BR-319/AM

EIA – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

SEGMENTO DO KM 250,00 AO KM 655,70

JULHO DE 2020

Sumário

1. Identificação do Empreendedor, Empresa Consultora e Equipe Técnica **4**
1.1. Identificação do Empreendedor 6
1.2. Identificação do Empreendimento 6
1.3. Identificação da Empresa Consultora 6
1.4. Equipe Técnica 7
2. Dados do Empreendimento **13**
2.1. Localização Geográfica do Empreendimento 16
2.2. Histórico, Objetivos e Justificativas do Empreendimento 16
2.3. Órgão Financiador/Valor do Empreendimento 52
2.3.1. Projeto, Desapropriação e Obras 52
2.3.2. Estudos Ambientais para o Licenciamento Ambiental das Obras 52
2.3.3. Execução de Ações Demarcação/Proteção de Unidades de Conservação Federal e Estadual no entorno da BR-319 53
2.4. Sumário de Anexos 54
3. Descrição do Projeto **55**
3.1. Detalhamento do Projeto 58
3.1.1. Detalhamento das Ações de Projeto (Fase de Obras) 62
3.1.1.1. Geometria da via – seção tipo 62
3.1.1.2. Projeto de Terraplenagem 63
3.1.1.3. Projeto de Drenagem 64
3.1.1.4. Projeto de Pavimentação 64
3.1.1.5. Projeto de Obras de Arte Especiais – Pontes 65
3.1.1.6. Projeto de Sinalização e Obras Complementares 71
3.1.1.7. Serviços de Reabilitação Ambiental de áreas de uso 72
3.1.1.8. Quantitativo de Equipe de Execução das Obras 72
3.1.1.9. Desmontagem do Canteiro de Obras e Retirada de Entulhos 77
3.1.2. Fase de Operações 77
3.2. Interceptação de Outros Empreendimentos 78
3.2.1. Interceptação com Rodovias Federais e Estaduais, Unidades de Conservação, Federais e Estaduais, e Terras Indígenas 78
3.2.2. Interceptação com Estruturas Locais 79
3.2.2.1. Estruturas Locais de Saneamento e Captação de Água 79
3.2.2.2. Estruturas Locais de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica 79
3.2.2.3. Estruturas Locais de Transmissão e Distribuição de Telecomunicações 80
3.2.2.4. Estruturas Locais de Malha de Transportes 80
3.3. Traçado da Rodovia 80
3.3.1 Unifilar da rodovia 80
3.4. Sugestões de Melhorias e Alterações dos Projetos de Engenharia 80
3.4.1. Sugestões de Melhorias e Alterações dos Projetos de Engenharia – Meio Socioeconômico 80
3.4.2. Sugestões de Melhorias e Alterações dos Projetos de Engenharia – Meio Biótico 81
3.5. Estimativas de Desapropriação 82
3.5.1. Projetos de Assentamentos Federais, Estaduais ou Municipais 82
3.6. Referências Bibliográficas 84
3.7. Sumário de Anexos 87
4. Área de estudo (AE) e Área Diretamente Afetada (ADA) **88**

4.1. Área Diretamente Afetada (ADA) 91
4.2. Área de Estudo (AE) 91
4.2.1. Área de Estudo do Meio Físico 91
4.2.2. Área de Estudo do Meio Biótico 92
4.2.3. Área de Estudo do Meio Socioeconômico 92
4.3. Sumário de Anexos 100
5. Inserção Regional e Legislação Ambiental 101
5.1. Introdução 105
5.2. Aspectos Gerais da Legislação Ambiental Aplicada ao Empreendimento 106
5.2.1. Legislação Federal 107
5.2.2. Legislação Estadual 145
5.2.3 Legislação Municipal 157
5.3. Planos e Programas Públicos e/ou Privados 166
5.4. Sinergia com outros empreendimentos 187
6. Diagnóstico Ambiental 191
6.1. Meio Físico 192
6.1.1. Metodologias Aplicadas 195
6.1.2. Clima 217
6.1.3. Geomorfologia 259
6.1.4. Geologia e Geotecnia 271
6.1.4.1. Geologia 271
6.1.4.2. Geotecnia 282
6.1.5. Solos - Pedologia 341
6.1.6. Recursos Hídricos 372
6.1.6.1. Hidrologia e Hidrogeologia 372
6.1.6.1.1. Hidrologia 372
6.1.6.1.2 Hidrogeologia 392
6.1.6.2. Qualidade da Água 414
6.1.7. Qualidade do Ar 448
6.1.8. Ruído e Vibração 541
6.1.9. Referências Bibliográficas 555
6.1.10. Sumário de Anexos 569
6.2. Meio Biótico 570
6.2.1. Caracterização do Ecossistema 574
6.2.1.1. Metodologia para Mapeamento e Caracterização do Ecossistema – Definição de Unidades de Conservação, Áreas Prioritárias para Conservação e Corredores Ecológicos 574
6.2.1.2. Unidades de Conservação Inseridas na Área de Estudo 585
6.2.1.2.1. Unidades de Conservação Federais Inseridas na Área de Estudo 589
6.2.1.2.2. Unidades de Conservação Estaduais Inseridas na Área de Estudo 590
6.2.1.3. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade 592
6.2.1.4. Corredores Ecológicos e/ou Corredores de Remanescentes de Vegetação Nativa 592
6.2.2. Flora 614
6.2.2.1. Introdução 614
6.2.2.2. Objetivo 614
6.2.2.3. Metodologias 614
6.2.2.3.1. Histórico da concepção metodológica para estudos de Flora 614
6.2.2.3.2. Metodologia para a caracterização da paisagem e da flora da Área de Estudo 615

6.2.2.3.3. Metodologia para os levantamentos florísticos e fitossociológicos aprovados pelo IBAMA 619
6.2.2.3.4. Metodologia para Identificação das espécies em campo 624
6.2.2.3.5. Metodologia usada para o Cálculo dos parâmetros fitossociológicos 631
6.2.2.4. Resultados do Enquadramento fitogeográfico da região onde está inserida a Área de Estudo 644
6.2.2.4.1. Floresta Tropical Úmida 645
6.2.2.4.2. Bioma Amazônico 647
6.2.2.4.3. Amazônia Continental ou Grande Amazônia 649
6.2.2.4.4. Amazônia Legal 651
6.2.2.4.5. Bacia Amazônica 652
6.2.2.4.6. Complexo Purus – Madeira 653
6.2.2.4.7. Interflúvio Purus – Madeira 654
6.2.2.5. Resultados da Caracterização das fitofisionomias do interflúvio Purus – Madeira . 657
6.2.2.5.1 Caracterização da Floresta Ombrófila Densa e suas faciações (tipos vegetacionais) 660
6.2.2.5.1.1. Floresta Ombrófila Densa Aluvial 662
6.2.2.5.1.2. Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas 664
6.2.2.5.2. Caracterização da Floresta Ombrófila Aberta e suas fasciações (tipos vegetacionais) 666
6.2.2.5.2.1. Floresta Ombrófila Aberta Aluvial 667
6.2.2.5.2.2. Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas 668
6.2.2.5.3. Caracterização da Campinarana e suas fasciações (tipos vegetacionais) 669
6.2.2.5.3.1. Campinarana Arbórea Densa ou Florestada 676
6.2.2.5.3.2. Campinarana Arbórea Aberta ou Arborizada 677
6.2.2.5.3.3. Campinarana Arbustiva 678
6.2.2.5.3.4. Campinarana Gramíneo-Lenhosa 679
6.2.2.5.4. Caracterização das Savanas Amazônicas (Cerrado) e suas fasciações (tipos vegetacionais) 680
6.2.2.5.4.1. Savana Arborizada 684
6.2.2.5.4.2. Savana Parque 685
6.2.2.6. Resultados da Caracterização das fitofisionomias da Área Diretamente Afetada – ADA e da Área de Estudo – AE da BR-319/AM 686
6.2.2.7. Identificação e caracterização das Áreas de Preservação Permanente - APP a sofrerem interferência, conforme definida pela Lei Federal nº 12.651/12 e suas modificações posteriores, representando-as em croquis e mapas em escala compatível 692
6.2.2.8. Identificação e caracterização dos fragmentos/remanescentes florestais passíveis de serem impactados na AE- Área de Estudo por meio da análise de Índices de métrica de paisagem 701
6.2.2.8.1. Quantitativos totais e percentuais de áreas e/ou fitofisionomias ocorrentes na ADA e na AE 704
6.2.2.9. Caracterização da Área de Estudo do empreendimento (ADA e AE) 706
6.2.2.10. Resultados dos levantamentos florísticos e fitossociológicos 824
6.2.2.10.1. Resultados dos levantamentos florísticos 824
6.2.2.10.2. Resultados dos levantamentos florísticos e fitossociólogicos realizado pelo método de unidades amostrais instaladas na ADA 829
6.2.2.10.3. Floresta Ombrófila Densa e Aberta de Terras Baixas (Terra Firme) 869
6.2.2.10.3.1. Suficiência amostral 869

6.2.2.10.3.2. Curva do coletor 871
6.2.2.10.3.3. Composição florística e riqueza 873
6.2.2.10.3.4. Diversidade de espécies 876
6.2.2.10.3.5. Estrutura horizontal 879
6.2.2.10.3.5.1. Densidade absoluta e relativa 879
6.2.2.10.3.5.2. Dominância absoluta e relativa 882
6.2.2.10.3.5.3. Frequência absoluta e relativa 884
6.2.2.10.3.5.4. Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de Cobertura (IVC) 885
6.2.2.10.3.5.5. Classes de diâmetro 887
6.2.2.10.3.5.6. Estrutura vertical e posição sociológica 889
6.2.2.10.3.5.7. Volumetria das áreas amostradas 892
6.2.2.10.4. Campinarana Florestada 895
6.2.2.10.4.1. Suficiência amostral 895
6.2.2.10.4.2. Curva coletora 896
6.2.2.10.4.3. Composição florística e riqueza 898
6.2.2.10.4.4. Diversidade de espécie 902
6.2.2.10.4.5. Estrutura horizontal 903
6.2.2.10.4.5.1. Densidade absoluta e relativa 903
6.2.2.10.4.5.2. Dominância absoluta e relativa 905
6.2.2.10.4.5.3. Frequências absoluta e relativa 907
6.2.2.10.4.5.4. Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de Cobertura (IVC) 908
6.2.2.10.4.5.5. Classes de diâmetro 909
6.2.2.10.4.5.6. Estrutura vertical e posição sociológica 915
6.2.2.10.4.5.7. Volumetria das Áreas Amostradas 918
6.2.2.10.5. Floresta Ombrófila Aluvial Densa e Aberta 920
6.2.2.10.5.1. Suficiência amostral 920
6.2.2.10.5.2. Curva coletora 921
6.2.2.10.5.3. Composição florística e riqueza 924
6.2.2.10.5.4. Diversidade de espécies 925
6.2.2.10.5.5. Estrutura horizontal 926
6.2.2.10.5.5.1. Densidade Absoluta e Relativa 926
6.2.2.10.5.5.2. Dominância Absoluta e Relativa 927
6.2.2.10.5.5.3. Frequência Absoluta e Relativa 929
6.2.2.10.5.5.4. Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de Cobertura (IVC) 931
6.2.2.10.5.5.5. Classes de diâmetro 935
6.2.2.10.5.5.6. Estrutura vertical e posição sociológica 938
6.2.2.10.5.5.7. Volumetria das áreas amostradas 939
6.2.2.11. Volumetria de madeira para toda a Área Diretamente Afetada – ADA e Estimativa de supressão de acordo com antigos projetos de engenharia 943
6.2.2.12. Similaridade para todas as formações 945
6.2.2.13. Espécies ameaçadas de extinção 949
6.2.2.13.1. Portaria Ministerial – MMA nº 443 de 17 de dezembro de 2014 - Espécies protegidas 949
6.2.2.13.2. Espécies protegidas de acordo com a Lista Vermelha da União internacional para a Conservação da natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) das espécies ameaçadas 951
6.2.2.13.3. Espécies protegidas de acordo com a Instrução Normativa MMA Nº 01, de 15 de abril de 2014, que dispõe sobre a implementação da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção-CITES 955

6.2.2.14. Espécies bioindicadoras, de interesse medicinal e econômico 957
6.2.2.15. Conclusão e Sugestões..... 960
6.2.2.16. Legislação Aplicável para o Meio Biótico – Flora 966
6.2.2.16.1. Legislação Federal..... 966
6.2.2.16.2. Legislação Estadual 969
6.2.2.17. Referências Bibliográficas 971
6.2.2.18. Sumário de Anexos (Flora)..... 996
6.2.3. Fauna 997
6.2.3.1. Caracterização da área amostral 998
6.2.3.1.1. Caracterização dos pontos amostral em ecossistema terrestres 999
6.2.3.1.2. Caracterização dos pontos amostrais em ecossistemas aquáticos 1006
6.2.3.2. Delineamento amostral e métodos de levantamento..... 1013
6.2.3.2.1. Avifauna 1016
6.2.3.2.2. Herpetofauna..... 1025
6.2.3.2.3. Mastofauna..... 1047
6.2.3.2.4. Ictiofauna 1065
6.2.3.2.5. Zoobentos 1072
6.2.3.2.6. Análise de dados 1073
6.2.3.2.7. Fauna atropelada 1076
6.2.3.3. Resultados 1088
6.2.3.3.1. Fauna de provável ocorrência na Área de Estudo do empreendimento 1088
6.2.3.3.1.1. Dados secundários da avifauna 1089
6.2.3.3.1.2. Dados secundários da herpetofauna 1151
6.2.3.3.1.3. Dados secundários da mastofauna 1175
6.2.3.3.1.4. Dados secundários da ictiofauna 1187
6.2.3.3.1.5. Dados secundários dos zoobentos 1222
6.2.3.3.2. Fauna ocorrente na Área de Estudo do empreendimento 1237
6.2.3.3.2.1. Avifauna 1237
6.2.3.3.2.2. Herpetofauna..... 1306
6.2.3.3.2.3. Mastofauna..... 1348
6.2.3.3.2.4. Ictiofauna 1373
6.2.3.3.2.5. Zoobentos 1407
6.2.3.3.3. Fauna atropelada na Área de Estudo do empreendimento 1419
6.2.3.3.3.1. Programa de Prevenção de Colisão da Fauna Silvestre 1419
6.2.3.3.3.2. Avaliação da Eficácia de Obras de Arte Corrente (O.A.C) 1450
6.2.3.4. Discussões e conclusões sobre a fauna 1456
6.2.3.4.1. Suficiência amostral e adequação ao dimensionamento dos impactos e as medidas mitigadoras 1456
6.2.3.4.2. Medidas mitigadoras para redução do atropelamento da fauna 1479
6.2.3.4.3. Análise do grau de vulnerabilidade e sensibilidade das espécies levantadas e sítios relevantes 1496
6.2.3.4.4. Análise da fragmentação dos hábitats interceptados pela rodovia 1546
6.2.3.4.5. Análise das espécies bioindicadoras identificadas 1551
6.2.3.4.6. Radiotelemetria 1571
6.2.3.4.7. Monitoramento por armadilhas fotográficas 1573
6.2.3.5. Referências Bibliográficas 1582
6.3. Meio Socioeconômico..... 1620
6.3.1. Metodologia 1622

6.3.2. Dinâmica Populacional 1638
6.3.2.1. Caracterização Populacional 1638
6.3.2.2. Condições de Saúde e Doenças Endêmicas 1655
6.3.2.3. Infraestrutura Básica e de Serviços 1666
6.3.2.4. Organização Social 1685
6.3.3. Dinâmica Econômica 1732
6.3.3.1. Estrutura Produtiva e de Serviços 1732
6.3.3.2. Vetores de Crescimento Econômico 1743
6.3.3.3. Potencial Turístico 1748
6.3.4. Dinâmica Territorial 1753
6.3.4.1. Zoneamento Territorial 1753
6.3.4.2. Mobilidade Urbana 1769
6.3.4.3. Uso e Ocupação do Solo 1775
6.3.4.4. Desapropriação 1785
6.3.5. Dinâmica Sociocultural 1800
6.3.5.1. Comunidades Quilombolas 1800
6.3.5.2. Comunidades Indígenas 1800
6.3.5.3. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico 1801
6.3.5.4. Comunidades Tradicionais 1802
6.3.6. Discussões e Conclusões sobre a Socioeconomia 1813
6.3.7. Referências Bibliográficas 1822
6.3.8. Sumário de Anexos 1830
6.4. Passivos Ambientais 1832
6.4.1. Metodologia 1834
6.4.2. Levantamento Preliminar 1835
6.4.3. Levantamento Definitivo 1837
6.4.3.1. Procedimentos para a codificação 1837
6.4.4. Gravidade do Problema 1841
6.4.5. Caracterização Rodoviária 1841
6.4.6. Caracterização do Problema 1842
6.4.7. Determinação de Priorização de Intervenções 1847
6.4.8. Técnica de Recuperação dos Passivos Levantados 1850
6.4.9. Relação de Passivos Ambientais - Meio Físico 1850
6.4.10. Relação de Passivos Ambientais - Meio Biótico 1957
6.4.11. Relação de Passivos Ambientais - Meio Socioeconômico 2117
6.4.12. Passivos no Parna Nascentes do Lago Jari e da Resex do Lago do Capanã Grande 2150
6.4.13. Referências Bibliográficas 2155
6.5. Síntese da Situação Ambiental do Empreendimento 2157
6.5.1. Aspectos Gerais da Área do Empreendimento 2159
6.5.2. Síntese Ambiental – Meio Físico 2159
6.5.3. Síntese Ambiental – Meio Biótico 2162
6.5.4. Síntese Ambiental – Meio Socioeconômico 2167
7. Análise dos Impactos Ambientais 2175
7.1. Identificação e caracterização do impacto 2178
7.1.1. Identificação das principais ações decorrentes do empreendimento 2178
7.1.2. Identificação dos aspectos e impactos ambientais 2182
7.1.3. Caracterização dos impactos ambientais 2212
7.1.3.1. Impactos ambientais no Meio Físico 2216

7.1.3.1.1. Poluição do ar 2217
7.1.3.1.2. Poluição sonora 2218
7.1.3.1.3. Aumento de risco de enchentes 2220
7.1.3.1.4. Menor risco de enchentes 2221
7.1.3.1.5. Contaminação do solo e da água 2222
7.1.3.1.6. Proteção do solo e dos recursos hídricos 2225
7.1.3.1.7. Indução de processos erosivos 2226
7.1.3.1.8. Controle de processos erosivos 2228
7.1.3.2. Impactos ambientais no Meio Biótico 2230
7.1.3.2.1. Risco de Incêndios Florestais 2231
7.1.3.2.2. Redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat 2238
7.1.3.2.3. Fragmentação da vegetação 2244
7.1.3.2.4. Efeito de borda 2247
7.1.3.2.5. Diminuição na abundância da flora e/ou fauna local 2251
7.1.3.2.6. Efeito barreira 2254
7.1.3.2.7. Atropelamento da fauna 2258
7.1.3.2.8. Alteração no comportamento da fauna 2263
7.1.3.2.9. Pressão sobre espécies vulneráveis 2267
7.1.3.2.10. Aumento na incidência de doenças 2272
7.1.3.2.11. Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna 2276
7.1.3.2.12. Interferência em áreas legalmente protegidas (Área de Preservação Permanente e Unidade de Conservação) 2280
7.1.3.2.13. Perda da biodiversidade local 2284
7.1.3.2.14. Manutenção da cobertura vegetal 2286
7.1.3.2.15. Controle na incidência de doenças 2288
7.1.3.2.16. Mitigação da pressão sobre espécies vulneráveis 2290
7.1.3.2.17. Menor risco de incêndios florestais 2291
7.1.3.2.18. Menor frequência de atropelamentos da fauna 2293
7.1.3.2.19. Menor pressão sobre áreas legalmente protegidas 2294
7.1.3.2.20. Maior proteção dos hábitats aquáticos 2295
7.1.3.2.21.Conservação da biodiversidade 2297
7.1.3.3. Impactos ambientais no Socioeconômico 2299
7.1.3.3.1. Geração de Emprego e Renda 2299
7.1.3.3.2. Aumento do fluxo de veículos e acidentes 2299
7.1.3.3.3. Alteração da Qualidade de Vida da População 2301
7.1.3.3.4. Aumento do Afluxo Populacional para a Região 2304
7.1.3.3.5. Aumento dos riscos à saúde 2309
7.1.3.3.6. Dinamização da Economia local 2312
7.1.3.3.7. Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais 2314
7.1.3.3.8. Intensificação de conflitos locais 2316
7.1.3.3.9. Criação de Expectativas na população 2324
7.1.3.3.10. Menor envolvimento comunitário 2327
7.1.3.3.11. Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais 2330
7.1.3.3.12. Especulação Imobiliária 2333
7.1.3.3.13. Intensificação de acidentes rodoviários 2336
7.1.3.3.14. Aumento no fluxo de bens e serviços 2339
7.1.3.3.15. Potencialização do turismo local e oportunidade de acesso à cultura e lazer . 2342
7.1.3.3.16. Aumento da oportunidade de acesso aos serviços de saúde e educação 2343

7.1.3.3.17. Aumento da Governança 2345
7.1.3.3.18. Melhoria de acesso 2349
7.1.3.3.19. Maior segurança viária 2352
7.1.3.3.20. Diminuição de acidentes rodoviários 2353
7.1.3.3.21. Dispensa de profissionais e serviços 2355
7.1.3.3.22. Expansão da malha viária 2355
7.1.3.3.23. Uso e ocupação do solo e grilagem 2356
7.1.3.3.24. Implantação de atividades agropecuárias 2357
7.1.3.3.25. Alteração do quadro demográfico 2359
7.2. Avaliação dos Impactos Ambientais 2361
7.2.1. Determinação da Severidade 2363
7.2.2. Procedimentos para a ponderação de atributos e cálculo da significância 2366
7.3. Análise Integrada dos Impactos Ambientais 2374
7.3.1. Matriz de impacto 2374
7.4. Referências bibliográficas 2375
8. Áreas de Influência do Empreendimento 2379
8.1. Áreas de Influência do Empreendimento 2381
8.2. Área de Influência Direta (AID) 2383
8.2.1. Meio Físico 2383
8.2.2. Meio Biótico 2385
8.2.3. Meio Socioeconômico 2386
8.3. Área de Influência Indireta (AII) 2388
8.3.1. Meio Físico 2388
8.3.2. Meio Biótico 2390
8.3.3. Meio Socioeconômico 2391
8.4. Área de Influência Total (AIT) 2392
8.5. Referências Bibliográficas 2393
8.6. Sumário de Anexos 2397
9. Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais 2398
9.1. Compensação Ambiental 2500
9.1.1. Introdução 2500
9.1.2. Informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto 2503
9.1.2.1. Grau de Impacto (GI) 2503
9.1.2.2. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB) 2503
9.1.2.3. Comprometimento de Área Prioritária (CAP) 2504
9.1.2.4. Influência em Unidade de Conservação (IUC) 2504
9.1.2.5. Índices de Avaliação 2505
9.1.2.5.1. Índice Magnitude (IM) 2505
9.1.2.5.2. Índice Biodiversidade (IB) 2506
9.1.2.5.3. Índice Abrangência (IA) 2506
9.1.2.5.4. Índice Temporalidade (IT) 2507
9.1.2.5.5. Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP) 2507
9.1.3. Análises geradas para a BR-319/AM, trecho do meio 2509
9.1.3.1. Descrição dos índices 2513
9.1.3.1.1. Índice de magnitude (IM) 2513
9.1.3.1.2. Índice de biodiversidade (IB) 2513
9.1.3.1.3. Índice de abrangência (IA) 2515
9.1.3.1.4. Índice de temporalidade (IT) 2515

9.1.3.1.5. Índice de comprometimento de áreas prioritárias (ICAP) 2516
9.1.3.1.6. Índice sobre biodiversidade (ISB) 2517
9.1.3.1.7. Comprometimento de áreas prioritárias (CAP) 2517
9.1.3.1.8. Influência em Unidade de Conservação (IUC) 2517
9.1.4. Resultado do Grau de Impacto (GI) 2523
9.1.5. Valor de referência 2523
9.1.6. Sugestões de aplicação do recurso 2524
10. Alternativas Tecnológicas e Locacionais 2525
10.1. Alternativas de Modalidades de Transporte 2535
10.2. Alternativas Locacionais Gerais 2538
10.3. Alternativas Locacionais e Tecnológicas Específicas 2539
10.4. Alternativas Tecnológicas 2542
10.5. Não Realização 2543
10.6. Conclusão 2548
10.7. Referência Bibliográficas 2550
10.8. Sumário de Anexos 2551
11. Prognóstico Ambiental 2552
11.1. Introdução 2554
11.2. Modelagem matemática 2554
11.2.1. Método 2555
11.2.1.1. Área de estudo 2555
11.2.1.2. Variáveis utilizadas 2557
11.2.1.3. Definição dos Limites 2559
11.2.1.4. Modelagem Ambiental 2561
11.2.2. Resultados 2563
11.2.3. Discussões 2564
11.3. Quadro consolidado do prognóstico ambiental 2566
11.4. Referências bibliográficas 2605
12. Conclusões 2606
13. Bibliografia 2614
14. Glossário 2711

1 – Identificação do Empreendedor, Empresa Consultora e Equipe Técnica

Sumário

1. Identificação do Empreendedor, Empresa Consultora e Equipe Técnica 4
1.1. Identificação do Empreendedor 6
1.2. Identificação do Empreendimento 6
1.3. Identificação da Empresa Consultora 6
1.4. Equipe Técnica 7

1.1. Identificação do Empreendedor

Razão Social: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

CNPJ: 04.892.707/0001-00

CTF: 671360

Endereço: Setor de Autarquias Norte, Quadra 03, Lote A, 1º Andar, Sala 13.58, Ed. Núcleo dos Transportes, CEP: 70.040-902

Cidade: Brasília

Estado: Distrito Federal

Telefone: (61) 3315-4185

Responsável: Antônio Leite dos Santos Filho

Email: diretoria.geral@dnit.gov.br

1.2. Identificação do Empreendimento

Denominação: Reconstrução/Pavimentação da BR-319, entre os Km 250,00 e 655,70, com extensão de 405,78 km

Localização: Estado do Amazonas

Processo de Licenciamento: 02001.006860/2005-95

Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico nº 502/2014 – 6ª Retificação

1.3. Identificação da Empresa Consultora

Razão Social: Engespro Engenharia LTDA

CNPJ: 00.604.322/0001-40

CTF: 320524

Endereço: Avenida Marechal Floriano, nº 199, 5º Andar, Centro

Cidade: Rio de Janeiro

Estado: Rio de Janeiro

Telefone: (21) 2263-7659

Responsável: Jeronymo P. Pereira

Email: jeronymo@engespro.com.br

CPF: 337.788.336-15

Rua Marquês de São Vicente, 30/1602, CEP: 22451-040

Cidade: Rio de Janeiro

Estado: Rio de Janeiro

Contato: (21) 99986-9889

1.4. Equipe Técnica

A seguir, é apresentada a equipe técnica multidisciplinar que compôs o estudo, nas áreas de conhecimento estabelecidas pelo Termo de Referência, emitido pelo IBAMA.

BR-319 - Equipe Técnica - EIA/RIMA						
Nome	**Função**	**Conselho de Classe**	**CTF**	**ART/Declaração**	**Área Profissional**	**Área de Atuação**
Jeronymo Pacheco Pereira	Coordenador Geral	CREA n.º 35.046/D-RJ	320.631	IN01119172	Engenheiro Civil	Coordenação Geral
José Quadrelli Neto	Coordenador Meio Físico	CREA n.º 14.628/D-DF	1.996.509	720190063773	Engenheiro Ambiental	Meio Físico
Jaqueline de Oliveira Abi-Chain	Especialista Meio Físico	CREA n.º 88.100.830/D-RJ	4.748.177	2020190283912	Engenheira Civil	Meio Físico
Paulo E. da S. M. Duarte	Especialista Meio Físico	CREA n.º 22.449/D-DF	5.915.976	720200009071	Engenheiro Ambiental	Meio Físico
Ygor Sthefan de Souza	Especialista Meio Físico	CREA n.º 917.541.294/D-RR	7.542.136	720200008934	Geólogo	Meio Físico
Fábio Xavier Brasil	Especialista Meio Biótico	CRBio n.º 62.077/04-D	2.912.420	2018/02056	Biólogo	Meio Biótico
Thiago Alexandre A. Costa	Especialista Meio Biótico	CRBio n.º 62.180/04-D	4.028.654	2014/02814	Biólogo	Meio Biótico
Luiz André de Abreu	Especialista Meio Biótico	CRBio n.º 37.668/04-D	364.789	2019/06899	Biólogo	Meio Biótico
Remy Flores Toscano	Especialista Meio Biótico	CREA n.º 9.375/D-DF	310.746	720190064528	Engenheiro Agrônomo	Meio Biótico
Ricardo de Castro Dutra	Consultor	CREA n.º 5.855/D-DF	211.519	7202000005207	Engenheiro Florestal	Meio Biótico
William Sousa de Paula	Consultor	CRBio n.º 44.880/04-D	548.293	2020/01256	Biólogo	Meio Biótico
Affonso H. N. de Souza	Consultor	CRBio n.º 98.493/04-D	5.600.677	2020/01511	Biólogo	Meio Biótico
Aguinaldo Didio Piske	Consultor	CRBio n.º 53.502/06-D	2.106.173	2014/00262	Biólogo	Meio Biótico
Alexandre Clistenes A. Santos	Consultor	CRBio n.º 24.297/02-D	42.203	2-12011/14-E	Biólogo	Meio Biótico
Alexandre Pucci Hercos	Consultor	CRBio n.º 52.946/04-D	1.036.049	2020/00380	Biólogo	Meio Biótico
Alvaro Ferreira Duarte Malta	Consultor	CRBio n.º 87.866/04-D	5.634.094	2020/00285	Biólogo	Meio Biótico
André Ambrozio de Assis	Consultor	CRBio n.º 81.941/03-D	5.393.986	2020/02756	Biólogo	Meio Biótico
André Luiz Viana da Costa	Consultor	CRBio n.º 93.635/04-D	5.647.536	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Andrei Guimarães Guedes	Consultor	CRBio n.º 42.793/04-D	1.835.431	2020/01447	Biólogo	Meio Biótico
Bruno Almeida	Consultor	CRBio n.º 73.982/06-D	3.283.287	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Camila Saraiva dos Anjos	Consultor	CRBio n.º 90.192/06-D	5.057.478	2020/00323	Bióloga	Meio Biótico

Carlos Sérgio Rodrigues	Consultor	CRBio n.º 87.373/04-D	5.492.616	2020/01532	Biólogo	Meio Biótico
Celso Henrique de F. Parruco	Consultor	CRBio n.º 72.277/01-D	1.950.931	2020/01638	Biólogo	Meio Biótico
Deivid de Souza Borges	Consultor	CRBio n.º 103.884/06-D	6.113.056	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Diego Alves da Silva	Consultor	CRBio n.º 93.689/04-D	5.748.957	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Diego Pedroza Guimarães	Consultor	CRBio n.º103.969/06-D	6.802.832	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Douglas Meyer	Consultor	CRBio n.º 75.415/03-D	5.458.536	2014/00689	Biólogo	Meio Biótico
Eduardo Guimarães Santos	Consultor	CRBio n.º 104.565/04-D	3.714.056	2020/01258	Biólogo	Meio Biótico
Elaine Cristina Almeida	Consultora	CRBio n.º 82.048/01-D	3.366.316	2020/01776	Bióloga	Meio Biótico
Emanuela Barral	Consultora	N/A	5.110.168	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Ecóloga	Meio Biótico
Emayre R. dos S. Campos	Consultora	CRBio n.º 104.231/04-D	5.470.978	2020/01415	Bióloga	Meio Biótico
Fabiane Ferreira de Almeida	Consultora	CRBio n.º 73.938/06-D	5.062.450	2020/1034	Bióloga	Meio Biótico
Fábio Bianchi V. L. de Barros	Consultor	CRBio n.º 79.334/06-D	5.709.165	2014/00750	Biólogo	Meio Biótico
Francisco J. M. de Carvalho	Consultor	CRBio n.º 90.466/AM-D	5.618.861	2014/00745	Biólogo	Meio Biótico
Gabriel Beleia McCrate	Consultor	CRBio n.º 90.455/06-D	5.079.900	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Gabriela Carvalho Santos	Consultora	CRBio n.º 117.300/04-P	7.363.520	2020/01684	Bióloga	Meio Biótico
Guilherme F. R. Álvares	Consultor	CRBio n.º 57.544/04-D	2.295.179	2020/02917	Biólogo	Meio Biótico
Guilherme Ribeiro da C. Silva	Consultor	CRBio n.º 76.069/04-D	4.120.344	2014/02848	Biólogo	Meio Biótico
Igor Ramos Tavares Monteiro	Consultor	CRBio n.º 59.306/05-D	233.394	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Jackson Cleiton de Sousa	Consultor	CRBio n.º 103.989/06-D	5.774.577	2020/00279	Biólogo	Meio Biótico
Janaina Casella	Consultora	CRBio n.º 54.763/01-D	1.772.873	2020/01665	Bióloga	Meio Biótico
Jhonatan Vicente Ponço	Consultor	CRBio n.º 89.967/01-D	6.099.997	2020/01479	Biólogo	Meio Biótico
João Antônio de B. Vitto	Consultor	CRBio n.º 88.603/03-D	5.760.312	2014/00652	Biólogo	Meio Biótico
Jomara Cavalcante de Oliveira	Consultora	CRBio n.º 90.473/06-D	5.736.914	2020/00411	Bióloga	Meio Biótico
Jordana Pereira Pires	Consultora	CRBio n.º 98.361/04-D	5.823.854	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Bióloga	Meio Biótico
José A. de F. Barbosa Junior	Consultor	CRBio n.º 67.698/05-D	1.944.649	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico

Juliana Castro de Oliveira	Consultora	N/A	2.378.843	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Ecóloga	Meio Biótico
Juliana Hiromi N. Machado	Consultora	CRBio n.º 113.055/01-D	6.891.401	2020/05039	Bióloga	Meio Biótico
Keila Nunes Purificação	Consultora	CRBio n.º 89.600/06-D	5.077.916	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Bióloga	Meio Biótico
Kleiton Rodolfo Alves da Silva	Consultor	CRBio n.º 73.253/06-D	2.231.497	2014/00245	Biólogo	Meio Biótico
Kurazo Mateus Okada Aguiar	Consultor	CRBio n.º 52.781/06-D	2.099.780	2020/00288	Biólogo	Meio Biótico
Luiz Fernando Rocha Ugioni	Consultor	CRBio n.º 63.729/06-D	3.208.045	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Marcel Silva Lemos	Consultor	CRBio n.º 92.550/05-D	4.416.464	2014/00648	Biólogo	Meio Biótico
Marcelo Lima Reis	Consultor	CRBio n.º 05.494/04-D	324.675	2020/01445	Biólogo	Meio Biótico
Mariana Vabo da Rocha	Consultora	CRBio n.º 96.593/02-D	5.300.938	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Bióloga	Meio Biótico
Marluci Baldo Fachi	Consultora	CRBio n.º 80.816/04-D	3.586.299	2020/01505	Bióloga	Meio Biótico
Nágila Alexandre Zuchi	Consultora	CRBio n.º 49.597/04-D	5.108.549	2020/05877	Bióloga	Meio Biótico
Nathalie Queirolo K. C. Coelho	Consultora	CRBio n.º 91.903/04-D	4.238.229	2020/01918	Bióloga	Meio Biótico
Nathane de Queiroz Costa	Consultora	CRBio n.º 117.217/04-D	6.190.950	2020/00284	Bióloga	Meio Biótico
Ramiro Dário Melinski	Consultor	CRBio n.º 96.960/04-D	5.251.293	2020/00298	Biólogo	Meio Biótico
Régis Rodrigues da Silva	Consultor	CRBio n.º 87.476/04-D	4.768.906	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Renan Gois de Moraes	Consultor	CRBio n.º 93.994/04-D	6.012.297	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Renata Nunes de Souza	Consultora	CRBio n.º 80.867/04-D	4.930.126	2020/05859	Bióloga	Meio Biótico
Renato Augusto Martins	Consultor	CRBio n.º 82.226/01-D	5.263.628	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Renato Lourenço de Moraes	Consultor	CRBio n.º 72.700/06D	2.728.635	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Reuber Albuquerque Brandão	Consultor	CRBio n.º 30.234/04-D	287.652	2020/01404	Biólogo	Meio Biótico
Rodrigo Castellari Gonzalez	Consultor	CRBio n.º 72.803/01-D	4.373.064	2020/01269	Biólogo	Meio Biótico
Rodrigo da Silva Matos	Consultor	CRBio n.º 89.727/06-D	3.651.693	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Samuel Enrique Astete Perez	Consultor	CRBio n.º 112.751/04-D	1.982.391	2020/01810	Biólogo	Meio Biótico
Silvio Junior Napiwoski	Consultor	CRBio n.º 103.943/06-D	7.358.441	2020/00287	Biólogo	Meio Biótico
Tássio Alves Coelho	Consultor	CRBio n.º 73.131/AM-D	4.211.247	2014/00718	Biólogo	Meio Biótico

Tatiana Colombo Rubio	Consultora	CRBio n.º 51.609/01-D	708.266	2020/01247	Bióloga	Meio Biótico
Thamires B. A. dos Santos	Consultora	CRBio n.º 84.022/06-D	5.139.500	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Bióloga	Meio Biótico
Thiago Dias Meneses	Consultor	CRBio n.º 93.550/04-D	3.966.320	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Thiago Oliveira Barros	Consultor	CRBio n.º 57.386/04-D	2.350.393	Apresentada na ACCT n.º 502/2014	Biólogo	Meio Biótico
Vívian da Silva Braz	Consultora	CRBio n.º 30.718/04-D	214.230	2020/02723	Bióloga	Meio Biótico
Yago Guedes Alexandre	Consultor	CRBio n.º 117.299/04-D	6.277.499	2020/01720	Biólogo	Meio Biótico
Kellyn Vieira	Coordenadora Meio Socioeconômico	CRB/14 - 1298	N/A	DECLARAÇÃO 002/2020	Cientista da Informação	Meio Socioeconômico
Lidiane da Silva	Especialista Meio Socioeconômico	MTE 0000147/AM	5.217.529	DECLARAÇÃO 003/2020	Socióloga	Meio Socioeconômico
Fábio Israel Vieira de Campos	Especialista Meio Socioeconômico	N/A	1.017.786	DECLARAÇÃO 005/2020	Arqueólogo	Meio Socioeconômico
Deborah Costa Silva	Consultora	N.º 55.378-OAB/DF	N/A	DECLARAÇÃO 004/2020	Advogada	Meio Socioeconômico

Leg: N/A = Não se aplica; Apresentada na ACCT n.º 502/2014 = Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico no 502/2014.

Quadro 1.1 – Equipa Técnica do Estudo.

2 – Dados do Empreendimento

SUMÁRIO

2.1. Localização Geográfica do Empreendimento 16
2.2. Histórico, Objetivos e Justificativas do Empreendimento 16
2.3. Órgão Financiador/Valor do Empreendimento 52
2.3.1. Projeto, Desapropriação e Obras..... 52
2.3.2. Estudos Ambientais para o Licenciamento Ambiental das Obras..... 52
2.3.3. Execução de Ações Demarcação/Proteção de Unidades de Conservação Federal e Estadual no entorno da BR-319 53
2.4. Sumário de Anexos 54

Resumo

Neste capítulo, serão apresentadas informações referentes as características gerais do empreendimento, como sua localização, seu histórico, objetivos e justificativas.

O capítulo abordará também o órgão financiador do empreendimento, bem como seus custos até o momento da elaboração deste estudo.

2.1. Localização Geográfica do Empreendimento

A BR-319/AM, “Trecho do Meio”, objeto deste Estudo de Impacto Ambiental, localiza-se no estado do Amazonas, interceptando os municípios de Beruri, Borba, Humaitá, Canutama, Manicoré e Tapauá. O empreendimento em questão econtra-se inserido entre o KM 250 (UTM 20M 0692430/9485324) e KM 655,7 (UTM 20M 0470302/9163986), no entroncamento com a BR-230/AM, no município de Humaitá, com extensão total de 405,7 quilômetros. A Figura 2.1, a seguir, demonstra a localização do empreendimento.

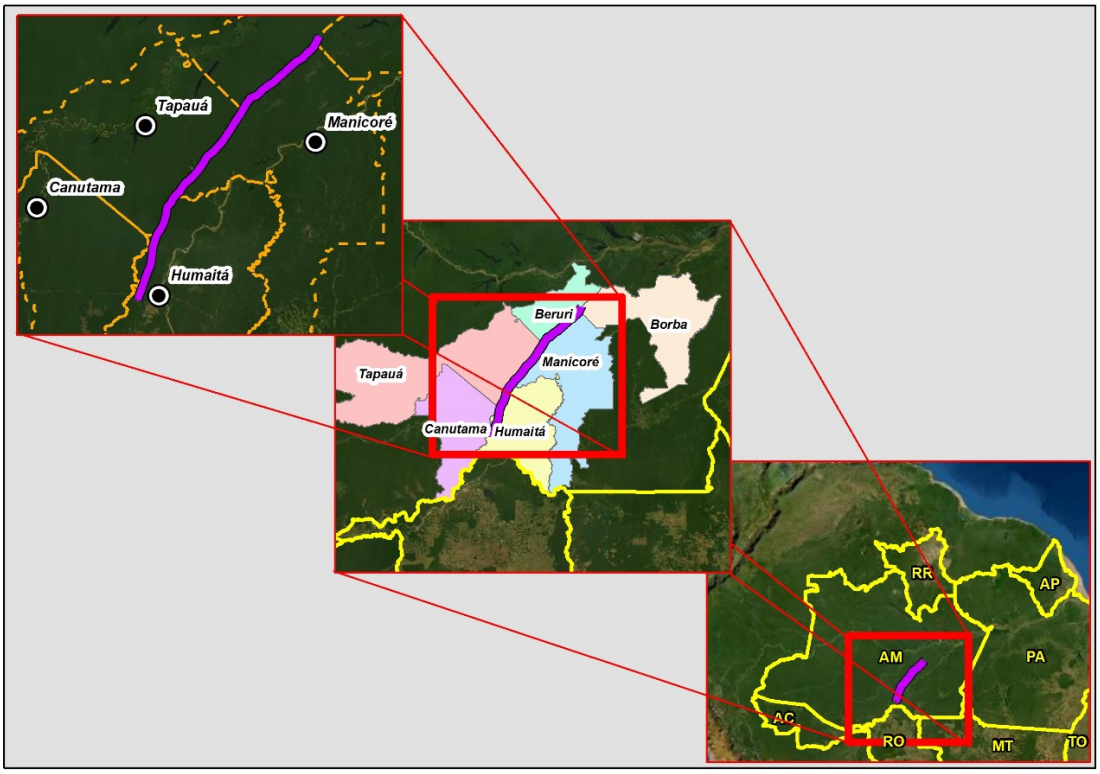


Figura 2.1 – Localização do empreendimento, no contexto nacional.
Fonte: Engespro, 2020.

O Anexo 1, deste capítulo, apresenta o mapa com localização geográfica, com maior resolução e informações acerca da região do empreendimento, incluindo a malha viária existente, limites municipais, principais cursos d’água, limites de Terras Indígenas e Unidades de Conservação (Federais e Estaduais).

2.2. Histórico, Objetivos e Justificativas do Empreendimento

A BR-319 foi pavimentada e inaugurada na década de 1970, dentro do contexto de integração da Amazônia promovido pelo regime militar, especialmente voltado para ligar

duas capitais do norte, ou seja: a capital rondoniense (Porto Velho) e a capital amazonense (Manaus), conectando por terra o povo de Manaus à região central do Brasil, via BR-364.

Após décadas sem manutenção, desde sua inauguração em 1976, a rodovia, que tem uma extensão de 885km, se tornou praticamente intransitável e intransponível na prática, em especial no segmento compreendido entre os km 250 e km 655,7, o "trecho do meio", onde a capa asfáltica se tornou quase inexistente, tornando desaconselhável a viagem.

Em 3 de novembro de 2004, o Ministério dos Transportes e Ministério do Meio Ambiente construíram e editaram a Portaria Interministerial Nº 273, estabelecendo diretrizes e regras para o Programa Nacional de Regularização Ambiental de Rodovias Federais, atualmente organizado como Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis – PROFAS, (Portaria MMA/MT no 288/2013).

O arranjo institucional proposto à época visava adequar a malha rodoviária federal (56.000 Km) à política ambiental existente, contabilizando as normas ambientais às atividades de conservação, manutenção, restauração e melhoria permanente da malha rodoviária federal. Assim, o art. 5º da referida Portaria Interministerial autorizava a execução das atividades de manutenção, conservação e restauração em rodovias pavimentadas.

O processo de licenciamento ambiental teve início junto ao Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM. Em 08 de janeiro de 2001, IPAAM o emitiu as seguintes licenças:

- A Licença de Instalação - LI nº 002/97-01, a fim de autorizar as obras de recuperação e pavimentação da rodovia BR-319, no trecho compreendido entre o km 0 e km 102;
- A Licença de Instalação - LI nº 055/00, a fim de autorizar as obras de recuperação e pavimentação da rodovia, entre os km 102 e km 166, constando obras de terraplenagem, drenagem, artes correntes, pavimentação, transporte de material betuminoso, sinalização e obras complementares;
- A Licença de Instalação - LI nº 412/01, a fim de autorizar as obras de recuperação e pavimentação da rodovia, no trecho compreendido entre os km 166 a 370.

No dia 28 de janeiro de 2002, o IPAAM emitiu:

- A Licença de Instalação - LI no 091/01-01 para a execução das obras de recuperação e pavimentação da rodovia no segmento compreendido entre os km 370 e 859,5.

Porém, em 1º de julho de 2005, o IBAMA informou, pelo Ofício nº 436/2005 – COAIR/CGLIC/DILIQ/IBAMA, que as licenças emitidas pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas são de competência do IBAMA, por se tratar de rodovia federal.

Em 22 de julho de 2005, no Ofício 359/2005/CGMAB/DPP, o DNIT informou ao IBAMA que o empreendimento BR-319/AM tratava-se de restauração de pavimento já existente e que se enquadraria na Portaria Interministerial nº 273/2004, de 03 de novembro de 2004.

Contudo, em deferência à liminar pugnada, de 28 de julho de 2005, no tocante a Ação Civil Pública 2005.32.00005731-4 (MPF-Amazonas), surgiu a determinação para que fosse sustado o início das obras de recuperação BR-319 ou, se já iniciadas, que fossem suspensas as obras, enquanto não fosse comprovado perante juízo a realização dos estudos de impacto ambiental e a celebração do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, nos moldes da Lei nº 10.683/03, da Lei nº 10.683/03, da Lei nº 6938/81 e da Portaria Interministerial nº 273/2004. Ademais, o não cumprimento da referida Liminar ensejaria na multa diária de R$ 10.000,00 (dez mil reais), assim estabelecida pela inobservância da mesma, além de implicações penais e administrativas.

Em 09 de agosto de 2005, o DNIT, no Ofício nº 391/2005/CGMAB/DPP, apresentou ao IBAMA o requerimento de Licença de Operação, bem como o Relatório de Caracterização do empreendimento para toda a rodovia BR 319.

Em 12 de agosto de 2005, o IBAMA emitiu o Ofício nº 477/2005 – CGLIC/DILIQ/IBAMA, informando o DNIT acerca da vistoria a ser realizada na rodovia entre os dias 14 a 20 de agosto de 2005.

No entanto, no dia 1º de setembro de 2005, o Tribunal Regional Federal da 1ª Região, por meio do Desembargador Presidente, expediu a Suspensão de Segurança no

2005.01.00.05857-7/AM, suspendendo o efeito da liminar deferida pela justiça da 2ª Vara da Seção Judiciária do Amazonas, nos Autos da Ação Cautelar nº 2005.32.00.004906-7.

Em 20 de setembro de 2005, foi publicado no Diário Oficial da União fl. 78, Seção 3, o requerimento de Licença de Operação para a execução de obras de restauração e melhoria nos 880,4 km de extensão da BR-319.

Em 03 de outubro de 2005, a 2ª Vara Federal da Seção Judiciária do Estado do Amazonas, na Decisão nº 53/2005 – 2ª Vara Federal deferiu o provimento pugnado, determinando:

> *a) suspensão imediata de todos os efeitos dos contratos assinados a partir do processo licitatório relacionado ao Edital no 299/2004-00, com a consequente paralisação imediata dos trabalhos a eles relativos e da cessação dos pagamentos e repasses de recursos públicos às empresas vencedoras do certame em epígrafe, porque eivado indícios de fortes irregularidades;*
>
> *b) A elaboração no prazo de 60 (sessenta) dias do Relatório Ambiental Preliminar, que deverá ser submetido ao IBAMA para fins de licenciamento ambiental para execução das obras na rodovia BR-319, de modo que se cumpram dispositivos insertos na Lei de Licitações;*
>
> *c) A apresentação de cópia autenticada dos instrumentos dos contratos celebrados, bem como de cópia dos autos referentes ao processos licitatórios correspondentes ao Edital no 299/2004-00 e, ainda, a indicação dos recursos repassados, a qualquer título, às empresas vencedoras dessa licitação, com identificação das quantias e individualização dos recebedores dos dinheiros públicos.*

Em 18 de outubro de 2005, o IBAMA notificou o DNIT, via a Notificação nº 511451 - Série B, para apresentar o Requerimento de licenciamento ambiental das obras da rodovia BR-319.

Nesse cenário institucional, por meio do despacho do Advogado Geral da União, em 14 de outubro de 2005, foi solicitada a indicação de representantes do DNIT para compor a Câmara de Conciliação e Arbitragem da Administração Federal – CCAF, a fim de tratar das questões ambientais da BR-319. Em 19 de outubro de 2005, no Ofício nº 2071/2005/DG, o DNIT indicou o Procurador Geral do DNIT como membro da referida CCAF.

