senoidal de 1 kHz com variação de amplitude normalizada que verifica se o controle de faixa de medição introduz erros menores do que estabelece o item 17 da IEC 61672-3.

Tabela 5: Linearidade com controle de faixa - item 17 da norma IEC 61672-3.

Nível Nominal	Faixa de Nível	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB

Este teste não pode ser realizado pois sonômetro possui somente uma faixa de medição.

Indicação de sobrecarga: pulsos tonais de semi-ciclo ora positivo e ora negativo em 4 kHz para verificar se a indicação de sobrecarga do sonômetro está de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 6: Indicação de Sobrecarga - item 20 - IEC 61672-3.

Diferença Medida	Tolerância Máxima	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
dB	dB	k	dB
0,00	1,8	2,0	0,20

Ponderações em frequência - teste elétrico: sinal senoidal com amplitude inversa em relação às ponderações em frequência para verificar se as mesmas estão de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 7: item 13 - IEC 61672-3 - Ponderação em frequência - A

Freq. Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
63,1	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
125,89	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
251,19	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
501,19	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
1000	85,0	85,0	84,3	85,7	2,0	0,4
1995,26	85,0	85,0	84,0	86,0	2,0	0,4
3981,07	85,0	85,3	84,0	86,0	2,0	0,4
7943,28	85,0	86,0	82,5	86,5	2,0	0,4
15848,93	85,0	72,6	69,0	87,5	2,0	0,4

Tabela 8: item 13 - IEC 61672-3 - Ponderação em frequência - C

Freq. Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
63,1	85,0	84,8	84,0	86,0	2,0	0,4
125,89	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
251,19	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
501,19	85,0	85,0	84,0	86,0	2,0	0,4
1000	85,0	85,0	84,3	85,7	2,0	0,4
1995,26	85,0	85,0	84,0	86,0	2,0	0,4
3981,07	85,0	85,3	84,0	86,0	2,0	0,4
7943,28	85,0	85,9	82,5	86,5	2,0	0,4
15848,93	85,0	72,6	69,0	87,5	2,0	0,4

Tabela 9: item 13 - IEC 61672-3 - Ponderação em frequência - Z

Freq. Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
63,1	85,0	84,8	84,0	86,0	2,0	0,4
125,89	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
251,19	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
501,19	85,0	85,0	84,0	86,0	2,0	0,4
1000	85,0	85,0	84,3	85,7	2,0	0,4
1995,26	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
3981,07	85,0	84,8	84,0	86,0	2,0	0,4
7943,28	85,0	84,3	82,5	86,5	2,0	0,4
15848,93	85,0	82,6	69,0	87,5	2,0	0,4

Ponderações em 1 kHz: sinal senoidal estável em 1 kHz para verificar se a mudança nas ponderações temporais e nas ponderações em frequência está de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 10: item 14 - IEC 61672-3 - Ponderações em 1 kHz

Parâmetro Medido	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	dB	dB	dB	dB	k	dB
LAF	94,0	94,0	93,9	94,1	2,0	0,2
LCF	94,0	93,9	93,8	94,2	2,0	0,2
LZF	94,0	94,0	93,8	94,2	2,0	0,2
LAS	94,0	94,0	93,9	94,1	2,0	0,2
LAeq	94,0	94,0	93,9	94,1	2,0	0,2

Estabilidade de longa duração: sinal senoidal estável em 1 kHz com amplitude igual ao nível de referência do sonômetro para verificar se a estabilidade está de acordo com o item 15 da IEC 61672-3.

Tabela 11: item 15 - IEC 61672-3 - Estabilidade de Longa Duração

Parâmetro Medido	Frequência Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Nível Mínimo	Nível Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
LAeq	1000	94,0	94,0	93,9	94,1	2,0	0,1

Estabilidade em nível Alto: sinal senoidal estável em 1 kHz com grande amplitude para verificar se o sonômetro tem estabilidade para níveis muito altos de acordo com o item 21 da IEC 61672-3.

Tabela 12: item 21 - IEC 61672-3 - Estabilidade em Nível Alto

Parâmetro Medido	Frequência Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Nível Mínimo	Nível Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
LAF	1000	129,0	129,0	128,9	129,1	2,0	0,1

Teste acústico com atuador eletrostático: sinal senoidal com amplitude constante para verificar se a indicação do sonômetro com seu microfone está de acordo com o que estabelece o item 12 da IEC 61672-3.

Tabela 13: item 12 - IEC 61672-3 - Teste acústico com o atuador eletrostático

Freq. Nominal	Nível Medido	Correção Campo Liv.	Correção Corpo	Nível Corrigido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	k	(dB)
125	93,9	0,0	0,0	93,9	92,8	94,8	2,0	0,4
1000	94,0	0,1	0,2	94,3	93,3	94,7	2,0	0,4
8000	87,3	2,7	0,2	90,2	88,5	92,5	2,0	0,4

Os dados utilizados para correção para FF foram obtidos da "calibration chart" fornecida pelo fabricante do microfone.

DECLARAÇÕES OBRIGATÓRIAS

No contexto da IEC 61672-3:2013 se um ou mais testes apresentarem erros acima das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo.

Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2014, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC. Isso se deve ao fato de que o laboratório não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013 e, portanto, não pode fazer afirmações categóricas a esse respeito. Dessa forma, as frases obrigatórias da 61672-3:2013, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública proveniente do cliente, do fabricante ou de uma organização independente quanto à aprovação de modelo segundo a 61672-2:2013. Em caso de ausência dessa evidência, se houver uma evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo de sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para classe X da IEC 61672-1:2013."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Fim dos resultados

C.F.F. SERVICOS DE MANUTENCAO EM INSTRUMENTOS LTDA
Av. Theodomiro Porto da Fonseca, 3101 Bairro: Cristo Rei - São Leopoldo/RS
Fone: (51) 3081-6684

Certificado de Calibração

Calibração ABNT NBR ISO/IEC 17025 CAL 0805

Número do Certificado: CRA0121/2023

Data da Calibração: 18/12/2023

A data da emissão do certificado é a mesma da assinatura.