Em 17 de outubro de 2005, pelo Ofício nº 095/2005/DIT, o DNIT enviou ao IBAMA a minuta do Termo e Compromisso de Ajustamento de Conduta – TCA, visando a regularização ambiental da rodovia BR-319.

Em 17 de outubro de 2005, o IBAMA apresentou o Ofício nº. 639/2005-SILIQ/IBAMA, com o relatório de vistoria, encaminhado por meio do Parecer Técnico nº 091/2005 – COAIR/CGLIC/DILIC/IBAMA.

No referido documento, o IBAMA segmentou a rodovia em 05 (cinco) trechos:

- Trecho 1 – Porto Velho/RO (UTM 20 L 3969/43/9033825) ao entroncamento BR-230, próximo à Humaitá/AM (UTM 20 M 491553/9165515), com cerca de 200 km;
- Trecho 2 – Entroncamento com a BR-230/AM (UTM 20 M 470293/9163992) ao Ponto GPS 84 (UTM 20M 48223/9196086), com cerca de 34 km;
- Trecho 3 - Ponto GPS 84 (UTM 20M 482233/9196) ao Ponto GPS 066B (UTM 20M 732178/95520642), com cerca de 450 km;
- Trecho 4 – Ponto GPS 066B (UTM 20 M 732178/9520642) ao Ponto GPS 104 B (UTM 20M 73419/9537439) / rio Tupana, com cerca de 24 km;
- Trecho 5 - Ponto GPS 105B (UTM 20M 743419/9537436) ao rio Amazonas/Manaus (UTM21M 181186/9647064), com cerca de 180 km.

Conforme delimitações dos trechos acima descritos, foram definidos os seguintes encaminhamentos pelo IBAMA, para fins de adequação do empreendimento:

- Trecho 1, 2 e 5: após levantamento da situação ambiental da rodovia poderá ser realizado Termo de Ajustamento de Conduta, com base na Portaria Interministerial no 273/2004, entre DNIT e IBAMA;
- Trecho 3: Conforme Art. 8o da Portaria Interministerial no 273/2004, este trecho

não se enquadra na possibilidade de realização de TAC, demandando licenciamento ambiental normal, com elaboração de Termo de Referência para elaboração de Termo de Referência para realização do Estudo Ambiental (EIA/RIMA), com análise da viabilidade ambiental por parte do IBAMA das obras previstas para estre trecho, e todos os procedimentos correlatos ao licenciamento;

- Trecho 4: trecho sujeito à aplicação de sanções por construir obras ou empreendimentos sem a devida licença do Órgão Ambiental competente, sendo necessário medidas de contenção dos processos erosivos nas obras já efetuadas.

Em 24 de outubro de 2005, houve reunião na Câmara de Conciliação e Arbitragem da Administração Federal - CCAF, na Sede da Advocacia Geral da União, para tratar do licenciamento ambiental da BR-319.

O DNIT enviou ao IBAMA, em 07 de novembro de 2005, o Ofício nº 546/CGMAB/DPP, com o Diagnóstico Socioambiental, com vista a elaboração do Termo de Compromisso e Ajustamento de Conduta – TAC, considerando a Portaria Interministerial nº 273/2004.

Em 17 de novembro de 2005, o Tribunal Regional Federal da 1ª Região, por meio do Desembargador Federal, em decisão monocrática, expediu a Suspensão de Segurança, a qual suspendeu o efeito da tutela antecipada concedida pela 2a Vara da Seção Judiciária do Amazonas, nos Autos da Ação Civil Pública no 2005.32.00.005731-4.

No dia 24 de novembro de 2005, por meio do Ofício nº 721/2005/DILIQ/IBAMA, o IBAMA procedeu a devolução do Diagnóstico Socioambiental encaminhado pelo DNIT em 07 de novembro de 2005, por meio do Ofício nº. 546/CGMAB/DPP. No mesmo ofício, o IBAMA informou sobre a necessidade de apresentar para os trechos 3 e 4 o Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

Em 14 de agosto de 2006, foi realizada a vistoria técnica na BR-319 pelo IBAMA, com objetivo de verificar a situação das obras de pavimentação da rodovia, na qual resultou no Relatório de Vistoria nº 2026/2006- COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA.

Em 28 de novembro de 2006, por meio do Aviso nº 1360/Gab-C.Civil, a Ministra da

Casa Civil da Presidência da República informou que o Ministério dos Transportes deve retomar a reconstrução da rodovia BR-319 e a elaboração de um novo EIA/RIMA para o novo trecho da rodovia sem condições de tráfego (aproximadamente 450 km).

Assim sendo, em 15 de dezembro de 2006, o DNIT enviou o Ofício nº 862/2006/CGMAB/DPP com o requerimento de licença prévia para as obras de pavimentação da rodovia entre os km 370 e 655,7.

O requerimento de licença prévia foi publicado no Diário Oficial da União, seção 3 pagina 222, em 29 de novembro de 2006.

Em 23 de janeiro do ano de 2007, no Ofício nº 09/2007 – CGTMO/DILIC/IBAMA, o IBAMA demonstrou que o requerimento apresentado pelo DNIT no Ofício nº. 862/2006/CGMAB/DPP não correspondia a extensão total da rodovia que demanda de licenciamento ambiental prévio e que o trecho da rodovia que demandaria licenciamento ambiental ordinário, sendo compreendido entre os km 177 e 654.

Em 08 de fevereiro de 2007, o DNIT enviou o Ofício nº 145/2007/CGMAB/DPP, com o requerimento de licença prévia, para o segmento km 168,5 a km 678,6, ao passo que solicitou desconsiderar o requerimento encaminhado por intermédio do Ofício nº 862/2006/CGMAB/DPP, de 15 de dezembro de 2006.

Em 26 de fevereiro de 2007, foi publicado no Diário Oficial da União, Seção 3, pagina 80, o requerimento supracitado.

No dia 2 de março de 2007 foi realizada a segunda reunião de conciliação na Câmara de Conciliação e Arbitragem da Administração Federal - CCAF.

Em 8 de março de 2007, o IBAMA encaminhou ao DNIT o Ofício nº 98/2007 – CGTMO/DILIC/IBAMA, tendo como anexo a minuta do Termo de Ajustamento de Conduta, o qual constava que seriam paralisadas quaisquer obras nos segmentos compreendidos entre os km 217,8 e 655,7.

No dia 16 de março de 2007, o DNIT enviou o Ofício nº 284/CGMAB/DPP/2007, com encaminhamento da minuta de Termo de Acordo e Compromisso - TAC para a análise do

IBAMA, referente à adequação do licenciamento ambiental da BR-319/AM, no trecho entre o km 177,8 e 217,8.

O IBAMA restitui a minuta do TAC ao DNIT por meio do Ofício nº 125/2007 – CGTMO/DILIC/IBAMA, em 19 de março de 2007.

Em 21 de março de 2007, o DNIT enviou o Ofício nº 310/CGMAB/DPP/2007, com a nova versão do Termo de Acordo e Compromisso - TAC, ao IBAMA.

Em 23 de março de 2007, por meio do Despacho nº 0774/2007/PROGE/COJUD, o DNIT foi solicitado a se posicionar sobre a minuta do TAC.

No dia 16 de abril de 2007, por meio do Ofício nº 441/2007/CGMAB/DPP, o DNIT enviou ao IBAMA a publicação da Licença Prévia para o segmento compreendido entre o km 168,5 ao km 678,6.

Em 26 de abril de 2007, o DNIT firmou com a Universidade Federal do Amazonas – UFAM o Plano de Trabalho, cujo objeto visava a regularização ambiental da rodovia BR-319.

Para o trecho dimensionado inicialmente entre os km 370 e 655,7, foi necessário elaborar os seguintes documentos: Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, Elaboração dos Planos Básicos Ambientais – PBA e Elaboração do Plano de Supressão de Vegetação,

Para o trecho em obras compreendido entre os km 166,0 e km 370 e entre os quilômetros 655,7 e 877,4, sob força de liminar, foi necessária a elaboração dos seguintes documentos: Plano Ambiental de Construção – PAC, Gerenciamento Ambiental, Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Enfim, em 22 de junho de 2007, por meio do Ofício nº 1521/2007/DG, foi assinado o Termo de Acordo e Compromisso – TAC, dando fim a divergência institucional entre as Autarquias e disciplinando a execução das citadas obras, sob o prisma da proteção do meio ambiente.

O Termo de Acordo e Compromisso – TAC autorizou as obras nos Segmentos A, B e

C, do mesmo modo que exigiu a elaboração do EIA/RIMA para o trecho localizado entre Km 250 ao Km 655,7, que acabou sendo reconhecido como “trecho do meio” da BR 319.

Com base na Portaria Interministerial nº 273/2004, o IBAMA autorizou a realização das obras para os segmentos compreendidos entre os km 0 a km 250 (Segmento A e C) e do km 655,7 o km 877,4 (Segmento B), por meio da execução de Programas Ambientais.

Na busca da regularização ambiental da BR-319, o DNIT firmou em 2 de maio de 2007, antes da assinatura do Termo de Acordo e Compromisso, um instrumento com a Fundação Universidade do Amazonas – FUA, por meio da Portaria 683, no valor de R$ 2.023.306,00 (dois milhões, vinte e três mil trezentos e seis reais), a qual autorizou a Fundação Universidade do Amazonas - FUA a executar os serviços referentes à Gestão Ambiental para reconstrução da BR-319/AM, trecho Porto Velho/RO - Manaus/AM.

Em reunião interna do DNIT, em 14/05/2007, ficou acordado que seria apresentado ao IBAMA proposta de Termo de Acordo e Compromisso que contemplasse obras nos trechos entre km 166 e km 370 e o km 655 e 877,4, tendo por base a Decisão Judicial de 17/11/2005 do TRF (Ação Civil Pública 2005.32.00.005731-4), que restringiu obras apenas nos trechos entre km 370 e 655,7 da BR-319.

O instrumento com a FUA definia a responsabilidade da Universidade para a elaboração e execução do Plano Ambiental de Construção, Elaboração e Execução do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, entre os km 166 e km 370 e do km 655,7 ao km 877,4; bem como a responsabilidade para elaborar EIA/RIMA, PBA e ASV entre o km 370 e o km 655,7.

Em 18 de outubro de 2007, a fim de complementar os serviços previstos para serem executados pela Fundação Universidade do Amazonas, o DNIT firmou com o Departamento de Engenharia e Construção - DEC do Exército Brasileiro, por meio da Portaria nº 1.628, instrumento para executar os serviços referentes à adequação do Licenciamento Ambiental, conforme estabelece o Termo de Acordo e Compromisso.

Ainda com o DEC, o DNIT, por meio da Portaria no 09, de 04 de janeiro de 2008, firmou o instrumento para a elaboração de estudos para subsidiar a autorização para

supressão da vegetação dos trechos de obras nos km 0 - km 250 e km 655,4 - km 877,4, bem como a obtenção das licenças de instalação para implantação das pontes sobre o rio Castanho, Tupana, Igarapé Atii, além das substituições das pontes sobre o Igarapé Retiro, Bom Futuro e, ainda, para o alargamento das pontes sobre os Igarapés: Beém, São João Ipixuna, Índio, São Bernardo, Açuã, Castanhalzinho, Preto, Galo e Bem-te-vi.

Em 16 de setembro de 2008, o DNIT protocolou a primeira versão do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA no IBAMA, tal como fora elaborado pela FUA.

Em 22/10/2008, a Portaria n° 295 do Ministério do Meio Ambiente instituiu o Grupo de Trabalho – GT BR-319, com finalidade de acompanhar o processo de licenciamento ambiental da BR-319, no estado do Amazonas. O GT produziu Relatório Final (de dezembro/2008) em que apontou 10 (dez) ações a serem adotadas como "pré-condições" para execução das políticas de desenvolvimento na região. Assim o DNIT firmou acordos com instituições para cumprimento das pré-condições (vinculadas à emissão de LP e LI da BR-319) que lhe foram atribuídas, relacionadas a demarcação, implantação e proteção de 27 (vinte e sete) Unidades de Conservação (Federais e Estaduais), elaboração e execução de projetos de postos de fiscalização integrada, sendo o valor total investido de aproximadamente 70 milhões.

Em 07 de novembro de 2008, o IBAMA, por meio do Ofício nº 818/2008 – CGTMO/DILIC/IBAMA e da Nota Técnica nº 211/2008, apresentou de uma lista complementações e adaptações que deveriam ser feitas ao EIA/RIMA.

Em 08 de dezembro de 2008, por meio do Ofício nº 3007/2008/DG, o DNIT protocolou no IBAMA nova versão do EIA/RIMA, contendo as correções dos aspectos contidos na "lista de complementações e adaptações ao EIA/RIMA" sugeridas pelo IBAMA.

Por meio da Nota Técnica nº 252/2008 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA e da Nota Técnica no 253/2008 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA, de 17 e 18 de dezembro de 2008, respectivamente, o IBAMA apresentou o check list do EIA da rodovia, apontando que as informações contidas nos estudos eram insuficientes e necessitaria de adequações, correções e complementações.

Em 22 de dezembro de 2008, o Diretor-Geral do DNIT, por meio do Ofício nº. 3191/2008/DG, dirigiu-se ao Presidente do IBAMA "*comprometendo-se a atender todas as complementações/adequações ao EIA/RIMA, em estrita observância às orientações do IBAMA*", no prazo de 30 a 45 dias.

Em 09 de janeiro de 2009, o IBAMA encaminhou o Oficio nº 018/2009 – GP/IBAMA, por meio do qual comunicou ao DNIT o NÃO ACEITE do EIA/RIMA, reiterando o pedido de estudos complementares, dado que, em 7 de novembro de 2008, via Nota Técnica nº 211/2008, o IBAMA já havia solicitado complementações.

No dia 30 de janeiro de 2009, o DNIT apresentou o Ofício nº 099/2009/CGMAB/DPP, com o relatório que tinha por finalidade atender as Notas Técnicas nº 252/2008 e nº 253/2008 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA, apresentando as adequações, correções e complementações requisitadas pelo IBAMA para aprovação do EIA/RIMA.

Em 12 de fevereiro de 2009, por meio do Ofício nº 019/2009/DPP, o DNIT apresentou ao IBAMA nova versão do EIA/RIMA, contemplando as adequações contidas nas Notas Técnicas nº 252/2008 e nº 253/2008 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA.

Em 19 de fevereiro de 2009, por meio do Ofício nº 170/2009-DILIC/IBAMA, o IBAMA, informou diante da análise de check-list, que o EIA/RIMA foi considerado passível de aceitação, para dar início quanto à viabilidade ambiental do empreendimento.

O IBAMA solicitou o envio do Estudo ao Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde, ICMBio, Superintendência do IBAMA no Amazonas e Rondônia, ao IPAAM, SEDAM, FUNAI, INCRA, IPHAN, além das Prefeituras Municipais dos municípios localizados na área de influência da rodovia. O IBAMA ainda informou a necessidade da realização das audiências públicas.

Com o Ofício nº 264/2009/CGMAB/DPP, de 26 de fevereiro de 2009, o DNIT apresentou ao IBAMA as 21 cópias dos protocolos efetivados em todos os órgãos solicitados pelo IBAMA, confirmando a entrega da versão considerada passível de aceitação do EIA/RIMA.

No Ofício nº 273/2009 – DILIC/IBAMA, de 19 de março de 2009, o IBAMA informou da necessidade de realizar as Audiências Públicas no prazo de até 45 dias nos municípios de Porto Velho/RO, Humaitá/AM, Manaus/AM e Careiro/AM.

Em 30 de março de 2009, o DNIT firmou com a Fundação COPPETEC o Contrato 139/2009. Este instrumento previa a execução de consultoria na Prestação de Serviços Técnicos Especializados para o Desenvolvimento da execução dos Programas Ambientais, bem como tratou de contemplar o Gerenciamento Técnico do processo de licenciamento ambiental prévio do trecho compreendido entre os km 250 e 655,74.

Conforme proposto no Ofício nº 346/2009/DILIC/IBAMA, de 01 de abril de 2009, foram realizadas 04 Audiências Públicas, sendo na cidade de Humaitá – AM (22/04/2009), Porto Velho – RO (23/04/2009), Careiro – AM (27/04/2009) e Manaus – AM (28/04/2009).

Em 16 de junho de 2009, o DNIT enviou ao IBAMA a cópia do Ofício nº 185/2009/PRES-FUNAI, de 10/06/2009, onde a FUNAI comunicou que não haviam óbices para a Licença Prévia da BR-319. No entanto, vincula a definição das condicionantes relativas ao Componente Indígena somente após várias reuniões com todas as comunidades indígenas.

Na mesma data, o DNIT enviou ao Ibama a cópia do Ofício da CEUC nº 427/09-SDS/AM, de 15/06/2009, onde a SDS/AM manifesta-se favorável à LP para a rodovia, analisando os impactos sobre as Unidades de Conservação Estaduais. Enviou, ainda, a cópia do Ofício nº 049/CGVAM/SVS/MS, de 16/06/2009, onde a Secretaria de Vigilância em Saúde manifestou-se favorável à LP para a rodovia, conforme a Resolução CONAMA 286/2001; solicitando assim Plano de Ação para o Controle da Malária;

O IPHAN – Instituto do Patrimônio Artístico e Histórico Nacional, focando somente os dados do EIA sobre o patrimônio arqueológico, manifestou-se pela aprovação da viabilidade do empreendimento (Ofício nº 045 e nº 106/09- GEPAN/DEPAM/IPHAN, respectivamente de 25/03/2009 e 23/06/2009), informando que "*o levantamento preliminar do arqueólogo sugerindo os procedimentos preventivos ou medidas mitigadoras dos impactos do projeto, citados no EIA/RIMA, permite ao empreendimento a obtenção de Licença Prévia junto ao IBAMA*".

Em 22 de setembro de 2009, o IBAMA enviou o Ofício nº 977/2009- DILIC/IBAMA em resposta aos Ofícios nº 2360/DG e nº 2627/2009/DG do DNIT, ao passo que encaminhava a Nota Técnica nº 106/2009- COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA, que concluiu pela necessidade de envio, por parte do DNIT, da maioria das complementações constantes dos Ofícios nº 608/2009-GP/IBAMA e no 497/2009 – COTRA/CGTMO/DLIC/IBAMA.

O Tribunal de Contas da União emitiu o Acórdão 275/2010-Plenário (Sessão de 24/02/2010; TC 015.334/2009-5), que dispôs das conclusões da auditoria nas obras de pavimentação e recuperação da BR-319. A Corte concluiu que o empreendedor (DNIT) não poderia ser responsável pela execução das políticas públicas do entorno da BR-319 estabelecidas como pré- condicionantes ao licenciamento da BR-319/AM pelo Grupo de Trabalho GT-BR-319 (Portaria n° 295/2008), uma vez que as pré-condicionantes não estão previstas na legislação de licenciamento ambiental e têm com repercussão em diversas áreas de governo.

Em 16/07/2010, foi enviado ao IBAMA o Ofício nº. 750/2010/CGMAB/DPP, em que este Departamento solicitou manifestação daquele Instituto quanto a definição das exigências efetivamente necessárias e suficientes para a obtenção das licenças ambientais cabíveis para o projeto de reconstrução do pavimento da BR-319/AM, entre o km 250,0 e km 655,7, considerando a sucessão de pedidos de novas complementações aos estudos ambientais, a substituição da equipe técnica e de dirigente da área de licenciamento do IBAMA, bem como as discussões sobre o assunto em reuniões no âmbito da Casa Civil e do Comitê Gestor da BR- 319. Na oportunidade, foi encaminhado documento anexo contendo histórico resumido do processo de licenciamento da rodovia.

No dia 30/07/2010, foi enviado ao IBAMA o Ofício nº. 840/2010/CGMAB/DPP, em que este Departamento reiterou a necessidade de manifestação daquele Instituto sobre o conteúdo do Ofício nº. 750/2010/CGMAB/DPP, no sentido de que as eventuais informações a serem acrescentadas aos estudos ambientais poderiam ocorrer em fase posterior, visto que o EIA/RIMA apresentado até o momento conferiria embasamento técnico suficiente para manifestação sobre a Licença Prévia.

Em 04/08/2010, o IBAMA enviou ao DNIT o Ofício 83/2010/CGTMO/DILIC/IBAMA,

no qual aquele Instituto informou que seria elaborada manifestação técnica sobre a argumentação contida no Ofício nº. 840/2010/CGMAB/DPP e salientou que para emissão de uma possível Licença Prévia necessitaria da manifestação positiva do ICMBio, assim como de outras instituições partícipes do processo de licenciamento.

No dia 06/09/2010, o DNIT solicitou agendamento de reunião com a equipe técnica do IBAMA para tratar das complementações exigidas para o EIA/RIMA, dentre outros assuntos relativos ao licenciamento da rodovia (Ofício nº. 1033/2010/CGMAB/DPP). A referida solicitação foi retificada por meio do Ofício nº. 1079/2010/CGMAB/DPP, em 10/09/2010.

Em 04/10/2010, o DNIT recebeu o Ofício nº. 976/2010-DILIC/IBAMA, em que o órgão ambiental encaminhou o Parecer n° 08 da FUNAI, de abril de 2010, que analisou o estudo de componente indígena do EIA/RIMA da BR-319/AM, entre o km 250,0 e km 655,7. O referido parecer possui 72 páginas e, em resumo, concluiu que a viabilidade da reconstrução do pavimento da BR-319/AM está condicionada à articulação dos órgãos governamentais para garantir a proteção das terras indígenas regularizadas e em processo de estudo na região ao longo de toda a rodovia. Nesse sentido, o DNIT deveria elaborar estudo contemplando não apenas as 05 (cinco) Terras Indígenas elencadas no Termo de Referência emitido pela FUNAI em 2007, mas sim contemplando 66 Terras Indígenas e 61 referências de reivindicações indígenas.

No dia 21/12/2010, foi enviado ao IBAMA o Ofício nº. 336/2010//DPP, em que a Diretoria de Planejamento e Pesquisa do DNIT solicitou manifestação daquele Instituto quanto ao EIA/RIMA do segmento entre o km 250,0 e km 655,7, considerando as tratativas acordadas na 13° reunião do Grupo Executivo do Plano de Aceleração do Crescimento – GEPAC na Casa Civil, em 24 de novembro de 2010.

Em 19/01/2011, o DNIT recebeu o Ofício nº. 34/2011-DILIC/IBAMA, em resposta ao Ofício nº. 336/2010//DPP, no qual informou que, tendo em vista a inexistência de elementos técnicos adicionais que justificassem a revisão dos requerimentos de complementações ao EIA/RIMA por parte do IBAMA, foi manifestado posicionamento que as adequações solicitadas na Nota Técnica n° 078/2009-COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA, de 26/06/2009, e

Nota Técnica n° 106/2009-COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA, de 17/09/2009, deveriam ser atendidas integralmente. Em adição, o órgão licenciador afirmou que "a apresentação do material acima citado não substitui nem extingue as exigências estabelecidas no âmbito do Grupo de Trabalho Interministerial criado por meio da Portaria MMA n° 295, tampouco assegura a conclusão sobre a viabilidade ambiental do empreendimento.

Na data de 04/03/2011, foi enviada ao IBAMA a Nota Técnica no 23/CGMAB/DPP, contendo as ações a serem desenvolvidas por este Departamento para continuidade do licenciamento ambiental da rodovia, no trecho entre km 250,0 e km 655,7 (Ofício nº. 384/2011/CGMAB/DPP). Na oportunidade, foi informado que o DNIT já havia respondido às 59 complementações exaradas na Nota Técnica n° 078/2009-COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA. E o IBAMA, após análise das respostas, emitiu a Nota Técnica n° 106/2009-COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA, contendo 39 complementações e informações adicionais sobre o meio físico.

Em 22/03/2011, o DNIT enviou ao IBAMA o Ofício nº. 471/2011/CGMAB/DPP, que tratou da solicitação de renovação da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico n° 049-08/CGFAP, objetivando realizar duas campanhas adicionais de fauna para dar continuidade à complementação do diagnóstico ambiental do EIA da rodovia.

No dia 31/03/2011, foi protocolado no IBAMA o Ofício nº. 539/2011/CGMAB/DPP, em que o DNIT reiterou o pedido de revisão das solicitações de estudos complementares ao EIA/RIMA da BR-319/AM. Foi informado que a equipe técnica para elaboração dos estudos complementares estaria mobilizada, sendo necessária agendar reunião com aquele Instituto para tratar das metodologias e diretrizes.

Em 12/04/2011, o DNIT recebeu o Ofício nº. 119/2011-COTRA/DILIC/IBAMA, no qual o órgão licenciador retificou a informação contida no Ofício nº. 34/2011-DILIC/IBAMA e reafirmou a necessidade de atendimento às complementações constantes na Nota Técnica n° 106/2009- COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA.

Na data de 14/04/2011, este Departamento reiterou a solicitação de posicionamento do IBAMA quanto aos questionamentos contidos na Nota Técnica no 23/CGMAB/DPP e solicitou que fosse definida data de reunião entre as partes (Ofício n°

608/2011/CGMAB/DPP).

Em 26/04/2011, o DNIT enviou ao IBAMA o Ofício nº. 658/2011/CGMAB/DPP, em que reiterou o Ofício 471/2011/CGMAB/DPP, que tratou da solicitação de renovação da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico, objetivando dar continuidade ao diagnóstico ambiental do EIA da rodovia.

No dia 04/05/2011, o IBAMA emitiu a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no 105/2011, a qual autorizou a execução de duas campanhas de amostragem de fauna terrestre e de coleta de animais atropelados na BR-319/AM, entre o km 250,0 e km 655,7.

Na data de 30/05/2011, foi realizada reunião técnica entre DNIT e IBAMA para discussão sobre a metodologia de coleta de fauna para o levantamento complementar do EIA.

Em 07/06/2011, foi realizada reunião técnica entre DNIT e IBAMA para tratar da proposta de levantamento florístico do EIA.

No dia 13/06/2011, foi realizada reunião técnica entre DNIT e IBAMA para tratar do Plano de Trabalho de fauna para o levantamento complementar do EIA.

Ademais, em 24 de novembro de 2011, por meio do Oficio nº 1191/2011/DPDS-FUNAI-MJ, a FUNAI encaminhou novo Termo de Referência, englobando um total de 47 Terras Indígenas - TIs para complementação dos Estudos, contemplando toda a extensão da rodovia.

Em 11/07/2012, foi protocolado no IBAMA o Ofício nº. 1204/2012/CGMAB/DPP, em que este Departamento informou a necessidade de realização de serviços para conservação da rodovia entre os segmentos do km 177,8 e km 655,7, visando restabelecer as condições de trafegabilidade da rodovia e a segurança dos usuários.

Em resposta, em 18/09/2012, recebemos o Ofício nº. 100/2012-CGTMO/DILIC/IBAMA, em que o IBAMA informou que este Departamento deveria optar por assinar Termo de Compromisso para dar início ao procedimento de regularização no âmbito

da Portaria Interministerial n° 423/2011 ou buscar o licenciamento ambiental pretendido no órgão estadual de meio ambiente do estado do Amazonas, em decorrência do baixo potencial de impacto das atividades.

Diante do contexto da necessidade de complementações e, a fim de dar seguimento ao licenciamento do empreendimento, em 17 de janeiro de 2013, foi publicado no Diário Oficial da União - Seção 3, o aviso de licitação para realização do Pregão Eletrônico nº 21/2013.

Em 28/01/2013, o DNIT recebeu o Ofício nº. 60/2013/DPDS-FUNAI-MJ, em que aquela Fundação reiterou o teor do Ofício nº. 1191/2011/DPDS-FUNAI-MJ, no tocante ao estudo de 47 (quarenta e sete) Áreas Indígenas ao longo da extensão da rodovia (880 km).

No dia 18 de fevereiro de 2013 foi publicado no Diário Oficial da União - Seção 3, o Resultado Final do Pregão no 21/2013, sagrando como vencedor o Consórcio Engespro/TB Soluções.

No dia 5 de março de 2013, os estudos foram contratados por meio do Edital de Contratação nº 21/2013, conduzido pela Superintendência Regional do DNIT nos Estados do Amazonas e Roraima (SR/AM/RR), com base no Termo de Referência emitido por meio da Nota Técnica nº 106/2009 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA.

Em 22/03/2013, a Diretoria Geral do DNIT enviou à Secretaria do Programa de Aceleração do Crescimento (SEPAC/MPOG) o Ofício nº. 455/DG, em que alertou àquela Secretaria sobre a orientação da FUNAI de elaboração de estudos em 47 (quarenta e sete) Terras Indígenas ao longo da BR-319/AM/RO.

Da mesma maneira, o DNIT enviou à FUNAI o Ofício nº. 582/DG, de 08/04/2013, contendo esclarecimentos quanto ao licenciamento do segmento entre o km 250,0 e km 655,7 e contestação ao novo Termo de Referência, uma vez que apenas 03 (três) Terras Indígenas se encontravam no interior do buffer de 40 km desde o eixo da rodovia, em consonância ao art. 3° da Portaria Interministerial MMA/MJ/MS/MC/MT no 419/2011.

Em 27/03/2013, foi protocolado no IPHAN o Ofício nº. 376/2013/CGMAB/DPP, em

que o DNIT solicitou agendamento de reunião com aquele Instituto para tratativas das complementações ao Diagnóstico de Arqueologia do EIA/RIMA da BR-319/AM, entre o km 250 e km 655,7, solicitadas por meio do Ofício 045/2009/GEPAN/DEPAM/IPHAN.

Em 22/05/2013, o Consórcio Engespro/TB Soluções enviou ao IBAMA a Carta ETB no 319/0003, contendo Plano de Trabalho de Fauna para fins de obtenção de Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio), seguindo as orientações constantes na Nota Técnica n° 106/2009-COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA, que solicitou complementação ao EIA/RIMA do Trecho do Meio da BR-319/AM.

Em 28/05/2013, a Diretoria Geral do DNIT informou ao IBAMA sobre a contratação do Consórcio Engespro/TB visando a complementação do EIA/RIMA da BR-319/AM, Trecho do Meio, e solicitou prioridade na emissão da Abio para continuidade dos estudos ambientais (Ofício nº. 943/2013/DG).

No dia 29/05/2013, o DNIT solicitou ao IPHAN a emissão do Termo de Referência para elaboração do Diagnóstico e Prospecção Arqueológica, Levantamento Histórico e Cultural, e elaboração do Programa de Resgate Arqueológico da área de influência do empreendimento (Ofício nº. 726/2013/CGMAB/DPP).

Em 28/06/2013, o IBAMA encaminhou ao DNIT o Ofício nº. 02001.008841/2013-GAB/PRESI/IBAMA, contendo o Termo de Referência (TR) n° 03/2013 com orientações para elaboração de novo EIA/RIMA, visando a "avaliação da viabilidade ambiental do projeto de implantação da rodovia BR319/AM, Trecho: km 250,0 ao km 655,7 (entroncamento BR-230 (A)), no estado do Amazonas, extensão: 405,7 km.". O órgão ambiental apresentou a seguinte justificativa para emissão de novo TR: "Em função da desatualização e inadequação dos Estudos Ambientais apresentados pelo Departamento de Infraestrutura de transportes – DNIT ainda em 2009, informo da impossibilidade de avaliação conclusiva da viabilidade ambiental do projeto de pavimentação do trecho do meio da BR-319/AM, rodovia que interliga as cidades de Porto Velho/RO a Manaus/AM."

O referido TR emitido pelo IBAMA trouxe anexa nova metodologia para amostragem de fauna, que seria publicada posteriormente no Diário Oficial da União (Instrução Normativa IBAMA n° 13, de 19 de julho de 2013, publicada no DOU em 23 de julho de 2013).

Em 09 de julho de 2013, o IPAAM emitiu autorização [Licença Ambiental Única - LAU no 111/13] para [o DNIT] executar obras de manutenção (conservação/recuperação) entre o Rio Tupanã e Rio Igapó- Açu, com extensão aproximada de 82,2 km, e entre Igarapé Piquiá e Entroncamento BR-230, com extensão aproximada de 142,60 km.

Em 05/09/2013, o DNIT protocolou no IBAMA o Ofício n° 1053/2013-CGMAB/DPP, contendo novo Plano de Trabalho de Fauna, em cumprimento à Instrução Normativa IBAMA n° 13, de 19 de julho de 2013, para subsidiar a emissão de Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio), com objetivo de realizar levantamento de fauna para compor o EIA/RIMA do empreendimento.

Ainda em 05/09/2013, o DNIT enviou ao Ministério da Saúde a proposta de Plano Amostral para Levantamento Entomológico de vetores da malária, visando a elaboração da Avaliação do Potencial Malarígeno da região da BR-319/AM, Trecho do Meio (Ofício n° 1052/2013/CGMAB/DPP).

Em 17/09/2013, o DNIT recebeu o Ofício n° 054/2013-CGPNCM/DEVEP/SVS/MS contendo a avaliação do Plano de Trabalho dos Estudos Epidemiológicos e Entomológicos do empreendimento. O documento aprovou o plano de trabalho, condicionado à observação dos itens pontuados no parecer.

Na data de 18/09/2013, o arqueólogo contratado (FRONTEIRAS ARQUEOLOGIA) solicitou ao IPHAN a autorização, por meio de portaria, para realizar vistoria interventiva onde se pretendia realizar o Diagnóstico Arqueológico Interventivo da área de influência da BR-319, nos municípios de Beruri, Boba, Humaitá, Manicoré e Tapauá no Estado do Amazonas.

Em 25/09/2013, foi encaminhado à Secretaria do Programa de Aceleração do Crescimento do MPOG o Ofício 1459/DG, em que o Diretor Geral do DNIT reiterou a necessidade de posicionamento daquela Secretaria quanto às novas exigências de estudos indígenas apresentadas pela FUNAI.

Em 27/09/2013, a Diretoria Geral do DNIT emitiu o Ofício nº. 1477/DG, em que solicitou reunião conjunta entre IBAMA, IPHAN, FUNAI, ICMBio e MPOG para discussão do

processo de licenciamento ambiental da BR-319, tendo em vista a emissão de novo Termo de Referência pelo IBAMA para elaboração de EIA/RIMA.

No dia 17/12/2013, o DNIT recebeu o OF 02001.015174/2013-15-COTRA/IBAMA, no qual o órgão ambiental informou que, para análise da proposta de Plano de Trabalho de Fauna para obtenção de Abio, era necessária a apresentação de documentação complementar e reunião entre a equipe técnica do IBAMA e da empresa responsável pelo diagnóstico de fauna.

Na data de 31/01/2014, foi encaminhado ao ICMBio o Ofício nº. 150/2014/CGMAB/DPP, o qual solicitou autorização para levantamento de fauna e flora e instalação de módulos amostrais nas Unidades de Conservação RESEX Lago Capanã e RDS Igapó Açu, considerando o novo Termo de Referência emitido pelo IBAMA para elaboração do EIA/RIMA.

Ainda em 31/01/2014, o DNIT protocolou no IBAMA o Ofício 161/2014/CGMAB/DPP, contendo os dados complementares do Plano de Trabalho de Fauna solicitados.

Em 14/02/2014, o DNIT recebeu o OF 02001.001253/2014-20-COTRA/IBAMA, o qual informou que ainda constavam pendências para a análise do Plano de Trabalho de Fauna para obtenção de Abio. Foi solicitado que a documentação complementar fosse entregue na reunião agendada para 19/02/2014.

No dia 17/03/2014, foi protocolado no IBAMA o Ofício nº. 420/2014/CGMAB/DPP, contendo oito mapas de vegetação com a localização dos módulos amostrais para subsidiar a emissão da Abio. Ademais, foi informado que, conforme alertado pelo ICMBio em reunião com o DNIT em 20/02/2014, o IBAMA seria o responsável por solicitar anuência daquele Instituto para as coletas de fauna nas unidades de conservação federais.

Para atendimento ao novo Termo de Referência do EIA/RIMA emitido pelo IBAMA, o DNIT celebrou termo aditivo de prorrogação de prazo de 270 dias e de acréscimo do valor de R$ 1.901.001,03 ao Contrato SR-00213/2013-00. O extrato do 1° Termo Aditivo contratual foi publicado no DOU em 17/03/2014.

Em 25/03/2014, o DNIT recebeu o Ofício n° 134/2014/IPHAN/AM, o qual encaminhou análise do Projeto de Diagnóstico Arqueológico Interventivo na área de influência da BR-319, nos municípios de Beruri, Boba, Humaitá, Manicoré e Tapauá no Estado do Amazonas, sendo informado que o projeto não atendia aos pré-requisitos estabelecidos na legislação vigente e necessitava de complementações.

Na data de 01/04/2014, o Diretor Geral do DNIT enviou o Ofício n° 311/DG ao Diretor do Departamento de Programa de Rodovias e Ferrovias do MPOG, contendo o histórico do licenciamento ambiental da BR-319/AM/RO, dos recursos disponibilizados para atender às demandas do Comitê Gestor e do IBAMA, e das tratativas junto à FUNAI para definição da abrangência do componente indígena. Foi solicitada orientação daquele Ministério quanto à elaboração dos novos estudos em 47 Terras Indígenas.

Em 17/04/2014, o DNIT solicitou urgência ao IBAMA na emissão da Abio para possibilitar o levantamento de fauna no âmbito da elaboração do EIA/RIMA da BR-319/AM, bem como enviou documentação complementar da equipe técnica (Ofício nº. 656/2014/CGMAB/DPP).

No dia 02/05/2014, foi protocolado no IBAMA o Ofício nº. 739/2014/CGMAB/DPP, contendo Plano de Trabalho de Flora, visando a manifestação do órgão ambiental quanto à metodologia a ser aplicada para atendimento ao Termo de Referência do EIA/RIMA da BR-319/AM.

Em 06/05/2014, o DNIT recebeu a Nota Técnica no 58/SEPAC-MP, em que a Secretaria do Programa de Aceleração do Crescimento do MPOG apresentou orientações acerca da elaboração dos estudos do componente indígena da BR-319/AM, em resposta ao Ofício nº. 311/DG.

No dia 08/05/2014, o DNIT encaminhou ao IBAMA alterações ao Plano de Trabalho de Fauna, em atendimento a novas solicitações da área técnica daquele Instituto, objetivando atender a todas as exigências para emissão da Abio no âmbito do licenciamento da BR-319/AM (Ofício nº. 823/2014/CGMAB/DPP).

Em 02/06/2014, foi publicado no DOU a Portaria IPHAN n° 29, de 30 de maio de

2014, a qual autorizou a pesquisa arqueológica no âmbito do processo 01490.002189/2013-96, que trata do Diagnóstico Arqueológico Interventivo da Área de Influência da BR-319.

Na data de 11/06/2014, o IBAMA emitiu o Ofício 02001.006091/2014-16-COTRA/IBAMA, em que encaminhou à FUNAI o novo Termo de Referência para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), visando a continuidade do processo de licenciamento ambiental atinente à pavimentação/recuperação da BR 319/AM, km 250 à km 655,7 (Trecho do Meio). O documento solicitou manifestação daquela Fundação quanto à existência de Terras Indígenas na região do empreendimento, em consonância à Portaria Interministerial n° 419/2011.

Em 27/06/2014, o Diretor Geral do DNIT enviou ao Presidente do IBAMA o Ofício nº. 971/2014/DG, contendo breve histórico da elaboração dos estudos indígenas no âmbito da BR- 319/AM, Trecho do Meio, e reiterou a contestação ao novo Termo de Referência emitido pela FUNAI que indicava o estudo de 47 Terras Indígenas, estando essa situação em desacordo com a Portaria Interministerial n° 419/2011.

No dia 30/06/2014, a FUNAI emitiu o Ofício n° 600/2014/PRES/FUNAI-MJ, no qual informou ao IBAMA que para verificação da existência de terras indígenas dentro da distância definida no Anexo II da Portaria Interministerial n° 419/2011, seria necessário conhecer as coordenadas geográficas do subtrecho licenciado. O Termo de Referência anexo ao ofício indicou, preliminarmente, que deveriam ser estudadas 06 (seis) Terras Indígenas (Apurinã do Igarapé Tauamirim, Apurinã do Igarapé São João, Nove de Janeiro, Ipixuna, Ariramba e Lago Capanã).

Em 11/07/2014, o DNIT recebeu o Ofício n° 124/2014/DIBIO/ICMBio, no qual aquele Instituto informou que, no tocante à solicitação de anuência para diagnóstico de fauna em unidades de conservação na diretriz da BR-319/AM, cabia ao IBAMA solicitar a anuência prévia ao ICMBio. Ademais, foi informado que já havia sido enviada manifestação ao IBAMA, por meio do Ofício n° 101/2014-DIBIO/ICMBio.

Na data de 23/07/2014, foi encaminhada ao IBAMA mais documentação necessária para obtenção da Abio no âmbito do licenciamento da BR-319/AM (Ofício nº.

1318/2014/CGMAB/DP).

Diante da ausência de manifestação do IBAMA quanto à abrangência dos estudos do componente indígena da BR-319/AM, Trecho do Meio, o DNIT enviou o Ofício n° 1210/2014/DG, em 28/07/2014, em que reiterou a necessidade de posicionamento daquele Instituto.

Em 04/08/2014, o IBAMA emitiu a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) n° 502/2014, a qual autorizou o DNIT a realizar o levantamento de recursos faunísticos e pesqueiros na região do empreendimento.

No dia 15/08/2014, o DNIT obteve a Licença Ambiental Única - LAU no 422/14, emitida pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM, com a finalidade de realizar serviços de manutenção/recuperação da BR-319, entre o Rio Tupanã (km 177,80) até entrada da BR-230 (km 655,70), obras de substituição de bueiros, conforme as pontes de madeira, remendos localizados, tapa buracos, limpeza inferior da rodovia, composição de aterros erodidos esporádicos, estabilização de taludes e demais atividades previstas no parágrafo 1°, do art. 2° da Portaria Interministerial n° 423, de 26 de outubro de 2011.

Ainda em 15/08/2014, o DNIT recebeu o OF 02001.008943/2014-18-CGTMO/IBAMA, em resposta ao Ofício nº. 971/2014/DG, no qual o órgão ambiental solicitou o mapeamento georreferenciado do trecho em licenciamento ambiental da BR-319/AM, contendo as terras indígenas, bem como o parecer da FUNAI que fundamentou a complementação dos estudos indígenas. Além disso, foi alertada sobre a possibilidade de alteração do Termo de Referência (TR) n° 03/2013, recebido pelo DNIT em 28/06/2013, uma vez que o documento se encontrava em fase de minuta e no aguardo de contribuições dos órgãos intervenientes.

O DNIT solicitou ao IBAMA alterações de parte da equipe técnica listada na autorização de fauna (Ofício n° 1506/2014/CGMAB/DPP e Ofício n° 1546/2014/CGMAB/DPP), que resultaram na emissão da Retificação da Abio n° 502/2014, em 15/09/2014. A primeira atividade de amostragem de campo do meio biótico ocorreu entre agosto e setembro/2014, correspondendo ao período de seca na região norte do país.

Em atendimento à orientação do IBAMA, o DNIT protocolou naquele Instituto o Ofício n° 1771/2014/CGMAB/DPP, em 17/09/2014, contendo a documentação emitida pela FUNAI e o shapefile da rodovia. Foi informado também que o Termo de Referência, enviado em 24/06/2013, estava sendo cumprido mediante contrato firmado com o Consórcio Engespro/TB Soluções, restando obter a manifestação acerca do componente indígena, para posterior contratação do respectivo estudo.

Diante do impasse criado em relação a necessidade de novos estudos do componente indígena e face do novo quantitativo de Tis a serem estudadas, entendeu-se que seria ideal compatibilizar as demandas dos estudos do Estudo do Componente Ambiental aos Estudos do Componente Indígena, paralisando, portanto, o contrato com o Consórcio Engespro/TB Soluções, em 31 de outubro de 2014.

Em 05/11/2014, a CGMAB/DPP/DNIT recebeu o OF 02001.012469/2014-11-CGTMO/IBAMA, que encaminhou o Termo de Referência Definitivo n° 14/2014 para elaboração de EIA/RIMA das obras de restauração e melhorias da BR-319/AM, entre o km 250 e km 655,7. Ademais, foi encaminhado o Ofício n° 162/2014/DIBIO/ICMBio, contendo as contribuições prestadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Em resposta, o DNIT protocolou no IBAMA, em 18/11/2014, o Ofício n° 2223/2014/CGMAB/DPP, no qual informou que, para o Termo de Referência n° 14/2014 ser considerado definitivo, seria necessário estar acompanhado da manifestação de todos os órgãos intervenientes no processo de licenciamento ambiental.

Em 12/12/2014, o DNIT enviou ao Ministério da Saúde o Relatório de Avaliação do Potencial Malarígeno da BR-319, Trecho do Meio (Ofício n° 2602/2014/CGMAB/DPP).

No dia 19/01/2015, o DNIT recebeu o Ofício n° 47/2014/CGPNCM/DEVEP/SVS/MS, em que o Departamento de Vigilância de Doenças Transmissíveis do Ministério da Saúde encaminhou o parecer técnico de aprovação da Avaliação do Potencial Malarígeno e emitiu o Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno – LAPM n° 007/2014, no qual apontou as ações para controle da malária a serem detalhadas no Plano de Ação de Controle da Malária do empreendimento.

Em 29/01/2015, foi enviado ao IPHAN o Relatório Final do Diagnóstico Arqueológico Interventivo na Área de Influência da BR-319, por meio do Ofício n° 07/2015-FRONTEIRAS ARQUEOLOGIA.

Em 09/03/2015, o DNIT recebeu o OF 02001.002213/2015-86/CGTMO/IBAMA, contendo Termo de Referência para elaboração dos Estudos do Componente Indígena da BR-319/AM, km 250 a km 655,7, contemplando 06 (seis) Terras Indígenas. O órgão ambiental destacou que o termo era provisório até que a FUNAI se manifestasse sobre a abrangência do estudo, conforme Portaria Interministerial n° 419/2011.

Em resposta ao IBAMA, este Departamento enviou o Ofício nº. 476/2015/CGMAB/DPP, em 19/03/2015, solicitando interceder junto à FUNAI para prevalecer no Termo de Referência Definitivo apenas as 03 (três) TIs localizadas no raio de 40 km da rodovia, dentro do segmento do km 250,0 ao km 655,7.

No dia 27/03/2015, foi protocolado no IBAMA o Ofício nº. 514/2015/CGMAB/DPP, em que este Departamento solicitou a renovação do prazo de vigência da Abio no 502/2014, referente à amostragens de fauna para levantamento de dados do EIA da BR-319/AM.

Em 09/04/2015, o DNIT enviou ofício à FUNAI o Ofício nº. 465/2015/DG, reforçando a solicitação para realização de estudo das 03 (três) TIs constantes no raio de 40 km da rodovia, à luz da Portaria Interministerial MMA/MJ/MinC/MS no 419/2011 e conforme estabeleceu a sua revisão, a Portaria Interministerial MMA/MJ/MinC/MS no 60/2015.

Na data de 23/04/2015, o DNIT enviou o Ofício 251/2015-SRDNIT/AM ao IPAAM visando a renovação da Licença Ambiental Única – LAU no 422/14, referente aos serviços de manutenção na BR-319, trecho 177,80 a 655,7, cujo vencimento estava previsto para 15/08/2015.

Em 03/07/2015, o DNIT recebeu o Ofício nº. 227/2015-CN/DEPAM/IPHAN, em que aquele Instituto apresentou análise do Relatório Final de Diagnóstico Interventivo da BR-319 e solicitou adequações ao documento.

No dia 03/08/2015, foi enviado à Presidência da FUNAI o Ofício nº. 1178/2015/DG,

em que a Diretoria Geral do DNIT reiterou o pedido de manifestação daquele Instituto acerca da complementação aos estudos indígenas da BR-319/AM. Foi solicitado que a emissão de Termo de Referência Definitivo para nortear os estudos considerasse as diretrizes estabelecidas na Portaria Interministerial no 060, de 24 de março de 2015.

Em reunião ocorrida em 27/10/2015 entre DNIT e FUNAI, aquela Fundação informou que poderia retirar a TI Ipixuna (distante 59,5 km da rodovia) dos estudos do componente indígena, mas justificou a permanência das TIs Apurinã do Igarapé Tauamirim (distante 43,07 km da rodovia) e Apurinã do Igarapé São João (distância não mencionada em relação à rodovia) "(...) por se tratar de um mosaico de terras indígenas cortadas pela rodovia estadual, digo, estadual AM-366, cujo fluxo aumentará em decorrência da pavimentação da BR-319."

Em 26/11/2015, foi assinado Termo Aditivo ao Termo de Acordo e Compromisso - TAC, celebrado entre DNIT e IBAMA, visando estabelecer os critérios, os procedimentos e as responsabilidades de cada ente, com fim de disciplinar os serviços de conservação/manutenção da BR-319/AM, no trecho entre o km 250 e o km 655,70, objeto da Licença Ambiental Única - LAU n° 422/2014- IPAAM e que se encontram sob a responsabilidade do DNIT.

No dia 15/01/2016, a FUNAI solicitou ao DNIT desconsiderar o Termo de Referência emitido anteriormente, visto que fora enviado com um erro material, configurado na inclusão da Terra Indígena Ipixuna, localizada a 59,5 km de distância da rodovia. O documento orientou que os estudos envolvessem 05 (cinco) terras indígenas, sendo: Apurinã do Igarapé Tauamirim, Apurinã do Igarapé São João, Ariramba, Nove de Janeiro e Lago Capanã (Ofício nº. 47/2016/DPDS/FUNAI).

Em 18/01/2016, o DNIT enviou ao IBAMA e à FUNAI, o mapa contendo as coordenadas geográficas do trecho pavimentado da BR-319/AM/RO (Ofício nº. 32/2016/DPP).

Na data de 16/02/2016, a Diretoria Geral do DNIT solicitou à Presidência do IBAMA emissão de Licença de Instalação para realizar os serviços de manutenção no segmento entre o km 250,0 e km 655,7, uma vez que não houve manifestação do Instituto de Proteção

Ambiental do Amazonas – IPAAM quanto à competência do licenciamento (Ofício nº. 178/2016/DG).