Dados do Cliente

Nome: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço: AV. DAS FLORES, 945 - JARDIM CUIABÁ - MT, BRASIL.

Dados do Sonômetro

Fabricante: Criffer
Modelo: Octava Plus
Número de Série: 35000742
Classe: 1
Faixa de referência: 39 dB à 130 dB
Software instalado (Firmware): V2. 17
Nível de referência: 94 dB
Manual de instruções: V. 1.0 / 2023

Dados do Microfone

Fabricante: Hangzhou
Modelo: AWA14421
Número de Série: 133575

Dados do Laboratório Executor

Laboratório: C.F.F. SERVICOS DE MANUTENCAO EM INSTRUMENTOS LTDA
Endereço: Av. Theodomiro Porto da Fonseca, 3101 - Unidade 6 - São Leopoldo/RS, Cep 93022-715
Telefone: (51) 3081-6684
Local da calibração: Calibração realizada nas dependências do CRIFFER LAB, no endereço informado acima.

Condições ambientais: Iniciais / Finais		
Temperatura (°C):	24,5	24,7
Umidade (%):	43,3	43,33
Pressão (hPa):	1000,3	999,9

JOAO CARLOS THOMAZ CAMARGO IZABEL:03438396017

Assinado de forma digital por JOAO CARLOS THOMAZ CAMARGO IZABEL:03438396017
Dados: 2024.01.16 16:14:54 -03'00'

Signatário autorizado

- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) e do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).
- Os resultados deste certificado são válidos apenas para o item acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros.
- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral.
- A calibração foi realizada nas dependências do CRIFFER LAB, no endereço informado no cabeçalho deste certificado.

Informações Pertinentes à Calibração

Os resultados da calibração são rastreados ao Sistema Internacional de Unidades (SI), por intermédio dos padrões metrológicos nacionais. A calibração está referenciada aos padrões relacionados a seguir.

Tabela 1: Padrões metrológicos utilizados na calibração

Padrão	*Código*	*Origem*	*Certificado*	*Validade*
Gerador de sinais	ACU-17	Laeta	DIMCI 0814/2023	jul/24
Atuador eletrostático	ACU-13	Laeta	DIMCI 0134/2023	fev/24
Termohigrômetro	TMT-04	K&L	J010940/2022	mar/24
Adaptador capacitivo	ACU-04	Labelo	E0369a/2022	mai/25

Procedimento: PC EAC 05 Sonômetros - IEC 61672 Rev. 0.3

A calibração do equipamento é realizada de acordo com as recomendações técnicas da norma internacional **IEC 61672-3 Ed. 2.0:2013: Electroacoustics – Sound level meters – Part 3: Periodic tests.**
Para que o sonômero seja aprovado na avaliação da conformidade é necessário que ambos critérios sejam satisfeitos: a) o nível medido deverá estar entre os limites mínimo e máximo estabelecidos ao lado do resultado em cada tabela; b) a incerteza de medição não pode ser maior que a máxima incerteza permitida.
A abrangência dos testes está de acordo com as recomendações do **DOQ-Cgcre-052** que estabelece os requisitos a serem avaliados por laboratórios brasileiros de calibrações eletroacústicas.
A calibração é realizada através da aplicação de sinais elétricos diretamente na entrada do sonômetro com a utilização de uma capacitância de acoplamento. Além dos testes elétricos, também foram realizados testes acústicos no sonômetro com seu respectivo microfone, através do método atuador eletrostático.
A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza padrão combinada multiplicada pelo fator de abrangência k=2, o qual corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %.
A incerteza expandida de medição foi determinada de acordo com o "Guia para a Expressão da Incerteza de Medição".

Teste do ruído autogerado

O **ruído elétrico autogerado** foi determinado utilizando o adaptador capacitivo com terminal de 50 ohms.
O **ruído acústico autogerado** foi determinado em um ambiente acústico de baixo nível de ruído.

Ruído autogerado	**Especificado (dB)**	**Medido (dB)**
Acústico - Curva A	30,5	27,2
Elétrico - Curva A	26,4	26,0
Elétrico - Curva C	27,8	26,0
Elétrico - Curva Z	31,3	28,7

	Antes (dB)	**Depois (dB)**
Ajuste acústico	94	94

Máxima incerteza de medição permitida (Anexo B - IEC 61672-1)

Ponderação em frequência (Tabelas 7, 8, 9 e 13): frequência ≤ 4 kHz - 0,6 dB
Ponderação em frequência (Tabelas 7, 8, 9 e 13): frequência > 4 kHz - 0,7 dB
Linearidade de nível (Tabelas 2 e 5): 0,3 dB
Resposta a pulsos tonais (Tabela 3): 0,3 dB
Indicação de sobrecarga (Tabela 6): 0,25 dB
Estabilidade de longa duração (Tabela 11): 0,1 dB
Ponderações em 1 kHz (Tabela 10): LAF,LAS,LAeq - 0,2 dB
Ponderações em 1 kHz (Tabela 10): LCF,LZF - 0,2 dB
Nível de pico em C (Tabela 4): 0,35 dB
Estabilidade em nível alto (Tabela 12): 0,1 dB

Abreviaturas:

U - Incerteza expandida de medição
LAFmax -Nível sonoro máximo ponderado em Fast e A
LASmax -Nível sonoro máximo ponderado em Slow e A
SEL - Nível de exposição sonora
LAeq - Nível sonoro equivalente ponderado em A
LCpk - Nível sonoro de pico ponderado em C

Linearidade - faixa de referência: sinal senoidal de 8 kHz variado em amplitude em passos de 5 e 1 dB para verificar se a faixa de referência do sonômetro está de acordo com o item 16 da IEC 61672-3.