Em 04/04/2016, o IBAMA emitiu a Licença de Instalação n° 1.111/2016 (Processo IBAMA n° 02005.000158/2016-31), a qual autorizou o DNIT a executar os serviços de manutenção/conservação na faixa de domínio da rodovia, no trecho entre o km 250,0 e km 655,7.

No dia 02/05/2016 o DNIT elaborou o Termo de Referência para contratação de empresa especializada para elaboração do Estudo do Componente Indígena referente às obras de reconstrução do pavimento da BR-319/AM, segmento km 250,0 ao km 655,0, contemplando as 05 (cinco) TIs indicadas pela FUNAI (RDC ELETRÔNICO no 133/2016). Em 25/01/2017, foi firmado o Contrato no 022/2017 com o CONSÓRCIO ETNIAS 319 para elaboração dos estudos do Componente Indígena, com data de início em 03/02/2017, no valor de R$ 2.117.293,74.

Em 04/10/2016, foi protocolado no IBAMA o Ofício n° 1331/2016/CGMAB/DPP, que solicitou a prorrogação da vigência do Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA, que iria se expirar em 03/11/2016.

Na data 16/11/2016, o IPHAN informou ao DNIT sobre a aprovação do Relatório Final do Diagnóstico Arqueológico na área de influência da BR-319/AM e manifestação favorável à licença prévia. Ademais, foram apontados os estudos para a próxima etapa do licenciamento (Ofício n° 430/2016-CNA/DEPAM/IPHAN).

Em 14/03/2017, a FUNAI recebeu o Ofício n° 248/2017/CGMAB/DPP, em que o DNIT reiterou a solicitação de revisão do Termo de Referência, datado de dezembro/2015, para que fossem excluídas as Terras Indígenas Apurinã do Igarapé Tauamirim e Apurinã do Igarapé São João, distantes respectivamente 77,5 e 43,5 km do eixo da rodovia. Conforme estabelecido na Portaria Interministerial no 060, de 24 de março de 2015, deveriam ser consideradas apenas as terras indígenas localizadas a distância de até 40 km da rodovia.

O Contrato nº 213/2013, celebrado entre o DNIT e o Consórcio Engespro/TB, foi reativado em 24 de março de 2017, para a continuidade do Estudo de Impacto Ambiental –

EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, para o “trecho do meio”.

Em 12/05/2017, o IBAMA emitiu a renovação da Licença de Instalação no 1.111/2016, válida por 24 meses, referente as atividades de manutenção/conservação na faixa de domínio da rodovia BR-319/AM, no trecho compreendido entre o km 250 e o km 655,70.

Em 22/05/2017, o DNIT recebeu o Ofício n° 91/2017/COTRA/CGLIN/DILIC-IBAMA, contendo a manifestação da Fundação Cultural Palmares e do ICMBio acerca do Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA da BR-319, Trecho do Meio.

Na data de 25/05/2017, o DNIT recebeu correspondência eletrônica do IBAMA, que disponibilizou sentença proferida pelo Tribunal Regional Federal (Processo no 0017679-26.2015.4.01.3200 – 7o VARA FEDERAL), em que julgou procedente anular o Termo Aditivo ao Termo de Acordo e Compromisso, celebrado entre DNIT e IBAMA, e condenou aquele Instituto para que não fosse feita delegação ou fracionamento do licenciamento ambiental referente às obras da BR-319.

Em 16/06/2017, foi enviado ao IBAMA o Ofício nº. 613/2017/CGMAB/DPP/DNIT, em que este Departamento informou sobre a paralisação dos serviços de manutenção e recuperação, no âmbito da Licença de Instalação n° 1.111/2016, em decorrência de decisão judicial do Tribunal Regional Federal (Processo no 0017679-26.2015.4.01.3200 – 7o VARA FEDERAL), e que estava adotando as providências para recurso judicial, considerando os graves prejuízos econômicos e sociais à região com a paralisação dos serviços de manutenção da rodovia.

O DNIT recebeu o Ofício nº. 114/2017/GABIN-IBAMA, de 30/06/2017, em que a Presidência do IBAMA informou a suspensão da decisão exarada pelo Tribunal Regional Federal nos autos da Ação Civil Pública 0017679-26-2015.4.01.3200, sendo então mantida a vigência da Licença de Instalação n° 1.111/2016 e prosseguimento das atividades de manutenção/conservação da BR-319, Trecho do Meio.

Em 24/07/2017, o DNIT enviou à FUNAI, mediante o Ofício n° 670/2017/CGMAB/DPP, a proposta de Plano de Trabalho para elaboração e execução dos

Estudos do Componente Indígena-ECI incluindo a avaliação de impactos sociais, econômicos, culturais e ambientais da pavimentação da rodovia BR-319 (km 250 a km 655,7) nas Terras Indígenas (TIs) dos povos PARINTINTIN (TI Nove de Janeiro), APURINÃ (TIs Igarapé São João e Igarapé Tauamirim) e MURA (TIs Ariramba e Lago Capanã).

No dia 08/08/2017, o DNIT recebeu o Ofício n° 216/2017/9°OFICIO/PR/AM (PA n° 1.13.000.000307/2014-19), em que Procuradoria da República no Amazonas disponibilizou o Parecer Técnico n° 586/2017-SEAP, referente a sugestões de complementação ao Termo de Referência n° 14/2014, emitido pelo IBAMA para elaboração do EIA/RIMA da BR-319/AM, Trecho do Meio.

Em 20/11/2017, o DNIT recebeu o Ofício n° 328/2017/CGLIC/DPDS-FUNAI, informando que o Plano de Trabalho do Estudo do Componente Indígena e a equipe de profissionais estavam aptos para apresentação às comunidades indígenas. Foi solicitada a apresentação de testados de saúde e carteira de vacinação antes da equipe entrar nas terras indígenas.

Na data de 07/02/2017, o DNIT enviou ao ICMBio/AM o Ofício n° 465/2017/SRDNIT/AM, que tratou da solicitação de anuência para realização das atividades de levantamentos de fauna em três Unidades de Conservação Federais, no âmbito da elaboração do EIA/RIMA da BR-319/AM.

Em resposta, o ICMBio informou a este Departamento, em 22/12/2017, que, considerando a Portaria n° 55, de 17 de fevereiro de 2014, o órgão ambiental licenciador (IBAMA) seria o responsável por solicitar a anuência ao órgão gestor das Unidades de Conservação (Ofício SEI n° 508/2017-CR-2/ICMBio).

No dia 10/01/2018, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amazonas emitiu a Autorização no 005/2018-DEMUC/SEMA, a qual autorizou a entrada e pesquisa em quatro Unidades de Conservação Estaduais no entorno da BR-319/AM.

Em 17/01/2018, o Ofício nº. 1481/2018/CGMAB/DPP/DNIT encaminhou ao IBAMA o Plano de Trabalho de Fauna referente à amostragem do período chuvoso, com o objetivo de possibilitar a renovação e retificação da Abio n° 502/2014 e, assim, autorização para

execução da segunda campanha. Na oportunidade, foi apresentado breve histórico do licenciamento e encaminhado o Ofício SEI n° 508/2017-CR-2/ICMBio.

No dia 09/02/2018, o IBAMA enviou o Ofício nº. 56/2018/COTRA/CGLIN/DILIC ao ICMBio, com o Plano de Trabalho de Fauna e a solicitação de anuência para os levantamentos de fauna nas Unidades de Conservação Reserva Extrativista do Lago Capanã Grande, Floresta Nacional Balata Tufari e Parque Nacional Nascentes do Lago Jari.

Na data de 19/02/2018, foi enviado ao IBAMA o Ofício nº. 3937/2018/CGMAB/DPP/DNIT, no qual este Departamento solicitou que aquele Instituto realizasse consulta ao ICMBio acerca da anuência para as amostragens do diagnóstico florístico do EIA em três UCs Federais.

Em resposta, o ICMBio emitiu o Oficio SEI n° 59/2018-DIBIO/ICMBio, de 02/03/2018, em que foi concedida anuência às amostragens de fauna do EIA nas referidas Unidades de Conservação Federais.

No dia 09/03/2018, o IBAMA emitiu a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de material Biológico n° 502/2014 – Renovação, a qual autorizou as atividades de levantamento/diagnóstico de invertebrados bentônicos, peixes, anuros, répteis, aves e mamíferos, no período chuvoso, necessárias ao processo de licenciamento ambiental do(a) Rodovia BR 319/AM, trecho entre os km 250 e 655,7 ("trecho do meio") no Estado do Amazonas - extensão de 405 km, processo n° 02001.00686082005-95, localizada no(s) município(s) Humaitá/AM, Tapauá/AM, Manicoré/AM, Borba/AM e Beruri/AM.

Em 16/03/2018, o DNIT recebeu o Ofício n° 74/2018/CGLIC/DPDS-FUNAI, em que aquela Fundação sugeriu a data de 09/05/2018 para reunião com as comunidades indígenas visando a apresentação do plano de trabalho. No entanto, a confirmação da data dependia da disponibilidade da Coordenação Regional da FUNAI do Madeira, e da entrega de atestados de saúde e carteiras de vacinação, conforme solicitação contida no Ofício n° 328/2017/CGLIC/DPDS-FUNAI.

Na data de 23/05/2018, foi enviado ao IBAMA o Ofício nº. 16551/2018/CGMAB/DPP/DNIT, com solicitação de retificação da Abio n° 502/2014 -

Renovação, emitida em 09/03/2018, uma vez que a data de emissão da autorização impossibilitou a execução do cronograma da campanha de amostragem de fauna inicialmente planejada.

Em 05/06/2018, o IBAMA emitiu a Abio n° 502/2014 – Retificação, válida até 30/03/2020, recebida por meio do Ofício n° 201/2018/COTRA/CGLIN/DILIC-IBAMA.

No dia 07/06/2018, foi enviado à FUNAI o Ofício nº. 19038/2018/CGMAB/DPP/DNIT, no qual foi solicitado posicionamento daquela Fundação quanto ao período para início das atividades de elaboração dos Estudos do Componente Indígena da BR-319/AM.

Em 13/06/2018, foi enviado ao IBAMA o Ofício nº. 20004/2018/CGMAB/DPP/DNIT, contendo Plano de Trabalho de Flora, com nova proposta metodológica para manifestação daquele Instituto.

A FUNAI emitiu o Ofício nº. 423/2018/CGLIC/DPDS-FUNAI, em 03/08/2019, explicando sobre os entraves administrativos para emissão das passagens aéreas dos servidores, não sendo possível agendamento de reuniões com as comunidades indígenas no entorno da BR-319/AM para apresentação do Plano de Trabalho do Componente Indígena do EIA.

Em 24/08/2018, o IBAMA recebeu proposta do DNIT de alteração das condições pactuadas no Termo de Acordo e Compromisso – TAC (Ofício nº. 30726/2018/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT). Em resumo, foram solicitados:

- Diminuição da extensão do Trecho do Meio em 91,1 km, passando do km 250,0 a 655,7 para o km 260,4 a 575,0. Dessa forma, trechos pavimentados seriam retirados do trecho do meio e seria possível a pavimentação de trechos da rodovia para atender às necessidades das comunidades locais;
- Autorização para substituição de 12 pontes de madeira por pontes de concreto;
- Exclusão dos segmentos A e B do TAC, por fazerem parte do Termo de Compromisso de Regularização Ambiental do PROFAS.

Em 05/09/2018, foi enviado à FUNAI o Ofício nº. 31975/2018/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT, em que este Departamento reiterou a necessidade de posicionamento daquela Fundação quanto ao agendamento de reunião com as comunidades indígenas para início das atividades de elaboração do Estudo do Componente Indígena. Ademais, foi solicitada novamente a exclusão dos estudos das Terras Indígenas Apurinã do Igarapé São João e Apurinã do Igarapé Tauamirim, visto estarem a mais de 40 km de distância da rodovia.

A FUNAI emitiu o Ofício nº. 580/2018/CGLIC/DPDS-FUNAI, em 03/10/2018, informando sobre as datas das reuniões nas terras indígenas, entre 23 e 27 de outubro.

Em 26/11/2018, o DNIT recebeu o Ofício n° 460/2018/COTRA/CGLIN/DILIC-IBAMA, contendo manifestação sobre a proposta de alteração do TAC da BR-319/AM/RO. Foram encaminhadas a Nota Técnica n° 16/2018/CGLIN/DILIC e a Nota n° 00178/2018/CONEP/PFEIBAMA-SEDE/PGF/AGU. Em resumo, aquele Instituto apresentou as seguintes informações:

- Nota Técnica n° 16/2018/CGLIN/DILIC: posicionou-se pelo indeferimento do pedido de alteração da extensão do Trecho do Meio, bem como não autorização para construção das 12 pontes de concreto. No tocante à exclusão dos segmentos A e B do TAC, foi indicado ao DNIT protocolar o relatório de andamento e conclusão de obras dos lotes A, B e C, enquanto que aquele Instituto iria encaminhar Termo de Referência para elaboração de Relatório de Controle Ambiental — RCA, conforme determinado na Cláusula Segunda do Termo de Compromisso para Regularização Ambiental - TCRA, celebrado em 22/12/2014, com foco na análise para emissão de Licença de Operação dos trechos concluídos;
- Nota n° 00178/2018/CONEP/PFEIBAMA-SEDE/PGF/AGU: a Procuradoria Federal Especializada do IBAMA manifestou concordância com a Nota Técnica n° 16/2018/CGLIN/DILIC, sendo expostas as seguintes considerações:

> *"25. Considerando que há ações judiciais em curso, em que foram proferidas decisões que determinam a realização de EIA/RIMA no chamado*

> *"trecho do meio" da BR-319, é necessário aguardar posicionamento da COJUD, pois existe a probabilidade de que os pleitos encontrem óbice judicial.*
>
> *26. Considerando as normas de regência do licenciamento ambiental e os termos postos no TAC, a exclusão de segmentos do trecho a ser licenciado, com a elaboração de EIA/RIMA, não encontra respaldo fático ou legal. Não foram apresentadas informações técnicas ou fatos novos que justifiquem a revisão do TAC. Com isso, o acolhimento do pedido acarretaria apenas a subtração de trechos do estudo ambiental mais complexo, que, segundo analisado pela DILIC em 2005 e agora, é obrigatório em razão da magnitude dos impactos ambientais e socioambientais.".*

Em 29/11/2018, o DNIT recebeu o Ofício 519/2018/COTRA/CGLIN/IBAMA, o qual informou que o ICMBio havia solicitado a cópia integral do Plano de Trabalho de Flora para fins de manifestação quanto às anuências para amostragem em unidades de conservação.

Em 13/12/2018, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres – CEMAVE/ICMBio emitiu a Autorização de Anilhamento para o levantamento de avifauna do EIA da BR-319/AM.

Na data de 04/01/2019, foi protocolado no IBAMA o Ofício nº. 1/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT contendo o Plano de Trabalho para Diagnóstico Florístico do EIA da BR-319/AM.

No dia 21/02/2019, foi solicitado ao IBAMA alteração metodológica para amostragem de avifauna por redes de neblina, visando maior eficiência na execução do método (Ofício nº. 8799/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT). Em resposta, o IBAMA deferiu o pedido de retificação da Abio n° 502/2014.

Em 28/02/2019, o IBAMA recebeu o cronograma da campanha do EIA de levantamento de fauna do período chuvoso, em atendimento à condicionante 1.6 da Abio n° 502/2014 (Ofício nº. 11895/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT).

No dia 07/03/2019, o DNIT recebeu o Ofício n° 181/2019/COTRA/CGLIN/DILIC, no qual o IBAMA informou a aprovação do cronograma da campanha de fauna do EIA.

Em 25/03/2019, foi protocolado no IBAMA o Ofício nº. 18474/2019/CEPAM/CGMAB/DPP, no qual foi informado que o módulo 6 de amostragem de fauna se encontrava em estágio avançado de antropização. Ademais, foi solicitada manifestação sobre propostas de alteração metodológica.

Na data de 29/03/2019, foi apresentada ao IBAMA nova proposta de módulo amostral de fauna, em substituição ao módulo 6, atualmente degradado devido à proximidade com assentamento do INCRA (Ofício nº. 22054/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT).

Em 29/03/2019, o IBAMA recebeu nova Relação de Equipe Técnica da Abio n° 502/2014 (Ofício nº. 22565/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT).

No dia 02/04/2019, o DNIT recebeu a 4° Retificação da Abio n° 502/2014. Na oportunidade, foi informado o indeferimento da proposta de alteração do módulo 6 de amostragem de fauna (Ofício nº. 221/2019/COTRA/CGLIN/DILIC).

Em 04/04/2019, a Procuradoria da República no Estado do Amazonas – MPF/PR/AM emitiu o Ofício nº. 111/2019/5ºOFÍCIO/PR/AM, referente aos Autos de nº. 1.13.000.001678/2009-42, instaurado para acompanhar a construção da rodovia BR-319, trecho entre os km 250 e km 655 (Trecho do Meio) e os impactos aos povos indígenas e populações tradicionais. O mencionado ofício foi endereçado ao DNIT, à FUNAI, ao IBAMA, ao ICMBio e à Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA (Estado do Amazonas), sendo informada a suspensão do cronograma do Estudo do Componente Indígena do licenciamento da rodovia, enquanto se aguardava resposta ao item 2 do documento.

No dia 05/04/2019, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres - CEMAVE/ICMBio emitiu a Autorização de Anilhamento nº. 063/2019, que renovou/retificou a anuência para anilhamento de avifauna no âmbito do EIA.

Em 08/04/2019, foi feita nova proposta ao IBAMA de alternativa locacional de

módulo de amostragem de fauna, em substituição ao módulo 6 (Ofício nº. 25541/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT).

Ainda em 08/04/2019, o DNIT recebeu o Ofício nº. 238/2019/COTRA/CGLIN/DILIC, contendo a anuência do ICMBio para a realização dos estudos de flora nas unidades de conservação.

Em 10/04/2019, o IBAMA recebeu o cronograma da campanha de diagnóstico florístico do EIA, para que fosse enviado ao ICMBio (Ofício nº. 26954/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT).

No dia 17/04/2019, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Amazonas emitiu a Autorização nº. 037/2019-DEMUC/SEMA, que renovou a autorização para pesquisa nas UCs RDS Rio Amapá, Floresta Estadual Tapauá, Parque Estadual Matupiri e RDS Igapó-Açu.

Em 18/04/2019, o IBAMA recebeu o Ofício nº. 29552/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT, contendo nova Relação de Equipe Técnica da Abio n° 502/2014.

Na data de 29/04/2019, o IBAMA emitiu a 6° Retificação da Abio n° 502/2014, válida até 30/03/2020, para permitir o diagnóstico de fauna do EIA da BR-319/AM.

Em 06/05/2019, a Diretoria Geral do DNIT emitiu o Ofício nº. 35766/2019/ASSTEC/GAB- DG/DNIT à Procuradoria da República no Estado do Amazonas, em resposta ao Ofício nº. 111/2019/5ºOFÍCIO/PR/AM, no qual manifestou que o licenciamento ambiental da BR- 319/AM estava sendo regularmente conduzido à luz da Portaria Interministerial MMA/MJ/MinC/MS no 60/2015, o que inviabilizava a assinatura do acordo proposto por aquela Procuradoria.

No dia 17/05/2019, foi informado ao IBAMA a atualização do cronograma da campanha de amostragem de fauna do EIA, entre 15/04/2019 e 22/05/2019 (Ofício nº. 40865/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT).

Em 19/06/2019, foi enviado ao IBAMA o Relatório de Atendimento às Condicionantes da Abio n° 502/2014, visando o cumprimento da condicionante 1.12 da

autorização (Ofício nº. 53351/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT).

No dia 14/10/2019, o IBAMA deferiu a solicitação de renovação do Termo de Referência Definitivo, sem alterações, para a elaboração do EIA/RIMA do empreendimento (Ofício nº. 729/2019/COTRA/CGLIN/DILIC).

No dia 29/11/2019, o DNIT solicitou junto ao IBAMA a renovação da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – Abio nº. 502/2014 (6ª Retificação), pelo Ofício nº. 120256/2019/CEPAM/CGMAB/DPP/DNIT.

2.3. Órgão Financiador/Valor do Empreendimento

- Órgão Financiador do Empreendimento:
  - **Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.**
- Valor Total do Empreendimento (Projetos, Estudos, Obras e Pré-Condicionantes):
  - **R$ 1.383.341.575,10 (um bilhão trezentos e oitenta e três milhões trezentos e quarenta e um mil quinhentos e setenta e cinco reais e dez centavos).**

As informações referentes ao custo total do empreendimento, apresentam-se, a seguir, em três categorias. Os valores apresentados são estimativas, que poderão ser alterados quando da contratação dos novos projetos e das obras.

2.3.1. Projeto, Desapropriação e Obras

Como não há previsão de desapropriação na BR-319/AM, trecho do meio, conforme dados apresentados no capítulo *3. Descrição do Projeto*, os custos a seguir referem-se à elaboração dos projetos de engenharia e as obras da rodovia:

- Construção do Lote 01 (Implantação/Pavimentação de 182,40 km): R$ 514.000.000,00;
- Construção de OAE do Lote 01 (15.605 m^2): R$ 71.175.000,00;
- Construção do Lote 02 (Implantação/Pavimentação de 223,30 km): R$ 630.000.000,00;
- Construção de OAE do Lote 02 (12.500 m^2): R$ 57.000.000,00;
- Projetos Básico e Executivo dos Lotes 01 e 02: R$ 25.000.000,00.

2.3.2. Estudos Ambientais para o Licenciamento Ambiental das Obras

Para os trâmites de licenciamento ambiental da rodovia BR-319/AM, trecho do meio, foram contratados 02 (dois) estudos Ambientais, contemplando o EIA/RIMA para o empreendimento, assim como o estudo das comunidades indígenas, presentes na região do empreendimento:

- Elaboração de EIA/RIMA (Contrato SR-0213/2013):
  - R$ 13.583.759,59.

- Elaboração de ECI/PBAI (Contrato PP-022/2017):
  - R$ 2.318.595,40.

2.3.3. Execução de Ações Demarcação/Proteção de Unidades de Conservação Federal e Estadual no entorno da BR-319

O DNIT repassou o valor aproximado de 70 milhões ao ICMBio, à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – SDS e ao Exército Brasileiro (Quadro 2.1), visando a execução de ações de demarcação/proteção de Unidades de Conservação Federal e Estadual no entorno da BR-319. As ações faziam parte das pré-condições definidas pelo Grupo de Trabalho GT-BR-319, estabelecido pela Portaria no 295/2008 do Ministério do Meio Ambiente (SEI 4271346), com finalidade de acompanhar o processo de licenciamento ambiental da BR-319, no Estado do Amazonas.

Instrumento/Instituição	Objeto	Valor (PI) Pago (R$)
Portaria no 645, de 04/06/2009. Exército - Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT)	Demarcação e Sinalização de 27 (vinte e sete) Unidades de Conservação na área de influência da BR-319, Segmento do km 0,0 – km 877,4.	29.110.000,00
Portaria no 804, de 07/07/2009. Termo de Cooperação n° 915/2010-DPP. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio	Implementação e proteção de 11 (onze) Unidades de Conservação Federais na área de influência da BR- 319, Segmento do km 0,0 – km 877,4.	31.195.670,11
Termo de Compromisso n° 219/2009- DPP. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – SDS	Implementação de 9 (nove) Unidades de Conservação Estaduais do Amazonas localizadas na área de influência da BR-319.	9.958.550,00
Total		**70.264.220,11**

Quadro 2.1. Ajustes firmados pelo DNIT para cumprimento das pré-condicionantes referentes às Unidades de Conservação no entorno da BR-319.

2.4. Sumário de Anexos

Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento.

3 – Descrição do Projeto

Sumário

3.1. Detalhamento do Projeto 58
3.1.1. Detalhamento das Ações de Projeto (Fase de Obras) 62
3.1.1.1. Geometria da via – seção tipo 62
3.1.1.2. Projeto de Terraplenagem 63
3.1.1.3. Projeto de Drenagem 64
3.1.1.4. Projeto de Pavimentação 65
3.1.1.5. Projeto de Obras de Arte Especiais – Pontes 65
3.1.1.6. Projeto de Sinalização e Obras Complementares 71
3.1.1.7. Serviços de Reabilitação Ambiental de Áreas de Uso 72
3.1.1.8. Quantitativo de Equipe de Execução das Obras 72
3.1.1.9. Desmontagem do Canteiro de Obras e Retirada de Entulhos 77
3.1.2. Fase de Operações 77
3.2. Interceptação de Outros Empreendimentos 78
3.2.1. Interceptação com Rodovias Federais e Estaduais, Unidades de Conservação, Federais e Estaduais, e Terras Indígenas 78
3.2.2. Interceptação com Estruturas Locais 79
3.2.2.1. Estruturas Locais de Saneamento e Captação de Água 79
3.2.2.2. Estruturas Locais de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica 79
3.2.2.3. Estruturas Locais de Transmissão e Distribuição de Telecomunicações 80
3.2.2.4. Estruturas Locais de Malha de Transportes 80
3.3. Traçado da Rodovia 80
3.3.1 Unifilar da rodovia 80
3.4. Sugestões de Melhorias e Alterações dos Projetos de Engenharia 80
3.4.1. Sugestões de Melhorias e Alterações dos Projetos de Engenharia – Meio Socioeconômico 80
3.4.2. Sugestões de Melhorias e Alterações dos Projetos de Engenharia – Meio Biótico 81
3.5. Estimativas de Desapropriação 82
3.5.1. Projetos de Assentamentos Federais, Estaduais ou Municipais 82
3.6. Referências Bibliográficas 84
3.7. Sumário de Anexos 87

Resumo

Neste capítulo, serão abordados os temas relacionados aos projetos de engenharia disponíveis, para a BR-319/AM, trecho do meio, com o detalhamento pertinente do projeto e seus principais componentes, divisão de lotes e segmentos, apresentação da localização de Obras de Arte Especiais, interceptações com outros empreendimentos, rodoviários e demais.

O tema *Desapropriação* também é abordado neste capítulo. Porém, como o capítulo trata de informações obtidas nos projetos de engenharia existentes, não existem informações atualizadas para a discussão pertinente. No entanto, cabe ressaltar que, durante a elaboração deste estudo, está em curso, pelo DNIT, a contratação/atualização de um novo projeto de engenharia, para o trecho, que poderá indicar a necessidade ou não de realização desapropriação na rodovia BR-319/AM, trecho do meio. O tema também é desenvolvido no Capítulo *6. Diagnóstico Ambiental*, especificamente, no item *6.3. Meio Socioeconômico*, com as constatações resultantes dos levantamentos de dados primários.

3.1. Detalhamento do Projeto

Os projetos de engenharia existentes até o momento, e utilizados como base para este estudo, foram desenvolvidos pelo DNIT para a rodovia BR-319/AM, "Trecho do Meio", e tratam-se de projetos de engenharia para Restauração e Melhoramentos da rodovia.

Ditos projetos encontram-se relacionados conforme o quadro a seguir.

Quadro 3.1 – Projetos de engenharia existentes para Restauração do pavimento e Melhorias da BR-319/AM, trecho do meio (Km 250,7 ao 655,3).

SEGMENTO	EXTENSÃO	SUBTRECHO	PROCESSO	DATA	PROJETOS NOVOS EM CONTRATAÇÃO
Km 250,7 - Km 260,4	9,70 Km	Entr. AM-360 (início da implantação) - Início Travessia Rio Igapó-Açu	50601.003133/2018-74	ABR/2002	**Lote 01 - Segmento 01:** Km 250,70 ao Km 346,20 Extensão: 95,5 Km Entr. AM-360 (início da implantação) - Entr. BR-173(B)/AM-364
Km 260,4 - Km 301,4	41,00 Km	Fim Travessia Rio Igapó-Açu – Entr.. BR-174 (B)/AM-364	50600.005514/2009-73	JAN/2010	
Km 301,4 - Km 342,4	41,00 Km	Igarapé Jacaretinga – ENTR. BR-174 (B)/AM-364	50600.005514/2009-15	JAN/2010	
Km 342,4 - Km 383,5	41,10 Km	Igarapé Jacaretinga – Igarapé Jutaí	50600.005516/2009-04	JAN/2010	**Lote 01 - Segmento 02:** Km 346,20 ao Km 433,10 Extensão: 86,9 Km Entr. Entr. BR-173(B)/AM-364 – Igarapé Caetano
Km 383,5 - Km 410,6	27,50 Km	Igarapé Novo – Igarapé Caetano	Projeto entregue em CD	AGO/2008	
Km 410,6 - Km 444,8	34,20 Km	Igarapé Jutaí – Entr. AM-366	Projeto entregue em CD	AGO/2008 DEZ/2008	**Lote 02 – Segmento 03** Km 433,10 ao Km 513,80 Extensão: 80,7 Km Igarapé Caetano – Igarapé Realidade
Km 444,8 - Km 498,5	53,70 Km	Igarapé Veloso – Igarapé Piquiá	Projeto entregue em CD	FEV/2008	

Km 498,5 - Km 563,7	65,20 Km	Entr./AM-366 – Igarapé Nazaré	Projeto entregue em CD	FEV/2008	**Lote 02 – Segmento 04** Km 513,80 ao Km 590,10 Extensão: 76,30Km Igarapé Piquiá - Igarapé Realidade
Km 563,7 - Km 655,3	91,60 km	Igarapé Acará – Entr. BR-230(A)	50600.002316/2005-68	SET/2008 AGO/2009	**Lote 02 – Segmento 05** Km 590,10 ao Km 656,40 Extensão: 66,30Km Igarapé Realidade – Entr. BR-230(A)

Fonte: DNIT, 2019.

O "trecho do meio" da BR-319/AM, está sendo objeto de desenvolvimento de projetos Básico/Executivo para Pavimentação e Melhoramentos, já contratados pelo DNIT (Edital n.º 0335/2019-00), mediante a divisão de lotes e segmento conforme apresentado a seguir:

- **LOTE 01 (SEGMENTOS 01 E 02)**

Segmento 01:

- Trecho: Manaus/AM – Div.AM/RO;
- Subtrecho: Entr. AM-360 (início da implantação) - Entr. BR-174(B)/AM-364;
- Segmento: km 250,70 ao km 346,20;
- Extensão: 95,5 km.

Segmento 02:

- Trecho: Manaus/AM – Div.AM/RO;
- Subtrecho: Entr. BR-174(B)/AM-364 - Igarapé Caetano;
- Segmento: km 346,20 ao km 433,10;
- Extensão: 86,9 km.

➢ **LOTE 02 (SEGMENTOS 03, 04 E 05)**

Segmento 03:

- Trecho: Manaus/AM – Div.AM/RO;
- Subtrecho: Igarapé Caetano - Igarapé Piquiá;
- Segmento: km 433,10 ao km 513,80;
- Extensão: 80,7 km.

Segmento 04:

- Trecho: Manaus/AM – Div.AM/RO;
- Subtrecho: Igarapé Piquiá - Igarapé Realidade;
- Segmento:km 513,80 ao km 590,10;
- Extensão: 76,3 km.

Segmento 05:

- Trecho: Manaus/AM – Div.AM/RO;
- Subtrecho: Igarapé Realidade - Entr BR-230(A);
- Segmento: km 590,10 ao km 656,40;
- Extensão: 66,3 km.

A rodovia em questão, incluindo o Trecho do Meio, encontra-se dividida em 07 (sete) contratos de obras, com as principais atividades de manutenção/conservação em execução, sendo estas: recomposição do revestimento primário, limpeza lateral da pista, reconformação da plataforma, umectação da pista, sinalização da pista, recuperação de ponte de madeira e manutenção e recuperação de áreas degradadas. O quadro a seguir ilustra a situação.

Quadro 3.2 –Contratos de Obras na rodovia BR-319.

Segmento	Extensão	Contrato	Tipo de Obra	Empresa	Vigência
Km 177,80 - Km 260,00	82,2 km	SR-00249/2019	Manutenção/Conservação	Castilho Engenharia LTDA	30/04/2019 a 01/05/2021
Km 261,10 - Km 346,10	85 km	SR-00793/2019	Manutenção/Conservação	Castilho Engenharia LTDA	20/12/2019 a 18/12/2021

Km 260,00 - Km 432,40	172,4km	SR-00790/2014	Manutenção/Conservação de Pontes de Madeira	Tescon Engenharia LTDA	15/09/2014 a 13/08/2020
Km 346,20 - Km 433,10	86,9 km	SR-00810/2019	Manutenção/Conservação	Castilho Engenharia LTDA	20/12/2019 a 18/12/2021
Km 432,40 - Km 513,10	80,7 km	SR-00949/2014	Manutenção/Conservação	CMN Engenharia LTDA	03/02/2015 a 01/02/2020
Km 513,80 - Km 590,30	76,5km	SR-00667/2019	Manutenção/Conservação	CMN Engenharia LTDA	04/10/2019 a 31/12/2021
Km 589,40 – Km 655,70	66,3km	SR-00226/2019	Manutenção/Conservação	CMN Engenharia LTDA	26/04/2019 a 23/07/2021

Fonte: DNIT, 2020.

Dentro do contexto deste estudo e, tendo em vista a dimensão dos projetos existentes, a seguir, é apresentado um quadro resumo com as atividades previstas nos projetos de Restauração e Melhoramento da BR-319/AM, relacionando, assim, as principais ações do empreendimento.

Quadro 3.3 – Principais ações do empreendimento divido por fases.

1. Fase de Elaboração de Estudos e Projetos
1.1. Elaboração de Projetos de Engenharia (básico e executivo)
1.2. Elaboração de Componente Ambiental
1.3. Elaboração de Estudos Ambientais
2. Fase de Obras
2.1. Atividades Preparatórias e de Implantação
2.1.1. Contratação de serviços
2.1.2. Contratação de mão de obra e equipamentos
2.1.3. Implantação de canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio
2.2. Atividades de Construção
2.2.1 Terraplenagem
2.2.2. Drenagem e Obras de Arte Correntes

2.2.3. Pavimentação
2.2.4. Obras de Arte Especiais
2.2.5. Sinalização e Obras Complementares
2.2.6. Serviços de Reabilitação Ambiental
2.3. Desmobilização
2.3.1. Desmontagem do canteiro de obras
2.3.2. Retirada de entulho e resíduos
3. Fase de Operação
3.1. Circulação de veículos
3.2. Conservação e manutenção da via
3.3. Conservação e manutenção das áreas verdes
3.4. Proteção da faixa de domínio
3.5. Controle de Operações Rodoviárias

Fonte: Projetos de Engenharia – DNIT – 2002 a 2010; BRASIL, 1997.

3.1.1. Detalhamento das Ações de Projeto (Fase de Obras)

Nos subitens a seguir, são apresentados resumos dos tópicos principais dos projetos de engenharia existentes para a rodovia, que orientarão as atividades de construção.

3.1.1.1. Geometria da via – seção tipo

Atualmente, a rodovia encontra-se com plataforma implantada para duas faixas de tráfego com 3,50m de largura, sem acostamentos e espaço para dispositivos de drenagem superficial.

O projeto geométrico, para a maioria dos segmentos, prevê a elevação do greide implantado e alargamento da plataforma existente.

Desta forma, a plataforma final da rodovia, ficaria com de 10,20 metros de largura total, sendo 7,00 metros divididos em duas faixas de tráfego de 3,50 metros cada, acostamentos com 1,20m para cada lado, e 0,40m de cada lado para dispositivo de drenagem.

Os projetos foram desenvolvidos considerando os parâmetros Características Técnicas e Operacionais, apresentados no quadro a seguir.

Quadro 3.4 – Características Técnicas Operacionais -Projetos de Restauração da rodovia BR-319/AM.

Segmento	Caracteristicas Tecnicas Operacionais nos projetos de restauração			
	Vel.Dir Km/h	Tipo relevo	Classe rodovia	Larg.fx dom.(m)
Km 250,70 ao 260,40	80	PLANA	II	20,00 cada lado
Km 260,40 ao 301,40	80	PLANA	III	50,00 cada lado
Km 301,40 ao 342,40	80	PLANA	III	50,00 cada lado
Km 342,40 ao 383,50	80	PLANA	III	50,00 cada lado
Km 383,10 ao 410,60	80	PLANA/ONDU.	M III/IV	50,00 cada lado
Km 410,60 ao 444,80	80	PLANA/ONDU.	M III/IV	50,00 cada lado
Km 444,80 ao 498,50	80	PLANA	III	50,00 cada lado
Km 498,50 ao 563,70	80	PLANA	III	50,00 cada lado
Km 563,70 ao 655,70	80	PLANA	M III/IV	50,00 cada lado

Fonte: Projetos de Engenharia – Volume 2 – Projeto de Execução – Quadro de Características Técnicas Operacionais – DNIT – 2002 a 2010.

3.1.1.2. Projeto de Terraplenagem

O projeto de terraplenagem considerou alargamento da plataforma, por vezes concentrada em um dos lados da rodovia, e elevação do greide. Os serviços de terraplenagem serão executados com aterro utilizando material proveniente de poucos cortes e de áreas de empréstimos.

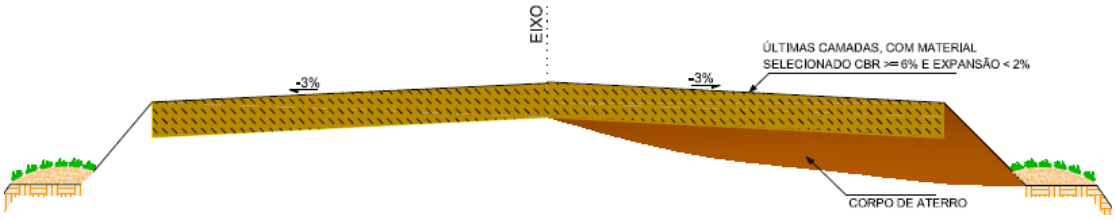


Figura 3.1 - Seção Típica da plataforma da rodovia. fonte: Projeto de Restauração e Melhoramentos – Volume 2 – Projeto de Terraplenagem – DNIT (2002 a2010).

Os volumes de terraplenagem, envolvendo aterros, bota-foras, cortes e empréstimos, estão apresentados no quadro a seguir, referentes ao Projetos existentes contemplando obras de Restauração e melhoramentos na BR-319/AM.

Quadro 3.5 – Estimativas de volumes de terraplenagem para as obras de Restauração da rodovia BR-319/AM.

Segmento	Terraplenagem (m^3)			
	Corte	Aterro	Empréstimo	Bota-fora
Km 250,70 ao 260,40	10.213	134.580	127.970	0
Km 260,40 ao 301,40	0	457.618	515.594	0
Km 301,40 ao 342,40	0	394.367	455.002	0
Km 342,40 ao 383,50	0	458.912	518.297	0
Km 383,10 ao 410,60	0	412.000	523.342	41.225
Km 410,60 ao 444,80	0	507.928	628.333	52.983
Km 444,80 ao 498,50	0	803.254	1.044.200	0
Km 498,50 ao 563,70	0	961.323	1.252.341	2.621
Km 563,70 ao 655,70	81.882	173.248	143.341	0
Total	**92.095**	**4.303.230**	**5.208.420**	**96.829**

Fonte: Projetos de Engenharia – Volume 2 – Projeto de Execução – Disciplina – Terraplenagem – DNIT – 2002 a 2010.

As estimativas apresentadas são baseadas nos projetos de engenharia para restauração/melhoramentos existentes, para o trecho (Quadro 3.1 retro), consultados quando da elaboração deste estudo. Está em curso, pelo DNIT, a contratação de um novo projeto de engenharia para o trecho.

3.1.1.3. Projeto de Drenagem

Os projetos de drenagem foram realizados com base em estudos hidrológicos do trecho, abrangência de bacias hidrográficas e levantamentos de campo.

Foram observados os bueiros (AOC) existentes e foi possível visualizar aqueles que não apresentavam suficiência de vazão, obstrução parcial ou total e outros que não existiam, propondo sua implantação.

Da mesma forma, foram identificados os dispositivos de drenagem superficial, propondo a limpeza, desobstrução e implantação quando indicado: sarjetas, meios-fios, descidas d'água, outros.

Para alguns cursos dágua foram projetados bueiros de grota, permitindo a continuidade do fluxo de água.

Para outros, o curso dágua era bastante volumoso e a vazão e altura do nível dágua extrapolava aquela suportada por bueiros, sendo recomendada a adoção de obra de maior vulto, como ponte de concreto (item 3.1.1.5 a seguir).

3.1.1.4. Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação foi desenvolvido com base nos estudos de tráfego e de estudos geotécnicos que estudaram os materiais disponíveis (jazidas de solo e areais) na região para execução das camadas do pavimento.

O projeto da pavimentação contemplou, em muitos trechos, a realização de uma camada de reforço do subleito, a execução de subbase de solo estabilizado com mistura de areia e outros, camada de base de solo estabilizado com mistura de materiais naturais e revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) e Areia Asfalto Usinada a Quente - AAUQ.

Quadro 3.6 – Projeto de pavimentação para as obras de Restauração da rodovia BR-319/AM.

Segmento	Terraplenagem (m^3)			
	Qt. Jazidas	Qt. Areal	Tipo Revto.	Espessura B+SB
Km 250,40 ao 301,40	4	4	5cm CBUQ	35
Km 301,40 ao 342,40	3	4	5cm CBUQ	35
Km 342,40 ao 383,50	4	1	5cm CBUQ	35
Km 383,10 ao 410,60	2	1	4 cm AAUQ	40
Km 410,60 ao 444,80	2	1	4 cm AAUQ	40
Km 444,80 ao 498,50	4	1	4 cm AAUQ	35
Km 498,50 ao 563,70	2	2	4 cm AAUQ	35
Km 563,70 ao 655,70	8	3	6 cm CBUQ	35

Fonte: Projetos de Engenharia – Volume 2 – Projeto de Execução – Disciplina – Pavimentação – DNIT – 2002 a 2010.

3.1.1.5. Projeto de Obras de Arte Especiais – Pontes

Os projetos de engenharia existentes previram a construção da algumas Obras de Arte Especiais, como está apresentado, a seguir.

Quadro 3.7 – Projeto de OAE´s – Projeto de Engenharia para Restauração da rodovia BR-319/AM.

Pontes projetadas			
Localização	**Extensão**	**Nome**	**Tipo de Estrutura**
351,92	45m	Córrego s/n	concreto
364,60	150m	Igarape Novo	concreto
383,10	70m	Jutaí	concreto
391,18	65m	Igarapé Cobra	concreto
426,50	50m	Rib. Caetano 1	concreto
430,44	40m	Rib Caetano 2	concreto
432,26	80m	Rib Veloso	concreto
511,78	70m	Ig. Piquiá	concreto
520,78	60m	R.Puruzinho	concreto
554,00	40m	R. Acará	concreto
571,82	50m	Ig. Sto Antonio	concreto
575,70	80m	Ig. Realidade	concreto
590,10	100m	Ig. Fortaleza	concreto

Fonte: Projetos de Engenharia – Volume 2 – Projeto de Execução – Projeto Geométrico – DNIT – 2002 a 2010.

Porém, estão em desenvolvimento no DNIT, projetos básicos/executivos pra pavimentação da BR-319/Trecho do Meio, e no respectivo edital (0335/2019-00) de contratação, está previsto projeto de novas estruturas conforme quadro a seguir.

Quadro 3.8 – Relação das OAEs recomendadas no edital do projeto executivo – Lote 01 (Segmento 01).

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Jordão	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,652083	-61,264028	30,00
Ponte sobre o rio Igapó Açú	Implantação	-4,711083	-61,292139	200,00
Ponte Bandeirão	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,736500	-61,302917	30,00
Ponte Beleza	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,792333	-61,350889	24,00
Ponte das Flores	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,839222	-61,402833	30,00
Ponte Manezinho	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,849694	-61,414194	36,00
Ponte Verdade	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,874444	-61,432639	18,00
Ponte Virtude	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,876194	-61,433667	18,00

Ponte Jacaretinga	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,904278	-61,467000	48,00
Ponte Broad	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,926944	-61,504972	18,00
Ponte Águas Cristalinas	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,943083	-61,526222	36,00
Ponte Nova Floresta	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,961500	-61,550556	24,00
Ponte Castelo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,963556	-61,553278	18,00
Ponte Terra Rica	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,992556	-61,586028	18,00
Ponte Sol	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,047278	-61,645806	18,00
Ponte Lua	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,085250	-61,687361	18,00
Ponte Estrelas	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,099778	-61,703250	18,00
Ponte Itamar	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,135806	-61,745694	18,00
Ponte Bondade	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,146889	-61,758889	18,00
Ponte Aristóteles	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,157417	-61,771444	24,00
Ponte dos Milagres	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,165833	-61,781861	18,00
Ponte Manicoré	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,196778	-61,830944	18,00
TOTAL				**698,00**

Fonte: DNIT Edital n.º 0335/2019-00– 2020.

Quadro 3.9 – Relação das OAEs recomendadas no edital do projeto executivo – Lote 01 (Segmento 02).

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Rondônia	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,212711	-61,856267	30,00
Ponte Roraima	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,223913	-61,869754	30,00
Ponte Beija-flor	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,227986	-61,873935	23,00
Ponte Pará	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,254748	-61,901270	24,00
Ponte Acre	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,256611	-61,903170	36,00
Ponte Tocantins	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,260088	-61,906728	30,00
Ponte Mato Grosso	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,282165	-61,929287	30,00

Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,286917	-61,934194	11,00
Ponte sobre o Igarapé Goiás	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,305361	-61,968972	17,00
Ponte Minas Gerais	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,306485	-61,971878	24,00
Rio Novo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,317548	-62,000570	48,00
Ponte sobre o Igarapé Rio de Janeiro	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,337389	-62,023333	24,00
Ponte São Paulo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,342424	-62,027008	18,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,346111	-62,029667	15,00
Ponte Espírito Santo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,355980	-62,037002	24,00
Ponte sobre o Igarapé Espirito Santo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,372444	-62,049167	13,00
Ponte Maranhão	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,423613	-62,084961	24,00
Ponte Piauí	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,429528	-62,087865	24,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,433249	-62,089727	25,00
Ponte Rio Jutaí	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,458417	-62,101866	66,00
Ponte Ceará	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,503287	-62,123602	24,00
Ponte Goiabal	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,521854	-62,136284	47,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,542521	-62,154019	20,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,553491	-62,162069	15,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,561820	-62,167338	13,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,591415	-62,185950	16,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,607170	-62,195825	10,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,610359	-62,197820	14,00
Ponte Pernambuco	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,611048	-62,198247	24,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,641022	-62,217096	21,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,653321	-62,224801	17,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,737976	-62,278012	16,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,759557	-62,292047	27,00
Pontilhão - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,774896	-62,302461	5,00

Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,788257	-62,311545	28,00
TOTAL				**833,00**

Fonte: DNIT Edital n.º 0335/2019-00– 2020.

Quadro 3.10 – Relação das OAEs recomendadas no edital do projeto executivo – Lote 02 (Segmento 03).

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Caetano	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,817480	-62,332311	42,00
Ponte Veloso	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,829706	-62,343763	42,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,831124	-62,345370	12,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,836207	-62,350102	28,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,890360	-62,400692	25,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,908157	-62,417249	19,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,963954	-62,482329	20,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,017145	-62,519372	26,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,046088	-62,537112	25,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,076811	-62,556193	15,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,092572	-62,566051	29,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,108250	-62,578500	25,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,114713	-62,583903	26,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,121965	-62,590006	25,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,126620	-62,593930	27,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,146023	-62,610186	18,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,162683	-62,624205	15,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,168837	-62,629349	8,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,187667	-62,645193	17,00
Pontilhão- sem Identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,205173	-62,662574	4,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,220060	-62,678618	26,00

Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,253582	-62,716210	13,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,268139	-62,733207	15,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,297121	-62,755198	18,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,345849	-62,785259	13,00
TOTAL				**533,00**

Fonte: DNIT Edital n.º 0335/2019-00– 2020.

Quadro 3.11 – Relação das OAEs recomendadas no edital do projeto executivo – Lote 02 (Segmento 04).

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Piquiá	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,371176	-62,808552	42,00
Ponte Cotia	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,387194	-62,825806	31,00
Ponte Cotia	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,387477	-62,826072	31,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,402686	-62,842515	21,00
Pontilhão - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,424757	-62,859877	6,00
Ponte Puruzinho	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,430208	-62,864002	60,00
Ponte km 509,505	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,437722	-62,869328	18,00
Ponte km 509,991	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,441398	-62,872004	14,00
Ponte Pilão	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,444621	-62,874360	24,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,471813	-62,888400	16,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,475893	-62,890049	23,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,515166	-62,921380	11,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,516978	-62,923096	23,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,539054	-62,938033	17,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,542101	-62,939934	19,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,550233	-62,943487	8,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,568618	-62,946993	30,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,593847	-62,951814	16,00

Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,617724	-62,956358	9,00
Ponte Acará	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,689913	-62,971012	24,00
Ponte Nazaré	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,830315	-63,040545	30,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,848181	-63,052255	14,00
Ponte Sto. Antônio	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,860118	-63,058701	36,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,957122	-63,089474	12,00
TOTAL				**535,00**

Fonte: DNIT Edital n.º 0335/2019-00 – 2020.

Quadro 3.12 – Relação das OAEs recomendadas no edital do projeto executivo – Lote 02 (Segmento 05)

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Realidade	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,986290	-63,098813	46,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,994849	-63,099970	30,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-7,005898	-63,101189	21,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-7,018423	-63,102601	17,00
Ponte Fortaleza	Remoção da estrutura existente/Implantação	-7,085084	-63,110071	36,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-7,135225	-63,115963	14,00
TOTAL				**164,00**

Fonte: DNIT Edital n.º 0335/2019-00 – 2020.

3.1.1.6. Projeto de Sinalização e Obras Complementares

Os projetos de sinalização e obras complementares foram desenvolvidos para implantação de sinalização horizontal (pintura no revestimento asfáltico) e vertical (placas sinalizadoras) e obras complementares, tais como defensas, cercas e outros dispositivos.

Detalhes podem ser consultados no Volume – 2, Projeto de Execução – Disciplina – Projeto de Sinalização e Obras Complementares de cada lote de projeto.

3.1.1.7. Serviços de Reabilitação Ambiental de áreas de uso

Os projetos de engenharia para Restauração/melhoramentos disponibilizados pelo DNIT (2002 a 2010), apresentaram soluções de engenharia para recuperação de áreas de uso, sendo elas as jazidas, areais, pedreiras, áreas para canteiro de obras, caixas de empréstimo, que poderiam ser utilizadas a época da realização daquelas obras.

Os tipos de serviços empregados e respectivas quantidades estão apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 3.13 – Quantidades de Serviços de Recuperação de áreas de Uso previstas nos projetos de engenharia para Restauração/melhoramento existentes.

Segmento	Terraplenagem (m^3)			
	Disp. Drenagem	Plantio Grama	Hidrossemeadura	Plantio mudas
Km 260,40 ao 301,40	-	-	620.366,00 m2	18.994,00 un
Km 301,40 ao 342,40	-	-	534.975,80 m2	15.750 un
Km 342,40 ao 383,50	-	-	736.822,00 m2	26.432 un
Km 383,10 ao 410,60	10.230,00 m	533.250,00 m2	285.838,00 m2	46.431 un
Km 410,60 ao 444,80	12.390,00 m	679.487,00 m2	334.012,00 m2	57.815,00 un
Km 444,80 ao 498,50	800,00 m	50.000,00 m2	1.207.090,00 m2	41.506,00 un
Km 498,50 ao 563,70	19.030,00 m		1.415.466,00 m2	32.701,00 un
Km 563,70 ao 655,70			771.662,00 m2	21.770,00 un
Total	**42.450,00m**	**1.262.737,00m2**	**5.906.231,80m2**	**261.399,00 un**

Fonte: Projetos de Engenharia – Volume 2 – Projeto de Execução – Disciplina – Proteção Ambiental – DNIT – 2002 a 2010.

3.1.1.8. Quantitativo de Equipe de Execução das Obras

No quadro a seguir, é apresentada a estimativa de quantitativos de mão-de-obra para a execução das obras do empreendimento.

Quadro 3.14 – Estimativas de quantitativo de equipe para as obras da rodovia BR-319/AM, trecho do meio, conforme apresentado nos projetos de engenharia.

Trecho	Quantitativo de Equipe Mínima	
	Execução da Obra	Supervisão da Obra
Km 250,70 ao 260,40	01 Engenheiro Supervisor 01 Engenheiro Residente 01 Laboratorista Chefe 01 Encarregado de Terraplenagem 01 Encarregado de Pavimentação 01 Encarregado de Drenagem 01 Topógrafo Chefe	01 Engenheiro Supervisor 01 Engenheiro Residente 01 Chefe de Escritório 01 Datilógrafo 01 Desenhista/Calculista 02 Motoristas 01 Servente 01 Topógrafo Chefe 04 Auxiliares de Topógrafo 04 Operários 01 Laboratorista Chefe 04 Auxiliares de Laboratório 01 Fiscal de Terraplenagem 02 Fiscais de Pavimentação 01 Fiscal de Drenagem
Km 260,40 ao 301,40	01 Engenheiro Residente 01 Engenheiro de Produção 01 Engenheiro Mecânico 01 Encarregado Geral 01 Encarregado de Pavimentação 01 Encarregado de Obras-de-Arte Correntes e Drenagem 01 Encarregado de Laboratório 01 Encarregado de Topografia 01 Encarregado de Seção técnica 01 Técnico de Meio Ambiente 01 Técnico de Segurança	01 Engenheiro Supervisor 01 Engenheiro Residente 02 Engenheiros Auxiliares 01 Chefe de Escritório 01 Desenhista/Calculista 02 Motoristas 02 Serventes/Vigias 01 Topógrafo Chefe 01 Topógrafo 05 Auxiliares de Topógrafia 01 Laboratorista Chefe 01 Laboratorista 04 Auxiliares de Laboratório 01 Inspetor 02 Fiscais de campo

Km 301,40 ao 342,40	01 Engenheiro Residente 01 Engenheiro de Produção 01 Engenheiro Mecânico 01 Encarregado Geral 01 Encarregado de Pavimentação 01 Encarregado de Obras-de-Arte Correntes e Drenagem 01 Encarregado de Laboratório 01 Encarregado de Topografia 01 Encarregado de Seção técnica 01 Técnico de Meio Ambiente 01 Técnico de Segurança	01 Engenheiro Supervisor 01 Engenheiro Residente 02 Engenheiros Auxiliares 01 Chefe de Escritório 01 Desenhista/Calculista 02 Motoristas 02 Serventes/Vigias 01 Topógrafo Chefe 01 Topógrafo 05 Auxiliares de Topógrafia 01 Laboratorista Chefe 01 Laboratorista 04 Auxiliares de Laboratório 02 Inspetores 02 Fiscais de campo
Km 342,40 ao 383,50	01 Engenheiro Residente 01 Engenheiro de Produção 01 Engenheiro Mecânico 01 Encarregado Geral 01 Encarregado de Pavimentação 01 Encarregado de Obras-de-Arte Correntes e Drenagem 01 Encarregado de Laboratório 01 Encarregado de Topografia 01 Encarregado de Seção técnica 01 Técnico de Meio Ambiente 01 Técnico de Segurança	01 Engenheiro Supervisor 01 Engenheiro Residente 02 Engenheiros Auxiliares 01 Chefe de Escritório 01 Desenhista/Calculista 02 Motoristas 02 Serventes/Vigias 01 Topógrafo Chefe 01 Topógrafo 05 Auxiliares de Topógrafia 01 Laboratorista Chefe 01 Laboratorista 04 Auxiliares de Laboratório 02 Inspetores 02 Fiscais de campo

Km 383,10 ao 410,60	01 Engenheiro Coordenador de Obra 01 Engenheiro residente 01 Técnico Especializado em Meio Ambiente 01 Laboratorista chefe 01 Encarregado de terraplenagem 01 Encarregado de pavimentação 01 Encarregado de drenagem 01 Topógrafo chefe	01 Engenheiro supervisor 01 Engenheiro residente 01 Engenheiro Auxiliar 01 Técnico Especializado em Meio Ambiente 01 Chefe de escritório 01 Datilógrafo 01 Desenhista 01 Calculista 04 Motoristas 02 Servente 02 Vigia 01 Topógrafo chefe 02 Auxiliares de topógrafo 04 Operários 01 Laboratorista chefe de solos 01 Laboratorista chefe de concreto 04 Auxiliares de laboratório 01 Fiscal de terraplenagem 01 Fiscal de pavimentação 01 Fiscal de drenagem
Km 410,60 ao 444,80	01 Engenheiro coordenador de obra 01 Engenheiro residente 01 Técnico Especializado em Meio Ambiente 01 Laboratorista chefe 01 Encarregado de terraplenagem 01 Encarregado de pavimentação 01 Encarregado de drenagem 01 Topógrafo chefe	01 Engenheiro supervisor 01 Engenheiro residente 01 Engenheiro Auxiliar 01 Técnico Especializado em Meio Ambiente 01 Chefe de escritório 01 Datilógrafo 01 Desenhista 01 Calculista 04 Motoristas 02 Servente 02 Vigia 01 Topógrafo chefe 02 Auxiliares de topógrafo 04 Operários 01 Laboratorista chefe de solos 01 Laboratorista chefe de concreto 04 Auxiliares de laboratório 01 Fiscal de terraplenagem 01 Fiscal de pavimentação 01 Fiscal de drenagem

Km 444,80 ao 498,50	01 Engenheiro Chefe (coordenador) 01 Engenheiro mecânico 01 Engenheiro de terraplenagem 01 Engenheiro de pavimentação 01 Chefe de escritório 01 Laboratorista chefe 02 Laboratoristas auxiliares 01 Encarregado de pavimentação 01 Chefe de oficina 01 Encarregado de transportes 01 Topógrafo 01 Topógrafo auxiliar	01 Engenheiro consultor 01 Engenheiro supervisor 01 Engenheiro residente 01 Engenheiro de pavimentação 01 Chefe de escritório 02 Digitadores 01 Desenhista/calculista 01 Motorista 01 Topógrafo chefe 01 Topógrafo auxiliar 01 Auxiliar de topografia 01 Laboratorista chefe 02 Laboratoristas auxiliares 02 Inspetores de campo 03 Fiscais 03 Operários 01 Motorista
Km 498,50 ao 563,70	01 engenheiro chefe (coordenador) 01 engenheiro mecânico 01 engenheiro de terraplenagem 01 engenheiro de pavimentação 01 chefe de escritório 01 laboratorista chefe 02 laboratoristas auxiliares 01 encarregado de pavimentação 01 chefe de oficina 01 encarregado de transportes 01 topógrafo 01 topógrafo auxiliar	01 Engenheiro consultor 01 Engenheiro supervisor 01 Engenheiro residente 01 Engenheiro de pavimentação 01 Chefe de escritório 02 Digitadores 01 Desenhista/calculista 01 Motorista 01 Topógrafo chefe 01 Topógrafo auxiliar 01 Auxiliar de topografia 01 Laboratorista chefe 02 Laboratoristas auxiliares 02 Inspetores de campo 03 Fiscais 03 Operários 01 Motorista

Km 563,70 a 655,3	01 Engenheiro Superintendente 01 Engenheiro de Produção 01 Engenheiro Auxiliar 01 Encarregado Geral 02 Topógrafos 01 Encarregado de Terraplenagem 01 Encarregado de Pavimentação 01 Encarregado de Drenagem / Obras-de-Arte Correntes 01 Encarregado de Obras-de-Arte Especiais 01 Encarregado de Obras de Proteção Ambiental / Complementares 01 Encarregado de Usina 01 Encarregado de Laboratório	Item não informado no projeto de engenharia para este segmento da rodovia

Fonte: Projetos de Engenharia para Restauração e Melhoramentos – Volume 4 – DNIT – 2002 a 2010.

3.1.1.9. Desmontagem do Canteiro de Obras e Retirada de Entulhos

Com a finalização das obras na rodovia, ocorrerá a desmontagem dos canteiros de obras, que serviram de apoio às obras de restauração do pavimento. Nesta etapa, também ocorrerá a retirada de entulhos e resíduos dos canteiros, após sua desmobilização.

3.1.2. Fase de Operações

Após o encerramento das obras e a obtenção da Licença de Operação, o empreendimento adentra a fase de operações rodoviárias.

Nesta fase do empreendimento, ocorrerá a circulação de veículos na via restaurada, bem como outras atividades, que acompanham a operação rodoviária.

- Circulação de veículos: com a restauração do pavimento BR-319/AM, o tráfego na rodovia ocorrerá de forma mais intensa, comparada a situação atual do empreendimento;
- Conservação e manutenção da via: com a operação da rodovia, a mesma deverá ser conservada, nos aspectos que envolvem a manutenção das estruturas (pontes, bueiros) e da qualidade do pavimento;

- Conservação e manutenção de áreas verdes: as áreas com vegetação, no entorno da rodovia (faixa de domínio), devem passar por manutenção, para evitar que possam atrapalhar o tráfego de veículos;
- Proteção da faixa de domínio: esta atividade tem por objetivo evitar a ocupação antrópica irregular da faixa de domínio da rodovia;
- Controle de operações rodoviárias: a partir da restauração do pavimento, com o aumento do trânsito de veículos, a rodovia BR-319/AM será submetida a uma composição de elementos que auxiliam no controle das operações da via, como pesagem de veículos de transporte de cargas, implantação de dispositivos de controle de velocidade de veículos, estatísticas de acidentes e demais estudos relacionados ao tráfego.

3.2. Interceptação de Outros Empreendimentos

3.2.1. Interceptação com Rodovias Federais e Estaduais, Unidades de Conservação, Federais e Estaduais, e Terras Indígenas

Com relação à interceptação da BR-319/AM, trecho do meio, de rodovias federais, estaduais e municipais, é apresentado o quadro a seguir:

Quadro 3.15 – Rodovias/acessos que interceptam a BR-319/AM, trecho do meio.

Rodovia	Origem	Destino	Observação	Fase	Km de Interseção
AM-364/BR-174	Comunidade Democracia/Manicoré	BR-319/AM	Entr. BR-319/AM	Implantada	346,00
AM-366	Tapauá	BR-319/AM	Entr. BR-319/AM	Planejamento	469,00
Acesso à Comunidade de Ramal da Eletro	Km 651,89	BR-319/AM	Acesso à BR-319/AM	Implantada	651,89
BR-230/AM	Cabedelo/PB	BR-319/AM	Entr. BR-319/AM	Pavimentada	655,70

Fonte: DNIT Edital n.º 0335/2019-00 - DNIT

Relevante observar que, após o levantamento de dados, para este item do estudo, foi constatada a sobreposição dos traçados das rodovias AM-364 (estadual) e BR-174/AM (federal).

Cabe ressaltar ainda que o empreendimento não intercepta terras indígenas ou unidades de conservação federais e estaduais, sendo que estas últimas tangenciam a rodovia.

O mapa com a interceptação da rodovia BR-319/AM, trecho do Meio, com rodovias federais, estaduais e acessos é apresentado no Anexo 1, deste capítulo.

A imagem com as unidades de conservação e terras indígenas, presentes na área do empreendimento, é apresentada no Anexo 2, deste capítulo.

3.2.2. Interceptação com Estruturas Locais

Para a elaboração deste item, foram consultados os dados primários e secundários utilizados para a elaboração do item *6.3. Meio Socioeconômico*, pertencente ao capítulo *6. Diagnóstico Ambiental*, deste Estudo de Impacto Ambiental.

3.2.2.1. Estruturas Locais de Saneamento e Captação de Água

Em relação às formas de abastecimento de água, nenhuma das comunidades pesquisadas estavam ligadas à rede pública. Na rodovia BR-319/AM, trecho do meio, 84% das famílias possuíam poço como forma de abastecimento seguida de 17% de captação de água da chuva ou de corpos hídricos próximo das residências.

Na rodovia, não existem ligações à rede de saneamento, que sejam interceptados pelo empreendimento.

3.2.2.2. Estruturas Locais de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Na BR-319/AM, o fornecimento de energia elétrica interligado a rede pública instalada em Humaitá está disponível para a maioria das habitações até o Distrito de Realidade. O trecho da rodovia com a rede elétrica implantada encontra-se entre as coordenadas 20 M 470294 9164005 (Entr. BR-230/AM) a 20 M 489573 9229271 (Distrito de Realidade).

A partir da Comunidade Igapó-Açu (20 M 689344 9478863) o fornecimento de energia elétrica é interligado à rede instalada em Manaus/AM.

O restante do trecho da rodovia não apresenta rede de transmissão e distribuição de energia elétrica.

3.2.2.3. Estruturas Locais de Transmissão e Distribuição de Telecomunicações

Não foram identificadas, no trecho do estudo, estruturas locais de transmissão e distribuição de redes de telecomunicações, interceptadas pelo empreendimento.

3.2.2.4. Estruturas Locais de Malha de Transportes

No trecho do estudo, não foram identificadas estruturas locais de malha de transportes interceptadas pelo empreendimento.

3.3. Traçado da Rodovia

O mapa contendo o traçado da rodovia BR-319/AM, trecho do Meio, com rodovias federais, estaduais e acessos é apresentado no Anexo 1, deste capítulo.

3.3.1 Unifilar da rodovia

O diagrama unifilar da rodovia BR-319/AM, trecho do meio, contendo o seu respectivo traçado, está presente no Anexo 3, deste capítulo.

3.4. Sugestões de Melhorias e Alterações dos Projetos de Engenharia

No contexto de melhorias e sugestões de alterações dos projetos, os meios biótico e socioeconômico apresentam demandas a serem consideradas. Ressalta-se que a contratação/atualização de um novo projeto de engenharia, para o trecho, está em curso, pelo DNIT.

3.4.1. Sugestões de Melhorias e Alterações dos Projetos de Engenharia – Meio Socioeconômico

Para o meio socioeconômico, a rodovia irá impactar, diretamente, a Comunidade de Realidade (Coordenadas 20 M 489573 9229271). Este distrito concentra, aproximadamente, 6.000 habitantes.

Como o distrito divide-se entre os dois lados da rodovia, entende-se como importante a instalação de pelo menos 01 (uma) passarela, interligando os pontos citados.

Dessa forma, seria proporcionada maior segurança à população residente no distrito apontado. Esta indicação deverá ser considerada na atualização do novo projeto de engenharia, para o trecho.

3.4.2. Sugestões de Melhorias e Alterações dos Projetos de Engenharia – Meio Biótico

Devido às condições de preservação de vegetação e pelo trecho da rodovia ser envolto por unidades de conservação federais e estaduais, naturalmente, é esperado um maior deslocamento de fauna silvestre na rodovia.

A partir da obtenção de informações para o meio biótico, incluindo os levantamentos de dados de atropelamento e avistamento da fauna, é possível a associação de determinados locais, trechos da rodovia, com maior potencialização para o deslocamento dos animais, que ocorre, dentre outros fatores, devido ao forrageamento e reprodução.

Alguns trechos são mais suscetíveis a possuírem estas características, que podem envolver desde a presença de corpos hídricos, até a disponibilidade de recursos energéticos ou ainda fragmentos florestais que atuam como corredores de fauna.

A correlação dos registros de atropelamentos e avistamentos com a composição da paisagem permite inferir zonas críticas, nas quais o fluxo da fauna é acentuado, chamadas de *hotspots*. Tais zonas são mais sensíveis aos impactos proveniente deste tipo de empreendimento, inerentes a implantação, restauração ou duplicação de qualquer rodovia.

No entanto, oportunamente, o Estudo de Impacto Ambiental tem como um de seus principais objetivos a mitigação de impactos, como este. Com a definição das áreas chamadas *hotspots*, este instrumento é capaz de apontar para soluções que auxiliem a engenharia a diminuir a influência da rodovia na redução de animais silvestres.

Com intuito de sugerir alterações no projeto de engenharia para o trecho da rodovia, de modo a mitigar o impacto "*atropelamento da fauna*", o subitem *6.2.3. Fauna*, inserido no item *6.2. Meio Biótico*, pertencente ao capítulo *6. Diagnóstico Ambiental*, deste estudo, apresenta um retrato detalhado da situação descrita, bem como a metodologia para a indicação dos *hotspots* apontados, com vistas a inclusão de passagens e barreiras de fauna, na BR-319/AM, trecho do meio.

O mapa com a indicação das áreas descritas acima, é apresentado no Anexo 4, deste capítulo.

3.5. Estimativas de Desapropriação

Após a análise dos projetos de engenharia existentes para a BR-319/AM, trecho do meio, constatou-se, em seus escopos, a ausência de estudos referentes á áreas e populações a serem desapropriadas, ao longo de seus 405,7 km de extensão.

No entanto, com a atualização dos dados primários do meio socioeconômico (outubro e novembro/2019), verificaram-se situações não identificadas nos projetos de engenharia para o trecho, conforme exemplificada na figura a seguir:



Figura 3.2 – Placa de identificação da Fazenda Catarinos, na BR-319/AM, trecho do meio. Fonte: Engespro, 2019.

No item *6.3. Meio Socioeconômico*, inserido no capítulo *6. Diagnóstico Ambiental*, são detalhadas as ocupações registradas, ao longo da rodovia, conforme a atualização dos dados primários para o meio, ocorrida nos meses de outubro e novembro/2019.

Cabe ressaltar que, durante a elaboração deste estudo, está em curso, pelo DNIT, a contratação/atualização de um novo projeto de engenharia, para o trecho, que poderá indicar a necessidade ou não de realização desapropriação na rodovia BR-319/AM, trecho do meio.

3.5.1. Projetos de Assentamentos Federais, Estaduais ou Municipais

Segundo informações do INCRA – Superintendência do Amazonas, em 2017, a

Comunidade de Realidade (Coordenadas 20 M 489573 9229271) é definida como projeto de assentamento federal, presente no trecho rodoviário, objeto de estudo, conforme as informações do quadro, a seguir.

Quadro 3.16 – Informações referentes ao Projeto de Assentamento Federal Comunidade de Realidade.

SR	CÓD. PA	NOME PA	MUNICÍPIO	CAPACIDADE	FAM. ASSENT.	ÁREA PA	DT. CRIAÇÃO
SR 15 - Amazonas	AM0103000	PDS REALIDADE	HUMAITÁ	300	268	42901,8483	17/09/2007

Fonte: Amazonas, 2017.
Encontrado em: http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php.

Não foram identificados projetos de assentamentos estaduais e municipais, no trecho estudado da rodovia.

3.6. Referências Bibliográficas

AMAZONAS. INCRA - Superintendência do AM. **Incra nos Estados** - Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária, 2017. Disponível em http://www.incra.gov.br/pt/

http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php. Acesso em 10 maio/2020.

ATP Engenharia LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 498,5 – Km 563,7**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Recife, Fev. 2008.

ATP Engenharia LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 498,5 – Km 563,7**. Volume 4. Recife, Fev. 2008.

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagens. **Procedimentos Básicos para Operação de Rodovias**. Rio de Janeiro, 1997.

Contécnica Consultoria Técnica LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 563,7 – Km 655,3**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Belo Horizonte, Fev. 2008.

Contécnica Consultoria Técnica LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 563,7 – Km 655,3**. Volume 4. Belo Horizonte, Fev. 2008.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Edital n.º 0335/2019-00- 2020. Contratação de empresa especializada para a elaboração de estudos e projetos básico e executivo de engenharia para pavimentação e melhoramentos, incluindo obras de artes especiais, do "Trecho do Meio" da rodovia BR-319/AM, referente ao trecho do km 250,70 ao km 656,40**. Brasília, Nov. 2019.

Laghi Engenharia Consultoria e Projetos. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 444,8 – Km 498,5**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Manaus, Fev. 2008.

Laghi Engenharia Consultoria e Projetos. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 444,8 – Km 498,5**. Volume 4. Manaus, Fev. 2008.

Laghi Engenharia Consultoria e Projetos. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 260,4 – Km 301,4**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Manaus, Mar. 2010.

Laghi Engenharia Consultoria e Projetos. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 260,4 – Km 301,4**. Volume 4. Manaus, Mar. 2010.

Laghi Engenharia Consultoria e Projetos. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 301,4 – Km 342,4**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Manaus, Mar. 2010.

Laghi Engenharia Consultoria e Projetos. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 301,4 – Km 342,4**. Volume 4. Manaus, Mar. 2010.

Laghi Engenharia Consultoria e Projetos. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 342,4 – Km 383,5**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Manaus, Mar. 2010.

Laghi Engenharia Consultoria e Projetos. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 342,4 – Km 383,5**. Volume 4. Manaus, Mar. 2010.

Maia Melo Engenharia LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia Para Melhoramento e Pavimentação – Segmento Km 166 – Km 270**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Recife, Abr. 2002.

Maia Melo Engenharia LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia Para Melhoramento e Pavimentação – Segmento Km 166 – Km 270**. Volume 4. Recife, Abr. 2002.

Maia Melo Engenharia LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 383,10 – Km 410,60**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de

Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Recife, Mai. 2009.

Maia Melo Engenharia LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 383,10 – Km 410,60**. Volume 4. Recife, Mai. 2009.

Maia Melo Engenharia LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 410,60 – Km 444,80**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Recife, Mai. 2009.

Maia Melo Engenharia LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 410,60 – Km 444,80**. Volume 4. Recife, Mai. 2009.

3.7. Sumário de Anexos

Anexo 1 – Mapa com a interceptação da rodovia BR-319/AM, trecho do Meio, com rodovias federais, estaduais e acessos.

Anexo 2 – Mapa com unidades de conservação e terras indígenas, presentes na área do empreendimento.

Anexo 3 – Diagrama unifilar da rodovia BR-319/AM, trecho do meio.

Anexo 4 – *Hot spots* de fauna identificados na BR-319/AM, trecho do meio.

4 – Área de Estudo (AE) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Sumário

4.1. Área Diretamente Afetada (ADA) 91
4.2. Área de Estudo (AE) 91
4.2.1. Área de Estudo do Meio Físico 91
4.2.2. Área de Estudo do Meio Biótico 92
4.2.3. Área de Estudo do Meio Socioeconômico 92
4.3. Sumário de Anexos 100

RESUMO

Conforme o Termo de Referência, emitido pelo IBAMA, para o empreendimento, a delimitação da Área Diretamente Afetada - ADA compreendeu a área necessária à implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio, bem como todas as demais operações unitárias associadas, exclusivamente, à infraestrutura do projeto, totalizando uma área de aproximadamente 32.415.800 m², correspondente a 3.241,58 hectares.

Neste capítulo, são apresentadas ainda as Áreas de Estudo, para cada um dos meios diagnosticados, a saber:

- Área de Estudo do Meio Físico – 500 metros, a partir do eixo da rodovia, para cada um dos lados, incluindo os pontos de amostragens dos itens componentes do diagnóstico para o meio, além dos passivos ambientais;
- Área de Estudo do Meio Biótico – 5 km, a partir do eixo da rodovia, para cada um dos lados, incluindo os módulos de amostragem de fauna e as parcelas do levantamento florístico;
- Área de Estudo do Meio Socioeconômico – limites geográficos dos municípios interceptados pela rodovia BR-319/AM, trecho do meio.

4.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A ADA compreende em ambos os lados ao longo do traçado proposto para a BR-319/AM entre o km 250,0 e o km 655,7. Geralmente são nessas áreas que se concentra à supressão da vegetação para implantação/pavimentação da rodovia propriamente dita (implantação dos canteiros de obras, bota-foras, áreas de empréstimo, áreas de corte e aterro, vias e caminhos de serviço, obras de arte correntes e obras de arte especiais).

Assim a ADA compreende área necessária à implantação do empreendimento, incluindo todas as estruturas de apoio, vias de acesso privativas, que poderão ser construídas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura do projeto.

Portanto, com base no exposto, essa foi delimitada pela sua faixa de domínio, que é de 50 metros para cada lado da rodovia, a partir de seu eixo, o que totaliza uma área de aproximadamente 32.415.800 m², o que corresponde a 3.241,58 hectares.

No anexo a este capítulo, é apresentado o documento **Anexo 1 – Área Diretamente Afetada (ADA)**.

4.2. ÁREA DE ESTUDO (AE)

4.2.1. Área de Estudo do Meio Físico

Para o meio físico, a área de estudo contemplou 500 metros, para ambos os lados BR-319/AM, a partir do eixo da rodovia. Inclui-se nesta área a faixa de domínio da rodovia, correspondente a 50 metros para cada lado. O dimensionado da área de estudo teve como base os pontos de amostragens dos componentes do diagnóstico do meio físico (item 6.1.), como, por exemplo, qualidade da água, ar, ruídos e vibrações, além dos passivos ambientais (*6.4. Passivos Ambientais*). Neste último caso, tem-se registros de passivos relacionados a erodibilidade do solo a 400 metros do eixo da rodovia.

Desta forma, essa abordagem visa abarcar todas as áreas de mobilização de maquinário para as obras necessárias à pavimentação, áreas de jazida, empréstimo e bota-fora, desvios e caminhos de serviço que porventura possam ser necessários, assim como

locais destinados aos acampamentos das empreiteiras, além dos itens componentes do diagnóstico para o meio físico, citados anteriormente.

No anexo a este capítulo, é apresentado o documento **Anexo 2 – Área de Estudo do Meio físico**.

4.2.2. Área de Estudo do Meio Biótico

A AE corresponde a área utilizada para a realização da coleta de dados para o diagnóstico ambiental. Tanto para fauna, quanto para flora, a AE correspondeu a 5 km a partir da faixa de domínio, para ambos os lados da rodovia. Nesta área, foram instalados os 6 módulos para o levantamento da fauna e as parcelas para os levantamentos florísticos, bem como o levantamento dos cursos hídricos, áreas de preservação permanente e demais remanescentes.

No estudo da flora, para o levantamento florístico, foram aplicadas 125 parcelas, além de 12 caminhamentos.

No anexo a este capítulo, é apresentado o documento **Anexo 3 – Área de Estudo do Meio Biótico**.

4.2.3. Área de Estudo do Meio Socioeconômico

A área de estudo (AE) para o meio socioeconômico correspondeu aos municípios interceptados pela BR-319/AM, trecho do meio, , conforme o quadro a seguir.

Quadro 4.1. Municípios interceptados pela rodovia BR-319/AM, trecho do meio.

Município	Coordenadas Geográficas da Sede Municipal
Beruri/AM	20 M 681248 9568204
Tapauá/AM	20 M 479666 9377874
Borba/AM	21 M 212761 9514038
Canutama/AM	20 M 394188 9189704
Humaitá/AM	20 M 496712 9169074
Manicoré/AM	20 M 688168 9357575

Fonte: Engespro, 2020.

Inserido no contexto dos municípios, o estudo considerou 40 comunidades e 4 distritos localizados no Rio Purus e 93 comunidades e 2 distritos no Rio Madeira. Outras 43 populações residentes (em comunidades ou isoladas) e 2 distritos nas margens da BR-319 foram contempladas na área de estudo do meio socioeconômico, conforme os quadros que se seguem.

Quadro 4.2. Relação de comunidades e/ou populações pesquisadas e entrevistados por município – Rio Purus.

ORD.	RIO PURUS - COMUNIDADE	MUNICÍPIO
1	IRAJÁ	CANUTAMA
2	SÃO FRANCISCO	CANUTAMA
3	SAMAUMEIRA	CANUTAMA
4	NAZARÉ	CANUTAMA
5	SANTA EUGENIA	CANUTAMA
6	AÇAITUBA	CANUTAMA
7	ESTIRÃO DO AÇAITUBA	CANUTAMA
8	MAPICIARI	CANUTAMA
9	SANTA BARBARA	CANUTAMA
10	SÃO JERÔNIMO	CANUTAMA
11	CARMO	CANUTAMA
12	SÃO THOMÉ	CANUTAMA
13	SÃO BRÁS	CANUTAMA
14	ARRAIAL	CANUTAMA
15	NOVA VISTA	CANUTAMA
16	SANTA MARIA	CANUTAMA
17	SANTANA	CANUTAMA
18	SANTA CORA	CANUTAMA
19	PARAÍSO	CANUTAMA
20	CAPOEIRINHA	CANUTAMA
21	SACADO DO AXIOMA	CANUTAMA
22	BOM SUCESSO	CANUTAMA
23	BOCA DO GAVIÃO	CANUTAMA
24	ESPÍRITO SANTO	CANUTAMA
25	SANTO ANTÔNIO	CANUTAMA
26	MONTE SIÃO	CANUTAMA
27	NOVO ÁRIA	CANUTAMA
28	BACADARU	CANUTAMA

29	CONCÓRDIA	CANUTAMA
30	NOVO INTENTO	CANUTAMA
31	FORTALEZA	CANUTAMA
32	MOARÁ	CANUTAMA
33	FORTE VENEZA	CANUTAMA
34	GLÓRIA I	CANUTAMA
35	GLÓRIA II	CANUTAMA
36	JEDIBARÚ	CANUTAMA
37	REPOUSO NOVO	CANUTAMA
38	FORTALEZA	CANUTAMA
39	PRAIA DO BOI	CANUTAMA
40	PRAINHA	CANUTAMA
41	GLORIA RONCA	CANUTAMA
42	BELO MONTE	CANUTAMA
43	NOVA EXPERIÊNCIA	CANUTAMA
44	RIBEIRÃO	CANUTAMA
45	CARATIÁ	CANUTAMA
46	NOVA ALIANÇA	CANUTAMA
47	SÃO RAIMUNDO	CANUTAMA
48	CATOLÉ	CANUTAMA
49	CROARÍ	CANUTAMA
50	NAZARÉ/ARAMIAN	CANUTAMA
51	JITIMARÍ	CANUTAMA
52	SOCORRO	CANUTAMA
53	MACACOARÍ	CANUTAMA
54	PAMAFARÍ/LOCALIDADE	CANUTAMA
55	VISTA ALEGRE	CANUTAMA
56	BOCA/PAMAFARÍ (PENHA)	CANUTAMA
57	VILA SOUZA	CANUTAMA
58	FOZ DO TAPAUÁ	TAPAUÁ
59	FURO DAS 3 BOCAS	TAPAUÁ
60	CAPOEIRINHA	TAPAUÁ
61	IPU	TAPAUÁ
62	SÃO FRANCISCO	TAPAUÁ
63	GUAJATUBA	TAPAUÁ
64	BEABÁ DE CIMA	TAPAUÁ

65	BEABÁ DE BAIXO	TAPAUÁ
66	REDENÇÃO	TAPAUÁ
67	VISTA SUPIÁ	TAPAUÁ
68	SANTANA DO SUPIÁ	TAPAUÁ
69	NOVA SUPIÁ	TAPAUÁ
70	MORADOR ISOLADO	TAPAUÁ
71	SÃO PEDRO	BERURI
72	MARRECÃO	BERURI
73	MORADOR ISOLADO	BERURI
74	ANHEMI	BERURI
75	TUIUÉ	BERURI
76	FRANGOLHÃO (TI ITIXI MITARI)	BERURI
77	SANTA RITA - ARUMÃ	BERURI
78	SÃO LÁZARO - ARUMÃ	BERURI
79	VILA DO ARUMÃ	BERURI
80	NOVA MORADA	BERURI
81	PIAUARA	BERURI
82	NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO	BERURI
83	SÃO JOSÉ DA PRAIA GRANDE	BERURI
84	MORADOR ISOLADO	BERURI
85	BOA MORADA	BERURI
86	MORADOR ISOLADO	BERURI
87	MORADOR ISOLADO	BERURI
88	MORADOR ISOLADO	BERURI
89	MORADOR ISOLADO	BERURI
90	PARICATUBA	BERURI
91	NOSSA SENHORA APARECIDA (COM. PEDRA)	BERURI
92	VILA MIRANDA - ITAPURU	BERURI
93	VILA SÃO SEBASTIÃO - ITAPURU	BERURI
94	VILA ARAÚJO - ITAPURU	BERURI
95	VISTA DO IPIRANGA	BERURI
96	UBI	BERURI
97	BOAS NOVAS	BERURI
98	SURARA	BERURI

Fonte: Engespro, 2020.

Quadro 4.3. Relação de comunidades e/ou populações pesquisadas e entrevistados por município – Rio Madeira.

ORD.	RIO MADEIRA - COMUNIDADE	MUNICÍPIO
1	ILHA DO TAMBAQUI	HUMAITÁ
2	MIRARI	HUMAITÁ
3	LARANJAL 2	HUMAITÁ
4	FLEXAL 2	HUMAITÁ
5	PARAÍSO GRANDE	HUMAITÁ
6	PARAIZINHO	HUMAITÁ
7	SÃO MIGUEL	HUMAITÁ
8	BUIUÇÚ	HUMAITÁ
9	GALILEIA	HUMAITÁ
10	NABOR	HUMAITÁ
11	NOVO ISRAEL	HUMAITÁ
12	PACOVAL	HUMAITÁ
13	SÃO PAULO	HUMAITÁ
14	CINTRA	HUMAITÁ
15	MOANENSE	HUMAITÁ
16	VILA LARANJEIRA	HUMAITÁ
17	MALVINA	HUMAITÁ
18	CARARÁ	HUMAITÁ
19	TABULETA	HUMAITÁ
20	LAVRAS	HUMAITÁ
21	SÃO SEBASTIÃO DO TAPURU	HUMAITÁ
22	SÃO RAFAEL	HUMAITÁ
23	ARROZAL	HUMAITÁ
24	SÃO RAIMUNDO	HUMAITÁ
25	BOM FUTURO	HUMAITÁ
26	SÃO VICENTE	MANICORÉ
27	VARADOR	HUMAITÁ
28	VAL PARAISO	HUMAITÁ
29	MALOCA DO BAETA	MANICORÉ
30	DESCANSO	HUMAITÁ
31	URUCURI	MANICORÉ
32	FORTALEZA DO BOM INTENTO	MANICORÉ
33	DISTRITO AUXILIADORA	HUMAITÁ
34	NOVA UNIÃO	MANICORÉ

35	SANTA FÉ	MANICORÉ
36	SÃO RAIMUNDO	MANICORÉ
37	ESCONDIDO	HUMAITÁ
38	BOM SUSPIRO	MANICORÉ
39	SANTA MARTA	MANICORÉ
40	NOVA ESPERANÇA	MANICORÉ
41	SÃO PEDRO	MANICORÉ
42	SANTA HELENA	MANICORÉ
43	BARREIRA DO CURUÇA	MANICORÉ
44	CURUÇA	MANICORÉ
45	NAZARÉ DO RETIRO	MANICORÉ
46	URUMATUBA	MANICORÉ
47	PAU QUEIMADO	MANICORÉ
48	ÁGUA AZUL	MANICORÉ
49	BOA ESPERANÇA	MANICORÉ
50	DEMOCRACIA	MANICORÉ
51	SANTA RITA	MANICORÉ
52	PAISSANDU	MANICORÉ
53	IGARAPEZINHO	MANICORÉ
54	SURURU	MANICORÉ
55	BOAS NOVAS	MANICORÉ
56	RIBAMAR	MANICORÉ
57	BARREIRA DO MATUPIRI	MANICORÉ
58	NOVOS PRAZERES	MANICORÉ
59	SEMPRE VIVA	MANICORÉ
60	VERDUM	MANICORÉ
61	DELÍCIA	MANICORÉ
62	NOVA ALIANÇA	MANICORÉ
63	JENIPAPO	MANICORÉ
64	PORTO SEGURO	MANICORÉ
65	CACHOEIRINHA	MANICORÉ
66	BARREIRA DE MARAVILHA	MANICORÉ
67	MACACO PREGO	MANICORÉ
68	ITAPIRINA	MANICORÉ
69	SANTA RITA	MANICORÉ
70	BACABAL	MANICORÉ

71	ESPÍRITO SANTO	BORBA
72	VILA ISABEL	BORBA
73	SAPUCAIA	BORBA
74	COSTA DO ARARI	BORBA
75	SÃO JOAQUIM	BORBA
76	FLORESTA	BORBA
77	ARAPAPA	BORBA
78	SÃO LAZARO	BORBA
79	PONTA ALEGRE	BORBA
80	ALEXANDRE	BORBA
81	AUARÁ-GRANDE	BORBA
82	SANTA HELENA	BORBA
83	VILA GOMES	BORBA
84	CASTANHAL	BORBA
85	CASTANHAL 2	BORBA
86	FLEXAL	BORBA
87	CAIÇARA	BORBA
88	PIQUIÁ	BORBA
89	PURUZINHO	BORBA
90	GUARIBA	BORBA
91	SANTA ANA	BORBA
92	DISTRITO DE AXINIM	BORBA
93	ANUMAÃ	BORBA
94	SÃO JOSÉ I	BORBA
95	NOVA RECORDAÇÃO	BORBA

Fonte: Engespro, 2020.

Quadro 4.4. Relação de comunidades e/ou populações pesquisadas e entrevistados por município – BR-319/AM, trecho do meio.

ORD.	BR-319/AM (TRECHO DO MEIO) - COMUNIDADE	MUNICÍPIO
1	LANCAFÉ DA TORRE	HUMAITÁ
2	SITIO JAGUAIBARA	HUMAITÁ
3	SITIO DO QUEIJO	HUMAITÁ
4	SITIO DO CIRILO	HUMAITÁ
5	SITIO PANTOJA (COM SÃO CARLOS)	HUMAITÁ
6	SITIO SÃO CARLOS	HUMAITÁ
7	COMUNIDADE SÃO CARLOS (NOVA ALIANÇA)	HUMAITÁ

8	SÍTO DO VALDENIR	HUMAITÁ
9	SÍTIO BOA ESPERANÇA	HUMAITÁ
10	SÍTIO DO COSTELA	HUMAITÁ
11	RESTAURANTE DA FELICIDADE	HUMAITÁ
12	DISTRITO REALIDADE	HUMAITÁ/TAPAUÁ
13	COMUNIDADE SANTO ANTONIO	HUMAITÁ
14	SITIO NOSSA SENHORA APARECIDA	HUMAITÁ
15	SÍTIO SÃO SEBASTIÃO (DIST DE REALIDADE)	HUMAITÁ
16	SANTA ROSA (DIST DE REALIDADE)	HUMAITÁ
17	SITIO SANTO E CASTRO	HUMAITÁ
18	MADEIRIEIRA GAUVANI (DIST DE REALIDADE)	HUMAITÁ
19	SITIO BRINCO DE OURO	HUMAITÁ
20	SITIO BOM JESUS (DIST DE REALIDADE)	HUMAITÁ
21	FAZENDA DO PAULO/SANDRA MORAES	HUMAITÁ
22	SÍTIO SÃO CRISTÓVÃO (COM FORTALEZA)	HUMAITÁ
23	SÍTIO ITAÚBA (COM FORTALEZA)	HUMAITÁ
24	SÍTIO FÉ EM DEUS (COM FORTALEZA)	HUMAITÁ
25	FAZENDA OS GALDERIO	MANICORÉ
26	ASSOCIAÇÃO NOVA ESPERANÇA	MANICORÉ
27	SITIO TALISMÃ	MANICORÉ
28	COMERCIO ACARAZINHO	CANUTAMA
29	FAZENDA ACARÁ	HUMAITÁ/TAPAUÁ
30	FAZENDA NAZARÉ	TAPAUÁ
31	RESTAURANTE DO GAÚCHO	MANICORÉ
32	SITIO DO GILSON	MANICORÉ
33	SITIO DA SARA	MANICORÉ
34	COMUNIDADE CATARINOS	TAPAUÁ
35	SITIO BANANAL	HUMAITÁ/TAPAUÁ
36	COMUNIDADE IGAPÓ-AÇU	BERURI/BORBA/
37	COMUNIDADE JACARETINGA	MANICORÉ
38	POUSADA TERRA RICA (COM JACARETINGA)	MANICORÉ
39	RESTAURANTE MAMORÉ	MANICORÉ
40	COMUNIDADE RIO NOVO	MANICORÉ
41	FAZENDA ITAMARATI	MANICORÉ
42	COMUNIDADE JACARETINGA	MANICORÉ

Fonte: Engespro, 2020.

O detalhamento das entrevistas e pesquisas dos municípios e comunidades, referente à área de estudo para este EIA/RIMA, está presente no item *6.3. Meio Socioeconômico*, inserido no capítulo *6. Diagnóstico Ambiental*.

No anexo a este capítulo, é apresentado o documento **Anexo 4 – Área de Estudo do Meio Socioeconômico**.

4.3. Sumário de Anexos

Anexo 1 – Área Diretamente Afetada (ADA).

Anexo 2 – Área de Estudo do Meio Físico.

Anexo 3 – Área de Estudo do Meio Biótico.

Anexo 4 – Área de Estudo do Meio Socioeconômico.

5 – Inserção Regional e Legislação Ambiental

Sumário

5.1. Introdução 105
5.2. Aspectos Gerais da Legislação Ambiental Aplicada ao Empreendimento 106
5.2.1. Legislação Federal 107
5.2.1.1. Do direito ambiental como direto fundamental 107
5.2.1.2. Da Política Nacional do Meio Ambiente 107
5.2.1.3. Do Sistema Nacional do Meio Ambiente 109
5.2.1.4. Do Cadastro Técnico Federal 110
5.2.1.5. Do Licenciamento Ambiental 110
5.2.1.6. Do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) 113
5.2.1.7. Decreto nº 10.239, de 11 de fevereiro de 2020 – Dispõe sobre o Conselho Nacional da Amazônia Legal 115
5.2.1.8. Lei nº 9.605, de 12/02/1998 – Lei de Crimes Ambientais 116
5.2.1.9. Lei no 3.924, de 26/07/1961 – Dispõe sobre os monumentos Arqueológicos e Pré-históricos 117
5.2.1.10. Lei no 9.795, de 27/04/1999 – Inclui a Política Nacional de Educação Ambiental 120
5.2.1.11. Decreto nº 6.321, de 21/12/2007 – Estabelece Ações Relativas à Preservação, Monitoramento e Controle de desmatamento no Bioma Amazônia 122
5.2.1.12. Instrução Normativa nº 02, de 10/07/2015 (Ministério do Meio Ambiente) 123
5.2.1.13. Instrução Normativa nº 08, de 14/07/2017 (IBAMA) 124
5.2.1.14. Instrução Normativa nº 02, de 27/03/2012 (IBAMA) 124
5.2.1.15. Portaria Interministerial nº 060, de 24/03/2015 126
5.2.1.16. Resolução CONAMA nº 371, de 05/04/2006 128
5.2.1.17. Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005 e suas alterações 130
5.2.1.18. Resolução CONAMA nº 009, de 03/12/1987 132
5.2.1.19. Decreto nº 6.321, de 21/12/2007 133
5.2.1.20. Decreto nº 6.040, de 07/02/2007 - Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT) 134
5.2.1.21. Lei no 10.233, de 05/06/2001 - Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências 136
5.2.1.22. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Da Proibição do Emprego do Fogo e do Controle de Incêndios. 139
5.2.1.23. Decreto Federal s/n de 03/06/2004 – Decreto de criação da Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande 140
5.2.1.24. Decreto Federal s/n de 08/05/2008 – Decreto de criação do Parque Nacional Nascentes do Lago Jari 142
5.2.1.25. Decreto Federal s/n de 17/02/2005 – Decreto de criação da Floresta Nacional Balata-Tufari 144
5.2.2. Legislação Estadual 145

5.2.2.1. Constituição Política do Estado do Amazonas 145
5.2.2.2. Política Estadual de Recursos Hídricos – Lei nº 3.167/2007 e Decreto nº 28.678/2009 147
5.2.2.3. Política Estadual de Regularização Ambiental e Cadastro Ambiental Rural – Lei nº 4.406/2016 147
5.2.2.4. Macrozoneamento Ecológico Econômico do Estado do Amazonas – MZEE (Lei nº 3.417 /2009) 148
5.2.2.5. Zoneamento Ecológico Econômico da Sub-Região do Purus – Lei Estadual nº 3.645 /2011 149
5.2.2.6. Decreto Estadual (AM) nº 28.424 de 27/03/2009 – Decreto de criação do Parque Estadual Matupiri 152
5.2.2.7. Decreto Estadual (AM) nº 24.041 de 01/06/2005 – Decreto de criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Amapá 153
5.2.2.8. Decreto Estadual (AM) nº 28.420 de 27/03/2009 – Decreto de criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Igapó-Açu 153
5.2.2.9. Decreto Estadual (AM) nº 28.419 de 27/03/2009 – Decreto de criação da Floresta Estadual de Tapauá 154
5.2.2.10. Lei nº 2.908 de 13/07/2014 – Dispõe sobre a Política de Desenvolvimento do Ecoturismo e do Turismo Sustentável no Estado do Amazonas 154
5.2.2.11. Lei nº 3.135 de 05/06/2007 – Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas 155
5.2.2.12. Lei nº 4.419 de 29/12/2016 – Institui a Matriz Econômica-Ambiental do Amazonas 156
5.2.3 Legislação Municipal 157
5.2.3.1. Lei Orgânica do Município de Canutama/Amazonas – Lei nº 157/1990 e Emenda Revisional nº 001/2009 157
5.2.3.2. Lei Complementar nº 001, de 02/10/2006 - Plano Diretor do Município de Humaitá/AM 158
5.2.3.3. Plano Diretor do Município de Manicoré/AM 161
5.2.3.4. Lei Complementar nº 237, de 05/12/2007 - Plano Diretor do Município de Tapauá/AM 162
5.2.3.5. Lei Municipal nº 048, de 05/10/2006 - Plano Diretor Urbano Ambiental do Município de Borba/AM 163
5.3. Planos e Programas Públicos e/ou Privados 166
5.3.1. Plano Plurianual (PPA) – 2020-2023 166
5.3.2. Plano e/ou Programas propostos ou em andamento na Área do Estudo 168
5.3.3. Plano de Ação para Preservação e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm 169
5.3.4. Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia – PRDA 174
5.3.5. Macro ZEE da Amazônia Legal – MacroZEE (Decreto nº 7.378/2010) 175
5.3.6. Plano Nacional de sobre Mudança do Clima – PNMC (Decreto nº 9.578/2018) 176
5.3.7. Programa Territórios da Cidadania – PTC 176
5.3.8. Regularização Fundiária na Amazônia – Terra Legal 177
5.3.9. Programa Federal de Manejo Florestal Comunitário e Familiar – PMFC (Decreto nº 6.874/2009) 178

5.3.10. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – Planaveg (Portaria Interministerial nº 230/2017) 178
5.3.11. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade – APCB (Decreto nº 5.092/2004) 179
5.3.12. Plano Amazônia Sustentável – PAS 180
5.3.13. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP (Decreto Interministerial nº 230/2017) 181
5.3.14. Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA 182
5.3.15. Plano Anual de Outorga Florestal – PAOF (Lei nº 11.284/2006) 183
5.3.16. Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – Prevfogo . 184
5.3.17. Portaria MMA nº 295 de 22/09/2008 185
5.3.18. Portaria Interministerial MT/MMA/MJ/MDA/MP nº 1 de 19/03/2009 186
5.4. Sinergia com outros empreendimentos 187

5.1. Introdução

Neste capítulo, serão tratadas as compatibilidades do empreendimento com a legislação vigente e os planos e programas compatíveis. Foram abordadas leis, normas, planos e instruções, nos âmbitos federal, estadual e municipais, correlacionando estes instrumentos jurídicos e organizacionais com a rodovia BR-319/AM. Para a legislação federal, foram analisadas 21 normas, além da própria Constituição Federal. Já na legislação estadual, foram analisadas outras 16 normas, dentre estas zoneamentos ecológicos e decretos de criação de unidades de conservação. Por fim, na análise da legislação municipal, a ênfase maior foi aplicada aos Planos Diretores dos municípios de Humaitá, Manicoré, Borba e Tapauá, de grande relevância para este estudo, em virtude de suas diretrizes para o desenvolvimento urbano e ambiental e demais providências relativas ao planejamento e à gestão do território. Ressalta-se que os municípios de Beruri e Canutama apresentam seus Planos Diretores ainda em fase de elaboração, motivo pelo qual não foram avaliados neste estudo. Além disso, serão apresentados 18 planos e programas, públicos ou de iniciativa privada, propostos ou em andamento, na área de estudo, procedendo discussão a respeito de sua compatibilidade com o empreendimento.