Tabela 2 : testes de linearidade de nível na faixa de referência (item 16 - IEC 61672-3)

Nível Nominal	Nível Medido	Desvio Medido	Tolerância +/-	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
dB	dB	dB	dB	dB	dB	k	dB
130,0	129,9	-0,1	0,8	129,2	130,8	2,0	0,3
129,0	128,9	-0,1	0,8	128,2	129,8	2,0	0,3
128,0	127,9	-0,1	0,8	127,2	128,8	2,0	0,3
127,0	127,0	0,0	0,8	126,2	127,8	2,0	0,3
126,0	125,9	-0,1	0,8	125,2	126,8	2,0	0,3
124,0	124,0	0,0	0,8	123,2	124,8	2,0	0,3
119,0	118,9	-0,1	0,8	118,2	119,8	2,0	0,3
114,0	114,0	0,0	0,8	113,2	114,8	2,0	0,3
109,0	109,0	0,0	0,8	108,2	109,8	2,0	0,3
104,0	104,0	0,0	0,8	103,2	104,8	2,0	0,3
99,0	99,0	0,0	0,8	98,2	99,8	2,0	0,3
94,0	94,0	0,0	0,8	93,2	94,8	2,0	0,3
89,0	89,0	0,0	0,8	88,2	89,8	2,0	0,3
84,0	84,0	0,0	0,8	83,2	84,8	2,0	0,3
79,0	79,0	0,0	0,8	78,2	79,8	2,0	0,3
74,0	74,0	0,0	0,8	73,2	74,8	2,0	0,3
69,0	69,0	0,0	0,8	68,2	69,8	2,0	0,3
64,0	64,0	0,0	0,8	63,2	64,8	2,0	0,3
59,0	59,0	0,0	0,8	58,2	59,8	2,0	0,3
54,0	54,0	0,0	0,8	53,2	54,8	2,0	0,3
49,0	49,0	0,0	0,8	48,2	49,8	2,0	0,3
44,0	44,0	0,0	0,8	43,2	44,8	2,0	0,3
43,0	43,1	0,1	0,8	42,2	43,8	2,0	0,3
42,0	42,1	0,1	0,8	41,2	42,8	2,0	0,3
41,0	41,1	0,1	0,8	40,2	41,8	2,0	0,3
40,0	40,2	0,2	0,8	39,2	40,8	2,0	0,3
39,0	39,2	0,2	0,8	38,2	39,8	2,0	0,3
38,0	38,2	0,2	0,8	37,2	38,8	2,0	0,3
37,0	37,3	0,3	0,8	36,2	37,8	2,0	0,3
36,0	36,4	0,4	0,8	35,2	36,8	2,0	0,3
35,0	35,5	0,5	0,8	34,2	35,8	2,0	0,3
34,0	34,6	0,6	0,8	33,2	34,8	2,0	0,3
33,0	33,7	0,7	0,8	32,2	33,8	2,0	0,3

Resposta a pulsos tonais: pulsos tonais únicos gerados na frequência de 4 kHz com a finalidade de verificar se as características temporais Fast/Slow/LAeq/SEL estão de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 3 : Testes de resposta a pulsos tonais - item 18 da norma IEC 61672-3.

Parâmetro Medido	Duração do Pulso	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	ms	dB	dB	dB	dB	k	dB
LAFmax	200 ms	126,0	126,0	125,5	126,5	2,0	0,3
LAFmax	2 ms	109,0	108,9	107,5	110,0	2,0	0,3
LAFmax	0,25 ms	100,0	99,8	97,0	101,0	2,0	0,3
SEL	200 ms	120,0	120,4	119,5	120,5	2,0	0,3
SEL	2 ms	100,0	100,1	98,5	101,0	2,0	0,3
SEL	0,25 ms	91,0	91,0	88,0	92,0	2,0	0,3
LASmax	200 ms	119,6	119,5	119,1	120,1	2,0	0,3
LASmax	2 ms	100,0	99,9	97,0	101,0	2,0	0,3

Nível de pico em C: pulsos tonais de um ciclo em 8 kHz e de semi-ciclo ora positivo e ora negativo em 500 Hz para verificar se a indicação do nivel de pico em C está de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 4: Nível de Pico em C - item 19 da norma IEC 61672-3.

Tipo de Sinal	Resposta ao Pulso	LCpk Esperado	LCpk Medido	LCpk Mínimo	LCpk Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	dB	dB	dB	dB	dB	k	dB
1ciclo8kHz	3,4	128,4	128,1	126,0	130,8	2,0	0,4
Pos500Hz	2,4	127,4	126,5	126,0	128,8	2,0	0,4
Neg500Hz	2,4	127,4	126,6	126,0	128,8	2,0	0,4

Linearidade - controle de faixa: sinal senoidal de 1 kHz com variação de amplitude normalizada que verifica se o controle de faixa de medição introduz erros menores do que estabelece o item 17 da IEC 61672-3.

Tabela 5: Linearidade com controle de faixa - item 17 da norma IEC 61672-3.