Enfatiza-se, ainda, que foram identificadas atividades ou empreendimentos existentes ou previstos para a Área de Estudo que possam apresentar sinergia com os impactos do empreendimento.

Por fim, é apontado que as normas analisadas neste capítulo serão descritas apenas no conteúdo relacionado com as atividades e ações a serem desenvolvidas pelo empreendimento.

5.2. Aspectos Gerais da Legislação Ambiental Aplicada ao Empreendimento

É de grande relevância entendermos a importância da construção das rodovias como evolução dos primordiais caminhos, onde os homens desenvolveram métodos que facilitassem seus percursos e possibilitassem o desenvolvimento econômico.

Antes, projetadas e implantadas sem qualquer preocupação com as questões ambientais, as construções das rodovias geraram diversos impactos como erosões, desmatamento, diminuição da biodiversidade, além da ocupação desenfreada e desordenada do entorno da rodovia, principalmente, no tocante à faixa de domínio.

Estes impactos, além de originar um legado negativo de diversos passivos ambientais, ainda acarretaram em falta de segurança para os usuários e comunidades lindeiras às rodovias.

A evolução da sociedade moderna, impreterivelmente, aponta, há tempos, que a única forma de sua sobrevivência é o desenvolvimento sustentável. Para isso, o Brasil vem contando com amparo legítimo que busca garantir o desenvolvimento sustentável de uma relação saudável com o meio ambiente.

Respeitando a importância da floresta amazônica e sabendo da relevância de oferecer acessibilidade local, qualidade de vida, benefícios sociais e econômicos, para as populações locais, a BR-319 repavimentada se faz necessária, enquanto eixo de integração das capitais de Rondônia (Porto Velho) e do Amazonas (Manaus) ao Centro-Sul do país. Sabendo da relevância dos avanços pelo país e preocupados com os impactos ambientais, estudiosos desenvolveram ao longo do tempo estudos que pudessem viabilizar o progresso, sem causar tantos impactos ambientais, como se faziam antigamente.

Sendo assim, antes de iniciar o apontamento das legislações federais, estaduais e municipais que apresentam compatibilidade com o empreendimento será conduzido uma breve descrição dos pilares ambientais e suas fundamentações.

5.2.1. Legislação Federal

5.2.1.1. Do direito ambiental como direto fundamental

A proteção do meio ambiente é regulada pelo Estado, pois com base na Carta Magna, constitui obrigação do Estado defender o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o qual representa um bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida para todos. Assim, é preciso entender que a degradação do meio ambiente ocasiona o fim dos recursos naturais, o que pode representar o fim da própria humanidade, uma vez que ambos coexistem, sem que haja a menos possibilidade de se isolar um do outro, tão intrinsecamente ligados são. Em razão disso, as ações humanas devem se pautar pelos aspectos ambientais e éticos na produção e desenvolvimento dos serviços causadores de dano ambiental (BURSZTYN, Marcel. [org.]. Ciência, Ética e Sustentabilidade: desafios ao novo século. Brasil: UNESCO. 2001. P. 11).

Ademais, prevê o art. 225 da CF/88 que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

Ato contínuo, qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo (...) ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência (art. 5º, inciso LXXIII, CF/88).

5.2.1.2. Da Política Nacional do Meio Ambiente

A Política Nacional do Meio ambiente tem como finalidade a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendendo aos princípios estabelecidos e visando a contabilização desse desenvolvimento com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (Lei 6938/81, art. 2º, incisos I ao X, c/c art. 4º, inciso I).

Alguns princípios importantes acompanham a implementação da PNMA, como exemplo o Princípio do poluidor pagador, que funda claramente que o agente responsável pela degradação ambiental deverá ressarcir pelos danos na exata proporção desta deterioração. Cita-se que é adotada a Responsabilidade objetiva do agente causador da degradação, bastando apenas o nexo causal entre a conduta e o resultado produzido.

Observa-se a lei PNMA visa proteger a saúde e bem-estar da população; fauna e flora; qualidade do solo, das águas e do ar; interesses de proteção à natureza/paisagem; ordenação territorial e planejamento regional e urbano; e segurança e ordem pública. Dentre os instrumentos listados no art. 9º, destacam-se por sua relação com o empreendimento:

- o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- o zoneamento ambiental;
- a avaliação de impactos ambientais;
- o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;
- o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais. (Incluído pela Lei nº 7.804, de 1989);
- instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

Cumpre-se destacar, que o licenciamento se divide em três etapas: A Licença Prévia (LP) - solicitada na fase do planejamento da construção da rodovia. Neste momento serão analisados a viabilidade ambiental; a Licença de Instalação (LI) – licença que autoriza o início das obras. Só é liberada após a aprovação da Licença Prévia; e por último, a Licença de Operação (LO) – que autoriza o funcionamento da estrada. Só concedida após atendidas todas as exigências anteriores (Art. 2º Instrução Normativa IBAMA nº 184 de 17/07/2008).

Após a compreensão da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, cumpre esclarecer o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, como importante agente que está diretamente ligado ao quadro de políticas públicas de meio ambiente do Brasil.

5.2.1.3. Do Sistema Nacional do Meio Ambiente

O Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA é constituído por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, de acordo com o art. 6º da lei mencionada acima.

A estrutura do SISNAMA é composta pelo Órgão Superior, formada pelo Conselho de Governo. Em seguida, encontra-se o Órgão Consultivo e Deliberativo, composto pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Pelo Órgão Central, com o Ministério do Meio Ambiente (Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República), Órgãos Executores, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, Órgãos Seccionais, formados por órgãos e entidades estaduais, e por fim, os órgãos Locais, em nível municipal.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA delibera sobre as normas por meio das resoluções, recomendações, proposições e a moção, como exemplo, o estudo prévio do impacto ambiental – Resolução nº 01 de janeiro de 1986 e o licenciamento ambiental ordinário - resolução nº 237 de dezembro de 1997.

O Ministério do meio ambiente, órgão central, tem a função de planejar, coordenar, supervisionar e controlar a implementação da política nacional de meio ambiente.

Como órgãos executores, temos o IBAMA e o ICMBio, criado pela Lei 11.516/2007. Ambos são responsáveis por executar e fazer executar a política nacional do meio ambiente.

5.2.1.4. Do Cadastro Técnico Federal

O Cadastro Técnico Federal é dividido em dois tipos de cadastros distintos: o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Naturais e o Cadastro Técnico Federal de instrumentos de Defesa Ambiental.

A finalidade do Cadastro Técnico Federal de Atividade Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Naturais é o monitoramento e controle das atividades que potencialmente podem afetar o meio no qual está inserido um empreendimento, com essas características.

No contexto da implantação de uma rodovia, o empreendedor, neste caso, o DNIT submete-se às regras de inscrição nesse tipo de cadastro, permitindo-o candidato a proceder com o licenciamento ambiental da rodovia BR-319/AM, perante ao órgão ambiental competente para tal procedimento, o IBAMA.

5.2.1.5. Do Licenciamento Ambiental

Licenciamento Ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (art. 1º, inciso I, Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997).

Os fundamentos do Licenciamento Ambiental estão previstos na Lei 6.938/81, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental, já apresentados anteriormente.

Com a redação anterior à Lei Complementar nº 140/2011, a Lei 6.938/81, surge para descentralizar a gestão, trazendo informações claras e eficazes com intuito de fortalecer a cooperação entre os entes da federação e melhor conservação com meio ambiente natural.

São ações administrativas da União, dentre outras, promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades, e aprovar o manejo e a supressão de vegetação, de florestas e formações sucessoras em florestas públicas federais, terras devolutas federais ou unidades de conservação instituídas pela União, exceto em APAs; e atividades ou empreendimentos licenciados ou autorizados, ambientalmente, pela União.

Cabe ao ente estadual promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º. Promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Aprovar o manejo e a supressão de vegetação, de florestas e formações sucessoras em florestas públicas estaduais ou unidades de conservação do Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs), imóveis rurais, observadas as atribuições previstas no inciso XV do art. 7º e atividades ou empreendimentos licenciados ou autorizados, ambientalmente, pelo Estado.

Cumpre mencionar a Lei 8.437 de 2015, que traz em seu artigo 3º, ações de competência federal de empreendimentos ou atividades de rodovias federais, nos casos de implantação, pavimentação e ampliação de capacidade com extensão igual ou superior a duzentos quilômetros. Assim como, a regularização ambiental de rodovias pavimentadas, podendo ser contemplada a autorização para as atividades de manutenção, conservação, recuperação, restauração, ampliação de capacidade e melhoramento e as atividades de manutenção, conservação, recuperação, restauração e melhoramento em rodovias federais regularizadas.

Com o propósito de regulamentar o art. 7º, caput, inciso XIV, “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140/2011 supramencionada, é sancionado o Decreto nº 8.437 de 2015, que vem estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento será de competência da União (art. 1º).

Para os fins deste Decreto, adotam-se algumas definições elencadas no art. 2º de importante conhecimento para o entendimento do empreendimento em questão:

I - implantação de rodovia - construção de rodovia em acordo com as normas rodoviárias de projetos geométricos, com ou sem pavimentação, observada a classe estabelecida pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT;

II - pavimentação de rodovia - obras para execução do revestimento superior da rodovia, com pavimento asfáltico, de concreto, cimento ou alvenaria poliédrica;

IX - restauração de rodovia pavimentada - conjunto de operações aplicadas à rodovia com pavimento desgastado ou danificado, com o objetivo de restabelecer suas características técnicas originais ou de adaptá-la às condições de tráfego atual e prolongar seu período de vida útil, por meio de intervenções de reforço, reciclagem, reconstrução do pavimento, recuperação, complementação ou substituição dos componentes da rodovia;

Esta Lei Complementar supramencionada, tem como objetivo fixar normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora (artigo 1°).

As ações de cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios deverão ser desenvolvidas de modo a atingir os objetivos previstos no art. 3º e a garantir o desenvolvimento sustentável, harmonizando e integrando todas as políticas governamentais (art. 6º).

Nota-se, que, os entes federativos podem valer-se, entre outros, dos seguintes instrumentos de cooperação institucional: I - consórcios públicos, nos termos da legislação em vigor; II - convênios, acordos de cooperação técnica e outros instrumentos similares com órgãos e entidades do Poder Público, respeitado o art. 241 da Constituição Federal; III – Comissão Tripartite Nacional, Comissões Tripartites Estaduais e Comissão Bipartite do

Distrito Federal; IV - fundos públicos e privados e outros instrumentos econômicos; V - delegação de atribuições de um ente federativo a outro, respeitados os requisitos previstos nesta Lei Complementar; VI - delegação da execução de ações administrativas de um ente federativo a outro, respeitados os requisitos previstos nesta Lei Complementar.

Salienta-se, que dependerão de prévio licenciamento ambiental, a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial, bem como em periódico regional ou local de grande circulação, ou em meio eletrônico de comunicação mantido pelo órgão ambiental competente.

5.2.1.6. Do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)

Para compreender melhor a questão do impacto ambiental, cumpre-se mencionar que a Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, já abordava os critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental.

Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e por fim, a qualidade dos recursos ambientais (art. 1º da Resolução).

O art. 2º da Resolução CONAMA nº 01/1986 prevê que, para a construção de estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento (inciso I), deverá haver a elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA.

Cumpre lembrar, ainda, que o art. 3º da Resolução CONAMA nº 237/1997 (norma posterior à Resolução CONAMA nº 01/1986) prevê que a licença ambiental para

empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Ademais, o parágrafo único do citado artigo estabelece que o "órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento".

A Resolução nº 01/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA visa disciplinar o Estudo de Impacto Ambiental - EIA, devendo atender as atividades técnicas de Diagnóstico ambiental, antes da implantação do projeto, devendo levar em consideração o meio físico, o meio biológico e os ecossistemas naturais, assim como, o meio sócio econômico. Devendo, ainda, obedecer a Análise dos impactos ambientais do projeto e suas alternativas, a Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, e a Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (Art. 6º e incisos I, II, III, IV).

Destaca-se, que a Resolução CONAMA 237/97, adota as seguintes definições: Licenciamento Ambiental - procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais , consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental; Licença Ambiental - ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor; Estudos Ambientais – são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco; Impacto Ambiental Regional – é todo e qualquer

impacto ambiental que afete diretamente (área de influência direta do projeto), no todo ou em parte, o território de dois ou mais Estados (Art. 1º Resolução CONAMA).

5.2.1.7. Decreto nº 10.239, de 11 de fevereiro de 2020 – Dispõe sobre o Conselho Nacional da Amazônia Legal

Este decreto transfere o Conselho Nacional da Amazônia Legal do Ministério do Meio Ambiente para a Vice-Presidência da República. O referido conselho é um órgão colegiado, ao qual compete coordenar e acompanhar a implementação das políticas públicas relacionadas à Amazônia Legal.

Tendo em vista a competência do conselho no que concerne a: coordenar e integrar as ações governamentais relacionadas à Amazônia Legal; assegurar a ação transversal e coordenada da União, dos Estados, dos Municípios, da sociedade civil e do setor privado em assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal; fortalecer a presença do Estado na Amazônia Legal; acompanhar a implementação das políticas públicas com vistas à inclusão social e à cidadania na Amazônia Legal; assegurar o aperfeiçoamento e a integração dos sistemas de proteção ambiental; e, principalmente, coordenar as ações destinadas à infraestrutura regional e articular medidas com vistas ao ordenamento territorial; a atuação do Conselho Nacional da Amazônia Legal é de suma importância para este empreendimento no sentido de auxiliar na distribuição de responsabilidades dos impactos indiretos decorrentes da restauração da rodovia, aos seus entes legalmente responsáveis, com intuito de evitar que o empreendedor submeta-se a consequências de ações que não são de sua responsabilidade originária.

Tal solicitação poderá ser debatida pela Comissão Integradora das Políticas da Amazônia Legal ou ainda em suas outras três comissões elencadas no artigo 7º do decreto.

Pelo exposto, e haja vista a Comissão Integradora das Políticas da Amazônia Legal, prevista no art. 7º, a norma analisada poderá não apenas auxiliar nas demandas pré-existentes da região, como também orientar uma das maiores problemáticas relacionadas ao empreendimento, qual seja, dar tratamento aos impactos indiretos cujo equacionamento coincide ou se relaciona com políticas ou serviços públicos de competência originária de

outros órgãos ou entidades (ex: IBAMA; PRF; ICMBio; Governos Estaduais; Governos Municipais; Ministério do Desenvolvimento Regional; outros).

5.2.1.8. Lei nº 9.605, de 12/02/1998 – Lei de Crimes Ambientais

A Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, é de extrema importância no âmbito do licenciamento porque instituiu sanções e penalidades àqueles que descumprirem a legislação.

Prevê o art. 225, da CF/88, que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Expõe ainda, em seu parágrafo terceiro, que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Insta salientar que a responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, coautoras ou partícipes do mesmo fato (art. 3º, p. único).

Para o cumprimento do disposto nesta Lei, os órgãos ambientais integrantes do SISNAMA, responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização dos estabelecimentos e das atividades suscetíveis de degradarem a qualidade ambiental, ficam autorizados a celebrar, com força de título executivo extrajudicial, termo de compromisso com pessoas físicas ou jurídicas responsáveis pela construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores (Art. 79-A).

A lei 9.605/98 e o Decreto nº 6.514/08, norteiam as atuações de fiscalização em nível federal, trazendo as infrações e sanções no âmbito penal e administrativo.

5.2.1.9. Lei no 3.924, de 26/07/1961 – Dispõe sobre os monumentos Arqueológicos e Pré-históricos

Para que haja o melhor entendimento da legislação ambiental, aplicada ao empreendimento, é de suma importância mencionarmos uma das legislações que trabalha em prol da preservação do Patrimônio Cultural - Lei de nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispõe a respeito dos monumentos arqueológicos e pré-histórico de qualquer natureza existentes no território nacional.

O artigo 216, § 1º da Constituição Federal de 1988, determinou que o Poder Público com a colaboração da sociedade promoverá e protegerá o patrimônio cultural por meio de entes específicos e por meio de outras formas de acautelamento e preservação.

Para tanto, constituem patrimônio cultural brasileiro, conforme art. 216, os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

§ 1º O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.

Ato contínuo, consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:

- as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente;
- os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;

- os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico;
- as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.

Para que as construções de obras de engenharia não sejam prejudicadas, quando encontrados sítios em locais estratégicos, o caput do art. 22, estabelece que, caso seja impossível a manutenção de um sítio arqueológico, objeto desta lei, poderá haver a destruição, desde que, ocorra na forma e nas condições prescritas pelo Código de Minas, uma vez concluída a sua exploração científica, mediante parecer favorável da Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional ou do órgão oficial autorizado (IPHAN).

Com intuito de complementar a Lei 3.924/61 e assegurar a sua finalidade, foi criada a Portaria IPHAN nº 230, de dezembro de 2002, que estabeleceu a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais, com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, objetivando o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.

Cumpre ressaltar que o artigo 6º, da portaria mencionada acima, aborda a fase de obtenção da licença de operação, mencionando que ao período de Implantação do empreendimento, quando ocorrem as obras de engenharia, deverá ser executado o Programa de Resgate Arqueológico proposto no EIA (estudo de impacto ambiental) e detalhado na fase anterior.

Por fim, o art. 1º da mesma portaria traz vedações ao uso do fogo, sendo proibido o uso do fogo:

I - nas florestas e demais formas de vegetação;

II - para queima pura e simples, assim entendida aquela não carbonizável, de: a) aparas de madeira e resíduos florestais produzidos por serrarias e madeireiras, como forma de

descarte desses materiais; b) material lenhoso, quando seu aproveitamento for economicamente viável;

III - numa faixa de: a) quinze metros dos limites das faixas de segurança das linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica; b) cem metros ao redor da área de domínio de subestação de energia elétrica; c) vinte e cinco metros ao redor da área de domínio de estações de telecomunicações; d) cinquenta metros a partir de aceiro, que deve ser preparado, mantido limpo e não cultivado, de dez metros de largura ao redor das Unidades de Conservação; e) quinze metros de cada lado de rodovias estaduais e federais e de ferrovias, medidos a partir da faixa de domínio.

As regras estabelecidas na Portaria n° 230, de 17 de dezembro de 2002, foram revogados quando da publicação da Portaria Interministerial n° 60, de 24 de março de 2015 e da Instrução Normativa n° 1, de 25 de março de 2015.

Com a publicação das novas normas, consolidou-se a comum cooperação entre os órgãos de licenciamento ambiental, visando disciplinar cada órgão no intuito de criar cooperação e agilidade.

Portaria Interministerial supracitada, estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da Fundação Nacional do Índio-FUNAI, da Fundação Cultural Palmares-FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN e do Ministério da Saúde nos processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA.

A Instrução Normativa, estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, quando instado a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal em razão da existência de intervenção na Área de Influência Direta - AID do empreendimento em bens culturais acautelados em âmbito federal.

Para os empreendimentos classificados como nível I, de baixa interferência sobre as condições vigentes do solo, localizados em áreas alteradas, não coincidentes com sítios

arqueológicos cadastrados, será exigido exclusivamente o Termo de Compromisso do Empreendedor – TCE, conforme art. 15 da instrução normativa.

No caso de empreendimentos cujo licenciamento ambiental seja iniciado por pessoa jurídica diversa da responsável pela realização das obras, o TCE, assinado pelo responsável pela realização das obras, será exigido para a emissão da manifestação conclusiva do IPHAN visando à Licença de Instalação, de acordo com o parágrafo único do artigo supramencionado.

5.2.1.10. Lei no 9.795, de 27/04/1999 – Inclui a Política Nacional de Educação Ambiental

A lei 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, é uma das propostas da Política Nacional do Meio Ambiente, prevista no art. 225, inciso VI, da CF, devendo desenvolver campanhas, promovendo a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (art. 1º da Lei de PNEA).

Ainda, segundo o artigo 2º, "A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal."

O art. 3º da lei cita que todos têm direito à educação ambiental, incumbindo ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente; às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem; aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente; aos meios de

comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação; às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente; à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, na esfera de sua competência e nas áreas de sua jurisdição, definirão diretrizes, normas e critérios para a educação ambiental, respeitados os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (art. 16).

O Decreto nº 4.281/2002, outorga caráter executório à lei 9.795/1999, aprofunda seus conceitos, competências, atribuições e mecanismos à Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).

A Política Nacional de Educação Ambiental será executada pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, pelas instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, pelos órgãos públicos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, envolvendo entidades não governamentais, entidades de classe, meios de comunicação e demais segmentos da sociedade (art. 1º).

O Órgão Gestor que coordenará a Política Nacional de Educação Ambiental, será dirigido pelos Ministros de Estado do Meio Ambiente e da Educação. Aos dirigentes caberá indicar seus respectivos representantes responsáveis pelas questões de Educação Ambiental em cada Ministério. As Secretarias-Executivas dos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação, por sua vez, proverão o suporte técnico e administrativo necessários ao desempenho das atribuições do Órgão Gestor. Cabe aos dirigentes a decisão, direção e coordenação das atividades do Órgão Gestor, consultando, quando necessário, o Comitê Assessor, na forma do art. 4o deste Decreto (art. 2º e parágrafos).

A lei citada tem relação com a restauração da BR-319/AM, uma vez que, em fase de execução de obras, um dos programas ambientais a serem executados é justamente o Programa de Educação Ambiental.

5.2.1.11. Decreto nº 6.321, de 21/12/2007 – Estabelece Ações Relativas à Preservação, Monitoramento e Controle de desmatamento no Bioma Amazônia

estabelece, no Bioma Amazônia, ações relativas à proteção de áreas ameaçadas de degradação e à racionalização do uso do solo, de forma a prevenir, monitorar e controlar o desmatamento ilegal (art. 1º).

No art. 1o, o Ministério do Meio Ambiente editará anualmente portaria com lista de Municípios situados no Bioma Amazônia, cuja identificação das áreas será realizada a partir da dinâmica histórica de desmatamento verificada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, com base nos seguintes critérios (art. 2º):

I - área total de floresta desmatada;

II - área total de floresta desmatada nos últimos três anos; e

III - aumento da taxa de desmatamento em pelo menos três, dos últimos cinco anos.

O Ministério do Meio Ambiente editará e atualizará periodicamente lista de Municípios com desmatamento monitorado e sob controle, desde que o Município, cumulativamente, cumpra os seguintes requisitos (art. 14):

I - possua oitenta por cento de seu território, excetuadas as unidades de conservação de domínio público e terras indígenas homologadas, com imóveis rurais devidamente monitorados na forma e de acordo com critérios técnicos fixados em instrução normativa específica do INCRA, nos termos do art. 4o deste Decreto; e

II - mantenha taxa de desmatamento anual abaixo do limite estabelecido em portaria do Ministério do Meio Ambiente.

Prevê o § 1º do citado art. 14 que a União priorizará em seus planos, programas e projetos voltados à Região Amazônica os Municípios constantes da lista referida neste artigo para fins de incentivos econômicos e fiscais, visando a produção florestal, agroextrativista e agropecuária sustentáveis.

Prevê o § 2º do citado art. 14 que a qualquer Município situado no Bioma Amazônia poderá integrar a lista referida no caput.

5.2.1.12. Instrução Normativa nº 02, de 10/07/2015 (Ministério do Meio Ambiente)

A instrução normativa (IN) trata da supressão de vegetação e a captura, o transporte, o armazenamento, a guarda e manejo de espécimes da fauna, no âmbito do licenciamento ambiental, e a supressão de vegetação em caso de uso alternativo do solo conforme definido pelo inciso VI, do art. 3º, da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que envolvam espécies constantes das Listas Nacionais Oficiais de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção, publicadas por meio das Portarias MMA nº 443, 444 e 445, de 17 de dezembro de 2014.

A norma trata ainda dos procedimentos a serem aditados quando da supressão de vegetação em área de ocorrência de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção, especificando que será objeto de autorização emitida pelo órgão ambiental licenciador, quando devidamente avaliados alternativas locacionais e a relevância da área.

O órgão ambiental licenciador poderá, no âmbito do licenciamento ambiental, autorizar a captura, o transporte, o armazenamento, guarda e o manejo de exemplares das espécies constantes das Listas publicadas pelas Portarias nº 444 e 445, de 2014, para fins de desenvolvimento de estudos ambientais, levantamento, monitoramento, resgate e conservação.

Ademais, todas as autorizações previstas na IN devem ser condicionadas à adoção de medidas de mitigação e compensação que assegurem a conservação das espécies, que devem guardar relação direta com os impactos identificados para a espécie.

Pelo exposto, a norma analisada apresenta estreita relação com as atividades desenvolvidas no empreendimento.

5.2.1.13. Instrução Normativa nº 08, de 14/07/2017 (IBAMA)

Estabelece os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal. A IN traz uma série de regras a serem seguidas, tanto para obtenção da Abio, quanto dos procedimentos a serem adotados em campo e de eventuais alterações no Plano de Trabalho (PT).

Dentre as hipóteses de solicitação da Abio tem-se a atividade de levantamento/diagnóstico de fauna terrestre e/ou biota aquática. Para a emissão da autorização faz-se necessário a apresentação e aprovação do PT, de modo a analisar a itemização e os respectivos conteúdos mínimos definidos pela Instituição.

Ressalta-se que no caso de empreendimentos rodoviários, o PT deverá seguir o disposto na Instrução Normativa Ibama nº 13/2013.

Pelo exposto, a norma analisada apresenta estreita relação com as atividades desenvolvidas no empreendimento.

5.2.1.14. Instrução Normativa nº 02, de 27/03/2012 (IBAMA)

A IN estabelece as diretrizes e os procedimentos para orientar e regular a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação de programas e projetos de educação ambiental a serem apresentados pelo empreendedor no âmbito do licenciamento ambiental federal.

A norma esclarece que o Programa de Educação Ambiental deverá estruturar-se em dois componentes: o Programa de Educação Ambiental (PEA), direcionado aos grupos sociais da área de influência da atividade em processo de licenciamento; e o Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (Peat), direcionado aos trabalhadores envolvidos no empreendimento objeto do licenciamento.

O PEA deverá compreender a organização de processos de ensino-aprendizagem, objetivando a participação dos grupos sociais das áreas de influência atividades ou empreendimentos licenciamento, sendo elaborado com base nos resultados de um diagnóstico socioambiental participativo, aqui considerado como parte integrante do processo educativo, considerando os diferentes grupos sociais presentes em suas áreas de influência.

Já o Peat compreenderá processos de ensino-aprendizagem com o objetivo de desenvolver capacidades para que os trabalhadores avaliem as implicações dos danos e riscos socioambientais decorrentes do empreendimento nos meios físico-natural e social em sua área de influência.

Ademais, conforme previsto no Art. 6º, o PEA e o Peat deverão prever procedimentos de avaliação permanente e continuada, com base em sistema de monitoramento com metas e indicadores de processos e resultados, sob acompanhamento e avaliação do Ibama.

Por fim, caso haja a presença de Unidades de Conservação (UC) na Área de Influência do empreendimento, o PEA e o Peat deverão articular-se com normas, atividades e Planos de Manejos das UC e com programas, projetos ou ações de educação ambiental que estiverem em implementação na UC.

Inclusive, a respeito do tema e norma, faz-se de importantíssima relevância destacar que o empreendedor já vem observando e aplicando o programa de educação ambiental (PEA), o que se sucede hoje no âmbito dos serviços e ações de manutenção e conservação rodoviárias da BR-319, conforme a matiz dos produtos/programas objeto do contrato de consultoria especializada em gestão ambiental, para a prestação dos serviços de supervisão e gerenciamento ambiental, bem como a elaboração de programas ambientais no âmbito da execução dos serviços de manutenção/conservação da rodovia BR-319/AM/RO, contrato SR-00641/2017, cuja existência tem a finalidade de atender o arcabouço normativo ambiental em todas as esferas da federação, assim como em especial o respeito às condicionantes da L.I. n° 1.111/2016 – IBAMA, em vigor, emitida com foco à autorização das ações contínuas e

rotineiras de manutenção da rodovia federal em estudo, o que demonstra a atuação e importância por parte do empreendedor quanto a seus empreendimentos e o zelo ao meio-ambiente seguro e sustentável, marchando pelo progresso e desenvolvimento, mas com respeito às riquezas e peculiaridades da Amazônia.

Pelo exposto, a norma analisada apresenta estreita relação com as atividades desenvolvidas no empreendimento.

5.2.1.15. Portaria Interministerial nº 060, de 24/03/2015

A portaria estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da Fundação Nacional do Índio-FUNAI, da Fundação Cultural Palmares-FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN e do Ministério da Saúde nos processos de licenciamento ambiental ordinário de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA.

Prevê o Art. 3º que no início do procedimento de licenciamento ambiental, o IBAMA deverá, na Ficha de Caracterização da Atividade, solicitar informações do empreendedor sobre possíveis intervenções em terra indígena, em terra quilombola, em bens culturais acautelados e em áreas ou regiões de risco ou endêmicas para malária.

Os órgãos e entidades envolvidos no licenciamento ambiental deverão apresentar ao IBAMA manifestação conclusiva sobre o estudo ambiental exigido para o licenciamento, nos prazo de até noventa dias, no caso de EIA/RIMA, e de até 30 dias, nos demais casos. Porém, a ausência de manifestação dos órgãos e entidades no prazo estabelecido não implicará prejuízo ao andamento do processo de licenciamento ambiental, nem para a expedição da respectiva licença.

As condicionantes e medidas indicadas na manifestação dos órgãos e entidades deverão guardar relação direta com os impactos identificados nos estudos apresentados pelo empreendedor, decorrentes da implantação da atividade ou empreendimento, e deverão ser acompanhadas de justificativa técnica.

Ainda em relação as manifestações, essas deverão ser conclusivas, apontar a existência de eventuais óbices ao prosseguimento do processo de licenciamento e indicar as medidas ou condicionantes consideradas necessárias para superá-los.

No caso do empreendimento, por situar-se em área de risco e endemismo para malária, o Ministério da Saúde deverá em sua manifestação avaliar e propor recomendações acerca dos impactos sobre os fatores de risco para a ocorrência de casos de malária, que deve guardar relação direta com os impactos identificados nos estudos apresentados pelo empreendedor.

Ato contínuo, os órgãos e entidades federais envolvidos no licenciamento ambiental deverão acompanhar a implementação das medidas e condicionantes incluídas nas licenças relacionadas às suas respectivas áreas de competência, informando ao IBAMA eventuais descumprimentos e inconformidades em relação ao estabelecido durante as análises prévias à concessão de cada licença.

Ademais, a portaria esclarece, em seu Art. 15, que no caso de empreendimentos localizados em áreas nas quais tenham sido desenvolvidos estudos anteriores, o empreendedor poderá utilizar os dados provenientes desses estudos no processo de licenciamento, e lhe caberá fazer as adequações e complementações necessárias relacionadas ao impacto da atividade ou empreendimento.

O capítulo II da Portaria faz referência aos procedimentos e prazos para as manifestações. Nas disposições finais, o art. 16 explica que as solicitações ou exigências indicadas nas manifestações dos órgãos e entidades envolvidos, nos estudos, planos, programas e condicionantes, deverão guardar relação direta com os impactos identificados nos estudos desenvolvidos para o licenciamento da atividade ou do empreendimento, devendo ser acompanhadas de justificativa técnica.

O IBAMA, na qualidade de autoridade licenciadora, conforme disposto no art. 13 da Lei no 11.516, de 28 de agosto de 2007, realizará avaliação de conformidade das exigências apontadas no caput e os impactos da atividade ou do empreendimento objeto de licenciamento, e deverão ser incluídas nos documentos e licenças pertinentes do

licenciamento somente aquelas que guardem relação direta com os impactos decorrentes da atividade ou empreendimento (§1º).

Caso o IBAMA entenda que as exigências indicadas nas manifestações referidas no caput não guardam relação direta com os impactos decorrentes da atividade ou do empreendimento, comunicará à direção máxima do órgão ou entidade envolvido para que esta justifique ou reconsidere sua manifestação no prazo de cinco dias consecutivos (§2º).

Cumpre mencionar que, tanto as exigências de complementação oriundas da análise da atividade ou do empreendimento, como os estudos, planos e programas devem ser informados pelos órgãos e entidades envolvidos de uma única vez ao empreendedor, na fase de apreciação do documento, ressalvadas aquelas decorrentes de fatos novos, conforme disposto no § 1o do art.14 da Lei Complementar no 140, de 8 de dezembro de 2011 (art. 17).

Ademais, esclarece que todas as fases do licenciamento ambiental, independente da licença a ser emitida, respeitados os prazos e critérios previstos nos arts.7o e art. 8o. Art. 18. O IBAMA, no decorrer do processo de licenciamento e sem prejuízo do seu prosseguimento na fase em que estiver, poderá considerar manifestação extemporânea dos órgãos e entidades, após avaliação de conformidade e da relação direta com a atividade ou o empreendimento (p. único).

Pelo exposto, a norma analisada apresenta estreita relação com as atividades desenvolvidas no empreendimento, uma vez que todos os municípios presentes na Área do Estudo (Humaitá, Manicoré, Borba, Beruri, Tapauá e Canutama) encontram-se na lista de municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmica para malária.

5.2.1.16. Resolução CONAMA nº 371, de 05/04/2006

Esta resolução estabelece diretrizes para cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos financeiros advindos da compensação ambiental decorrente dos impactos causados pela implantação de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em

Estudos de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, conforme o art. 36 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, e no art. 31 do Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002.

A avaliação do grau dos impactos negativos e não mitigáveis serão estabelecidos pelo órgão ambiental licenciador de acordo com o EIA/RIMA apresentado, na qual serão desconsiderados os riscos da operação do empreendimento.

Segundo art. 3º, para o cálculo da compensação ambiental serão considerados os custos totais previstos para implantação do empreendimento e a metodologia de gradação de impacto ambiental definida pelo órgão ambiental competente. Os custos incluem os investimentos destinados à melhoria da qualidade ambiental e à mitigação dos impactos causados pelo empreendimento, porém não incluem os investimentos destinados à elaboração e implementação dos planos, programas e ações, não exigidos pela legislação ambiental, mas estabelecidos no processo de licenciamento ambiental para mitigação e melhoria da qualidade ambiental.

Cabe ao empreendedor apresentar a previsão do custo total de implantação da obra antes da emissão da Licença de Instalação, garantidas as formas de sigilo previstas na legislação vigente. Ressalta-se que não será exigido o desembolso da compensação ambiental antes da emissão da Licença de Instalação.

Para os empreendimentos que já efetivaram o apoio à implantação e manutenção de unidade de conservação, caso da BR-319/AM, não haverá reavaliação dos valores aplicados, nem a obrigatoriedade de destinação de recursos complementares, salvo os casos de ampliação ou modificação previstos no art. 6º desta Resolução, e os casos previstos no art. 19, incisos I e II da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA no 237, de 19 de dezembro de 1997.

Ao definir as Unidades de Conservação (UC) a serem beneficiadas pelos recursos oriundos da compensação ambiental, respeitados os critérios previstos no art. 36 da Lei no 9.985 de 2000 e a ordem de prioridades estabelecida no art. 33 do Decreto no 4.340 de 2002, deverá ser observado a prioridade para as UCs que possuem a sua zona de

amortecimento interceptada diretamente pelo empreendimento, considerando neste caso a proximidade, dimensão e infraestrutura existente. Nesta situação enquadram-se as UCs Resex Lago Capanã Grande, PN Nascentes do Lago Jari, RDS Igapó-Açu, RDS Rio Amapá e PE Matupiri. Ademais, deverão ser consideradas as UCs presentes preferencialmente no mesmo bioma e bacia hidrográfica. Por fim, os recursos poderão ser destinados para a criação de unidades do Grupo de Proteção Integral.

Cabe ao empreendedor, observados os critérios estabelecidos na norma, apresentar no EIA/RIMA sugestões de UCs a serem beneficiadas ou criadas, embora tais sugestões não vincule o órgão ambiental.

Pelo exposto, a norma analisada apresenta estreita relação com as atividades desenvolvidas no empreendimento, uma vez que existem sete UCs na Área do Estudo. Porém ressalta-se que tais áreas protegidas foram criadas devido a possibilidade de restauração da BR-319/AM, para evitar os efeitos de desmatamento ao longo da rodovia. Enfatiza-se ainda que o DNIT, por meio de ajustes firmados para o cumprimento das pré-condicionastes referentes as UCs no entorno da BR-319, já repassou o montante de R$ 70.264.220,11 ao Departamento de Ciência e Tecnologia (Portaria no 645/2009), ao Instituto Chico Mendes de conservação da Biodiversidade (ICMBio) e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (SDS) para a implantação e proteção de áreas protegidas 11 áreas protegidas entre os km 0,0 – km 877,4.

5.2.1.17. Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005 e suas alterações

Esta resolução dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, já consideradas as atualizações das Resoluções CONAMA nº 397/2008, nº 410/2009 e nº 430/2011.

As águas doces, salobras e salinas são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade, sendo de maior interesse para o empreendimento as regras das águas doces. Essas são classificadas em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4.

Água doce de Classe Especial são aquelas destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

Água doce de Classe 1 são aquelas destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Água doce de Classe 2 são aquelas destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- à aquicultura e à atividade de pesca. I

Água doce de Classe 3 são aquelas destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- à pesca amadora;

- à recreação de contato secundário; e
- à dessedentação de animais.

Água doce de Classe 4 são aquelas destinadas:

- à navegação; e
- à harmonia paisagística.

Cada classe apresenta padrões de qualidade considerando, dentre outras condições, materiais flutuantes, óleos e graxas, substâncias que possuam cor ou odor, corantes, coliformes termotolerantes, DBO, fenóis totais e pH.

Pelo exposto, a norma analisada apresenta estreita relação com as atividades desenvolvidas no empreendimento, tendo em vista o quantitativo de córregos, lagos, rios, igarapés, UCs e comunidades que utilizam desta água para lazer , pesca, assim como outras culturas.

5.2.1.18. Resolução CONAMA nº 009, de 03/12/1987

A Audiência Pública referida na Resolução CONAMA nº 001/86, tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.

A audiência pública será realizada sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos.

Importante citar o Fórum de Discussão Permanente da BR-319, que reúne mais de 20 entidades, entre instituições públicas e privadas, poderes executivo, legislativo e judiciário (a exemplo de MPF/AM, OAB/AM, CREA/AM, INCRA, IBAMA, DNIT, FUNAI, ICMBIO, PRF, CMA, FIEAM, SEMA, ALEAM, FAEA, empresas ENGESPRO e PROSUL), associações e sociedade civil organizada (a exemplo de Associação dos Amigos Defensores da BR-319, Associação Comunitária São Sebastião do Igapó-Açu, Movimento Educar para a Cidadania) para discussões sobre o acompanhamento das obras da rodovia e as ações de

governança na região, de forma a consolidar espaço de diálogo entre todos os envolvidos. O fórum é coordenado pelo Ministério Público Federal do Estado do Amazonas (MPF/AM). A primeira reunião ocorreu em 14 de julho de 2017, tendo sido realizadas reuniões mensalmente.

Para melhor compreensão, a audiência pública deverá ocorrer em local acessível aos interessados. Em função da localização geográfica e da complexidade do tema, poderá haver mais de uma audiência pública sobre o mesmo projeto de respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

A audiência pública será dirigida pelo representante do órgão licenciador que, após a exposição objetiva do projeto e do seu respectivo RIMA, abrirá as discussões com os interessados presentes.

Pelo exposto, a norma analisada apresenta estreita relação com as atividades desenvolvidas no empreendimento, sendo programadas 04 (quatro) audiências públicas, para exposição do EIA/RIMA elaborado. As audiências deverão ocorrer, preferencialmente, nos municípios de Manaus/AM, Humaitá/AM e Porto Velho/RO.

5.2.1.19. Decreto nº 6.321, de 21/12/2007

Esta norma estabelece, no Bioma Amazônia, ações relativas à proteção de áreas ameaçadas de degradação e à racionalização do uso do solo, de forma a prevenir, monitorar e controlar o desmatamento ilegal.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) editará anualmente portaria com lista de Municípios situados no Bioma Amazônia, cuja identificação das áreas será realizada a partir da dinâmica histórica de desmatamento verificada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, com base nos seguintes critérios:

- área total de floresta desmatada;
- área total de floresta desmatada nos últimos três anos; e
- aumento da taxa de desmatamento em pelo menos três, dos últimos cinco anos.

O Decreto Lei nº 6.321 de 21 de dezembro de 2007, estabelece, no Bioma Amazônia, ações relativas à proteção de áreas ameaçadas de degradação e à racionalização do uso do solo, de forma a prevenir, monitorar e controlar o desmatamento ilegal.

Tendo em vista o disposto no art. 14, alínea "a", da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, as autorizações para novos desmatamentos em extensão superior a cinco hectares por ano nos imóveis com área superior a quatro módulos fiscais, situados nos Municípios localizados no Bioma Amazônia, cuja identificação das áreas será realizada a partir da dinâmica histórica de desmatamento verificada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE), somente serão emitidas para os imóveis que possuam a certificação do georreferenciamento expedida pelo INCRA (art. 6º).

A restrição para a emissão de autorização para novos desmatamentos de que trata o art. 6º não será aplicada nos casos de atividades de segurança nacional e proteção sanitária. Nas obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia. Nas atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente e com a devida licença ambiental. Nos casos de pesquisa arqueológica. E por fim, nas atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente.

Ressalta-se que nenhum dos seis municípios presentes na Área de Estudo encontram-se listados na portaria do MMA. No entanto, dos dois únicos municípios indicados na Lista de Municípios Desmatadores da Amazônia, Lábrea e Boca do Acre, um é limítrofe ao empreendimento.

5.2.1.20. Decreto nº 6.040, de 07/02/2007 - Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT)

As ações e atividades voltadas para o alcance dos objetivos da PNPCT deverão ocorrer de forma intersetorial, integrada, coordenada, sistemática e observar uma série de princípios elencadas no decreto, das quais destaca-se por sua maior interpelação com o

empreendimento: o desenvolvimento sustentável como promoção da melhoria da qualidade de vida dos povos e comunidades tradicionais nas gerações atuais, garantindo as mesmas possibilidades para as gerações futuras e respeitando os seus modos de vida e as suas tradições.

Ainda buscando enfatizar a correlação com o empreendimento, o decreto cita que para fortalecer e garantir os seus direitos, deve-se

- garantir aos povos e comunidades tradicionais seus territórios, e o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica;
- solucionar e/ou minimizar os conflitos gerados pela implantação de Unidades de Conservação de Proteção Integral em territórios tradicionais e estimular a criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável;
- implantar infraestrutura adequada às realidades socioculturais e demandas dos povos e comunidades tradicionais;
- garantir aos povos e comunidades tradicionais o acesso aos serviços de saúde de qualidade e adequados às suas características socioculturais;

Para o desenvolvimento deste EIA/RIMA, referente ao contexto dos municípios, o estudo considerou 40 comunidades e 4 distritos localizados no Rio Purus e 93 comunidades e 2 distritos no Rio Madeira. Outras 43 populações residentes (em comunidades ou isoladas) e 2 distritos nas margens da BR-319 foram contempladas na área de estudo do meio socioeconômico, conforme apresentado, anteriormente, no capítulo *4. Área de Estudo e Área Diretamente Afetada*.

Com relação às comunidades quilombolas, foi verificada a presença da Comunidade Tambor, apenas na Área de Influência Indireta(AII), do empreendimento, não sendo objeto de análise neste estudo.

5.2.1.21. Lei no 10.233, de 05/06/2001 - Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências

A lei dispõe sobre a ordenação dos transportes aquaviário e terrestre, cria a Agência Nacional de Transportes Terrestres, cria a Agência Nacional de Transportes Aquaviários, cria o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

O Sistema Nacional de Viação (SNV) é constituído pela infraestrutura viária e pela estrutura operacional dos diferentes meios de transporte de pessoas e bens, sob jurisdição da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

São objetivos essenciais do Sistema Nacional de Viação:

- dotar o País de infraestrutura viária adequada;
- garantir a operação racional e segura dos transportes de pessoas e bens;
- promover o desenvolvimento social e econômico e a integração nacional.

Dentre os princípios que regem o gerenciamento da infraestrutura e a operação do transporte terrestre destacam-se por sua maior relação com o empreendimento:

- preservar o interesse nacional e promover o desenvolvimento econômico e social;
- assegurar a unidade nacional e a integração regional;
- compatibilizar os transportes com a preservação do meio ambiente, reduzindo os níveis de poluição sonora e de contaminação atmosférica, do solo e dos recursos hídricos;
- assegurar aos usuários liberdade de escolha da forma de locomoção e dos meios de transporte mais adequados às suas necessidades;
- ampliar a competitividade do País no mercado internacional.

Quanto as diretrizes gerais do gerenciamento da infraestrutura e da operação dos transportes terrestre, destacam-se:

- aproveitar as vantagens comparativas dos diferentes meios de transporte, promovendo sua integração física e a conjugação de suas operações, para a movimentação intermodal mais econômica e segura de pessoas e bens;
- dar prioridade aos programas de ação e de investimentos relacionados com os eixos estratégicos de integração nacional, de abastecimento do mercado interno e de exportação;

Ademais, a lei cria o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, pessoa jurídica de direito público e vinculado ao Ministério da Infraestrutura. Constitui objetivo do DNIT implementar, em sua esfera de atuação, a política formulada para a administração da infraestrutura do Sistema Federal de Viação, compreendendo sua operação, manutenção, restauração ou reposição, adequação de capacidade, e ampliação mediante construção de novas vias e terminais, segundo os princípios e diretrizes estabelecidos nesta lei.

Dentre as diversas atribuições do DNIT, em sua esfera de atuação, está o dever de estabelecer padrões, normas e especificações técnicas para os programas de segurança operacional, sinalização, manutenção ou conservação, restauração ou reposição de vias, terminais e instalações. Assim como, estabelecer padrões, normas e especificações técnicas para a elaboração de projetos e execução de obras viárias.

Cabe também ao DNIT, fornecer ao Ministério dos Transportes informações e dados para subsidiar a formulação dos planos gerais de outorga e de delegação dos segmentos da infraestrutura viária. Bem como, administrar, diretamente ou por meio de convênios de delegação ou cooperação, os programas de operação, manutenção, conservação, restauração e reposição de rodovia.

Da mesma maneira que, como é o caso do estudo, gerenciar, diretamente ou por meio de convênios de delegação ou cooperação, projetos e obras de construção e ampliação de rodovias. Igualmente, participar de negociações de empréstimos com entidades públicas

e privadas, nacionais e internacionais, para financiamento de programas, projetos e obras de sua competência, sob a coordenação do Ministério dos Transportes.

Atribui-se, ainda, a realização de programas de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico, promovendo a cooperação técnica com entidades públicas e privada; estabelecer convênios, acordos, contratos e demais instrumentos legais, no exercício de suas atribuições. Declarar a utilidade pública de bens e propriedades a serem desapropriados para implantação do Sistema Federal de Viação, além de elaborar o seu orçamento e proceder à execução financeira.

Do mesmo modo, adquirir e alienar bens, adotando os procedimentos legais adequados para efetuar sua incorporação e desincorporação; administrar pessoal, patrimônio, material e serviços gerais. aprovar projetos de engenharia cuja execução modifique a estrutura do Sistema Federal de Viação; exercer o controle patrimonial e contábil dos bens operacionais na atividade ferroviária, sobre os quais será exercida a fiscalização pela Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, bem como dos bens não-operacionais que lhe forem transferidos; implementar medidas necessárias à destinação dos ativos operacionais devolvidos pelas concessionárias, na forma prevista nos contratos de arrendamento;

E por fim, propor ao Ministério dos Transportes, em conjunto com a ANTT, a destinação dos ativos operacionais ao término dos contratos de arrendamento.

5.2.1.22. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Da Proibição do Emprego do Fogo e do Controle de Incêndios.

A lei 12.651, de 25 de maio de 2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

No capítulo IX, artigo 38 da lei, encontra-se expresso a proibição do uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:

I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle;

II - emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

III - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia aprovação do órgão ambiental competente do Sisnama.

Os órgãos ambientais do Sisnama, bem como todo e qualquer órgão público ou privado responsável pela gestão de áreas com vegetação nativa ou plantios florestais, deverão elaborar, atualizar e implantar planos de contingência para o combate aos incêndios florestais (art. 39).

O Governo Federal deverá estabelecer uma Política Nacional de Manejo e Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, que promova a articulação

institucional com vistas na substituição do uso do fogo no meio rural, no controle de queimadas, na prevenção e no combate aos incêndios florestais e no manejo do fogo em áreas naturais protegidas (art. 40).

Um empreendimento como a restauração de pavimento da BR-319/AM obedecerá os preceitos expressos no decreto em questão, uma vez que é vedado o emprego de fogo ao redor de unidades de conservação, sendo a rodovia tangenciada por UC's federais e estaduais, além do decreto também proibir este tipo de ação na faixa de domínio de rodovias federais.

5.2.1.23. Decreto Federal s/n de 03/06/2004 – Decreto de criação da Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande

Para a análise da Resex do Lago do Capanã Grande foram considerados o decreto de criação e o seu Plano de Manejo (PM), elaborado em 2013.

A Resex do Lago do Capanã Grande situa-se no estado do Amazonas (AM), região norte do Brasil. Encontra-se integralmente inserida no município de Manicoré, que está a 390 km ao sul da capital Manaus. A Resex encontra-se à margem esquerda do rio Madeira. É limitada a oeste pelo Parque Nacional Nascentes do Lago Jari e pela rodovia BR-319, que cruza as margens da Resex e do Parque. Ao norte faz limite com a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Rio Amapá, e ao sul com as Terras Indígenas Lago do Capanã, TI Ariramba e TI Lago do Jauari, e por Projetos de Assentamento Agroextrativistas (PAE) Matupiri, Baetas, Fortaleza e Lago do Acará.

A sede de Manicoré não dispõe de acesso direto por via terrestre, embora o município seja cortado pela BR-319 e pela BR-230 (transamazônica), que cruza o sul do município. A sede do município possui ligação com a BR-319 através da rodovia estadual AM-364, que possui 90 km de extensão desde a margem esquerda do rio madeira até o entroncamento com a rodovia BR-319.

O PM faz menção a já comentada criação, pelo MMA, da Área de Limitação Administrativa Provisória (ALAP) no entorno da BR-319, com dimensão de 15.393.453

hectares. A criação justifica-se, como exposto pelo PM, para garantir que o processo de recuperação da BR-319 não concretize mais uma situação de ocupação desordenada do território amazônico, conduzindo a cenários de insustentabilidade ambiental.

Vale salientar que além da criação da ALAP foram elencadas várias pré-condições para a liberação das licenças ambientais do empreendimento, sendo estas mencionadas no PM da Resex, a saber:

- criação de 11.66 milhões de hectares de áreas protegidas ao longo da BR;
- liberação de recursos financeiros para implementar o Plano de Proteção e Implementação das Unidades de Conservação da BR-319;
- implementação imediata de ações de proteção e vigilância;
- demarcação dos limites das Unidades de Conservação com influência da BR;
- elaboração de um Plano de Desenvolvimento e Regularização Fundiária pelo INCRA para as áreas ao longo da BR-319, entre outros.

Ainda relacionado ao PM, no item referente ao Meio biótico, destacou-se a região do interflúvio Madeira-Purus, onde está localizada a Resex Lago do Capanã Grande, como uma das áreas mais intactas da Amazônia, com alta heterogeneidade ambiental e grande biodiversidade, com enorme potencial de ocorrência de espécies exclusivas (endemismos), espécies raras e mesmo ainda espécies desconhecidas para a ciência. Por outro lado, menciona o projeto de repavimentação da BR-319/AM, como uma atividade de alto potencial de impactos negativos para a região.

Ademias, o PM tem-se uma relação estreita entre a rodovia e a Zona de Recuperação (ZR), que se destina a recuperação dos impactos ambientais sofridos por ocasião da construção da rodovia na década de 70 e pela colonização de suas margens, bem como para a mitigação dos possíveis impactos oriundos do plano de recuperação do pavimento da rodovia. O documento ressalta que as atividades vinculadas à recuperação do pavimento da BR319 não poderão ultrapassar esta ZR e cita como objetivos de manejo:

- Recuperar ou restaurar de forma natural os ambientes degradados situados ao longo da rodovia federal BR319;

- Realizar ações preventivas de fiscalização e monitoramento para frear a degradação e ocupação humana dos ambientes ao longo da rodovia federal BR319.

Dentre as atividades permitidas na ZR tem-se: a instalação de infraestruturas que visem a proteção ambiental da área; a fiscalização e monitoramento ambiental; e pesquisa cientifica e atividades de monitoramento de áreas degradadas.

Por fim, a área da BR-319 ao longo dos limites da Resex situadas dentro da Zona de Amortecimento tem como objetivo regular as atividades que possam impactar a Resex.

Fica evidente a falta de acessibilidade da Resex e a necessidade de baratear o escoamento dos produtos oriundos de sua extração, como a castanha e o látex, conforme descrito nos objetivos/atividades do Subprograma de Escoamento de Produtos Agroextrativistas.

5.2.1.24. Decreto Federal s/n de 08/05/2008 – Decreto de criação do Parque Nacional Nascentes do Lago Jari

Para avaliar a compatibilidade do PARNA Nascentes do Lago Jari com o empreendimento foram analisados o decreto de criação da área e o seu Plano de Manejo (PM), elaborado em 2018.

De acordo com o Art. 1º do Decreto s/n 08/05/2008 *"Fica criado, nos Municípios de Tapauá e Beruri, no Estado do Amazonas, o Parque Nacional Nascentes do Lago Jari, com o objetivo de preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico."*.

Para atingir o objetivo exposto, o Parna tem como maior intuito conservar as áreas das nascentes do Rio Jari, Rio Jutaí e Rio Novo, assegurando a conectividade das áreas protegidas do Interflúvio Purus-Madeira, com provisão de serviços ecossistêmicos para a

região do entorno. Sendo assim, o parque desempenha papel centralizador no mosaico de áreas protegidas criadas na BR-319.

Com isso, dentre os objetivos específicos da UC destaca-se: "*Manter o fluxo de água dos rios e igarapés que cortam a BR-319, especialmente o Rio Novo, o Rio Jutaí e o Igarapé Água Branca (Igarapé Caetano), que drenam para o interior e exterior do Parque, contribuindo com a conservação e distribuição da fauna aquática associada.*".

Ainda em relação a BR-319, tem-se na descrição das estratégias do PM uma preocupação com a repavimentação da rodovia. Das sete estratégias elencadas três tratam especificamente a respeito da estrada, sendo elas:

- Monitorar os impactos sobre a fauna, de modo a subsidiar a gestão e o manejo da área;
- Recuperar e monitorar as áreas degradadas às margens da BR-319, com controle e erradicação de espécies vegetais invasoras;
- Propor as condicionantes adequadas no processo de licenciamento da BR-319, que visem minimizar os impactos ambientais sobre a Unidade e monitorar o seu cumprimento.

Ato contínuo, foram identificadas no PM três áreas como Zonas Primitivas dentro do Parna, representando 55,26% da área total da unidade. Todas as áreas apresentam estreita relação com a BR-319, seja em sua Zona de Recuperação, ou na Zona de Uso Extensivo, ou ainda na Zona Extensiva.

Ademais, o PM exclui o leito e a faixa de domínio da rodovia AM-366, planejada para ligar a cidade de Tapauá à BR-319, atravessando a área do Parque no sentido Leste-Oeste, situação prevista, inclusive, no decreto de criação da Unidade.

Pelo exposto, observa-se uma preocupação em se integrar a rodovia já existente na área com as atividades de gestão e manejo do parque, conforme O Plano de Proteção e Implementação das Unidades de Conservação da BR-319 (ICMBIO *et all.*, 2008). Talvez por ter sido elaborado mais recente, este esforço de integração foi melhor observado no PM do

Parna Nascentes do Lago Jari (2018), do que no PM da Resex do Lago do Capanã Grande (2013), ainda que a primeira UC seja de Proteção Integral e a segunda de Uso Sustentável. Pelo exposto observa-se uma possível compatibilidade do empreendimento com a legislação analisada, embora tenha sido citado pelos documentos que a abertura, pavimentação e manutenção das estradas, especialmente as BRs 319 e 230, constitui uma ameaça importante na região do interflúvio, sendo a BR-319 identificada com uma das 13 ameaças prioritárias.

5.2.1.25. Decreto Federal s/n de 17/02/2005 – Decreto de criação da Floresta Nacional Balata-Tufari

A Flona ainda não possui Plano de Manejo, porém a análise se deu pelo Plano Anual de Outorga Florestal (PAOF) de 2019, pelo Serviço Florestal Brasileiro, e pelo seu marco legal de criação.

Segundo o Art. 1º, do Decreto s/n 17/02/2005, *"Fica criada a Floresta Nacional de Balata-Tufari, nos Municípios de Tapauá e Canutama, no Estado do Amazonas, com os objetivos de promover o manejo de uso múltiplo dos recursos florestais, a manutenção e a proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade, a recuperação de áreas degradadas, a educação ambiental, bem como o apoio ao desenvolvimento de métodos de exploração sustentável dos recursos florestais das áreas limítrofes."*.

A Flona Balata-Tufari foi apontado no PAOF como uma área possível de concessão florestal por está inserida na Unidades Territoriais (UT) correspondente no MacroZEE da Amazônia Legal. A floresta nacional faz parte, ainda, da UT de "Contenção das Frentes de Expansão com Áreas Protegidas e Usos Alternativos". Esta UT é classificada como "território-fronteira" e visa conter a expansão do desmatamento por meio das áreas protegidas, além de estimular o manejo florestal empresarial e comunitário. Por outro lado, de acordo com o PAOF a Flona carece de infraestrutura na região, especialmente no que se refere às rodovias para o escoamento dos produtos agroflorestais.

5.2.2. Legislação Estadual

5.2.2.1. Constituição Política do Estado do Amazonas

A interface com o empreendimento é perceptível já no Art. 1º, das disposições preliminares, ao prever em seus incisos:

III – a defesa da Floresta Amazônica e o seu aproveitamento racional, respeitada a sua função no ecossistema;

VI – a fixação do homem no campo;

VIII – a saúde pública e o saneamento básico;

X – a assistência aos Municípios de escassas condições técnicas e socioeconômicas.

Porém, tais correlações prosseguem em seus artigos subsequentes, como observado no Art. 17, Capitulo II, que trata da Competência do Estado, a saber:

VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII – preservar a fauna e a flora;

VIII – fomentar a piscicultura, a agropecuária, a produção extrativa e organizar o abastecimento alimentar;

IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições de habitação e de saneamento básico.

Ademais, o Capítulo X, do Desenvolvimento Urbano-Regional, trata em seu Art. 130 que o Estado guardará obediência às seguintes diretrizes:

II – desencadear, no âmbito do território estadual, um processo de transformação no Estado, de forma ordenada, compatível com padrões de racionalidade e adequado às condições excepcionais da realidade amazônica;

III – criar ou estabelecer as condições que possibilitem a melhoria da qualidade de vida da população interiorana, mediante a internalizarão do processo de desenvolvimento a partir de seu polo dinâmico;

IV – reduzir as desigualdades existentes no ambiente socioeconômico cultural do Estado;

Além disso, na Política Fundiária, Agrícola e Pesqueira, tem-se os dispostos nos incisos dos artigos 170 e 174, a saber:

- criar as condições necessárias à fixação do homem na zona rural e promover melhoria em sua condição socioeconômica.
- eliminar forma ou fatores motivadores de entraves, desperdícios, paralelismos e subutilização de estruturas ou equipamentos de natureza coletiva.
- fiscalização e controle sobre o armazenamento, o abastecimento de produtos agropecuários e a comercialização de insumos agrícolas, em todo o território do Estado, estimulando o combate biológico às pragas e à adubação orgânica.
- desenvolver infraestrutura física, social e de serviços, que garanta a produção agrícola, e crie condições de permanência do homem no campo, tais como eletrificação, estradas, irrigação, drenagem, armazenagem, crédito, produção e distribuição de mudas e sementes, reflorestamento, educação e lazer, entre outros;

Por fim, no Capítulo XIV, dos Sistemas de Transporte, em seu Art. 252, a lei maior estadual defini que o sistema viário deve atentar aos preceitos ambientais. Já o Art. 257 lista que os sistema de transporte, em sua estruturação, deverá observar as diretrizes:

- proteção das áreas contínuas às estradas e hidrovias, principalmente quanto à prevenção de deslizamentos e erosão de encostas.
- segurança máxima para o transporte de cargas perigosas, na forma da lei.
- realização de investimentos que visem à formação de infraestrutura e estrutura de apoio aos sistemas de transporte e, em particular, ao subsistema hidroviário;

5.2.2.2. Política Estadual de Recursos Hídricos – Lei nº 3.167/2007 e Decreto nº 28.678/2009

A lei da Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) traz como objetivos que se correlacionam com o empreendimento:

- assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos diversos usos;
- assegurar o florestamento e o reflorestamento das nascentes e margens de cursos hídricos;
- desenvolver o setor hídrico do Estado, respeitando os ecossistemas originais, em conformidade com a legislação ambiental;
- difundir conhecimentos, visando a conscientizar a sociedade sobre a importância estratégica dos recursos hídricos e sua utilização racional;
- compatibilizar o desenvolvimento econômico e social com a proteção ao meio ambiente.

Ademais, em seu Capítulo III, Art. 3º, constitui diretriz geral de ação da PERH a garantia e a proteção dos corpos hídricos, das nascentes e das áreas de influência, em especial, pelo estabelecimento de zonas sujeitas a restrições de uso, disciplinando e controlando, entre outras atividades, a extração de recursos ambientais.

No mais, destaca-se a forte correlação do empreendimento com o Plano Estadual de Recursos Hídricos, principalmente no tocante a análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo.

5.2.2.3. Política Estadual de Regularização Ambiental e Cadastro Ambiental Rural – Lei nº 4.406/2016

A Política Estadual de Regularização Ambiental tem como objetivo promover a regularização ambiental dos imóveis rurais do Estado do Amazonas. Para tanto, conta como instrumentos o Programa de Regularização Ambiental e o Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Dentre as consequências do empreendimento tem-se o adensamento populacional da região, devido a facilidade de acesso a área. Para tanto, faz-se necessário o registro e integração dos imóveis rurais com os componentes ambientais, como Unidades de Conservação, Áreas de Especial Proteção e Corredores Ecológicos. A inscrição no CAR é obrigatório a todas as propriedades e posses rurais do Estado do Amazonas e deve ser feita no órgão ambiental municipal ou estadual (SICAR-AM).

5.2.2.4. Macrozoneamento Ecológico Econômico do Estado do Amazonas – MZEE (Lei nº 3.417 /2009)

O MZEE constitui o documento balizador do uso e ocupação do solo e da utilização racional dos recursos naturais, cujas diretrizes e critérios devem nortear as políticas públicas estaduais voltadas ao desenvolvimento socioeconômico sustentável e à promoção do bem-estar da população.

Ao ser instituído a Área sobre Limitação Administrativa Provisória (ALAP) pelo MMA, em 2006, a BR-319 passou a assumir papel de destaque no MZEE do Estado do Amazonas. O MMA determinou que fossem executados estudos com propósito de instituição de áreas de proteção ambiental no entorno do traçado da rodovia BR-319, a fim de minimizar potenciais impactos ambientais decorrentes da recuperação daquela rodovia.

Ao se analisar o mapa síntese do MZEE observa-se que a BR-319 encontra-se inserida em duas zonas: de Uso Consolidados/a Consolidar e de Uso Especial. Sua maior extensão insere-se em Unidades de Conservação Instituída (zona de Uso Especial). Ressalta-se, no entanto, que tais áreas protegidas foram criadas em decorrência da implantação da rodovia, ou seja, após a implantação da rodovia, como um mecanismo de barreira do desmatamento em sua fase de operação.

Ademais, na zona de Uso Consolidado/a Consolidar tem-se Áreas com Estrutura Produtiva Definida (Institucional) e Áreas com Aptidão para a Ocupação Produtiva. Aquelas contemplam 5,87% do território do estado do Amazonas e contém 93 Projetos de Assentamentos nas diversas categorias. Estas somam 8,29% do estado do Amazonas e foram definidas utilizando como parâmetro o conhecimento tradicional das populações locais, as

frentes de expansão urbana e rural de fronteiras agrícolas (estradas, rios, cidades) identificadas durante as consultas públicas e análises em imagens de satélite durante a elaboração do MZEE. Nesta zona foram prospectadas e inseridas, dentre outras:

- Áreas de uso múltiplo dos recursos naturais de forma sustentável, através do manejo sustentável dos recursos: mineral, de óleo e gás, hídricos, pesqueiros, florestais; entorno de estradas federais (BR) e do entorno de estradas estaduais (AM), nas faixas de 12km e de 5km em torno de ramais e vicinais, excetuando-se as margens das estradas onde existam áreas consolidadas como Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Projeto de Assentamento.
- No entorno da BR-319 foram definidos faixas de 12km de distância da estrada, inicia na transamazônica e termina na coordenada - 62° 29'24.57" e – 05° 58'01.075", localizada no limite da RESEX Lago do Capanã Grande. (Fonte: MMA, 2006).

Pelo exposto, o empreendimento em questão apresenta compatibilidade com a legislação analisada, sendo inclusive contemplado pelo dispositivo.

5.2.2.5. Zoneamento Ecológico Econômico da Sub-Região do Purus – Lei Estadual nº 3.645 /2011

Além do descrito na lei estadual foi considerado o Volume II do Relatório Situação Atual ZEE da Sub-Região Purus (2011) coordenado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS) e elaborado pela própria SDS em parceria com Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (GIZ)

O ZEE da Sub-Região do Purus tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Quanto à infraestrutura de apoio à produção, foi apontado no relatório o estrangulamento da produção decorrente da dificuldade de escoamento dos produtos, dada

a precariedade de infraestrutura e logística, tais como transporte, rodovias, portos hidroviários e indústrias, bem como, a falta de estradas e vicinais e a ausência de manutenção das existentes. Indubitavelmente, a falta de acesso distancia o produtor do consumidor, desestimulando a produção e os investimentos no processo produtivo.

Entre os programas previstos no Plano Plurianual dois consideram a questão da infraestrutura, mobilidade e rodovias. O Programa de Gestão da Política de Regularização e Qualidade dos Serviços Concedidos pelo Estado apresenta como objetivo melhorar o atendimento ao público, regular, fiscalizar e monitorar os transportes rodoviários e aquaviários. A mesma forma, o Programa de Infraestrutura Logística do Amazonas tem como objetivo viabilizar os meios de locomoção e escoamento da produção, o potencial turístico e a mobilidade da população do Estado.

Vale uma análise mais pormenorizada dos municípios de Canutama e Tapauá pelo fato de ambos contemplarem a Área do Estudo do empreendimento. Os dois municípios somam, segundo o mapa de Subsídios à Gestão do Território – Caracterização de Zonas e Subzonas –, cinco subzonas, sendo elas: 2.1, 2.2, 3.2, 3.3 e 3.4. Na Área Diretamente Afetada (ADA) pela rodovia, tem-se apenas as subzonas 2.1 e 3.4.

A Zona 2, classificada no ZEE como de "menor potencialidade social e maior vulnerabilidade ambiental", apresenta como descrição para a subzona 2.1 "*áreas onde as atividades de conversão da vegetação natural em outros usos são pouco expressivas. O capital natural, sobretudo o florestal, se apresenta ainda em condições satisfatórias de exploração madeireira e não madeireira. O custo de oportunidade de preservação se mantém entre baixo e médio, com boas possibilidades de conservar o estado natural. O valor das terras florestais pode ser incrementado mediante agregação de valor às espécies florestais, através boas praticas de exploração. Algumas áreas apresentam alto potencial para o uso alternativo dos recursos naturais remanescentes, tais como serviços ambientais, ecoturismo, e geoturismo (praias fluviais e presença de patrimônio paleontológico),extrativismo vegetal, pesca em suas diversas modalidades e agricultura familiar. Presença de área de relevante interesse mineral (Província de Óleo e Gás) nos municípios de Tapauá e Canutama. Presença de área de relevante interesse mineral*

(polimetálicos) na região sul do município de Lábrea. Área potencial de recursos de minerais como argila, areia e seixo nos arredores de todas as sedes municipais."

Já a subzona 2.2 apresenta, segundo o ZEE, potencialidade socioeconômica inexpressiva. Os custos de oportunidade da preservação da floresta natural são baixos, facilitando a conservação das terras florestais no seu estado natural. Esta subzona está presente em um pequeno trecho do município de Tapauá, na parte central do trecho e afastado da ADA.

Por sua vez, a Zona 3, classificada no ZEE como "áreas institucionais e de uso especial, apresenta como descrições para as suas subzonas, respectivamente: áreas formadas por terras indígenas, áreas formadas por Unidades de Conservação de uso Sustentável e áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Para as subzonas 2.1 e 3.4, presentes na ADA do estudo, o ZEE traz como recomendações em suas diretrizes zonais, respectivamente:

- Priorizar o aproveitamento dos recursos naturais, evitando a conversão da cobertura vegetal natural para outros usos. As atividades agropecuárias existentes podem ser mantidas, sem expansão. As áreas de campos naturais podem ser utilizadas, sob manejo adequado, observando as suas características específicas. De um modo geral, devem ser fomentadas as atividades de manejo florestal e do extrativismo, especialmente pelas comunidades tradicionais, além do ecoturismo e a pesca em suas diversas modalidades de forma não predatória. As áreas localizadas nas várzeas e terras firmes marginais aos rios são indicadas para o aproveitamento de atividades pesqueiras, agroflorestais e para o ordenamento e desenvolvimento do extrativismo vegetal (óleos, gomas, látex, frutos, raízes, etc.) em suas diversas modalidades.
- Priorizar a manutenção dos ecossistemas, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais; os usos da terra são limitados às finalidades das unidades instituídas conforme categorias estabelecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC ou no Sistema Estadual de Unidade de Conservação – SEUC, sendo permitida a visitação publica com fim educacional, pesquisa cientifica com

autorização previa pelo órgão responsável, assim como turismo ecológico e recreativo de contato com a natureza.

Por fim, o Governo Federal, em acordo com as partes envolvidas no processo, demandou a criação de 11 novas UCs (sendo 05 Federais e 06 Estaduais, estando 08 delas na Sub-Região do Purus, das quais 03 são Estaduais e 05 Federais) no entorno da rodovia para conter o avanço do desmatamento favorecido pelo acesso via estrada. O relatório enfatiza, ainda, que as UCs desempenham papel vital para assegurar que os ecossistemas continuem a funcionar e a prestar serviços ambientais, beneficiando as comunidades situadas nos limites da UCs, em ecossistemas adjacentes e em todo o mundo, assim como uma barreira para o avanço do desmatamento e demais atividades ilegais.

Ainda em relação a BR-319/AM, no município de Canutama, em especial a região sul, residem 25 comunidades, organizadas em 10 associações com aspecto produtivo intenso e diferenciado da sede do município, beneficiados pelo eixo da BR-319. A população dessa região busca o atendimento aos serviços básicos principalmente nos municípios de Humaitá/AM e Porto Velho/RO.

Pelo exposto, o empreendimento em questão apresenta compatibilidade com a legislação analisada, sendo inclusive mencionado pelo dispositivo.

5.2.2.6. Decreto Estadual (AM) nº 28.424 de 27/03/2009 – Decreto de criação do Parque Estadual Matupiri

O parque ainda não possui Plano de Manejo, sendo a descrição do seu objetivo e atributos citados no decreto de criação. Uma característica de destaque da área é a presença de ecossistemas abertos, tipo cerrado, em meio as áreas florestadas, as chamadas campinaranas. Esta heterogeneidade de paisagem favorece a grande biodiversidade da região, sendo o ponto chave do ecoturismo na área protegida, em especial o turismo ornitológico (observação de aves). No entanto, o parque carece de acesso mais rápido para viabilizar este potencial turístico.

O Parque Estadual do Matupiri está localizado no interflúvio Purus-Madeira, nas

bacias dos rios Matupiri e Amapá, nos municípios de Borba e Manicoré, pertencente à Microrregião do médio Madeira no estado do Amazonas. Localiza-se no trecho do Km 161 ao Km 365 da BR-319, na margem esquerda no sentido Manaus-Porto-Velho, sendo 1,75 km a menor distancia com o eixo da rodovia. Na porção sul limita-se com o assentamento PAE Jenipapo e mais a sudeste com a RDS do Rio Madeira. Ao sudoeste é delimitada pela rodovia AM-364 e limítrofe a RDS do Rio Amapá. Ao norte faz divisa com a RDS Igapó-Açú e área de recuperação da BR-319. Sua porção nordeste limita-se com a TI Cunhã-Sapucaia e a RDS Matupiri. Na sua porção central é cortada pelo rio Matupiri, principal via de acesso ao interior do parque.

Pela pouca informação disponível, o empreendimento parece possuir uma compatibilidade com a área protegida no sentido de facilitar o acesso a UC e potencializar o turismo, objetivo fim do parque.

Diante do exposto, o empreendimento em questão pode apresentar compatibilidade com a legislação analisada.

5.2.2.7. Decreto Estadual (AM) nº 24.041 de 01/06/2005 – Decreto de criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Amapá

A RDS do Rio Amapá localiza-se no município de Manicoré e apresenta como principais objetivos: preservar a natureza; assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais; e valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido pelas populações tradicionais, dentre outros.

A reserva encontra-se na Área de Influência do estudo, estando a 0,85 km do eixo da rodovia, e possui estreita relação com o empreendimento.

5.2.2.8. Decreto Estadual (AM) nº 28.420 de 27/03/2009 – Decreto de criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Igapó-Açu

A RDS Igapó-Açu localiza-se nos municípios de Borba, Manicoré e Beruri, todos

situados na Área de Influência do Estudo, e apresenta como principais objetivos preservar a natureza e assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do meio ambiente, desenvolvidos pelas populações tradicionais.

Assim como a RDS do Rio Amapá a reserva do Igapó-Açu encontra-se na Área de Influência do estudo, interceptando a rodovia no km 81,62, e possui estreita relação com o empreendimento.

5.2.2.9. Decreto Estadual (AM) nº 28.419 de 27/03/2009 – Decreto de criação da Floresta Estadual de Tapauá

A UC no situa-se nos municípios de Tapauá e Canutama, ambos presentes na Área de Influência do empreendimento, e apresenta como objetivos principais promover o manejo de uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa cientifica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

A reserva encontra-se na Área de Influência do estudo, estando a 2,51 km do eixo da rodovia, e possui estreita relação com o empreendimento.

5.2.2.10. Lei nº 2.908 de 13/07/2014 – Dispõe sobre a Política de Desenvolvimento do Ecoturismo e do Turismo Sustentável no Estado do Amazonas

Segundo a lei, o Poder Executivo Estadual deve, em parceria com as prefeituras municipais em cujo território haja recursos naturais e patrimônio cultural que sejam objeto de visitação e turismo, elaborar uma política de desenvolvimento do ecoturismo e do turismo sustentável.

A norma esclarece em seu Art. 2º que a política de desenvolvimento do ecoturismo e do turismo sustentável deve estabelecer regras, instrumentos de gestão e recursos, a serem definidos com os diversos setores sociais, econômicos e governamentais para garantir e preservação da biodiversidade, traçando limites, organizando e dirigindo ações logísticas.

Dentre as diretrizes que devem ser buscadas na implementação da política destaca-

se as parcerias com segmentos sociais, como as comunidades extrativistas residentes ao longo da rodovia, em especial das UCs do Lago do Capanã Grande e do Lago Jari.

Pelo exposto, e tendo como fato o potencial turístico da região, como defendido nos Planos de Manejo da Resex do Lago do Capanã Grande e do PARNA do Lago Jari, o empreendimento trará maior acessibilidade a estes e demais pontos de interesse ao longo da BR-319 e poderá facilitar a integração entre a população, as associações, os municípios e o Poder Executivo Estadual, favorecendo a elaboração de uma política de desenvolvimento do ecoturismo.

5.2.2.11. Lei nº 3.135 de 05/06/2007 – Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas

A lei além de estabelecer a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas a referida norma traz diretrizes e programas a serem implementados para o cumprimento dos objetivos e ações.

Dentre os objetivos que se correlacionam com o empreendimento destacam-se:

- Redução de desmatamento dentro do estado do Amazonas;
- Ampliação da educação ambiental sobre os impactos e as consequências das mudanças climáticas nas comunidades tradicionais e carentes;
- Elaboração de planos de ação que contribuam para mitigar os efeitos adversos das mudanças climáticas;
- Instituição de novas Unidades de Conservação;
- Indicação de áreas de maior vulnerabilidade ás mudanças climáticas.

Ato contínuo destacam-se as diretrizes:

- Promover ou estabelecer incentivos para a execução de atividades e projetos que visem à redução das emissões originárias do desmatamento;
- Contribuir de forma efetiva para o desenvolvimento sustentável do estado do Amazonas, levando em consideração particularidades locais e regionais;

Ademais, os objetivos e diretrizes listados convergem para três programas indicados na lei, a saber: Programa Estadual de Educação sobre Mudanças Climáticas, Programa Bolsa Florestal e Programa Estadual de Monitoramento Ambiental.

Pelo exposto, e tendo como fato o impacto de desmatamento decorrente da restauração da rodovia, como tratado no Capítulo 7 deste estudo, o empreendimento possui correlação com o texto legal apresentado.

5.2.2.12. Lei nº 4.419 de 29/12/2016 – Institui a Matriz Econômica-Ambiental do Amazonas

A Matriz Econômica-Ambiental tem por finalidade estabelecer as bases políticas, estratégicas, programáticas e estruturantes do processo permanente e integrado de desenvolvimento sustentável do Estado.

Em seus eixos estratégicos e programáticos se correlacionam com o empreendimento:

- A interiorização do desenvolvimento, por meio do desenvolvimento e integração territorial e o turismo sustentável como ferramenta de preservação e conservação dos recursos naturais, da inclusão social e da valorização da cultura local;
- O fortalecimento do modelo Zona Franca de Manaus e de seu Polo Industrial;
- O fortalecimento da infraestrutura, tendo como objetivo a humanização ambiental do espaço urbano e logística multimodal.

Ademais, dentre as atividades econômicas consideradas prioritárias para a lei destacam-se, por sua compatibilidade com o empreendimento: a produção florestal, madeireira e não madeireira e turismo.

Pelo exposto, e sabendo do potencial turístico da área, como já tratado anteriormente, e do potencial das Reservas Extrativistas e de Desenvolvimento Sustentável presentes na exploração sustentável do recursos naturais, o empreendimento correlaciona-se com o texto legal apresentado.

5.2.3 Legislação Municipal

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) quatro dos seis municípios presentes na Área de Estudo apresentam Plano de Diretor (PD), sendo eles: Tapauá, Manicoré, Humaitá e Borba. Por outro lado, os municípios de Canutama e Borba, o Plano Diretor encontra-se em fase de elaboração. Além disso, enfatiza-se que não existem Unidades de Conservação (UC) municipais na Área de Influência do empreendimento. Estas correspondem a apenas 1,13% (1.759.530,02 ha) do território estadual e concentra-se na porção norte e noroeste do Amazonas, segundo dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (2020).

5.2.3.1. Lei Orgânica do Município de Canutama/Amazonas – Lei nº 157/1990 e Emenda Revisional nº 001/2009

Segundo a Lei Orgânica (LO) de Canutama compete ao município, dentre outras atribuições, preservar as florestas, a fauna e a flora local.

Já em seu artigo 151 a LO afirma que o Governo Municipal manterá processo permanentemente de planejamento, visando promover o desenvolvimento do Município, o bem estar da população e a melhoria da prestação dos serviços públicos municipais. Para tanto, o desenvolvimento do município terá por objetivo a realização plena de seu potencial econômico e a redução das desigualdades sociais no acesso aos bens e serviços, respeitadas as vocações, as peculiaridades e a cultura local e preservado o seu patrimônio ambiental, natural e construído.

No entanto, é na seção que dispõe sobre a Política do Meio Ambiente que a compatibilidade com o empreendimento se mostra maior. O Art. 215 afirma que o município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem como uso comum do povo e essencial à qualidade de vida. Porquanto, o município deverá articular-se com órgãos estaduais e federais competentes e ainda, quando for o caso, com outro município, objetivando a solução de problemas comuns relativos a proteção ambiental.

Ademais, para assegurar a proteção dos recursos naturais faz-se necessário uma

adoção de diretrizes adequadas de uso e ocupação do solo urbano.

5.2.3.2. Lei Complementar nº 001, de 02/10/2006 - Plano Diretor do Município de Humaitá/AM

O Plano Diretor é um instrumento fundamental para o planejamento local e neles estão contidas metas e diretrizes para o desenvolvimento do município. Este orienta a forma como o município deve crescer. Busca-se, além de outras informações, entender a organização da estrutura físico-territorial do município e sua compatibilidade com o empreendimento, no que se refere as formas de ocupação territorial, a ordenação do uso do solo, rural e urbano e a estruturação do sistema viário.

O Plano Diretor (PD) é o instrumento básico da política de desenvolvimento territorial do município e integra o processo de planejamento municipal, devendo o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei do Orçamento Anual (LOA) incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

O PD, que abrange todo o território do município, tem como objetivos gerais e correlacionados com o empreendimento:

- melhorar a qualidade de vida urbana e rural, garantindo o bem estar dos munícipes;
- ordenar o pleno desenvolvimento do município no plano econômico, social e cultural, adequando o uso e ocupação do solo a função social da propriedade;
- promover o desenvolvimento econômico sustentável;
- preservar, proteger e recuperar o meio ambiente, o patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico municipal;
- promover a participação dos cidadãos e suas organizações nas decisões dos agentes públicos e privados que afetam a organização do espaço, a prestação de serviços públicos e a qualidade do ambiente urbano;
- garantir dignidade e valorização dos povos indígenas, seu patrimônio, cultura e costumes;
- assistência e sustentabilidade da cidadania dos ribeirinhos;

O Plano Diretor de Humaitá (PDH) priorizou 16 áreas temáticas, das quais destacam-se para este estudo:

- saneamento básico e saúde;
- infraestrutura social e uso adequado do solo;
- implantação de sistema de acessibilidade e mobilidade urbana social;
- desenvolvimento de uma política de infraestrutura adequada à realidade regional e uso do solo urbano.
- criar e implantar pólos de desenvolvimento na zona rural.

De grande relevância, o art. 6º, enfatiza que a política de desenvolvimento municipal visa articular-se com as ações macroestruturais e estratégicas do Governo Federal e Estadual, de forma integrada para a elaboração de planos regionais intermunicipais e locais de atuação urbana e rural, com inserção do município de Humaitá-AM, visando o seu desenvolvimento sustentável. Para tanto, faz-se necessário a regularização fundiária local e regional conjunta com os órgãos federais e estaduais visando planejamento estratégico de desenvolvimento do município.

Ato contínuo, a política de desenvolvimento municipal econômico, social, humano, se orientará por nove objetivos estratégicos, dos quais destacam-se por sua correlação com o empreendimento a construção e implementação do: Plano Estratégico de Acessibilidade e Mobilidade Urbana (PEAMUR) e do Plano Estratégico de Desenvolvimento do Turismo (PEDETUR).

O principio orientador do PEAMUR baseia-se na efetivação do direito à acessibilidade e às boas condições de mobilidade aos locais ocupados pelos moradores do município. Por conseguinte, deve-se considerar a integração entre as diferentes formas de mobilidade fluvial, terrestre, motorizada, não motorizada e aérea, além da integração entre os sistemas de transporte e o uso e ocupação do solo urbano e rural, com minimização dos custos socioambientais nos deslocamentos de pessoas e bens. Para tanto, deverá implantar sistema de transporte público coletivo terrestre que sirva também a núcleos urbanos fora da

sede municipal, a zona de desenvolvimento agroflorestal, e as zonas de urbanização especificas.

O PEDETUR, por sua vez, elencará entre suas prioridades promover Humaitá, no país e no exterior, divulgando os produtos turísticos e atrativos existentes; atrair investidores nacionais e internacionais do setor; interagir com os grandes de turismo nacionais e internacionais, dentre outras ações. Para isso, faz-se necessário uma expansão da infraestrutura turística: hotéis, restaurantes, embarcações e estradas e demais acessibilidades. Ademais, o município deve apoiar a revitalização de obras estratégicas para a prática do turismo, caso do empreendimento em questão.

Quando a divisão territorial, o município de Humaitá, subdivide-se nas seguintes Macrozonas:

I. Macrozona das terras indígenas;
II. Macrozona urbana;
III. Macrozona rural;
IV. Macro zona Flona e 54º BIS.

As duas últimas zonas são de maior relevância, quando analisado os aspectos bióticos e físicos, devido a sua maior proximidade com rodovia, enquanto as duas primeiras estão mais relacionados aos aspectos socioeconômicos.

O Plano de Desenvolvimento Rural (PDR) na Macrozona Rural deverá atender as diretrizes elencadas no PDH, das quais enfatiza-se: o zoneamento socioambiental da Macrozona Rural; o desenvolvimento do manejo agroflorestal sustentável; a certificação de processos de extração da madeira; o desenvolvimento do ecoturismo; e o desenvolvimento da piscicultura sustentável. Ainda no que se refere ao PDR, o PDH deixa explícito a necessidade de melhoria da BR-319 e BR 230, além da abertura de ramais para escoamento da produção.

Pelo exposto, o empreendimento apresenta estreita relação com o PDH, sendo inclusive citado como uma necessidade para atender as demandas existentes e o desenvolvimento da zona rural.

5.2.3.3. Plano Diretor do Município de Manicoré/AM

No cenário diagnóstico do Plano Diretor do município de Manicoré (PDM) foram apresentadas duas análises, uma do ambiente externo e a segunda do ambiente interno.

Na análise do ambiente externo o PDM, no Segmento Meio Ambiente e Desenvolvimento, são citadas três áreas protegidas com relação com a rodovia BR-319: o Parque Estadual Matupiri, a RDS do rio Amapá e a Resex do Lago do Capanã Grande. As duas primeiras margeiam a AM-364 em lados opostos. Este ramal liga a comunidade de democracia à BR-319. A Resex, por sua vez, localiza-se ao longo da BR-319.

Na análise do ambiente interno, na Qualidade do Espaço Urbano, Rural e Ribeirinho, o PDM enfatiza, no que diz respeito à zona rural, a localidade de Santo Antônio do Matupi, conhecida como 180, devido à posição estratégica que se encontra, nas proximidades da BR-319, com ligação direta ao município de Humaitá, o que favorece a conexão para Porto Velho – Rondônia.

Ademais, o PDM define os macros objetivos que o município deverá alcançar, todos com compatibilidade com empreendimento, sendo estes:

- Desenvolvimento sustentável, qualidade de vida;
- Desenvolvimento econômico;
- Desenvolvimento social;
- Desenvolvimento da estrutura urbana, rural e ribeirinho.

Por fim, é citado como diretriz, no macro objetivo Desenvolvimento Econômico, melhorar a infraestrutura pública de serviços e das vias terrestres, aéreas e fluvial para facilitar o fluxo da produção, na qual prevê a reabilitação da estrada que liga o Município à BR-319 (AM-364), além da abertura da estrada entre a sede do município e o distrito de Santo Antônio de Matupi e demais estradas vicinais para escoamento da produção.

Pelo exposto, fica claro que o PDM contempla em diversas partes do seu documento a intenção em se conectar de forma eficaz com a BR-319, não apenas para o escoamento da produção, mas também como uma forma de alcançar os seus macro objetivos, como o desenvolvimento da sua estrutura, economia e qualidade de vida de forma sustentável.

5.2.3.4. Lei Complementar nº 237, de 05/12/2007 - Plano Diretor do Município de Tapauá/AM

O ordenamento do uso e ocupação do solo do Plano Diretor do município de Tapauá (PDT) tem como um dos objetivos ordenar o crescimento do município visando prevenir e minimizar os impactos ambientais. Para tanto, foram estabelecidos diretrizes, das quais destaca-se a divisão do município em macro-zonas, a saber:

- Macro-zona Urbana;
- Macro-zona de Expansão;
- Macro-zona de Contenção;
- Macro-zona Rural;
- Macro-zona Rural-alagada.

Destas, a Macro-zona de Expansão desempenha importante correlação com o empreendimento por ter sido concebida para o ordenamento das margens da rodovia AM-366 para a futura implantação de moradias, comércios, serviços e indústrias.

Ademais, a Macro-zona Rural também possui compatibilidade com a rodovia BR-319, uma vez que determina as áreas aptas para atividades agrossilvipastoris e outras atividades relacionadas ao setor primário. Tal relação refere-se ao controle do desmatamento das áreas marginais àrodovia, somado ao compromisso do município em implementar diretrizes contidas no Plano Nacional de Combate a Queimadas e Desmatamento. Neste sentido, o PDT determina como diretriz específica para o uso e a ocupação do solo na área a compatibilização do uso e da ocupação rural com a proteção ambiental.

Ao se tratar dos objetivos gerais para o desenvolvimento econômico de Tapauá, o município deve buscar potencializar os benefícios das atividades turísticas. Para isso, faz-se necessário estimular a produção local com instalação e operação adequadas a sustentabilidade ambiental e estimular a produtividade e a organização de cooperativas produtivas. Neste contexto, foram levantadas no diagnóstico do meio socioeconômico as cooperativas da área do estudo, as quais serão consideradas para a mitigação ou potencialização dos impactos. O PDT destaca, ainda, a necessidade de incentivar o turismo ecológico, aproveitando os recursos naturais municipais e o potencial de outras áreas dentro da Área de Estudo, de modo a articular atrativos turísticos com municípios vizinhos para implementar ações conjuntas.

Por fim, quanto ao Sistema Municipal de Mobilidade, destaca-se o componente de infraestrutura física, como um pré-requisito para todo o sistema de transporte viário do município.

Pelo exposto, o PDT contempla a BR-319 de forma indireta ao tratar do ordenamento da AM-366, além das demais correlações com o turismo e mobilidade urbana citados.

5.2.3.5. Lei Municipal nº 048, de 05/10/2006 - Plano Diretor Urbano Ambiental do Município de Borba/AM

Ao contrário dos demais Planos Diretores analisados até então, o Plano Diretor de Borba não faz nenhuma menção direta à BR-319, assim como não aponta diretrizes e ações mais específicas para serem implementadas em suas áreas não-urbanas. Por isso, a análise se deu quanto aos seus aspectos gerais.

Inicialmente, destaca-se como um dos princípios do Plano Diretor do município de Borba (PDB) a inclusão social através da implantação de acesso à infraestrutura e aos serviços públicos essenciais. O PDB incorpora, ainda, o enfoque ambiental de planejamento na definição do modelo de desenvolvimento do munícipio das diretrizes e das estratégias para a execução de planos, programas e projetos.

Dentre as estratégias listadas no PDB, o empreendimento irá interferir na:

- promoção do desenvolvimento econômico
- qualificação do meio ambiente;
- e mobilidade no território municipal.

No que se refere à promoção do desenvolvimento econômico, seu objetivo geral é potencializar o município de Borba, criando alternativas de desenvolvimento. Como exemplo, tem-se a promoção do turismo ecológico, citado no PDB. Porém, para a implementação desta estratégia deve-se buscar ações conjuntas com os municípios vizinhos. Também são listadas como diretrizes compatíveis com a rodovia:

- a estimulação a exploração de madeira sob critérios ecológicos e a produção de cosméticos a partir de essências vegetais, que pode se dar por meio das cooperativas presentes na área do estudo;
- estimulação às famílias rurais tradicionais para a exploração de madeira e similares, através de manejo florestal em pequena escala;
- fortalecer a implantação de sistemas agroflorestais;

Em relação à estratégia qualificação do meio ambiente, um dos seus objetivos é intermediar nas resoluções de conflitos e mitigação dos processos de degradação do meio ambiente que ocorram em seu território. Embora preveja a elaboração de um Zoneamento Agroecológico do Município, este ainda não foi elaborado. No que se refere às Unidades de Conservação (UC), o PDB busca a consolidação de sua proteção. Neste aspecto, existe uma estreita relação com o empreendimento em virtude da presença das UCs: Parque Estadual de Matupiri e a RDS do Igapó-Açu.

Ato contínuo, a estratégia mobilidade no território municipal tem como objetivo geral qualificar a circulação dentro do território municipal, de modo a interligar Borba com os municípios vizinhos. Dentre os objetivos específicos, destaca-se a busca em otimizar e ampliar as redes de circulação intermunicipal, buscando facilitar os deslocamentos mediante melhoria e manutenção das estradas vicinais.

Por fim, o PDB divide o município em cinco macroáreas, das quais duas se relacionam com o empreendimento, a saber: as UCs localizadas integralmente fora da área urbana e as áreas de interesse agroflorestal, mineral e turismo. Naquela não constam as duas UCs presentes na área do estudo anteriormente citadas, isso porque o PDB foi elaborado no ano de 2006. Nesta, entende-se como área de agroflorestal e turismo aquelas não abrangidas por áreas de preservação permanente, por UC ou por área de reserva indígena.

Pelo exposto, o Plano Diretor possui objetivos, diretrizes e estratégias gerais que se correlacionam com o empreendimento, podendo inclusive compor o Plano Geral de Circulação e Tráfego, o Programa de Gestão Ambiental e o Programa de melhoria do sistema viário.

5.3. Planos e Programas Públicos e/ou Privados

5.3.1. Plano Plurianual (PPA) – 2020-2023

A Lei de nº 13. 971 de 27 de dezembro de 2019, institui o Plano Plurianual da União para o período de 2020 a 2023 (PPA 2020-2023), em cumprimento ao disposto no § 1º do art. 165 da Constituição.

De acordo com o artigo 165, § 1º da Constituição Federal de 1988, as leis de iniciativa do Poder Executivo estabelecerão o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e os orçamentos anuais. A lei que instituir o plano plurianual estabelecerá, de forma regionalizada, as diretrizes, objetivos e metas da administração pública federal para as despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de duração continuada

São diretrizes do PPA 2020-2023 (art 3º da lei 13.971/19):

- o aprimoramento da governança, da modernização do Estado e da gestão pública federal, com eficiência administrativa, transparência da ação estatal, digitalização de serviços governamentais e promoção da produtividade da estrutura administrativa do Estado;
- a busca contínua pelo aprimoramento da qualidade do gasto público, por meio da adoção de indicadores e metas que possibilitem a mensuração da eficácia das políticas públicas;
- a articulação e a coordenação com os entes federativos, com vistas à redução das desigualdades regionais, combinados: processos de relacionamento formal, por meio da celebração de contratos ou convênios, que envolvam a transferência de recursos e responsabilidades; e mecanismos de monitoramento e avaliação;
- a eficiência da ação do setor público, com a valorização da ciência e tecnologia e redução da ingerência do Estado na economia;
- a garantia do equilíbrio das contas públicas, com vistas a reinserir o Brasil entre os países com grau de investimento;

- a intensificação do combate à corrupção, à violência e ao crime organizado;
- a promoção e defesa dos direitos humanos, com foco no amparo à família;
- o combate à fome, à miséria e às desigualdades sociais;
- a dedicação prioritária à qualidade da educação básica, especialmente a educação infantil, e à preparação para o mercado de trabalho;
- a ampliação da cobertura e da resolutividade da atenção primária à saúde, com prioridade na prevenção, e o fortalecimento da integração entre os serviços de saúde;
- a ênfase na geração de oportunidades e de estímulos à inserção no mercado de trabalho, com especial atenção ao primeiro emprego;
- a promoção da melhoria da qualidade ambiental, da conservação e do uso sustentável de recursos naturais, considerados os custos e os benefícios ambientais;
- o fomento à pesquisa científica e tecnológica, com foco no atendimento à saúde, inclusive para prevenção e tratamento de doenças raras;
- a ampliação do investimento privado em infraestrutura, orientado pela associação entre planejamento de longo prazo e redução da insegurança jurídica;
- a ampliação e a orientação do investimento público, com ênfase no provimento de infraestrutura e na sua manutenção;
- o desenvolvimento das capacidades e das condições necessárias à promoção da soberania e dos interesses nacionais, consideradas as vertentes de defesa nacional, as relações exteriores e a segurança institucional;
- a ênfase no desenvolvimento urbano sustentável, com a utilização do conceito de cidades inteligentes e o fomento aos negócios de impacto social e ambiental;
- a simplificação e a progressividade do sistema tributário, a melhoria do ambiente de negócios, o estímulo à concorrência e a maior abertura da economia nacional ao comércio exterior, priorizando o apoio às micro e

pequenas empresas e promovendo a proteção da indústria nacional em grau equivalente àquele praticado pelos países mais industrializados; e

- o estímulo ao empreendedorismo, por meio da facilitação ao crédito para o setor produtivo, da concessão de incentivos e benefícios fiscais e da redução de entraves burocráticos.

A governança do PPA 2020-2023 visa a alcançar os objetivos e as metas estabelecidos, sobretudo para a garantia de acesso às políticas públicas e de sua fruição pela sociedade e busca o aperfeiçoamento dos (art.11):

I - mecanismos de implementação e integração de políticas públicas;

II - critérios de regionalização de políticas públicas; e

III - mecanismos de monitoramento, avaliação e revisão do PPA 2020-2023.

A gestão do PPA 2020-2023 observará os princípios de publicidade, eficiência, impessoalidade, economicidade e efetividade e compreenderá a implementação, o monitoramento, a avaliação e a revisão do PPA 2020-2023 (art.12).

5.3.2. Plano e/ou Programas propostos ou em andamento na Área do Estudo

A rodovia BR-319 tem importante papel na integração do Brasil e no desenvolvimento regional, além de apresentar compatibilidade com os programas e planos públicos propostos na Área do Estudo. O alcance das pretensões descritas nestes programas ou planos, em seus eixos temáticos, objetivos e linhas de ação, dependem, em muitos casos, de uma estrutura viária que permita a viabilidade de suas atividades. As condições logísticas e de infraestrutura permitem uma melhor gestão na fiscalização da extração de madeira ilegal e uma estruturação das cadeias produtivas sustentáveis. Uma infraestrutura sustentável na região amazônica torna o Estado presente e sua atuação mais efetiva, principalmente em regiões longe das sedes municipais, caso observado na Área do Estudo. A presença estatal minimiza as ocupações irregulares, grilagem de terras e exploração irregular dos recursos naturais, principais vetores do desmatamento.

Pelo exposto, serão apresentados os planos e programas propostos ou já em andamento na Área de Estudo, bem como a compatibilidade destes programas com o empreendimento em questão. Ressalta-se que o presente documento não tem a intenção de fazer julgamento de valores a respeito da eficácia ou execução dos programas ou planos apresentados, mas tão somente correlaciona-los com o empreendimento em questão por meio dos objetivos e ações por estes apresentados. Utilizou-se, também, de avaliações e balanços oficiais disponibilizados pelo governo a respeito dos programas e planos.

5.3.3. Plano de Ação para Preservação e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm

Lançado em 2004, o principal objetivo do PPCDAm é reduzir o desmatamento e a degradação da vegetação nativa e promover a manutenção de seus serviços ecossistêmicos. Para tanto, faz-se necessário um modelo de desenvolvimento econômico sustentável que leve em conta a conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e do patrimônio cultural e natural das populações tradicionais.

O PPCDAm está estruturado atualmente em quatro eixos, quais sejam:

- Eixo 1: Ordenamento fundiário e territorial;
- Eixo 2: Monitoramento e controle ambiental;
- Eixo 3: Fomento às atividades produtivas sustentáveis; e
- Eixo 4: Instrumentos econômicos e normativos.