Nível Nominal	Faixa de Nível	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB

Este teste não pode ser realizado pois sonômetro possui somente uma faixa de medição.

Indicação de sobrecarga: pulsos tonais de semi-ciclo ora positivo e ora negativo em 4 kHz para verificar se a indicação de sobrecarga do sonômetro está de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 6: Indicação de Sobrecarga - item 20 - IEC 61672-3.

Diferença Medida	Tolerância Máxima	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
dB	dB	k	dB
0,00	1,8	2,0	0,20

Ponderações em frequência - teste elétrico: sinal senoidal com amplitude inversa em relação às ponderações em frequência para verificar se as mesmas estão de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 7: item 13 - IEC 61672-3 - Ponderação em frequência - A

Freq. Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
63,1	85,0	84,8	84,0	86,0	2,0	0,4
125,89	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
251,19	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
501,19	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
1000	85,0	85,0	84,3	85,7	2,0	0,4
1995,26	85,0	85,1	84,0	86,0	2,0	0,4
3981,07	85,0	85,3	84,0	86,0	2,0	0,4
7943,28	85,0	85,9	82,5	86,5	2,0	0,4
15848,93	85,0	72,7	69,0	87,5	2,0	0,4

Tabela 8: item 13 - IEC 61672-3 - Ponderação em frequência - C

Freq. Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
63,1	85,0	84,8	84,0	86,0	2,0	0,4
125,89	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
251,19	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
501,19	85,0	85,0	84,0	86,0	2,0	0,4
1000	85,0	85,0	84,3	85,7	2,0	0,4
1995,26	85,0	85,1	84,0	86,0	2,0	0,4
3981,07	85,0	85,3	84,0	86,0	2,0	0,4
7943,28	85,0	86,0	82,5	86,5	2,0	0,4
15848,93	85,0	72,6	69,0	87,5	2,0	0,4

Tabela 9: item 13 - IEC 61672-3 - Ponderação em frequência - Z

Freq. Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
63,1	85,0	84,8	84,0	86,0	2,0	0,4
125,89	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
251,19	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
501,19	85,0	85,0	84,0	86,0	2,0	0,4
1000	85,0	85,0	84,3	85,7	2,0	0,4
1995,26	85,0	84,9	84,0	86,0	2,0	0,4
3981,07	85,0	84,8	84,0	86,0	2,0	0,4
7943,28	85,0	84,3	82,5	86,5	2,0	0,4
15848,93	85,0	82,7	69,0	87,5	2,0	0,4

Ponderações em 1 kHz: sinal senoidal estável em 1 kHz para verificar se a mudança nas ponderações temporais e nas ponderações em frequência está de acordo com o que estabelece a norma IEC 61672-3.

Tabela 10: item 14 - IEC 61672-3 - Ponderações em 1 kHz

Parâmetro Medido	Nível Esperado	Nível Medido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	dB	dB	dB	dB	k	dB
LAF	94,0	94,0	93,9	94,1	2,0	0,2
LCF	94,0	93,9	93,8	94,2	2,0	0,2
LZF	94,0	93,9	93,8	94,2	2,0	0,2
LAS	94,0	94,0	93,9	94,1	2,0	0,2
LAeq	94,0	94,0	93,9	94,1	2,0	0,2

Estabilidade de longa duração: sinal senoidal estável em 1 kHz com amplitude igual ao nível de referência do sonômetro para verificar se a estabilidade está de acordo com o item 15 da IEC 61672-3.

Tabela 11: item 15 - IEC 61672-3 - Estabilidade de Longa Duração

Parâmetro Medido	Frequência Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Nível Mínimo	Nível Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
LAeq	1000	94,0	94,0	93,9	94,1	2,0	0,1

Estabilidade em nível Alto: sinal senoidal estável em 1 kHz com grande amplitude para verificar se o sonômetro tem estabilidade para níveis muito altos de acordo com o item 21 da IEC 61672-3.

Tabela 12: item 21 - IEC 61672-3 - Estabilidade em Nível Alto

Parâmetro Medido	Frequência Nominal	Nível Esperado	Nível Medido	Nível Mínimo	Nível Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
-	Hz	dB	dB	dB	dB	k	dB
LAF	1000	129,0	129,0	128,9	129,1	2,0	0,1

Teste acústico com atuador eletrostático: sinal senoidal com amplitude constante para verificar se a indicação do sonômetro com seu microfone está de acordo com o que estabelece o item 12 da IEC 61672-3.

Tabela 13: item 12 - IEC 61672-3 - Teste acústico com o atuador eletrostático

Freq. Nominal	Nível Medido	Correção Campo Liv.	Correção Corpo	Nível Corrigido	Limite Mínimo	Limite Máximo	Fator de Abrang.	Incerteza Expandida
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	k	(dB)
125	93,8	0,0	0,0	93,8	92,8	94,8	2,0	0,4
1000	94,0	0,1	0,2	94,3	93,3	94,7	2,0	0,4
8000	88,5	2,7	0,2	91,4	88,5	92,5	2,0	0,4

Os dados utilizados para correção para FF foram obtidos da "calibration chart" fornecida pelo fabricante do microfone.

DECLARAÇÕES OBRIGATÓRIAS

No contexto da IEC 61672-3:2013 se um ou mais testes apresentarem erros acima das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo.
Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2014, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC. Isso se deve ao fato de que o laboratório não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013 e, portanto, não pode fazer afirmações categóricas a esse respeito. Dessa forma, as frases obrigatórias da 61672-3:2013, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública proveniente do cliente, do fabricante ou de uma organização independente quanto à aprovação de modelo segundo a 61672-2:2013. Em caso de ausência dessa evidência, se houver uma evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:
"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo de sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para classe X da IEC 61672-1:2013."
Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:
"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Fim dos resultados

7.8.6 ANEXO VI - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MEDIDOR DE VIBRAÇÕES

C.F.F. SERVICOS DE MANUTENCAO EM INSTRUMENTOS LTDA
Av. Theodomiro Porto da Fonseca, 3101 Bairro: Cristo Rei - São Leopoldo/RS
Fone: (51) 3081-6684

Certificado de Calibração

Número do Certificado: CRA015/2023

Data da Calibração: 15/12/2023

A data de emissão do certificado é a mesma da assinatura.

Calibração ABNT NBR ISO/IEC 17025 CAL 0805

Dados do Cliente

Nome: M R S ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço: AV. DAS FLORES, 945 - JARDIM CUIABÁ - MT, BRASIL.

Dados do item calibrado

Equipamento: Filtro de Banda Passante
Fabricante: Criffer
Modelo: Octava Plus
Número de Série: 35000994
Manual de instruções: Versão 1.0/2023
Faixa de referência: 39 dB à 130 dB

Largura de banda: oitavas
Frequência inferior: 31,5 Hz
Frequência superior: 8 kHz
Classe: 1
Software instalado (Firmware): V2.17
Nível de referência: 114 dB

Dados do laboratório executor

Laboratório: C.F.F. SERVICOS DE MANUTENCAO EM INSTRUMENTOS LTDA
Endereço: Av. Theodomiro Porto da Fonseca, 3101 - Unidade 6 - São Leopoldo/RS, Cep 93022-715
Local da calibração: Calibração realizada nas dependências do CRIFFER LAB, no endereço informado acima.

Condições ambientais	Inicio	Final
Temperatura (°C):	25,1	25
Umidade (%):	44,7	44,0

JOAO CARLOS THOMAZ CAMARGO IZABEL:03438396017

Assinado de forma digital por JOAO CARLOS THOMAZ CAMARGO IZABEL:03438396017
Dados: 2024.01.08 17:51:22 -03'00'

Signatário autorizado

- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) e do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).
- Os resultados deste certificado são válidos apenas para o item acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros.
- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral.
- A calibração foi realizada nas dependências do CRIFFER LAB, no endereço informado no cabeçalho deste certificado.
- A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza padrão combinada multiplicada pelo fator de abrangência "k", o qual corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %. A incerteza expandida de medição foi determinada de acordo com a Terceira Edição Brasileira do "Guia para a Expressão da Incerteza de Medição" (ISO GUM).

Informações Pertinentes à Calibração

Os resultados da calibração são rastreados ao Sistema Internacional de Unidades (SI), por intermédio dos padrões metrológicos nacionais.

Tabela 1: Padrões metrológicos utilizados na calibração

Padrão	*Código*	*Origem*	*Certificado*	*Validade*
Gerador de sinais	ACU-17	Laeta	DIMCI 0814/2023	jul/24
Gerador de sinais	ACU-17	Labelo	E1452a/2023	set/24
Termohigrômetro	TMT-04	K&L	J010940/2022	mar/24
Adaptador capacitivo	ACU-04	Labelo	E0369a/2022	mai/25

Procedimento: PC EAC 04 Analisadores de oitavas e terço de oitavas rev.0.3

Avaliação da conformidade

A avaliação da conformidade do equipamento é realizada de acordo com as recomendações da norma

IEC 61260-3(1Ed.2016): Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters

A abrangência dos testes está de acordo com as recomendações do **DOQ-Cgcre-052** que estabelece os requisitos a serem avaliados por laboratórios brasileiros de calibrações eletroacústicas.

A calibração é realizada através da aplicação de sinais elétricos diretamente na entrada do filtro ou então na entrada do sonômetro que o acompanha com utilização de uma capacitância de acoplamento.

Definições:

Limite de aceitação negativo: Valor mínimo de atenuação definido pela Tabela 1 da norma.
Limite de aceitação positivo: Valor máximo de atenuação definido pela Tabela 1 da norma.
Nível mínimo: Nível mínimo que pode ser indicado pelo filtro para o teste em questão.
Nível máximo: Nível máximo que pode ser indicado pelo filtro para o teste em questão.
U: Incerteza expandida de medição em dB.
U_{max}: Máxima Incerteza de medição permitida em dB.
f_m: Frequência central exata da banda passante em Hz.
$f_1 ... f_{15}$: Frequências de verificação da atenuação da banda.

Critérios da avaliação da conformidade:

1) Nível mínimo ≤ Nível medido ≤ Nível máximo.
2) Incerteza de medição ≤ Máxima incerteza de medição permitida.

Cálculo das frequências centrais exatas:

A frequência central exata de cada banda passante é calculada de acordo com a seguinte equação, onde "n" é um valor inteiro, podendo ser negativo para frequências menores que 1000 Hz e positivo para frequências maiores que 1000 Hz. Para a banda de referência de 1000 Hz "n" é zero.

$fm = 1000 \times G^n$, sendo $G = 10^{3/10} = 1,995262$

Por exemplo, para a banda de:

Banda de 31,5 Hz, n = -5	fm = 1000*1,995262^(-5)	fm = 31,62 Hz
Banda de 1000 Hz, n = 0	fm = 1000*1,995262^(0)	fm = 1000 Hz
Banda de 8 kHz, n = 3	fm = 1000*1,995262^(3)	fm = 7943,28 Hz

Atenuação relativa na banda passante

Este teste é realizado de acordo com o item 13 da norma IEC 61260-3(1Ed.2016). São gerados sinais senoidais de mesmo nível nas 15 frequências de verificação da atenuação relativa para três bandas passantes. As 15 frequências de verificação e as atenuações mínimas e máximas correspondentes são definidas pela Tabela 1 da IEC 61260-3(1Ed.2016).