Dentre as ações complementares elencadas no PPCDAm, destacam-se: priorizar os 36 municípios responsáveis por 50% do desmatamento da Amazônia, listados na Portaria MMA nº 28/2008; integrar os órgãos de fiscalização do desmatamento, previsto no Eixo 2; estruturar bases móveis de fiscalização do desmatamento, também no Eixo 2; e apoiar o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva de madeira e móveis, presente no Eixo 3.

A seguir serão traçadas algumas considerações a respeito do PPCDAm levantadas em três documentos oficiais, sendo eles:

i. Avaliação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm 2007-2010. O relatório foi produzido por três instituições a convite do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e da Comissão Executiva do PPCDAm, sendo elas: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (Cepal) e Cooperação Alemã para o Desenvolvimento por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. O relatório traz uma análise feita aos resultados alcançados pelo PPCDAm no período de 2007 a 2010.

ii. Balanço da 3º Fase do PPCDAm, elaborado e consolidado pelo MMA em setembro de 2016, serão apontados os resultados de 2012-2015.

iii. Planos de Ação para Prevenção e o Controle do Desmatamento, documento base: contexto e análises. Elaborado e consolidado pelo MMA. Versão preliminar aprovada pelo GPTI em dezembro de 2016, pendente de diagramação.

Em relação aos municípios prioritários, foi indicada a necessidade em se elaborar um conjunto de políticas e incentivos específicos para que os municípios possam sair dessa lista, a exemplo, dar prioridade às demandas de regularização fundiária e ambiental, capacitar os gestores municipais ou, ainda, envolver outros ministérios. Porém, cita-se, também, a necessidade de uma política de "pós-lista" que envolve uma estruturação da cadeia produtiva, que passa por uma maior infraestrutura nos municípios.

Fica claro no relatório o êxito do PPCDAm em integrar os órgãos fiscalizadores no combate ao desmatamento. Por outro lado, também foram evidenciadas as dificuldades em se fiscalizar regiões de difícil acesso, devido à falta de infraestrutura para se chegar aos locais e permanecer por um tempo razoável. Parte destas dificuldades poderão ser sanadas com a restauração do trecho do meio da rodovia, que permitirá uma rápida e constante fiscalização.

Entre os desafios levantados para o fomento das atividades produtivas sustentáveis, trabalhado no Eixo 3, destaca-se a falta de infraestrutura adequada para garantir o escoamento e o beneficiamento dos produtos agroflorestais. Inclusive, a definição dos distritos florestais sustentáveis leva em consideração três critérios para atestar a sua

viabilidade, a saber: o potencial florestal do município, a vocação florestal e as condições de logística e de infraestrutura compatíveis com o mínimo necessário para o desenvolvimento das atividades agroflorestais. Na área da agricultura familiar estes gargalos são ainda mais acentuados, no qual o cultivo de produtos perecíveis, por exemplo, não pode ser expandido sem as vias para se escoar os produtos. É de conhecimento geral que o transporte destes produtos pela BR-319 é totalmente inviável, seja pelos atoleiros que se formam no período chuvoso, ou pela dificuldade em se realizar as manutenções nas pontes, devido ao difícil acesso. Ou seja, tem-se um esforço absurdo para se mudar o ordenamento fundiário e territorial do município; promove-se o monitoramento e controle do desmatamento; e, por fim, efetua-se a transição para um modelo mais sustentável para, no final, não conseguir escoar os produtos de maneira a viabilizar o projeto. Dada a sua importância, e para sanar estes gargalos, grande parte dos recursos recebidos pelos municípios da Operação Arco Verde são destinados às obras de infraestrutura, como relatado nos documentos, justamente pela necessidade deste elo como parte integrante do sistema.

O fator limitante da infraestrutura no fomento às atividades produtivas sustentáveis foi tratado novamente no Balanço da 3º Fase no período 2012-2015, reforçando não apenas a sua importância, mas também a negligência em se tratar o assunto de forma integrada. No item a respeito dos entraves, no qual são apresentadas as dificuldades e as necessidades das políticas monitoradas, a política Ações de Pesca e Aquicultura apresenta dificuldades devido à falta de infraestrutura na logística. As dificuldades se estendem para as associações e cooperativas conforme relatado no trecho:

"Percebe-se que as principais dificuldades estão relacionadas ao acesso à DAP (Declaração de Aptidão ao PRONAF), a organização da agricultura familiar em associações e cooperativas e à falta de técnicos para ATER, ***acrescido de dificuldade de infraestrutura****."*

Pelo exposto, percebe-se que alguns desafios perpassam pela falta de acesso e de infraestrutura básica para se realizar as atividades de fiscalização e de logística. Assim, ao considerar o contexto de desenvolvimento sustentável, é preciso ponderar que a logística e infraestrutura são essenciais como fatores de inclusão social e produtiva das populações

mais vulneráveis e isoladas da Amazônia, como citado no trecho do Plano de Ação para Prevenção e o Controle do Desmatamento:

"Apesar da alta correlação entre a implementação de uma obra de infraestrutura, particularmente as rodovias, com as áreas sob maior pressão de desmatamento, ***é preciso ponderar que mesmo as atividades sustentáveis que utilizam a floresta em pé demandam infraestrutura para viabilizar os negócios.*** *A expansão do Manejo Florestal Sustentável e a comercialização dos produtos da sociobiodiversidade, por exemplo,* ***também podem ser inviabilizados na ausência de modais de transporte para escoar a produção nas áreas mais remotas da Amazônia****.".*

É preciso ponderar que, na lógica do desenvolvimento sustentável, infraestrutura e logística são cruciais para a inclusão social e produtiva da população mais vulnerável da Amazônia. O fato desse elemento também ser utilizado pelas atividades predatórias e excludentes, inclusive com altos índices de violência no campo, deve ser levado em conta para buscar as soluções para a integração econômica, social, política e institucional da Amazônia, **mas não implica necessariamente na exclusão da infraestrutura na região.**

Tem-se, ainda, o exposto nas recomendações do Balanço da 3º Fase do PPCDAm 2012-2015:

"A nova estratégia de combate ao desmatamento deve incorporar um efetivo envolvimento e responsabilização de diversos setores governamentais, inclusive na esfera estadual. Os estados têm competência primária de fiscalização da uma grande parcela do desmatamento, no entanto as ações de coerção ainda são desempenhadas primariamente por instituições federais. ***Ademais, a fiscalização ambiental, como um dos instrumentos para combater o desmatamento, necessita de aumento do efetivo, dos recursos financeiros e de infraestrutura****."*

Como aponta a avaliação externa do **PPCDAm 2007-2010 (IPEA-GIZ-CEPAL, 2011)**, a **transição para atividades produtivas sustentáveis requer** uma abordagem integrada que considere a pesquisa, capacitação, oferta tecnológica, crédito, assistência técnica, **logística e**

acesso a mercados, necessariamente com protagonismo e articulação dos órgãos vinculados à agenda de desenvolvimento.

Por fim, soma-se a recomendação trazida na Avaliação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – 2007-2010:

"No caso das atividades convencionais, as políticas devem ser direcionadas de modo a ***elevar o grau de sustentabilidade das atividades escolhidas****, incluindo a rastreabilidade das produções, a implementação de ZEEs temáticos, os pactos setoriais, a disponibilização de tecnologias, a assistência técnica rural, o CAR e a* ***infraestrutura local****, entre outros.".*

A despeito da efetiva melhoria dos resultados das ações de comando e controle, é generalizada a visão de que ainda não foram superados totalmente os **desafios logísticos da fiscalização** de uma área tão vasta quanto a Amazônia, com regiões cujos acessos são muitas vezes precários. Um problema apontado na apreensão de bens nessa região é a dificuldade de sua retirada e destinação. Não há um esquema logístico eficiente capaz de transportá-los para locais onde possam ser doados ou leiloados. No caso da madeira apreendida, por exemplo, se deixada na região sem vigilância, poderá ser roubada pelos mesmos madeireiros ilegais que a extraíram. Nomear o infrator como fiel depositário, como era feito antigamente, também não é uma boa opção. Guardar o produto apreendido até a possibilidade de destinação tem-se mostrado tarefa que consome horas de trabalho e recursos que poderiam ser mais bem empregados em outras atividades. Ao mesmo tempo, as condições de armazenamento são tão impróprias e o período de vigilância frequentemente é tão longo que materiais como madeira apreendida ou mesmo equipamentos podem se tornar inutilizáveis.

Entre os principais entraves são identificados: a debilidade das organizações comunitárias; a ausência de regularização fundiária; a dificuldade de acesso a linhas específicas de crédito; a fragilidade de programas de assistência técnica e extensão florestal; a lentidão na análise e aprovação de planos de manejo pelos Oemas; a inadequação das exigências para aprovação à realidade das comunidades; a reduzida escala de produção e **a inexistência de infraestrutura adequada para garantir o escoamento e o beneficiamento dos produtos florestais**.

O problema da infraestrutura local limita significativamente as possibilidades de produção e a adoção de tecnologias mais produtivas, tanto no âmbito da agricultura comercial como na agricultura familiar e na produção extrativista. O cultivo de determinados produtos, como os perecíveis, não pode ser expandido **sem infraestrutura de escoamento – principalmente estradas em bom estado – e sistemas de armazenagem**. Algumas das tecnologias disponíveis dependem da disponibilidade de insumos a preços competitivos.

Dessa forma, os problemas de infraestrutura podem favorecer a adesão dos produtores à pecuária, que é menos vulnerável às limitações descritas.

5.3.4. Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia – PRDA

O PRDA, elaborado para o período de 2020-2023, conforme Lei Complementar nº 124/2007, é um instrumento de planejamento norteador das intervenções públicas na Amazônia, com o objetivo de reduzir as desigualdades regionais.

O empreendimento apresenta uma estreita relação com o PRDA, na medida em que a restauração da rodovia BR-319, com foco no desenvolvimento regional sustentável da região da Amazônia Legal, está inserida na carteira de projetos estruturantes prioritários elencados no estado do Amazonas.

De fato, a trafegabilidade da rodovia fortalece as Cadeias Produtivas Sustentáveis da região e vai ao encontro do objetivo e das diretrizes estratégicas do PRDA. O crescimento econômico sustentável, com foco na produtividade e redução nas desigualdades sociais e regionais, previsto no Eixo Econômico, depende de uma infraestrutura que permita não apenas o acesso às regiões isoladas, como o escoamento da produção para as principais mercados consumidores regionais. Tal correlação estende-se para o cumprimento das diretrizes dos eixos Social e de Infraestrutura, nos quais as diretrizes englobam o aumento da competitividade e na melhoria da qualidade de vida, bem como o desenvolvimento do bem-estar e da inclusão social, com foco na igualdade de oportunidades e acesso aos serviços públicos.

Ademais, a compatibilidade do empreendimento com o presente plano se estreita nos eixos setoriais de intervenção e programas elencados no PRDA, a saber: Eixo

Desenvolvimento Produtivo, no Programa de Agricultura, Pecuária e Extrativismo, no Programa Pesca e Aquicultura e no Programa Turismo; Eixo Infraestrutura Econômica e Urbana, no Programa Logística e Transporte; e Eixo Desenvolvimento Social e Acesso a Serviços Públicos Essenciais, em todos os seus programas.

Nesse sentido, a conclusão da malha viária e sua manutenção é requisito para efetiva execução do plano e se lograr a integração social e o desenvolvimento regional sustentável da Amazônia Legal. Cabe lembrar que a implantação de rodovias, assim como qualquer outro empreendimento de grande porte que altera a realidade local e agrave o conflito fundiário, deve ser acompanhada de um planejamento territorial e uma interdição fundiária ao longo dos principais eixos de expansão, como também pelo fortalecimento de áreas protegidas e sua gestão.

5.3.5. Macro ZEE da Amazônia Legal – MacroZEE (Decreto nº 7.378/2010)

O MacroZEE da Amazônia Legal tem como objetivo, segundo Art. 1º do Decreto nº 7.378/2010, assegurar a sustentabilidade do desenvolvimento regional, indicando estratégias positivas e de gestão ambiental e territorial em conformidade com a diversidade ecológica, econômica, cultural e social da Amazônia.

Dentre as estratégias gerais para a Amazônia Legal, presentes na Parte II do MacroZEE (dinâmicas territoriais e estratégias de desenvolvimento sustentável), tem-se a criação e o fortalecimento das Unidades de Conservação (UCs) e o fortalecimento de uma política de Estado para a pesca e aquicultura sustentável. No primeiro caso, das 42 UC (SEMA, 2020) criadas no estado do Amazonas, 11 tem relação direta com a implantação ou reestruturação da BR-319 (Portaria nº 804, de 07/07/2009 – Cooperação nº 915/2010-DPP), por meio do Área de Limitação Administrativa Provisória (ALAP). O DNIT, por meio de ajustes firmados para o cumprimento das pré-condicionantes referentes as UCs no entorno da BR-319, já repassou o montante de R$ 70.264.220,11 ao Departamento de Ciência e Tecnologia (Portaria nº 645/2009), ao Instituto Chico Mendes de conservação da Biodiversidade (ICMBio) e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (SDS) para a implantação e proteção de áreas protegidas. E ainda será destinado mais um montante, conforme explicitado no capítulo referente à

compensação ambiental. O segundo aspecto, pesca e aquicultura sustentável, apesar do enorme lastro social que a pesca sustentável representa para a região, a atividade é incipiente, com uma relativa importância econômica. Um dos motivos deve-se à precária estrutura viária necessária para dar vazão aos produtos, casos já observados em Santarém BR-163/PA e Manaus.

Além disso, o documento aponta a carente infraestrutura de transportes e energia e como este fator retardou a entrada da indústria de transformação, sobretudo a eletrointensiva, tornando o custo de oportunidade favorável à exportação e à agregação de valor ao minério no exterior, nos mercados de destino da produção.

Por fim, a avaliação das potencialidades socioeconômicas das unidades territoriais, especificamente no parâmetro Potencial Produtivo, no tocante ao acesso aos recursos naturais, apresenta como um dos indicadores o número de terminais e extensão das redes de circulação por unidade territorial, incluindo hidrovias, aerovias, rodovias e ferrovias.

5.3.6. Plano Nacional de sobre Mudança do Clima – PNMC (Decreto nº 9.578/2018)

No que concerne ao empreendimento, o PNMC correlaciona-se com o Plano Nacional de Logística dos Transportes (PNLT). O PNLT almeja o planejamento a médio-longo prazo para o setor de transporte, no qual busca um novo horizonte para os próximos 15-20 anos, com um aumento nos modais ferroviário e hidroviário e uma diminuição do modal rodoviário.

Se por um lado a operação da rodovia BR-319 trará uma maior integração regional, por outro tem-se o aumento do fluxo de veículos e, consequentemente, o aumento nas emissões associadas à combustão do óleo diesel (principal combustível utilizado no Brasil, seguido pela gasolina, totalizando 79% do consumo em 2008), como óxidos de enxofre e fuligem.

5.3.7. Programa Territórios da Cidadania – PTC

O PTC é uma estratégia de desenvolvimento regional sustentável e garantia de direitos sociais voltado às regiões do país que mais precisam. Possui como objetivo o

desenvolvimento econômico e universalização dos programas básicos de cidadania. O programa atua com a integração das três esferas governamentais (federal, estadual e municipal).

O programa trabalha com o conceito de território, como sendo uma área formada por um conjunto de municípios que apresentam as mesmas características econômicas e ambientais, e que possuam coesão social, cultural e geográfica. Para a região norte, 13 territórios foram beneficiados, dos quais quatro inserem-se no estado do Amazonas. Todos localizados ao norte do estado. A falta de territórios contemplados na região sul do estado pode estar relacionado a problemas de acessibilidade.

Nesse sentido, os municípios localizados na Área do Estudo possuem os requisitos enumerados no programa para a definição de um território rural. A construção da rodovia permitiria um acesso mais eficaz aos referidos municípios em todo período do ano.

5.3.8. Regularização Fundiária na Amazônia – Terra Legal

A Regularização Fundiária na Amazônia – Terra Legal é um projeto comissionado pelo Ministério Federal Alemão para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento (BMZ) em parceria com a Secretaria Especial Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário (SEAD) e a Subsecretaria de Regularização Fundiária na Amazônia Legal (SERFAL).

Áreas ao longo da rodovia BR-319 foram distribuídas na década de 70 entre os pequenos agricultores, que receberam direitos de uso da terra, mas não títulos de propriedade. Situação que pode ser constatada com a presença de famílias vindas do estado de Santa Catarina e que possuem áreas rurais até hoje na rodovia. Inquestionavelmente, a ausência de estruturas de propriedade bem definidas facilita a apropriação ilegal, dificulta o combate ao desmatamento ilegal e frequentemente leva a violentos conflitos de terra. Além disso, a incerteza jurídica prejudica a implementação de medidas de proteção da floresta no longo prazo, como o estabelecimento de unidades de conservação, por exemplo.

Portanto, o empreendimento possui clara sinergia, desde a sua concepção, com o projeto exposto.

5.3.9. Programa Federal de Manejo Florestal Comunitário e Familiar – PMFC (Decreto nº 6.874/2009)

O PMFC foi instituído no âmbito dos Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) como uma estratégia para se coordenar as ações de gestão e fomento ao manejo florestal sustentável voltadas para os povos, comunidades tradicionais e agricultores familiares que tiram sua subsistência das florestas brasileiras.

Embora o manejo florestal integre o uso eficiente e racional das florestas ao desenvolvimento sustentável local, ao mesmo tempo que gera renda para as comunidades rurais, o MFC enfrenta alguns entraves, sendo os principais: lentidão na aprovação dos planos de manejo, a reduzida escala de produção e a precária infraestrutura para garantir o fluxo e beneficiamento dos produtos florestais. Com a finalidade de minimizar esta infraestrutura incipiente foram construídas 560 km de estradas, em cinco projetos de assentamento prioritários, conforme relatado no Plano Anual de Manejo Florestal Comunitário e Familiar (2011). Ainda segundo o mesmo documento, obras de melhoria de acessibilidade estão em execução em Unidades de Conservação de Uso Sustentável para permitir o transporte dos produtos florestais madeireiros e não madeireiros.

Dessa forma, a restauração da rodovia poderá otimizar o fluxo de produtos florestais não apenas nas quatro UCs, com foco neste tipo de produção, mas as eventuais comunidades situadas na Área do Estudo. Com isso, pretende-se aumentar as famílias atendidas pelo programa, que apenas na Amazônia Legal conta com mais de 545 mil famílias assentadas.

5.3.10. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – Planaveg (Portaria Interministerial nº 230/2017)

O Planaveg é, segundo o MMA, o principal instrumento de implementação da Proveg, sendo coordenada pelo MMA com o auxílio de uma rede de especialistas e passou por um processo de consulta pública com contribuições de cidadãos, instituições de pesquisa e órgãos governamentais. O Planaveg foi lançado em 2017 e sua portaria foi

assinada pelos ministros de Estado do Meio Ambiente, da Educação, da Agricultura Pecuária e Abastecimento e da Casa Civil da Presidência da República.

Entre os objetivos do plano destacam-se a boa prática agropecuária e medidas necessárias para a recuperação da vegetação nativa. A primeira foi identificada pelo Meio Socioeconômico como a atividade produtiva mais frequente desenvolvida na área do estudo, em especial na rodovia BR-319, uma vez que a área de estudo do socioeconômico engloba a área de seis municípios, com a abrangência nos rios Purus e Madeiras, nos quais possuem a pesca e a exploração não madeireira como atividades marcantes.

Pelo exposto, e tendo em vista as áreas fragmentadas apresentadas no diagnóstico do Meio Biótico, entende-se que o referido programa correlaciona-se com o empreendimento em debate no sentido de buscar um maior benefício social e ambiental, quais sejam: redução da desigualdade, identidade e inclusão social; conservação da biodiversidade; mitigação e adaptação às mudanças climáticas; e melhoria na qualidade da água.

5.3.11. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade – APCB (Decreto nº 5.092/2004)

A instituição de Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade é um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável. As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5.092, de 21/05/2004, no âmbito das atribuições do MMA.

Tendo em vista a área de influência identificada e descrita para a cada meio, capítulo ***8. Áreas de Influência do Empreendimento*** deste estudo, entende-se que o empreendimento atinge uma área prioritária.

5.3.12. Plano Amazônia Sustentável – PAS

O PAS, lançado em 2008, foi elaborado sob a coordenação da Casa Civil da Presidência da República e dos ministérios do Meio Ambiente e da Integração Nacional. Para tanto, participaram nove estados da região amazônica e expressivos segmentos da sociedade civil. Atualmente é coordenado pela Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

Das 11 diretrizes atuais, duas apresentam estreita relação com empreendimento, sendo estas: (i) Ampliar a presença do Estado na Amazônia para garantir maior governabilidade sobre processos de ocupação territorial e de usos dos recursos naturais e maior capacidade de orientação dos processos de transformação socioprodutiva; e (ii) ampliar a Infraestrutura regional – energia, armazenamento, transformação, transportes e comunicações – e de prestação de serviços essenciais à qualidade de vida de seus habitantes. Por outro lado, as demais diretrizes também apresentam compatibilidade com o empreendimento no sentido da rodovia também almejar: (i) valorizar a diversidade sociocultural e ambiental da Amazônia; (ii) assegurar os direitos territoriais dos povos e comunidades tradicionais da Amazônia, condição para a reprodução social e a integridade cultural das populações ribeirinhas, extrativistas, dentre outras; (iii) promover a utilização de áreas já desmatadas, com aumento da produtividade e recuperação florestal e produtiva das áreas degradadas; (iv) promover o desenvolvimento da região com equidade e atenção às questões de gênero, geração, raça e etnia; e (v) fomentar o diálogo, a negociação e a formação de consensos entre órgãos governamentais, organizações da sociedade civil e setores empresariais, em contextos democráticos de formulação e gestão de políticas públicas.

Ademais, conforme mencionado no PAS, a falta de infraestrutura correlaciona-se com a economia regional, no escoamento dos produtos agrícolas e minerais. Além disso, o investimento em infraestrutura constitui um alicerce para a aceleração do desenvolvimento sustentável regional da Amazônia, pautada na efetiva transformação e modernização da estrutura produtiva regional.

Ato contínuo, destacam-se como diretrizes da infraestrutura logística da região amazônica:

- *promover a construção, pavimentação e manutenção de rodovias federais e estaduais, assim como a abertura de estradas vicinais, como parte integrante do planejamento intermodal de transportes, com a devida observação dos fatores socioambientais intervenientes; e*
- *consolidar a infraestrutura rodoviária existente, incluindo a manutenção de pistas, implantação de acostamentos, melhorias na sinalização e a substituição de pontes inadequadas*.

À face do exposto, é nítida a compatibilidade do empreendimento com o plano e as metas de desenvolvimento sustentável para a região. É de extrema relevância, no entanto, a análise e validação de políticas e ações em andamento da região para a consolidação de um plano realmente sustentável e inclusivo na região. Para este fim, tem-se o Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da BR-319 e a Criação do mosaico de unidades de conservação no entorno da BR-319 e Terra do Meio.

5.3.13. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP (Decreto Interministerial nº 230/2017)

A implantação do PNAP foi coordenado por comissão instituída no âmbito do Ministério do Meio Ambiente e contou com participação e colaboração de representantes dos governos federal, distrital, estaduais e municipais, de povos indígenas, de comunidades quilombolas e de comunidades extrativistas, do setor empresarial e da sociedade civil.

Dentre as diretrizes elencadas no PNAP, destacam-se, por sua interconexão com o empreendimento:

- *o planejamento para o estabelecimento de novas UCs, bem como para a sua gestão específica e colaborativa com as demais áreas protegidas, deve considerar as interfaces da diversidade biológica com a diversidade sociocultural, os aspectos*

*econômicos, de **infraestrutura necessária ao desenvolvimento do país**, de integração sul-americana, de segurança e de defesa nacional; e*

- *incluir a criação de áreas protegidas na formulação e implementação das políticas de ordenamento territorial e de desenvolvimento regional.*

Por fim, o empreendimento se mostrou compatível com três dos seus quatro eixos temáticos, a saber:

- **Eixo Temático – Planejamento, Fortalecimento e Gestão**: busca a efetividade do conjunto de áreas protegidas e sua contribuição para a redução da perda de diversidade biológica, de modo a desenhar um sistema efetivo e representativo de unidades de conservação. Cabe ainda impedir as ameaças e mitigar os impactos negativos aos quais as unidades de conservação e suas zonas de amortecimento estejam expostos.
- **Eixo Temático - Governança, Participação, Equidade e Repartição de Custos e Benefícios**: à integração entre unidades de conservação e entre outras áreas protegidas, além de promover e garantir a repartição equitativa dos custos e benefícios resultantes da criação e gestão de unidades de conservação. Bem como, fortalecer as práticas de manejo sustentável dos recursos naturais nas unidades de conservação e nas suas zonas de amortecimento e garantir a sustentabilidade econômica das unidades de conservação; e
- **Eixo Temático - Avaliação e Monitoramento**: ações relacionadas à avaliação e ao monitoramento das áreas protegidas.

Pelo exposto, o empreendimento em questão apresenta compatibilidade com a legislação analisada.

5.3.14. Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA

O Programa ARPA, regulamentado pelo Decreto nº 8.505/2015, é um programa do Governo Federal, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), gerenciado financeiramente pelo FUNBIO (Fundo Brasileiro para a Biodiversidade) e financiado com recursos do Global Environment Facility (GEF), Banco de Desenvolvimento da

Alemanha (KfW), da Rede WWF – por meio do WWF-Brasil, e do Fundo Amazônia, por meio do BNDES. É considerado o maior programa de conservação de florestas tropicais do mundo e o mais expressivo ligado a Unidades de Conservação (UC) do Brasil.

Ao todo são 117 UCs apoiadas pelo programa ARPA, das quais seis encontram-se na Área de Estudo, a saber: RDS Igapó-Açu, PARNA Nascentes do Lago Jari, PE Matupiri, RDS do Rio Amapá e RESEX do Lago do Capanã Grande. Estas áreas, assim como todas as demais UCs contempladas pelo programa, são apoiadas quanto à elaboração e revisão do Plano de Manejo, constituição e gestão do Conselho Gestor, demarcações estratégicas, levantamentos fundiários, dentre outras atividades.

Atualmente o programa encontra-se em sua terceira fase, iniciada em 2014. O principal objetivo desta nova etapa é a criação de novas UCs na Amazônia, tendo como meta 6 milhões de ha.

Ante o exposto, percebe-se uma clara transversalidade do empreendimento em questão com o programa, principalmente no que tange ao objetivo do programa, fortalecer as áreas protegidas existentes na Área de Estudo do empreendimento, e a atual meta, criação de novas UCs. Tem-se, ainda, a interface do ARPA e do empreendimento com os demais programas já mencionados, como: PAS, PPCDAm, PNAP e PNMC.

5.3.15. Plano Anual de Outorga Florestal – PAOF (Lei nº 11.284/2006)

A Lei nº 11.284, de 02 de março de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.063/2007, tem por objetivo promover a produção sustentável nas florestas pertencentes à União, aos Estados, aos Municípios e ao Distrito Federal, fomentando o desenvolvimento sustentável local, regional e de todo país, aliado à proteção dos ecossistemas, do solo, da água, da biodiversidade e valores culturais associados, bem como o patrimônio público.

O PAOF 2020 apresenta a descrição de todas as Florestas Públicas Federais a serem submetidas a processos de concessão. Na esfera federal, cabe ao Serviço Florestal Brasileiro – SFB elaborar esse documento e ao poder concedente, aprová-lo e publicá-lo.

Ademais, este plano possibilita que a sociedade conheça, com antecedência, as Florestas Públicas Federais passíveis de concessão no período da sua vigência, permitindo também que potenciais interessados em concorrer aos processos de concessão, possam se planejar.

O PAOF 2020 descreve, ainda, as características das regiões que possuem florestas públicas selecionadas, sendo traçadas algumas observações a respeito do modal viário da região norte. A este respeito, o estudo ressalta a condição críticas das rodovias para o escoamento de pessoas e produtos, apontando: *muitos trechos da estrada fecham durante a estação chuvosa e não possuem condições de trafegabilidade para veículos pesados*. Sendo que no estado do Amazonas este transporte ocorre principalmente pela BR-319.

Por fim, dentre as Florestas Nacionais passíveis de concessão para o ano de 2020, apontado no plano, está a FLONA Balata-Tufari, uma das UCs presentes na Área do Estudo e que compõe o Plano de Proteção e Implementação das Unidades de Conservação da BR-319.

Pelo exposto, o empreendimento em questão apresenta compatibilidade com a legislação analisada.

5.3.16. Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais – Prevfogo

O Prevfogo é um Centro Especializado, dentro da estrutura do Ibama, responsável pela política de prevenção e combate aos incêndios florestais em todo o território nacional, incluindo atividades relacionadas com campanhas educativas, treinamento e capacitação de produtores rurais e brigadistas, monitoramento e pesquisa.

Dentro do Prevfogo é conduzido, desde 1999, o Programa Amazônia sem Fogo, uma parceria estabelecida pelo Governo brasileiro, por meio do MMA, e a Divisão Geral da Cooperação Italiana ao Desenvolvimento. O programa, de atuação na área do empreendimento, tem como objetivos gerais a redução dos incêndios florestais e a melhoria das condições de vida dos produtores residentes nas comunidades rurais. Além disso, busca melhorar a eficiência e a eficácia de intervenção das ações do Governo brasileiro destinadas

a ampliar localmente a aplicação das metodologias previstas para o desenvolvimento sustentável do território.

Pelo exposto, entende-se que o empreendimento em questão apresenta compatibilidade com o programa descrito por poder contribuir, dentro das possibilidades institucionais do DNIT, na mitigação de um dos impactos derivados do empreendimento.

5.3.17. Portaria MMA nº 295 de 22/09/2008

A portaria institui o Grupo de Trabalho (GT) para elaborar diretrizes e acompanhar o Licenciamento Ambiental da BR-319, no Estado do Amazonas. Tem como objetivo definir e planejar medidas preventivas em relação aos impactos derivados do empreendimento, de modo a impedir o desmatamento e a descaracterização do Bioma Amazônia ao longo da estrada. Dentre as medidas elencadas na portaria destacam-se: a definição de espaços territoriais especialmente protegidos, zonas de exclusão e alternativas menos impactantes, avaliação e quantificação dos custos de implantação e manutenção das dez Unidades de Conservação previstas ao longo da BR-319.

Foi sugerido no Relatório Final do Grupo de Trabalho BR-319, de 17/12/2008, a criação de um Plano de Proteção e Implementação das Unidades de Conservação da BR-319/AM, elaborado conjuntamente entre ICMBio e SDS / AM. Por se tratar de empreendimento já existente, não foi discutido no âmbito do GT alternativas locacionais e tecnológicas para a rodovia e sim medidas que possam impedir o avanço do desmatamento. Foram enumeradas ainda recomendações adicionais a serem consideradas como pré-condições a restauração da rodovia, dentre elas:

1. Disponibilização prévia de recursos até a Licença Prévia (LP);
2. Implantação imediata de ações interinstitucionais (IBAMA, ICMBio, IPAAM, DPF) de proteção e vigilância para a área de influência da BR-319, visando impedir o desmatamento e a descaracterização da área até a LP;
3. Execução imediata de ações visando a demarcação e sinalização das Unidades de Conservação e Projetos de Assentamentos Rurais Até a Licença de Instalação (LI);

4. Elaboração e execução de um Plano de Desenvolvimento e Regularização Fundiária pelo INCRA para as áreas ao longo da BR-319. Elaboração do Plano até a LP e a execução até a LI;
5. Elaboração e execução, pelos órgãos ambientais estaduais, de um Plano de regularização ambiental das propriedades particulares identificadas, assim como dos Projetos de Assentamentos Rurais. Elaboração do Plano até a LP. Quanto à execução, 50% deverá ser realizado até a LI e 100% deverá ser realizado até a Licença de Operação (LO);
6. Levantamento, organização e disponibilização de informações geográficas relacionadas aos órgãos públicos com ações de desenvolvimento previstas ao longo do eixo da BR-319, visando a compatibilização de atividades. Elaboração até a LP e implementação até a LO;
7. Garantir, no processo de licenciamento ambiental de recuperação da rodovia, a manutenção de conectividade das áreas naturais relevantes, como as Unidades de Conservação e as Áreas de Preservação Permanentes. Elaboração até a LP e implementação até a LI;
8. Criação de vagas, autorização de concursos e alocação de recursos nas instituições. Disponibilização de pessoal de apoio (Exército, Polícia Federal / Estadual, Bombeiros) até a LP e realização de concursos públicos (vagas ICMBio) até a LI;
9. Formulação e implementação de programas estratégicos com vistas ao desenvolvimento social e econômico da região, tais como ecoturismo e agroextrativismo. Formulação até a LI e implementação até a LO;
10. Formulação, até a LP, de um Comitê Gestor para planejar, acompanhar e monitorar a implementação dessas e outras ações previstas para a região.

5.3.18. Portaria Interministerial MT/MMA/MJ/MDA/MP nº 1 de 19/03/2009

Instituir o Comitê Gestor Interministerial da BR-319, que coordenará todas as ações que deverão ser adotadas previamente à execução da obra de restauração da rodovia.

Compete ao Comitê Gestor planejar, acompanhar e monitorar a implementação das ações identificadas no Relatório Final do Grupo de Trabalho da BR-319, instituído pela Portaria nº 295-MMA, de 22 de setembro de 2008.

5.4. Sinergia com outros empreendimentos

A rodovia apresenta sinergia com outros 05 (cinco) empreendimentos, a saber:

1. Rodovia BR-230/AM, no entroncamento com a BR-319 no km 655,7;
2. O ramal que liga a comunidade da eletro, também ao sul da BR-319/AM, no km 652;
3. Rodovia AM-364, interligando o município de Manicoré/AM e a comunidade de Democracia à BR-319/AM;
4. Rodovia AM-366, conectando a cidade de Tapauá com a BR-319/AM;
5. Hidrovia do Rio Madeira.

A BR-230/AM, no trecho apontado, conecta as cidades de Lábrea e Humaitá, que volta a se conectar com o entroncamento da BR-319/AM, para fluir sentido Porto Velho/RO. A restauração do trecho do meio da BR-319/AM irá intensificar sensivelmente o fluxo de veículos na BR-230/AM, tendo em vista a conexão com a cidade de Manaus/AM. O aumento do fluxo de veículos terá reflexo, provavelmente, no transporte de pessoas entre as capitais Manaus/AM e Porto Velho/RO, além de mercadorias com menor limiar de consumo, entre as duas cidades.

A avaliação de impactos cumulativos da rodovia BR-319/AM, em sinergia com a BR-230/AM, será abordada no capítulo *7. Análise dos Impactos Ambientais*.

A rodovia estadual AM-366, embora ainda em fase de planejamento, deverá ter seu desenvolvimento fomentado, a partir da restauração da BR-319/AM, para prosseguimento das etapas de implantação. Este objetivo é reforçado no Plano Diretor do município de Tapauá, no qual criou-se um zoneamento específico para tratar da rodovia, denominada de Macro-Zona de Expansão. Ressalta-se que a mesma estrada, ao ser implementada, irá atravessar o Parna Nascente do Lago jari, conforme apontado no decreto de criação da Unidade de Conservação. Destaca-se, ainda, que esta rodovia irá representar a única forma

de acesso à cidade de Tapauá por via terrestre, uma vez que até o momento este acesso ocorre principalmente por via fluvial e em menor proporção pela via aérea.

Os impactos dessa rodovia deverão ser abordados no âmbito do licenciamento da mesma, cuja implantação é de responsabilidade do Estado do Amazonas. No entanto, o capítulo *11. Prognóstico Ambiental* considerará, em seus cenários, a conclusão da implantação da rodovia estadual, em questão.

A sede do município de Manicoré não dispõe de acesso direto por via terrestre, embora o município seja interceptado pela BR-319/AM e pela BR-230/AM (transamazônica), que cruza o sul do município. No entanto, a implantação da AM-364, com 84 km de extensão, passará a ser a única forma de acesso por via terrestre, interligando o município de Manicoré/AM com a BR-319, no km 331, que por sua vez se conectará a BR-230/AM. O Plano Diretor do município destaca a importância da RDS do Rio Amapá e o Parque Estadual do Matupiri, as quais situam-se em lados apostos da AM-364 e tem como objetivo frear o desmatamento da região após a implantação da rodovia.

Por tratar-se de uma rodovia estadual, cuja responsabilidade de pavimentação não é do DNIT, o licenciamento ambiental deste empreendimento deverá abordar seus respectivos impactos, cujo Estado do Amazonas é o encarregado de sua respectiva pavimentação. No capítulo *11. Prognóstico Ambiental*, os respectivos cenários considerarão a conclusão da pavimentação desta rodovia estadual.

A hidrovia do Rio Madeira é um importante meio de transporte de pessoas e de produção, na região norte. O rio é o principal meio de escoamento de grãos (soja e milho) provenientes do oeste do estado de Mato Grosso e Rondônia. A hidrovia é a segunda via de transporte mais importante da Amazônia, atrás apenas do rio Amazonas.

Os grãos chegam à Estação de Transbordo de Cargas, em Porto Velho/RO, depois de um percurso médio de 800 km via BR-364. Seguem, então, por meio de comboios integrados de 9 até 25 barcaças para os terminais de Itacoatiara/AM ou Santarém/PA, onde são embarcados em navios que seguem para o exterior.

A restauração de pavimento da BR-319/AM deverá interferir na quantidade de passageiros transportados pelo rio Madeira, tendo em vista que o tempo de viagem entre as cidades de Manaus/AM e Porto Velho/RO será drasticamente reduzido.

Com relação ao deslocamento de cargas, principalmente, o de grãos, o volume transportado não deverá sofrer grandes impactos. Neste caso, mesmo com o tempo de viagem reduzido, entre as duas capitais, a capacidade de transporte deste tipo de carga, na hidrovia, é consideravelmente maior, além de um custo menor com o deslocamento.

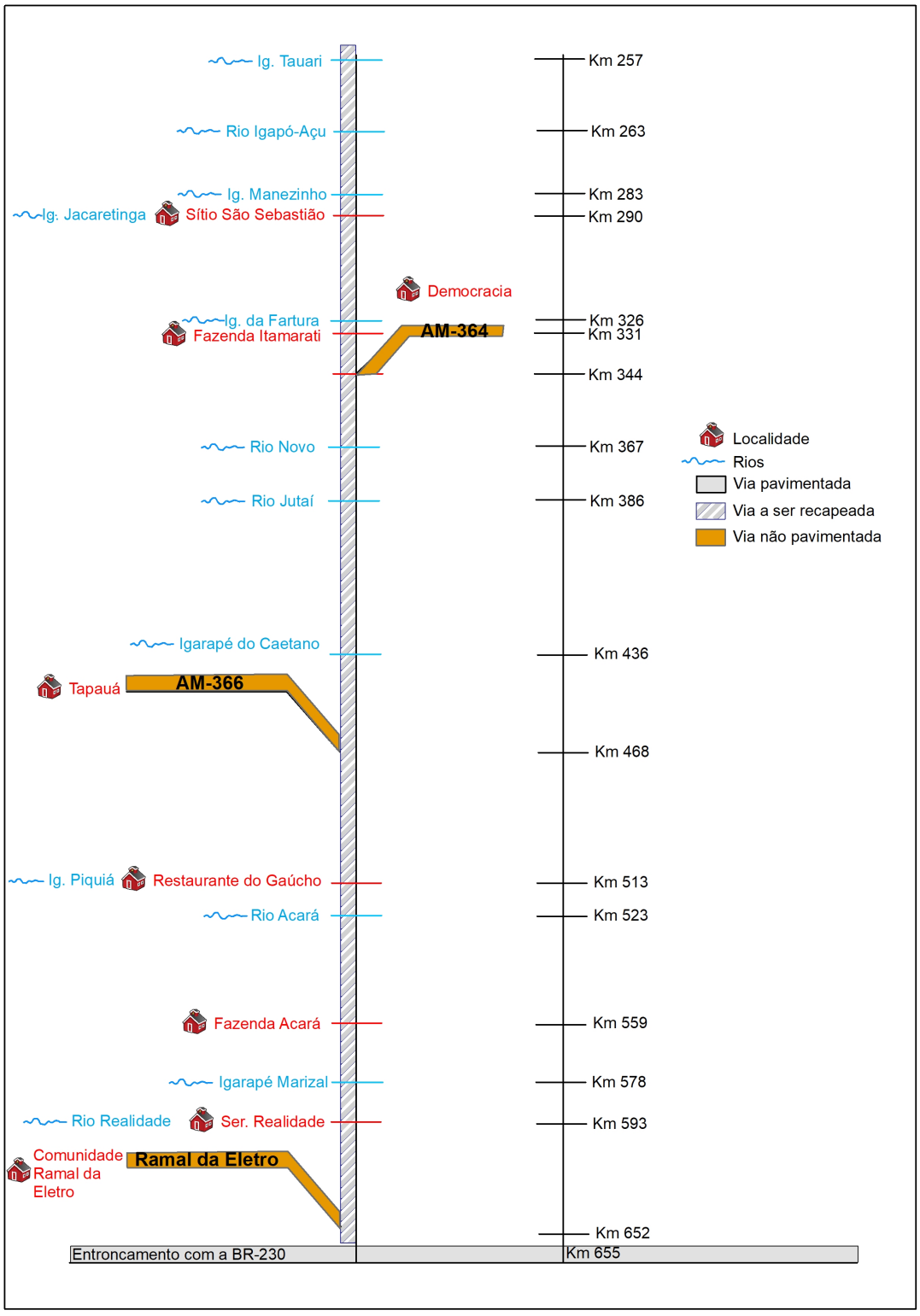


Figura 5.1. Rodovias interceptadas pela BR-319/AM, trecho do meio.
Fonte: Engespro, 2020.

6 – Diagnóstico Ambiental

6.1. Meio Físico

Sumário

6.1.1. Metodologias Aplicadas 195
6.1.2. Clima 217
6.1.3. Geomorfologia 259
6.1.4. Geologia e Geotecnia 271
6.1.4.1. Geologia 271
6.1.4.2. Geotecnia 282
6.1.5. Solos - Pedologia 341
6.1.6. Recursos Hídricos 372
6.1.6.1. Hidrologia e Hidrogeologia 372
6.1.6.1.1. Hidrologia 372
6.1.6.1.2. Hidrogeologia 392
6.1.6.2. Qualidade da Água 414
6.1.7. Qualidade do Ar 448
6.1.8. Ruído e Vibração 541
6.1.9. Referências Bibliográficas 555
6.1.10. Sumário de Anexos 569

Resumo

O diagnóstico ambiental do Meio Físico, parte integrante dos Estudos de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, com as ações complementares a serem realizadas, tem por objetivo a obtenção da Licença Prévia – LP para dar início aos Estudos e Projeto de Engenharia da rodovia BR-319/AM/RO.

Serão apresentadas as características ambientais do Meio Físico, com a descrição do panorama das condições atuais referentes ao Clima, Geomorfologia, Geologia e Geotecnia, Pedologia, Recursos Hídricos – Hidrologia e Hidrogeologia; Qualidade da Água, Qualidade do Ar, Ruído e Vibração, além dos Passivos Ambientais identificados ao longo do traçado da rodovia em estudos.

A elaboração dos estudos foi iniciada com pesquisas e obtenções de dados secundários em instituições governamentais e centros de pesquisas, tais como: IBGE, ANA, DNPM, CPRM, RADAM-BRASIL, CPTEC-INPE, INMET, EMBRAPA e ainda, informações sobre os Estudos e Projetos de Engenharia disponibilizados pelo DNIT.

Após análise dos dados secundários, foi programado trabalhos de campo, com mobilização de técnicos especialistas das respectivas áreas de conhecimento, visando à consolidação das informações obtidas anteriormente, com os dados primários levantados em campo.

As atividades de campo consistiram na inspeção local, pela orientação das informações obtidas através de dados secundários e na obtenção de novas informações, registradas e documentadas fotograficamente.

Os resultados apresentados tiveram por escopo as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência emitido pelo Ibama sob nº de processo 02001.006860/2005-95.

As informações corrigidas e documentadas possibilitaram a elaboração do texto explicativo dos temas abordados, e serviram para possibilitar a avaliação ambiental das intervenções, associadas à geração das potenciais alterações e impactos gerados, resultando nos benefícios e adversidades originadas pelas intervenções, durante a implantação da rodovia.

Com estas informações é possível elaborar o fluxo relacional dos eventos ambientais, monitorando todas as intervenções a serem aplicadas, as alterações ambientais passíveis de ocorrência e os impactos advindos dessas intervenções, possibilitando fazer a avaliação dos mesmos.

Finalizando, com as informações consolidadas torna-se possível fazer previsões das ações necessárias para o monitoramento e proposição de medidas que minimizem os impactos negativos e maximizem os impactos positivos.

6.1.1. METODOLOGIAS APLICADAS

CLIMA

Para os estudos relativos ao clima foi considerada a Área de Estudo – AE inserida no espaço territorial compreendido entre nos estados do Amazonas, parte central e sul. Os dados levantados se referem a estações meteorológicas localizadas nos municípios de Manaus, Coari, Lábrea, Manicoré e Itacoatiara.

Para a realização dos estudos, utilizaram-se dados obtidos pelas estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, referentes a uma série histórica de 30 anos de observações (1981 a 2010) que permitiram a constituição de uma "Normal Climatológica" conforme as recomendações da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

As informações apresentadas são resultantes da consulta ao Projeto do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), concluído em março de 2018, que teve como objetivo revisar e ampliar as Normais Climatológicas até então estudadas, considerando o período de 01/01/1981 a 31/12/2010.

Os estudos objetivaram a coleta de informações relativas à: temperatura, evaporação, direção predominante e velocidade média dos ventos, índices pluviométricos, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, nebulosidade, insolação e evapotranspiração. Tais informações foram tratadas e analisadas, possibilitando a classificação climática da região de Interesse.

GEOMORFOLOGIA

Para a caracterização geomorfológica da área de inserção do empreendimento rodoviário BR-319/AM/RO – "TRECHO DO MEIO" foram realizadas, inicialmente, pesquisas para obtenção de dados secundários referentes às feições morfoestruturais disponíveis em órgãos oficiais tais como: Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas – CPRM; Geodiversidade do Estado do Amazonas – CPRM; RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais do Ministério de Minas e Energia / Departamento Nacional de Produção Mineral; e Manual Técnico de Geomorfologia – IBGE.

A etapa seguinte consistiu na realização de campanha de campo, identificando e verificando os compartimentos morfoestruturais, onde as feições mais representativas foram documentadas, através da obtenção de fotos georreferenciadas e medidas estruturais, quando possível.

As informações dos dados primários e secundários obtidas, foram consolidadas, com a elaboração de mapa geomorfológico do trecho em estudo (km 250 – km 655,7), acompanhado de texto explicativo.

Inicialmente, desenvolveu-se o mapa geomorfológico regional, definido pelo interflúvio do Madeira-Purus, limitando-se a leste o rio Madeira e a oeste o rio Purus, tendo as cidades de Manaus e Porto Velho, como limites norte e sul, respectivamente. Mapa, este, desenvolvido na escala 1:900.000.

Para possibilitar melhor visualização da área de inserção dos estudos, foi elaborado um mapa mais detalhado da área dos estudos, limitado a leste pelo rio Madeira e a Oeste o rio Purus e abrangendo toda extensão da área (Anexo 1).

GEOLOGIA E GEOTECNIA

GEOLOGIA

Para a caracterização geológica da área de inserção do empreendimento rodoviário da BR-319/AM (km 250 – km 655,7), foi realizada, inicialmente, pesquisa para a obtenção de dados secundários em instituições governamentais, tais como CPRM – Serviços Geológicos do Brasil e DNPM – Departamento Nacional de Produção Minerais.

Enquadrada a área dos estudos, possibilitou-se a obtenção de dados secundários disponíveis da área dos estudos, tomando como referência o interflúvio Purus-Madeira, sendo limitada à leste pelo rio Madeira e à oeste o rio Purus.

Para possibilitar o entendimento e conhecimento das unidades geológicas e seu posicionamento espacial, inicialmente, recorreu-se às informações geológicas cartografadas em escalas regionais.

Nas pesquisas realizadas, constatou-se que a área de inserção da rodovia em estudo ocorre em unidades geológicas bastante homogêneas, recobrindo extensas áreas.

De posse dos dados secundários, foi realizada campanha de campo, inspecionado toda extensão da rodovia, desde Manaus ao entroncamento da BR-319 com a BR-230 (Transamazônica), checando as informações obtidas com os dados primários observados em campo, observado os potenciais pontos de ocorrências das feições geológicas e das litologias ocorrentes.

Com as informações compiladas foi possível elaborar uma carta geológica com informações de abrangência regional, contendo informações relativas à parte sul da Sinéclise do Amazonas, definida como CARTA IMAGEM – GEOLOGIA REGIONAL.

Para o entendimento e compreensão da geologia da área dos estudos, foi desenvolvido CARTA IMAGEM – MAPA GEOLÓGICO na escala de 1: 250.000, em 4 pranchas no formato A0, articuladas.

Com as pesquisas de dados secundários e informações obtidas durante a inspeção de campo, possibilitou a geração das cartas e do texto explicativo da geologia da área de inserção do empreendimento.

Em relação aos Recursos Minerários, recorreu-se às informações contidas no site SIGMINE do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, onde estão disponibilizadas todas as informações pertinentes às áreas de pesquisas minerárias requeridas, envolvendo: fase do licenciamento, número do processo da solicitação, último evento em tramitação, data do protocolo, finalidade do minério pesquisado, identificação da área requerida e titularidade da área pesquisada.

As informações obtidas sobre os bens minerários foram consolidadas em planilha e em mapas ao longo do texto.

GEOTECNIA

Inicialmente, fez-se o reconhecimento da área diretamente afetada - ADA pelo empreendimento visando um conhecimento prévio das condicionantes geológico-geotécnicas dos materiais constituintes das áreas a serem afetadas pelo projeto.