As três bandas de verificação são escolhidas da seguinte forma:
1) menor banda de oitava disponível na faixa de 31,5 Hz a 125 Hz;
2) banda de referência de 1 kHz;
3) maior banda de oitava disponível na faixa de 8 kHz a 16 kHz.

Tabela 2: componentes para avaliação da conformidade.

Índice	Cálculo das frequências de teste por banda (Hz)	Limite de atenuação		Nível Medido		Máxima incerteza (dB)
		Mínimo (dB)	Máximo (dB)	Mínimo (dB)	Máximo (dB)	
f_1	= fm x 0,06310	70	∞	-∞	59	0,5
f_2	= fm x 0,12589	60	∞	-∞	69	0,5
f_3	= fm x 0,25119	40,5	∞	-∞	88,5	0,5
f_4	= fm x 0,50119	16,6	∞	-∞	112,4	0,3
f_5	= fm x 0,77179	-0,4	1,4	127,6	129,4	0,2
f_6	= fm x 0,84140	-0,4	0,7	128,3	129,4	0,2
f_7	= fm x 0,91728	-0,4	0,5	128,5	129,4	0,2
f_8	**= fm x 1**	**-0,4**	**0,4**	**128,6**	**129,4**	**0,2**
f_9	= fm x 1,09018	-0,4	0,5	128,5	129,4	0,2
f_{10}	= fm x 1,18850	-0,4	0,7	128,3	129,4	0,2
f_{11}	= fm x 1,29569	-0,4	1,4	127,6	129,4	0,2
f_{12}	= fm x 1,99526	16,6	∞	-∞	112,4	0,3
f_{13}	= fm x 3,98107	40,5	∞	-∞	88,5	0,5
f_{14}	= fm x 7,94328	60	∞	-∞	69	0,5
f_{15}	= fm x 15,84893	70	∞	-∞	59	0,5

Tabela 3: atenuação relativa na banda de fm = 125,89 Hz

Índice	Frequência Exata (Hz)	Nível Medido (dB)	Nível Mínimo (dB)	Nível Máximo (dB)	Incerteza de medição (dB)	Incerteza Máxima (dB)
f_1	-	-	-	-	-	-
f_2	15,85	69,0	-∞	69	0,5	0,5
f_3	31,62	85,9	-∞	88,5	0,5	0,5
f_4	63,09	109,3	-∞	112,4	0,3	0,3
f_5	97,16	128,3	127,6	129,4	0,2	0,2
f_6	105,92	128,9	128,3	129,4	0,2	0,2
f_7	115,48	129,0	128,5	129,4	0,2	0,2
f_8	**125,89**	**129,0**	**128,6**	**129,4**	**0,2**	**0,2**
f_9	137,24	129,0	128,5	129,4	0,2	0,2
f_{10}	149,62	128,9	128,3	129,4	0,2	0,2
f_{11}	163,11	128,3	127,6	129,4	0,2	0,2
f_{12}	251,18	109,3	-∞	112,4	0,3	0,3
f_{13}	501,18	85,5	-∞	88,5	0,5	0,5
f_{14}	999,98	66,2	-∞	69	0,5	0,5
f_{15}	1.995,22	47,6	-∞	59	0,5	0,5

Algumas frequências não foram avaliadas neste teste pois são menores que a metade da frequência da banda mais baixa do filtro.

Tabela 4: atenuação relativa na banda de fm = 1000 Hz

Índice	Frequência Exata (Hz)	Nível Medido (dB)	Nível Mínimo (dB)	Nível Máximo (dB)	Incerteza de medição (dB)	Incerteza Máxima (dB)
f_1	63,10	48,2	-∞	59	0,5	0,5
f_2	125,89	66,4	-∞	69	0,5	0,5
f_3	251,19	85,6	-∞	88,5	0,5	0,5
f_4	501,19	109,4	-∞	112,4	0,3	0,3
f_5	771,79	128,3	127,6	129,4	0,2	0,2
f_6	841,40	128,9	128,3	129,4	0,2	0,2
f_7	917,28	128,9	128,5	129,4	0,2	0,2
f_8	**1.000,00**	**129,0**	**128,6**	**129,4**	**0,2**	**0,2**
f_9	1.090,18	128,9	128,5	129,4	0,2	0,2
f_{10}	1.188,50	128,9	128,3	129,4	0,2	0,2
f_{11}	1.295,69	128,3	127,6	129,4	0,2	0,2
f_{12}	1.995,26	109,1	-∞	112,4	0,3	0,3
f_{13}	3.981,07	84,3	-∞	88,5	0,5	0,5
f_{14}	7.943,28	60,8	-∞	69	0,5	0,5
f_{15}	15.848,93	20,0	-∞	59	0,5	0,5

Tabela 5: atenuação relativa na banda de fm = 7943,28 Hz

Índice	Frequência Exata (Hz)	Nível Medido (dB)	Nível Mínimo (dB)	Nível Máximo (dB)	Incerteza de medição (dB)	Incerteza Máxima (dB)
f_1	501,19	24,6	-∞	59	0,5	0,5
f_2	1.000,00	51,2	-∞	69	0,5	0,5
f_3	1.995,26	81,4	-∞	88,5	0,5	0,5
f_4	3.981,07	110,5	-∞	112,4	0,3	0,3
f_5	6.130,56	127,4	127,6	129,4	0,2	0,2
f_6	6.683,44	128,1	128,3	129,4	0,2	0,2
f_7	7.286,18	128,2	128,5	129,4	0,2	0,2
f_8	**7.943,28**	**128,2**	**128,6**	**129,4**	**0,2**	**0,2**
f_9	8.659,64	128,0	128,5	129,4	0,2	0,2
f_{10}	9.440,59	127,9	128,3	129,4	0,2	0,2
f_{11}	10.292,00	127,6	127,6	129,4	0,2	0,2
f_{12}	-	-	-	-	-	-
f_{13}	-	-	-	-	-	-
f_{14}	-	-	-	-	-	-
f_{15}	-	-	-	-	-	-

Algumas frequências não foram avaliadas neste teste pois são maiores que a frequência central da banda mais alta do filtro vezes 1,5.

Atenuação na frequência central de cada banda

Este teste é realizado de acordo com o item 10.2 da norma IEC 61260-3(1Ed.2016). São gerados sinais senoidais de nível equivalente ao nível sonoro de referência do sonômetro/filtro gerado nas frequências centrais exatas de cada banda passante disponível no conjunto de filtros.

Critérios da avaliação da conformidade:

1) 113,6 dB ≤ Nível medido ≤ 114,4.
2) Incerteza de medição ≤ 0,2 dB.

Tabela 6: atenuação relativa nas frequências centrais das bandas passantes.

Frequência Nominal (Hz)	Frequência Central (Hz)	Nível Medido (dB)	Incerteza de medição (dB)
31,5	31,62	113,7	0,3
63	63,10	113,9	0,3
125	125,89	113,9	0,3
250	251,19	113,9	0,3
500	501,19	113,9	0,3
1000	1000,00	114,0	0,3
2000	1995,26	113,9	0,3
4000	3981,07	113,7	0,3
8000	7943,28	113,2	0,3

Ruído autogerado em cada banda

Este teste é realizado de acordo com o item 12 da norma IEC 61260-3(1Ed.2016). É medido o nível indicado em todas as bandas disponíveis com curto circuito na entrada do pré-amplificador do sonômetro/filtro. Este teste é realizado na faixa de níveis de referência e na menor faixa de níveis, caso o equipamento possua mais de uma faixa de medição.

Critérios da avaliação da conformidade:

1) Nível medido ≤ Limite inferior da faixa de níveis avaliada.

Tabela 7: ruído autogerado nas bandas passantes da faixa de referência (39dB - 130dB).

Frequência Central (Hz)	Nível Medido (dB)	Nível Máximo (dB)
31,5	20,0	39,0
63	20,0	39,0
125	20,0	39,0
250	20,0	39,0
500	20,0	39,0
1000	20,0	39,0
2000	20,0	39,0
4000	20,0	39,0
8000	20,4	39,0

Linearidade de nível na faixa de referência

Este teste é realizado de acordo com o item 11 da norma IEC 61260-3(1Ed.2016). São gerados sinais senoidais com nível variável em passos de 5 dB e 1 dB na frequência central exata da banda que está sendo testada.

Critérios da avaliação da conformidade:

1) Desvio de linearidade de 0,5 dB para atenuação até 40 dB; Máxima Incerteza de medição ≤ 0,2 dB.

2) Desvio de linearidade de 0,7 dB para atenuação maior que 40 dB; Máxima Incerteza de medição ≤ 0,35 dB.

Tabela 8: Linearidade de nível para a banda de 125,89 Hz

Nível Nominal (dB)	Nível Medido (dB)	Nível Mínimo (dB)	Nível Máximo (dB)	Incerteza de medição (dB)	Incerteza Máxima (dB)
132,0	131,6	131,5	132,5	0,20	0,20
131,0	131,0	130,5	131,5	0,20	0,20
130,0	130,0	129,5	130,5	0,20	0,20
129,0	129,0	128,5	129,5	0,20	0,20
128,0	128,0	127,5	128,5	0,20	0,20
127,0	127,0	126,5	127,5	0,20	0,20
126,0	126,0	125,5	126,5	0,20	0,20
124,0	124,0	123,5	124,5	0,20	0,20
119,0	119,0	118,5	119,5	0,20	0,20
114,0	114,0	113,5	114,5	0,20	0,20
109,0	109,0	108,5	109,5	0,20	0,20
104,0	104,0	103,5	104,5	0,20	0,20
99,0	99,0	98,5	99,5	0,20	0,20
94,0	94,0	93,5	94,5	0,20	0,20
89,0	89,0	88,3	89,7	0,35	0,35
84,0	84,0	83,3	84,7	0,35	0,35
79,0	79,0	78,3	79,7	0,35	0,35
74,0	74,0	73,3	74,7	0,35	0,35
69,0	69,0	68,3	69,7	0,35	0,35
64,0	64,0	63,3	64,7	0,35	0,35
59,0	59,0	58,3	59,7	0,35	0,35
54,0	54,0	53,3	54,7	0,35	0,35
49,0	49,0	48,3	49,7	0,35	0,35
44,0	44,1	43,3	44,7	0,35	0,35
43,0	43,1	42,3	43,7	0,35	0,35
42,0	42,0	41,3	42,7	0,35	0,35
41,0	41,1	40,3	41,7	0,35	0,35
40,0	40,1	39,3	40,7	0,35	0,35
39,0	39,1	38,3	39,7	0,35	0,35

Tabela 9: Linearidade de nível para a banda de 1000,00 Hz

Nível Nominal (dB)	Nível Medido (dB)	Nível Mínimo (dB)	Nível Máximo (dB)	Incerteza de medição (dB)	Incerteza Máxima (dB)
132,0	131,6	131,5	132,5	0,20	0,20
131,0	131,0	130,5	131,5	0,20	0,20
130,0	130,0	129,5	130,5	0,20	0,20
129,0	129,0	128,5	129,5	0,20	0,20
128,0	128,0	127,5	128,5	0,20	0,20
127,0	127,0	126,5	127,5	0,20	0,20
126,0	126,0	125,5	126,5	0,20	0,20
124,0	124,0	123,5	124,5	0,20	0,20
119,0	119,0	118,5	119,5	0,20	0,20
114,0	114,0	113,5	114,5	0,20	0,20
109,0	109,0	108,5	109,5	0,20	0,20
104,0	104,0	103,5	104,5	0,20	0,20
99,0	99,0	98,5	99,5	0,20	0,20
94,0	94,0	93,5	94,5	0,20	0,20
89,0	89,0	88,3	89,7	0,35	0,35
84,0	84,0	83,3	84,7	0,35	0,35
79,0	79,0	78,3	79,7	0,35	0,35
74,0	74,0	73,3	74,7	0,35	0,35
69,0	69,0	68,3	69,7	0,35	0,35
64,0	64,0	63,3	64,7	0,35	0,35
59,0	59,0	58,3	59,7	0,35	0,35
54,0	54,0	53,3	54,7	0,35	0,35
49,0	49,0	48,3	49,7	0,35	0,35
44,0	44,0	43,3	44,7	0,35	0,35
43,0	43,0	42,3	43,7	0,35	0,35
42,0	42,0	41,3	42,7	0,35	0,35
41,0	41,1	40,3	41,7	0,35	0,35
40,0	40,0	39,3	40,7	0,35	0,35
39,0	39,1	38,3	39,7	0,35	0,35

Tabela 10: Linearidade de nível para a banda de 7943,28 Hz

Nível Nominal (dB)	Nível Medido (dB)	Nível Mínimo (dB)	Nível Máximo (dB)	Incerteza de medição (dB)	Incerteza Máxima (dB)
132,0	131,5	131,5	132,5	0,20	0,20
131,0	130,9	130,5	131,5	0,20	0,20
130,0	129,9	129,5	130,5	0,20	0,20
129,0	129,0	128,5	129,5	0,20	0,20
128,0	128,0	127,5	128,5	0,20	0,20
127,0	127,0	126,5	127,5	0,20	0,20
126,0	126,0	125,5	126,5	0,20	0,20
124,0	124,0	123,5	124,5	0,20	0,20
119,0	119,0	118,5	119,5	0,20	0,20
114,0	114,0	113,5	114,5	0,20	0,20
109,0	109,0	108,5	109,5	0,20	0,20
104,0	104,0	103,5	104,5	0,20	0,20
99,0	99,0	98,5	99,5	0,20	0,20
94,0	94,0	93,5	94,5	0,20	0,20
89,0	89,0	88,3	89,7	0,35	0,35
84,0	84,0	83,3	84,7	0,35	0,35
79,0	79,0	78,3	79,7	0,35	0,35
74,0	74,0	73,3	74,7	0,35	0,35
69,0	69,0	68,3	69,7	0,35	0,35
64,0	64,0	63,3	64,7	0,35	0,35
59,0	59,0	58,3	59,7	0,35	0,35
54,0	54,0	53,3	54,7	0,35	0,35
49,0	49,0	48,3	49,7	0,35	0,35
44,0	44,0	43,3	44,7	0,35	0,35
43,0	43,1	42,3	43,7	0,35	0,35
42,0	42,1	41,3	42,7	0,35	0,35
41,0	41,1	40,3	41,7	0,35	0,35
40,0	40,1	39,3	40,7	0,35	0,35
39,0	39,1	38,3	39,7	0,35	0,35

Declarações obrigatórias

No contexto da IEC 61260-3:2016, se um ou mais testes apresentarem erros acima dos limites de aceitação especificados pela IEC 61260-1:2014 já se constitui evidência da não conformidade do sonômetro à esta norma.

Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61260-1:2014, a conformidade do filtro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC. Isso se deve ao fato de que o laboratório não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61260-2:2016 e, portanto, não pode fazer afirmações categóricas a esse respeito. Dessa forma, as frases obrigatórias da 61260-2:2016, referentes ao caso em que o filtro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública proveniente do cliente, do fabricante ou de uma organização independente quanto à aprovação de modelo segundo a 61260-2:2016. Em caso de ausência dessa evidência, se houver uma evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61260-2:2016, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao filtro submetido ao teste periódico:

"O filtro submetido para testes concluiu com sucesso os testes periódicos da IEC 61260-3:2016, para as condições ambientais em que os testes foram realizados. Como evidência estava disponível publicamente, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação dos resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61260-2, para demonstrar que o modelo do filtro está totalmente em conformidade com as especificações da classe Y da IEC 61260-1:2014, o filtro submetido aos testes está em conformidade com as especificações da classe Y da IEC 61260-1:2014."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O filtro submetido para testes concluiu com sucesso os testes periódicos da IEC 61260-3, para as condições ambientais em que os testes foram realizados. No entanto, nenhuma declaração ou conclusão geral pode ser feita sobre a conformidade do filtro com as especificações completas da IEC 61260-1:2014 porque (a) a evidência não estava disponível publicamente, de uma organização de testes independente responsável por aprovações de modelo, para demonstrar que o modelo do filtro está inteiramente em conformidade com as especificações da classe Y da IEC 61260-1:2014 e (b) porque os testes periódicos da IEC 61260-3 cobrem apenas um subconjunto limitado das especificações da IEC 61260-1:2014."

Fim dos resultados