Para a obtenção das informações geológico-geotécnicos da área de implantação da rodovia, foram analisadas investigações do subleito da rodovia, locais das obras-de-arte especiais, das potenciais áreas de empréstimos, jazidas, saibreiras para utilização nas obras, possíveis locais para canteiro de obras, áreas de bota-fora.

Para caracterização geológico-geotécnica da sub-base da rodovia foram analisadas investigações espaçadas a cada 100 metros, com 1,00 de profundidade.

Nos empréstimos e jazidas foram estabelecidas malhas padronizadas de investigações para amostragem e caracterização geotécnica dos materiais de construção.

As amostras obtidas foram caracterizadas, possibilitando uma avaliação do comportamento geotécnico dos materiais para utilização na implantação da rodovia.

Nas transposições dos corpos d'água maiores (rios), onde serão implantadas obras de arte especiais – OAEs, foram analisadas investigações constituídas por sondagens à percussão, para a obtenção dos parâmetros geológico-geotécnicos necessários para o dimensionamento das fundações dessas OAEs.

As obras de engenharia serão realizadas sobre a rodovia já implantada, e deverá interferir em pequenas proporções, nas áreas lindeiras, para a exploração de material de construção e localização de áreas de Bota-Fora.

A Avaliação Geotécnica da área dos estudos – AE consistiu na análise e avaliação de dados primários obtidos nos Estudos Geotécnicos dos Projetos de Engenharia elaborados, associados às observações de campo.

PEDOLOGIA

Consistiu, incialmente, na pesquisa de dados secundários dos solos ocorrentes no interflúvio Purus-Madeira, em nas áreas contíguas à rodovia federal BR-319/AM, obtidas junto às instituições governamentais, tais como: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA; CPRM – Serviço Geológico do Brasil; e RADAMBRASIL do Ministério de Minas e Energia – Departamento nacional de Produção Mineral – MME/DNPM.

Posteriormente, foi realizada a campanha de campo, com participação de especialistas, com incursão à área dos estudos visando confrontação dos dados secundários obtidos com as observações diretamente obtidas no campo (dados primários).

A campanha de campo realizada, ao longo da área de estudos, teve por finalidade checar as informações dos dados secundários obtidas anteriormente, confrontando-as com os dados obtidos "in situ" e, ainda, possibilitou-se realizar amostragens de solos identificados.

As amostras obtidas foram submetidas a ensaios laboratoriais objetivando a obtenção dos parâmetros físico-químicos dos solos amostrados.

Finalizando, as informações obtidas vieram a consubstanciar na elaboração do texto explicativo (Diagnóstico Ambiental do Meio Físico – Pedologia), além da elaboração do mapa pedológico da área dos estudos – AE, consolidado através da geração de informações contidas nas planilhas apresentadas no relatório.

A obtenção e geração dessas informações possibilitaram a elaboração do mapa pedológico regional na escala de 1: 900.000 para o entendimento da distribuição espacial dos solos ocorrentes na área dos estudos – AE.

RECURSOS HÍDRICOS

HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

HIDROLOGIA

Inicialmente, para a caracterização dos recursos hídricos da área dos estudos – AE, foram definidas as bacias hidrográficas que têm relação direta com a área dos estudos – AE do empreendimento.

Para estes estudos, foram considerados os rios Purus e Madeira e os afluentes localizados no interflúvio destes dois rios.

Foram coletadas informações relativas às bacias hidrográficas, contidas em mapas cartográficos, disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, informações estas obtidas junto a Agência nacional de Águas – ANA e informações obtidas pelos Serviços de ao Monitoramento de Redes Hidrográficas da CPRM – Serviços Geológico do Brasil.

Com os dados secundários obtidos, inicialmente, correlacionando-os com os dados primários coletados durante a campanha de campo, foi elaborado o texto explicativo compondo o Diagnóstico Ambiental do Meio Físico – Hidrologia, bem como o Mapa Hidrológico regional.

HIDROGEOLOGIA

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos consistiu inicialmente em levantamento de dados secundários, coletados em órgãos oficiais, no site SIAGRAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas e informações contidas na carta “Domínio/Subdomínio Hidrológicos do Brasil” na escala 1:2.500.000, obtida na CPRM – Serviços Geológicos do Brasil, Órgão Gestor de Águas Subterrâneas.

Com as informações obtidas, foi possível definir as suas características e a distribuição espacial das unidades hidrogeológicas, bem como a localização dos poços na área dos estudos localizado no interflúvio dos rios Purus e Madeira.

As captações de água potável são realizadas através de poços tubulares, com profundidades variáveis. Nos poços analisados, foi possível caracterizar as unidades potenciais em recursos hídricos (profundidade, litologias, espessuras), localização (coordenadas UTM), nível estático, nível dinâmico, vazões (m3/s), inclusive, precisar a titularidade do poço.

As unidades hidrogeológicas identificadas foram consolidadas em mapa de recursos hídricos, em 4 (quatro) pranchas no formato A0, na escala de 1: 250.000.

Quanto às características individuais dos poços analisados, pela grande incidência das mesmas, foram feitos por amostragens de poços representativos ocorrentes na área dos estudos e a síntese das mesmas, estão disponibilizadas em planilhas, distribuídas pelos municípios localizados na área dos estudos - AEs.

QUALIDADE DA ÁGUA

Para elaboração do diagnóstico da qualidade das águas superficiais, foram utilizados dados secundários das redes de monitoramento existentes e dados coletados em campo durante os meses de junho e julho de 2014. Os levantamentos de campo possibilitaram a identificação visual das características dos corpos hídricos e, quando existente, as principais fontes de poluição.

De acordo com os elementos disponibilizados por meio de dados secundários, foram estabelecidos os parâmetros da Qualidade da Água mais representativos e os possíveis impactos existentes na região da BR-319/AM.

Foram coletadas amostras, em 28 pontos, dos corpos hídricos, e, considerando as amostragens realizadas a montante e jusante do eixo da rodovia, totalizou-se 56 pontos de coleta. Embora as coletas tenham sido pontuais, ou seja, coletadas uma única vez em cada ponto de amostragem, o diagnóstico teve por objetivo obter um parâmetro de Qualidade da Água, para servir de referência para compará-los à Qualidade da Água, entre o período antes do início, durante e após a execução das obras. As amostragens foram realizadas nos meses de junho e julho de 2014, não permitindo, por si, uma

avaliação das variações da Qualidade da Água, sazonalmente, que possibilite a comparação desses índices entre os períodos de vazante, enchente, seca e cheia.

Nas bacias analisadas por este estudo, o regime pluviométrico é marcado por dois períodos distintos: uma estação seca no meio do ano, e uma estação úmida no início do ano. As amostragens elencadas nos estudos foram realizadas no início do período da estação seca.

Os parâmetros analisados foram: pH, Condutividade Elétrica, Turbidez, Sólidos Totais Dissolvidos e em Suspensão, Temperatura, Óleos e Graxas, Mercúrio, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Total, DBO, DQO e Fósforo Total, além da determinação de Coliformes Termotolerantes.

Todos os parâmetros foram analisados em concordância com os índices preconizados na Resolução CONAMA nº 357/2005, a partir das amostras coletadas e enviadas para análise laboratorial.

- METODOLOGIA

Para a realização das atividades de Qualidade da Água foi estabelecido, pela equipe especialista, um Plano de Amostragem e a logística para o desenvolvimento das Atividades de Campo. Neste plano, foram consideradas as seguintes variáveis: uso dos corpos hídricos, características da área de estudo, preservação das amostras e logística.

No Plano de Trabalho, também foram definidas as etapas a serem cumpridas e as metas a serem alcançadas conforme detalhamento proposto a seguir.

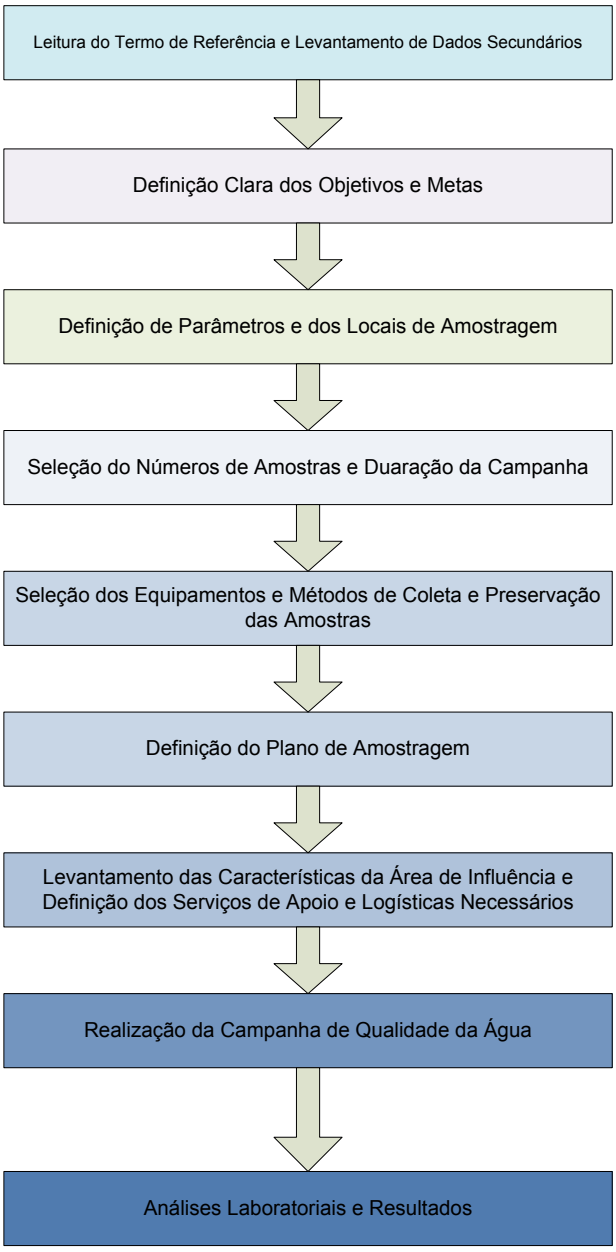


Figura 6.1.1 - Principais etapas para o planejamento da campanha de coleta.
Fonte: Engespro, 2020.

- USO DOS CORPOS HÍDRICOS

Através dos dados secundários obtidos e das informações obtidas no trabalho de campo realizado, possibilitou a caracterização do empreendimento e a destinação dos usos predominantes dos

corpos hídricos a serem analisados, como: consumo humano, irrigação, dessedentação de aninais, abastecimento doméstico, recreação, entre outros.

- ÁREA DE ESTUDO

Inicialmente, foram obtidas informações preliminares sobre a Área de estudo e os principais corpos hídricos a serem amostrados. Nesta etapa, foram contemplados os seguintes itens:

- ✓ Levantamento de estudos já realizados no local que contribuíram com informações sobre as características da região e as principais fontes poluidoras da bacia;
- ✓ Elaboração de mapas e croquis com a localização dos possíveis pontos de coleta;
- ✓ Realização de documentação fotográfica com as características e contatos telefônicos com moradores do local, operadores das torres da Embratel e funcionários do DNIT local a fim de se obter informações adicionais que confirmassem os dados preliminares levantados;
- ✓ Verificação das vias de acesso, bem como as condições das mesmas e o tempo que se faz necessário para a realização das atividades e dos deslocamentos. Foram, ainda, examinadas as possíveis limitações ou interferências geográficas.

- APOIO OPERACIONAL

A equipe técnica operacional verificou a logística disponível, com abordagem especial no estado de conservação dos veículos, das embarcações, da frascaria, dos materiais de preservação e do acondicionamento das amostras. Foram observados os quantitativos dos equipamentos disponibilizados e a adequação qualitativa das mesmas, objetivando evitar surpresas e reparos de última hora.

- COLETA E PRESERVAÇÃO DAS AMOSTRAS

Foram estabelecidas as orientações quanto à limpeza e o preparo dos recipientes a serem utilizados para o armazenamento de amostras e definidos as técnicas de preservação das amostras, os tipos de recipientes e o volume de cada amostra.

- COLETAS

A metodologia de coleta e preservação das amostras foi baseada no roteiro do Standard Methods (APHA, 1989), que contém informações sobre a forma adequada do acondicionamento das amostras, armazenamento e tempo máximo permitido entre a coleta e a análise, de forma a não comprometer a integridade da amostra e consequentemente os resultados das análises.

Foram realizadas coletas manuais de amostras d'água, que consistiram em imergir um frasco no corpo d'água com a boca voltada para baixo, até a profundidade de 0,50 m aproximadamente. Em seguida, inclinou-se a boca posicionada na direção da corrente, até enchê-lo. Os técnicos usaram luvas de látex, tomando o cuidado de estar posicionado à jusante do frasco.

Nas coletas, foram utilizados frascos inertes de polietileno, devidamente enxaguados 3 (três) vezes (tripa lavagem), antes da coleta das amostras, para todos os parâmetros físico-químicos com exceção de óleos e graxas, que requereram frascos de vidro de boca larga.

Os recipientes de plástico apresentam maiores vantagens por serem leves e resistentes à quebra, e são recomendados quando o plástico é aceitável na coleta, devido ao baixo custo e à menor adsorção de íons de metais. Recipientes de polietileno também podem ser usados. Porém, são menos rígidos e, consequentemente, apresentam uma menor resistência.

Os frascos de vidro neutro ou de borossilicato, por serem inertes à maior parte dos materiais, são recomendados para determinados tipos de ensaios, como os microbiológicos, pesticidas e de óleos e graxas. Entretanto, os mesmos possuem um custo mais elevado. A desvantagem deste tipo de material é o seu peso e a possibilidade de quebra durante o seu manuseio e transporte.

Tabela 6.1.1 - Comparação entre os frascos utilizados nas coletas da BR-319/AM.

Condições Operacionais	Recipientes	
	Vidro (Borossilicato)	Plástico (Polímero Inerte)
Interferência com as amostras	Indicado para todas as análises de compostos orgânicos. Inerte a maioria dos constituintes, exceto a forte alcalinidade. Adsorve metais em suas paredes.	Indicado para a maioria dos compostos inorgânicos, biológicos e microbiológicos.

Peso	Pesado	Leve
Resistência à quebra	Muito frágil	Durável

Fonte: Engespro, 2020.

Todas as amostras foram acondicionadas em frascos próprios, conforme a indicação do laboratório responsável pela análise microscópica. Para melhor preservação das amostras adotou-se a técnica de refrigeração, sem congelamento. O resfriamento e a seleção adequada dos frascos têm por objetivos retardar a ação biológica e a alteração dos compostos químicos; reduzir a volatilidade dos constituintes e os efeitos de adsorção; e preservar os organismos, evitando ou minimizando alterações morfológica, fisiológicas nas etapas de acondicionamento e transporte.

- DISPOSITIVOS LEGAIS

O enquadramento dos corpos de água em classes, que é um importante instrumento de gerenciamento de recursos hídricos da Lei 9.433/97, demanda um conhecimento da qualidade das águas a serem geridas e das influências ambientais e antrópicas capazes de alterá-las. Dessa forma, é possível a utilização da norma que regulamenta a qualidade das águas para garantir a adequação dos padrões para os usos múltiplos desejados pela comunidade, preservando os aspectos qualitativos para a vida aquática, fauna e flora que dependem do manancial.

No que diz respeito à classe de uso da água, este estudo observou a Resolução CONAMA nº 357/2005, que classifica a qualidade da água dos corpos hídricos brasileiros, em função de padrões técnicos e critérios de classificação e enquadramento em cinco classes.

Segundo esta norma vigente, para as águas doces superficiais, quando não há o enquadramento do curso hídrico, este deverá ser considerado como de Classe de Uso II - que é o caso para o manancial amostrado e monitorado.

A legislação recomenda que a comparação dos resultados laboratoriais, para cada um dos parâmetros analisados, seja feita em consonância com os valores estipulados para cada classe de uso dos corpos d'água.

A cada uma dessas classes corresponde uma determinada qualidade a ser mantida no corpo d'água. Além dos padrões de qualidade dos corpos receptores, a Resolução apresenta ainda padrões para o lançamento de efluentes nos corpos d'água, bem como padrões de balneabilidade.

Assim, em todo o trecho da pavimentação/reconstrução da rodovia BR-319 deverá ser mantida e/ou alcançados níveis de qualidade de água Classe II, que assegurem os usos preponderantes desta classe, que se destinam:

- ✓ À proteção de comunidades aquáticas;
- ✓ À recreação de contato primário;
- ✓ À irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- ✓ À criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

➢ ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – IQA

O Índice de Qualidade da Água representa uma média de diversas variáveis (parâmetros analisados) em um único número, combinando unidades de medidas diferentes em uma única unidade e indicando a relativa qualidade da água em pontos geográficos.

O principal objetivo da construção do IQA é facilitar o entendimento pelo público do estado do corpo d'água. O IQA nada mais é que a combinação, por meio de formulação matemática, dos parâmetros de qualidade da água medidos.

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation (NSF) e adaptado pela Companhia de Saneamento e Tecnologia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb). O índice utiliza um conjunto de nove variáveis consideradas de maior importância para a caracterização da qualidade das águas: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico, demanda bioquímica de oxigênio, fosfato total, nitrogênio total, variação de temperatura, turbidez e sólidos totais.

O IQA, desenvolvido pela National Sanitation Foundation - NSF, com base no método DELPHI (da Rand Corporation), é o somatório do produto do valor do índice na curva de qualidade para o parâmetro dividido pelo peso do parâmetro. Posteriormente o valor encontrado é enquadrado em uma das classes de qualidade. Para isto utiliza-se a formula:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

Qi = qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida e,

Wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade.

Tabela 6.1.2 - Classificação do Índice de Qualidade da Água - IQA

Classificação do IQA	
Categoria	**Ponderação**
ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100
BOA	51 < IQA ≤ 79
REGULAR	36 < IQA ≤ 51
RUIM	19 < IQA ≤ 36
PÉSSIMA	IQA ≤ 19

Fonte: CETESB - Companhia de Saneamento e Tecnologia Ambiental do Estado de São Paulo (acessado em agosto de 2019).

Esse índice é usado como acessório na interpretação de dados, auxiliando na avaliação dos resultados, e representa a qualidade da água numa escala numérica, pois fornece um meio de julgar a efetividade de medidas de controle ambiental, podendo dar uma ideia geral da tendência de evolução da qualidade ao longo do tempo, além de permitir uma comparação entre diferentes corpos hídricos e também o comportamento do mesmo corpo hídrico em diferentes períodos. Assim definido, o IQA

reflete a interferência na qualidade da água por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

QUALIDADE DO AR

O estudo de Qualidade do Ar foi elaborado com base nos dados encontrados na literatura e no monitoramento de campo, realizado pela equipe técnica da Engespro, de modo que foi possível realizar os cálculos para contabilizar as emissões de gases na área de estudo do empreendimento, antes da implantação do mesmo.

A realização das atividades de caracterização da Qualidade do Ar foi alicerçada nos dispositivos legais (leis, decretos, resoluções e portarias) que estabelecem informações relacionadas à amostragem de partículas totais em suspensão.

A legislação vigente no país e as recomendações contidas nos dois documentos relacionados abaixo são os que sustentam oficialmente a amostragem de partículas totais em suspensão (PTS):

- ✓ Resolução nº 003/1990, do CONAMA, de 28 de junho de 1990. Estabelece padrões de qualidade do ar, aumentando o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle no país;
- ✓ Resolução nº 005/1989, do CONAMA. Institui o Programa Nacional de Qualidade do Ar (PRONAR), como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental;
- ✓ Norma da ABNT, que faz referência ao Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume - AGV. NBR 9547, setembro de 1997.

Durante o período de levantamento de campo foram realizadas amostragens da qualidade do ar com a instalação de estações nos pontos pré-determinados de acordo com o Projeto de Engenharia e com o conhecimento prévio do empreendimento.

Cada ponto de amostragem foi monitorado durante o período de 24 (vinte e quatro) horas. Foram realizadas amostragens dos parâmetros das Partículas Totais em Suspensão com a utilização dos Amostradores de Grande Volume para Material Particulado em Suspensão (HI-VOL).

Os Amostradores de Grandes Volumes - AGV podem ser comparados por duas de suas características gerais, a entrada de separação e o controle da vazão. Para se obter os resultados, o filtro é pesado em três momentos distintos: após a calibração de umidade e antes e depois da coleta para se determinar o ganho líquido em peso (massa). O volume de ar amostrado, corrigido para condições padrão de temperatura e pressão (25°C, 760 mmHg), é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem. A concentração das partículas totais em suspensão no ar ambiente é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressa em microgramas por metro cúbico (g/m3):

$$PTS = (10^6)\frac{M_l}{V_p}$$

Onde:

PTS = concentração de partículas totais em suspensão, g/m³;

Ml = ganho líquido de PTS no filtro durante a amostragem, g

Vp = volume total amostrado em unidade padrão de volume m³ padrão

106 = fator de conversão, g/g

Nota: A correção da concentração de PTS para as condições de referência, ou seja, os padrões da Resolução CONAMA (as mesmas da US EPA), 25ºC (298 K) e 760 mm Hg, é exigência da norma.

Por sua vez, Vp é dado pela somatória.

$$V_p = \sum_1^n (Q_{pi})(\Delta t)$$

Onde:

Vp = volume total de ar que passa pelo filtro no tempo decorrido da amostragem (24 horas), em unidade padrão de volume, m³ padrão;

n = número de intervalos durante a amostragem. A fabricante do equipamento recomenda 24 intervalos;

Qpi = vazão média, no intervalo i, corrigida para as condições padrão, m³ padrão/min;

Δt = tempo decorrido de amostragem em cada intervalo. Para n=24, Δt = 60 min.

A medida da vazão de ar amostrado foi obtida através de um registrador de vazão contínuo, instalado no amostrador. O ar deslocado pelo motoaspirador é comprimido ao passar pelo furo no fundo do cilindro de alojamento do motor, exercendo uma pressão transmitida ao transdutor através de uma mangueira. No transdutor, a pressão movimenta um fole que, por sua vez, movimenta uma pena sobre uma carta gráfica, obtendo-se assim uma sincronia entre a vazão e a deflexão da pena. A carta gráfica possibilita leituras entre 0 (zero) e 10 (dez), que corresponde a valores de vazão previamente calibrados.

A metodologia para a determinação citada foi baseada nas normas técnicas vigentes e na literatura técnica da área de Sistemas Particulados. As principais normas utilizadas foram as já citadas acima e também: CETESB – Decreto 8468 de 08/09/76 São Paulo.

Os equipamentos utilizados no monitoramento de campo foram 2 (dois) Amostradores de Grandes Volumes HI-VOL (AGV-PTS), marca ENERGÉTICA, HVP-0203 e HVP-0204, os quais foram devidamente calibrados nos locais de amostragens.



Figura 6.1.2 - Amostrador de Grande Volume para Partículas Totais em Suspensão AGV PTS utilizado nas atividades de campo da BR-319/AM. Coordenadas 20 M 621108 9417437.
Fonte: Engespro. Data: 21/06/2014.

RUÍDO E VIBRAÇÃO

O ruído excessivo pode afetar a qualidade de vida da população que vive próxima das obras. Durante a fase de obras, nas áreas próximas a aglomerações residenciais, os ruídos das máquinas e equipamentos têm efeito de impactos negativos à população.

Com o aumento das preocupações relativas à qualidade de vida, e com a elevação dos níveis de ruídos em determinados locais, particularmente nos centros urbanos, o problema de poluição sonora vem ganhando destaque nos últimos anos.

De modo genérico, a minimização dos efeitos negativos do ruído pode ser alcançada através da redução dos níveis de ruídos emitidos, do tratamento nos meios de transmissão, e em casos específicos, da proteção direta dos receptores destes ruídos.

O som e/ou ruído pode ser definido como qualquer variação de pressão atmosférica que o ouvido humano pode captar. A distinção entre som e ruído é subjetiva, não depende apenas da frequência e/ou da amplitude de ondas, no entanto, o som é associado a sensações agradáveis (música e voz) e o ruído associado a sensações indesejáveis.

Em medições de ruído ambiente, a caracterização do ruído é efetuada normalmente por amostragem, por meio de aferições durante pequenos períodos de tempo, com o intuito desta, representar a situação a ser caracterizada.

A duração dos intervalos de medição deve ser realizada em função da variabilidade temporal dos níveis sonoros. Em função desta variabilidade podem-se considerar quatro tipos de ruídos:

a. Contínuo ou estacionário: como exemplo pode-se citar o funcionamento de um aparelho de ar condicionado;
b. Intermitente: ruídos com vários patamares, do tipo para e arranca;
c. Impulsivo: ruídos com picos de curta duração intercalados com níveis sonoros significativamente inferiores durante intervalos mais alargados de tempo; e
d. Flutuante aleatório: ocorre na maioria das situações onde a variação dos níveis sonoros é elevada e aleatória, mais comum nas frentes de obras.

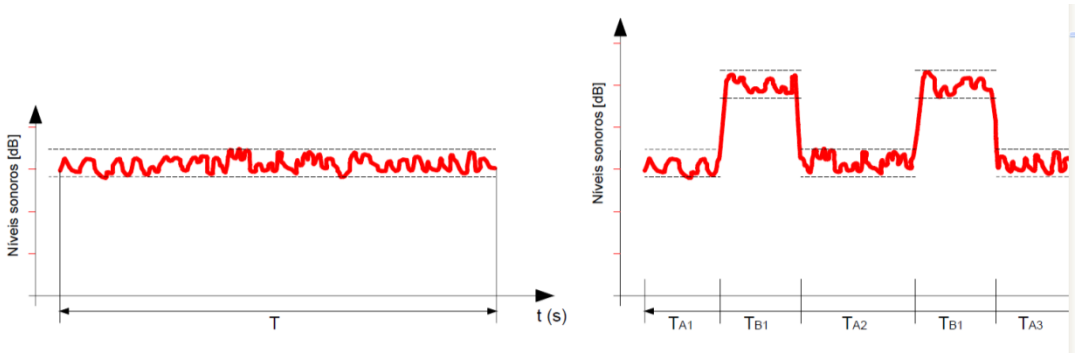


Figura 6.1.3 - Gráficos representando o Ruído Estacionário (Esquerda) e o Ruído Intermitente em Patamares (Direita).
Fonte: Engespro, 2020.

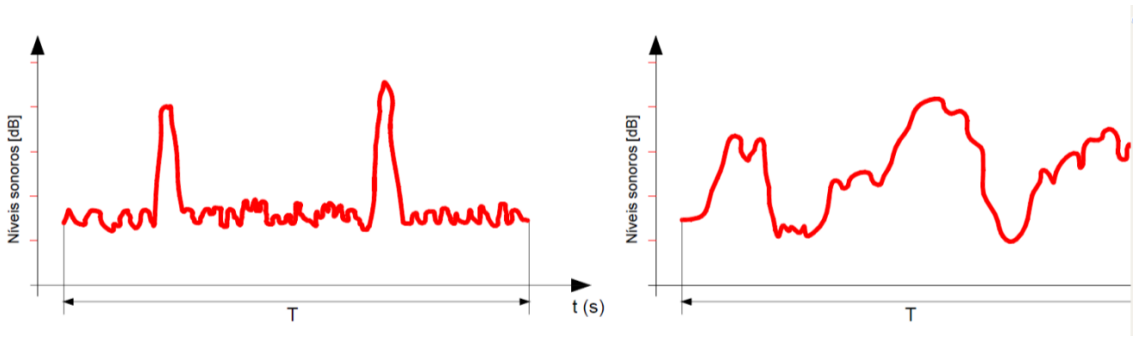


Figura 6.1.4 - Gráficos representando o Ruído Impulsivo (Esquerda) e o Ruído Flutuante Aleatório (Direita).
Fonte: Engespro, 2020.

Mesmo nas situações mais corriqueiras de caracterização, com ruído contínuo, existem sempre variações ao longo do tempo de medição que se revelam por meio de quebras e picos. Visando simplificar a caracterização do ruído podem-se utilizar indicadores que conduzem a um valor único, mesmo para situações de grande variabilidade.

Dentre os indicadores de ruídos existentes, destacam-se os seguintes:

- ✓ Nível sonoro contínuo equivalente (Leq em dB ou LAeq em bB (A)), que corresponde ao valor único que contém a mesma energia sonora da globalidade do ruído, não uniforme, no mesmo intervalo de medição.
- ✓ Dose de Ruído (D), expressa em porcentagem, em função do nível sonoro contínuo equivalente ponderado (A), mas usado em escala linear, em que 100% equivale a LAeq=87 dB (A) durante o período de 8 horas.
- ✓ Parâmetros Estatísticos (Ln), por exemplo, L95, L50 e L10, onde n representa a porcentagem do intervalo de medição (T) em que o nível de ruído é excedido.
- ✓ Níveis Sonoros Instantâneos (SPL), que podem ser adquiridos pelos equipamentos de medições, e permitir, posteriormente, a obtenção de outros indicadores médios ou estatísticos.
- ✓ Em nosso país, e de acordo com a legislação em vigor, a avaliação do ruído é efetuada em termos do indicador Leq e LAeq, podendo, em situações particulares, ser utilizado o LAeq juntamente com outros parâmetros.

A seleção dos indicadores mencionados, anteriormente, recorre a medições de valores médios realizados por meio de leituras com intervalos específicos (tempos de respostas), que podem ser de três tipos: resposta lenta (Slow), resposta rápida (Fast) ou resposta impulsiva (Impulse). Para níveis sonoros

com valores constantes no tempo, as medições são feitas no modo “Slow”, com leituras realizadas a cada 1 segundo. Caso o ruído apresente variações com picos de curta duração é preciso realizar as medições no modo “Fast”. Para ruídos contendo variações acentuadas, com picos de curta duração, a correta caracterização passa pela realização de medições no modo “Impulse”.

Para avaliação dos níveis de Ruídos nos pontos definidos, foram utilizados os seguintes níveis sonoros:

- Nível de Ruído Equivalente Contínuo- Leq

O nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora referente a todo o intervalo de medição, ou seja, nível de ruído médio ponderado no tempo de medição.

Representa o índice recomendado pela NBR 10.151 para caracterização do nível de ruído em determinado ponto.

Pode ser dado pela seguinte equação:

$$L_{eq} = 10\log\left(\sum_{i=1}^{n} f_i 10^{L_i/10}\right)$$

Onde:

n - corresponde ao número de leituras do nível sonoro Lpi;

fi- fração do tempo em que o nível sonoro assumiu o valor Lpi, dado por fi=ni/N.

- Níveis estatísticos LN

- ✓ L10 - Nível de ruído ultrapassado em 10% das medições realizadas. Pode ser considerado o nível de crista.
- ✓ L50 - Nível de ruído ultrapassado em 50% das medidas realizadas. É um nível de ruído mediano, mas não necessariamente o valor médio.

- ✓ L90 - Nível de ruído ultrapassado em 90% das medidas realizadas. É uma boa medida para se considerar o ruído de fundo do local.

➢ Limites Estabelecidos

A tabela, a seguir, informa os níveis estabelecidos de Ruído segundo a Norma ABNT NBR-10.151/2000.

Tabela 6.1.3- Nível de Critério de Avaliação para ambientes externos, em dB (A).

TIPOS DE ÁREAS	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou hospitalar 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: Norma Técnica ABNT NBR-10.151:2019

Metodologia e Dispositivos Legais

➢ Metodologia

Para elaboração do diagnóstico da qualidade do Ruído e Vibrações Acústicas foram utilizados dados secundários e informações coletadas em campo durante os meses de junho e julho de 2014.

O trabalho ora apresentado contemplou a realização das seguintes etapas:

- ✓ Observação das fontes de ruídos no local;
- ✓ Análise da legislação e normatizações sobre ruído;
- ✓ Realização de medições no entorno dos pontos escolhidos;
- ✓ Confecção de um croqui para identificação dos pontos de medidas; e
- ✓ Realização de cálculos e interpretação dos resultados, seguindo as legislações específicas.

O diagnóstico do nível de Ruídos foi feito de acordo com a metodologia preconizada pela NBR-10.151/2000 (Versão Corrigida 2003), e as ações foram pautadas na Decisão de Diretoria nº 100/2009/P, de 19/05/2009 – CETESB, que dispõe sobre os procedimentos para avaliação de níveis de ruídos em sistemas lineares de transportes.

As medições de campo foram realizadas em dias úteis, com tempo estável para a tomada de dados, sem presença de ventos fortes, trovões e demais interferências audíveis advindas de fenômenos naturais.

Em cada ponto, foi adotado um tempo de medição de até 6 minutos, com intervalo de integração de 1 segundo, suficiente para permitir a caracterização dos níveis de Ruído.

De acordo com os procedimentos da CETESB, foram seguidas as seguintes recomendações, nas medições de ruídos:

a. As medições não foram realizadas em condições climáticas desfavoráveis, como chuvas ou rajadas de ventos;
b. Todas as medições foram realizadas em ambientes externos às edificações;
c. Os medidores foram posicionados no mínimo a 1,2m do chão e pelo menos a 2,0 m de quaisquer superfícies refletoras, como muros e paredes; e
d. As avaliações de ruídos foram realizadas nos períodos em que o empreendimento, alvo do licenciamento, apresenta condições normais.

Durante o período de levantamento de campo foram realizadas amostragens da qualidade do ruído e vibração acústica nos pontos pré-determinados de acordo com o Projeto de Engenharia e com o conhecimento prévio do empreendimento.

➢ Dispositivos Legais

A realização das atividades de caracterização da Qualidade do Ruído e Vibração Acústica foi alicerçada nos dispositivos legais (leis, decretos, resoluções e portarias) que estabelecem informações relacionadas à amostragem de pressão sonora. Os parâmetros legais usados foram os seguintes:

✓ Resolução CONAMA Nº 001/90 – Critérios e Padrões para Emissão de Ruídos;
✓ NBR 10.151 (Versão Corrigida 2003) Acústica – Avaliação do Ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – procedimento. A Norma apresenta o Nível Critério de Avaliação – NCA para ambientes externos (fora de edificações), em dB (A).
✓ Norma ISO R 1683. - que estabelece os níveis de aceleração medidos em decibéis.
✓ Resolução CONAMA 237/97 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

- ✓ Resolução CONAMA 01/90 - "Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais"
- ✓ Resolução CONAMA 02/90 - "Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - SILÊNCIO" (Estabelecem normas, métodos e ações para controlar o ruído excessivo que possa interferir na saúde e bem-estar da população)
- ✓ Resolução CONAMA 08/93 – "Estabelece limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados"
- ✓ Resolução CONAMA 17/95 - "Ratifica os limites máximos de emissão de ruído por veículos automotores e o cronograma para seu atendimento previsto na Resolução CONAMA 08/93".
- ✓ Resolução CONAMA 272/2000 - Essa resolução regulamenta a emissão de ruídos de veículos automotores.

De acordo com a NBR-10.151/2000, os limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos pelas autoridades, de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno não deve começar depois das 22 horas e não deve terminar antes das 7 horas do dia seguinte. Caso o dia seguinte for domingo ou feriado, o término do período noturno não deve ser antes das 9 horas.

6.1.2. CLIMA

A seguir, são apresentadas as informações relativas aos aspectos climáticos da área de inserção do empreendimento rodoviário da BR-319/AM, no Estado do Amazonas, detalhando as informações das estações meteorológicas consideradas na região compreendida entre Manaus/AM e Porto Velho/RO.

De acordo com Fisch et al., (1996) a combinação entre fatores como temperatura, unidade do ar, incidência solar, pressão atmosférica e precipitação são determinantes para o atual clima amazônico. Em um contexto mais amplo, como destaca Molion (1987), o ciclo hidrológico é o fator climático de maior destaque, principalmente por definir os aspectos biogeográficos da paisagem.

Em termos gerais, o clima de uma região é determinado por elementos constituintes, quais sejam Temperatura, Pressão Atmosférica e Umidade Precipitação, Ventos e Radiação Solar e também por fatores, tais como Latitude, Relevo, Correntes Marinhas, Continentes, vegetação e intervenção antrópica.

Na análise climatológica aplicada, dois de seus aspectos mais significativos são a distribuição espacial dos elementos climáticos e sua variação durante o ano.

A distribuição dos elementos climáticos e sua variação durante o ano é importante e bem marcante, principalmente quando se refere a casos de estudos de obras lineares, como a rodovia proposta. Os parâmetros climáticos obtidos nos estudos variam ao longo de todo o segmento da rodovia em função do seu posicionamento geográfico (latitude) que, no amazonas, podem variar bastante em função das estações chuvosas (regionalmente definido como inverno) e período de estiagem (regionalmente definido como verão).

CIRCULAÇÃO GERAL DA AMAZÔNIA E A ALTA DA BOLÍVIA

De acordo com Carvalho (1989), a Alta da Bolívia é um fenômeno natural que provoca a formação de um anticiclone na alta troposfera no verão sobre a América do Sul e um cavado no nordeste brasileiro. De certa forma, tem-se um anticiclone intenso e quase-estacionário que se estende sobre quase toda a América do Sul e que gera um fluxo para leste em torno de 10°S e um fluxo cruzando para o equador para norte-nordeste entre 55°W e 80°W. A área do empreendimento, sul do Amazonas, como pode ser observado na figura a seguir, é fortemente influenciada por esse fenômeno.

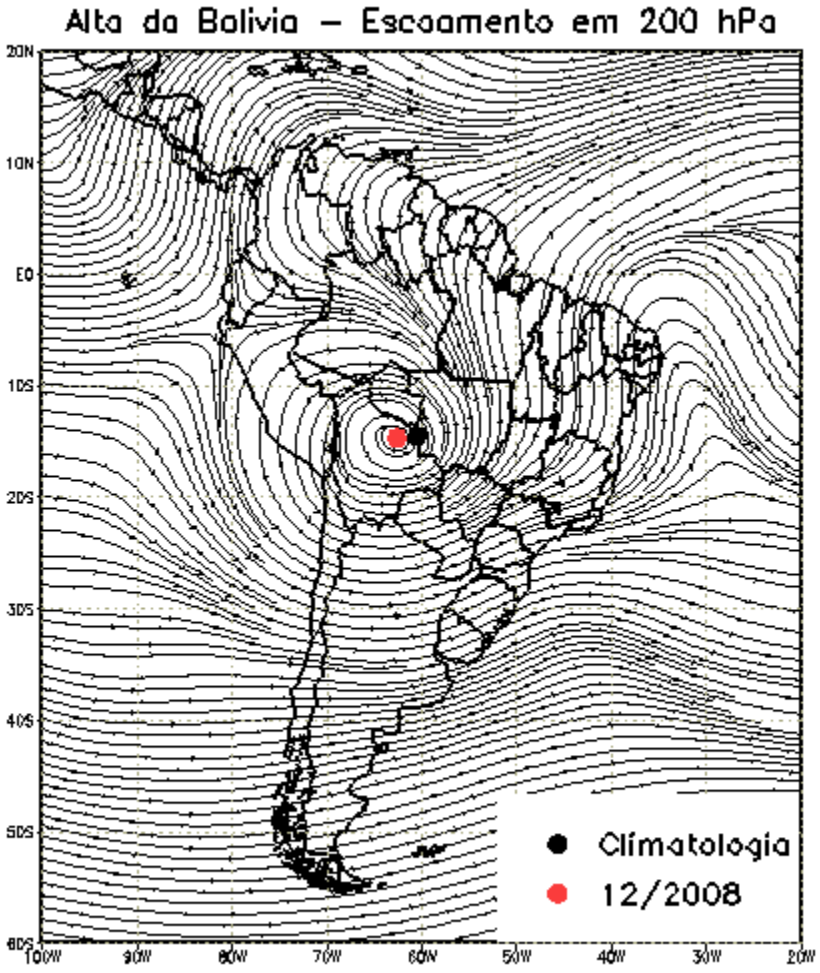


Figura 6.1.5 - Circulação Geral da Atmosfera e a Alta da Bolívia. Fonte: master.iag.usp.br.

Por estar situado sobre a região do altiplano boliviano, este anticiclone foi denominado de Alta da Bolívia. Porém deve-se ressaltar que esse fenômeno possui caráter intermitente, durante o inverno do hemisfério sul, esse fenômeno desaparece por completo, dado que, as massas quentes que provocam sua formação deixam de existir.

Gutman e Schwerdtfeger (1965), utilizando a análise do perfil vertical da estação meteorológica de Antofagasta (23°S-70°W), mostraram que no verão do Hemisfério Sul a camada troposférica entre 200 e 500hPa aumentava de espessura, sugerindo que a fonte de aquecimento para gerar este aumento na espessura estava vinculada à liberação de calor associada a dois processos: calor latente devido à convecção e também calor sensível liberado pelo Altiplano Boliviano.

Gandu e Geisler (1991) fizeram experimentos no cinturão tropical utilizando três fontes de calor para representar o efeito da convecção na Amazônia, Indonésia e África. Todos os experimentos reproduzem a Alta, mas o cavado corrente abaixo da Alta não fica bem definido em termos de posicionamento quando o modelo é forçado apenas com a fonte na Amazônia. Esses resultados sugerem que a distribuição da convecção ao longo do cinturão tropical pode ser importante na determinação da posição de ambos, Alta da Bolívia e Cavado

De acordo com Jones; Horel (1989), em anos de ocorrência do El-Niño, esse fenômeno tende a ter sua posição deslocada mais para oeste. No geral, é importante indicar que esse fenômeno tem forte influência sobre o regime de chuvas da Amazônia, especialmente durante o verão, fator que ajuda a manter a umidade amazônica e sustentar seu ecossistema único.

Por outro lado, a análise da circulação atmosférica tem como objetivo o entendimento da gênese dos elementos climáticos e sua distribuição espacial. Atua na área de interesse, durante o Verão Austral (dezembro a março) – estação chuvosa (Figura 6.1.6) – a Massa de Ar Equatorial Continental (Ec), a Convergência Intertropical (CIT) e a Massa de Ar Equatorial Norte (Em).

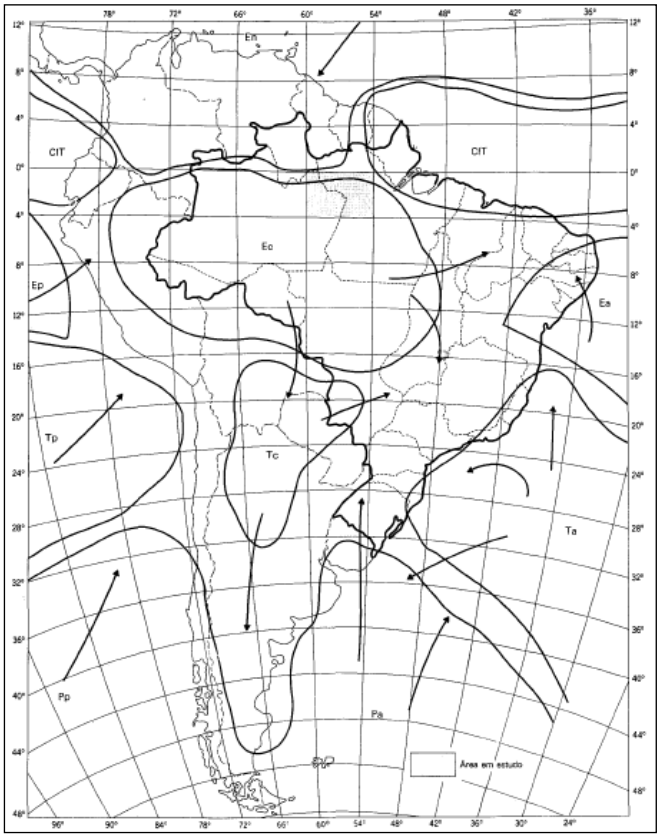


Figura 6.1.6 - Circulação Geral da Atmosfera – Verão Austral. Fonte: Brasil. Ministério da Agricultura.
Fonte: Atlas Climatológica do Brasil, Rio de Janeiro, 1969.

Onde:

CIT – Convergência Intertropical	Ea – Massa de Ar Equatorial Atlântico	Tp – Massa de Ar Tropical Pacífico
En – Massa de Ar Equatorial Norte	Ep – Massa de Ar Equatorial Pacífico	Pa – Massa de Ar Polar Atlântico
Ec – Massa de Ar Equatorial Continental	Ta – Massa de At Tropical Atlântico	Pp – Massa de Ar Polar Pacífico

Fonte: Brasil. Ministério da Agricultura. Atlas Climatológica do Brasil, Rio de Janeiro, 1969.

A Ec tem como região de origem à superfície florestada da Amazônia Centro-Ocidental, onde dominam as calmarias e ventos fracos do regime de baixa pressão continental. Durante o Verão Austral provoca instabilidade diuturna, sob a forma de fortes aguaceiros, em razão de possuir elevada unidade e alta temperatura aliadas ao elevado teor convectivo, caracterizado pela convergência e ascensão do ar quente e úmido.

A CIT, conhecida também como Frente Intertropical (FIT), não constitui uma verdadeira frente, pois devido à descontinuidade, não separa massas de ar de densidade e temperatura significativamente distintas. Temos preponderantemente, a convergência termodinâmica nos alísios de SE gerados no Hemisfério Sul, e os alísios de NE, do Hemisfério Norte. Durante o Verão Austral a CIT tende a deslocar-se no sentido norte-sul, atingindo o litoral Norte brasileiro, do Rio Grande do Norte ao Amapá, e penetrando no interior da Amazônia.

A En tem como região de origem o setor equatorial norte, na superfície do Oceano Atlântico sendo, portanto, convectivamente instável. Sua penetração no território Amazônico restringe-se ao Verão e Outono Austral (dezembro a março e março a junho, respectivamente), mas ainda não são bem demarcados os seus limites meridionais. Atua em todo o setor norte da área, provocando condições de relativa estabilidade, pois a umidade que caracteriza a sua região de origem dissipa-se gradativamente durante sua trajetória continental como Alísios de NE, destacando-se o efeito orográfico do maciço das Guianas.

Durante o Inverno Austral (junho a setembro), estação seca (Figura 6.1.7), ocorre atuação da Massa de Ar Equatorial Continental (Ec), Convergência Intertropical (CIT), Massa de Ar Equatorial Atlântica (Ea) e Massa de Ar Tropical Atlântica (Ta).

A participação da Ea limita-se, durante o período seco, ao setor Oeste, com as mesmas características anteriormente descritas. Nesta época do ano restringe consideravelmente sua área de estudo319 na Amazônia, cedendo lugar à penetração de fluxos provenientes da Ea/Ta.

A Ea e a Ta têm como região de origem à superfície líquida do Oceano Atlântico, no seu setor Centro-Sul, donde partem os alísios de sudeste que são fluxos anticiclônicos orientados de SE-NW. A umidade basal das bordas ocidentais da Ea/Ta é retida na fachada litorânea Leste-Nordeste Brasileiro, atingindo a área de interesse com umidade suficientemente reduzida para provocar dias estáveis. A

duração e intensidade da estação seca nesta área dependem, portanto, da frequência e intensidade dos fluxos estáveis dos Alísios de SE.

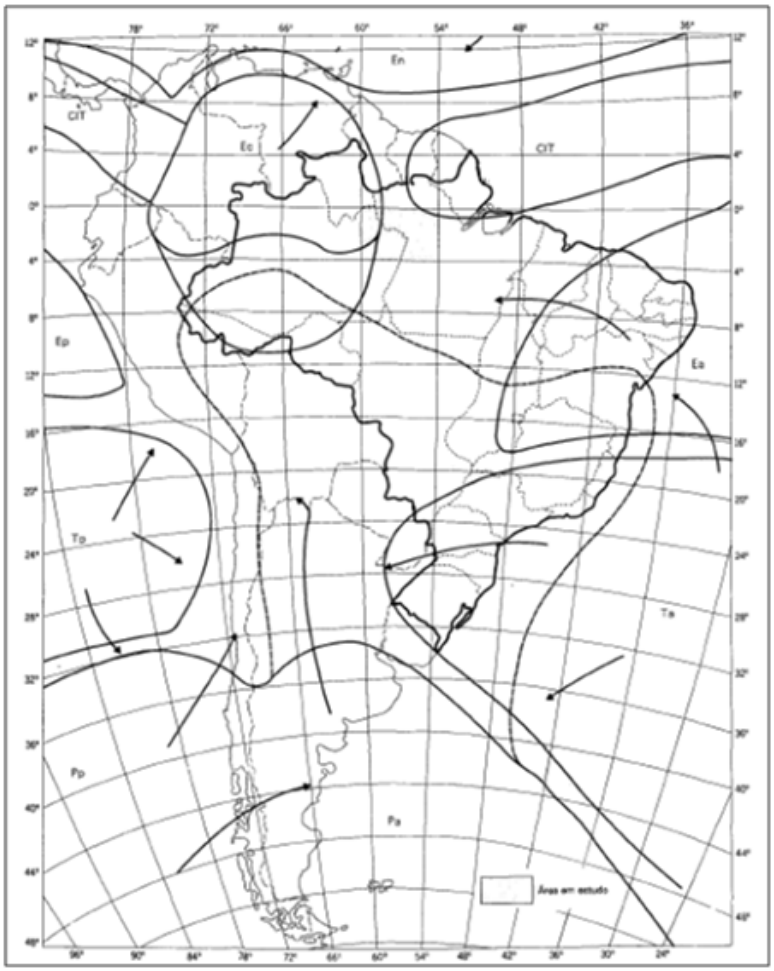


Figura 6.1.7 - Circulação Geral da Atmosfera – Inverno Austral. Fonte: Brasil. Ministério da Agricultura.
Fonte: Atlas Climatológica do Brasil, Rio de Janeiro, 1969.

Onde:

CIT – Convergência Intertropical	Ea – Massa de Ar Equatorial Atlântico	Tp – Massa de Ar Tropical Pacífico
Eu – Massa de Ar Equatorial Norte	Ep – Massa de Ar Equatorial Pacífico	Pa – Massa de Ar Polar Atlântico
Ec – Massa de Ar Equatorial Continental	Ta – Massa de Ar Tropical Atlântico	Pp – Massa de Ar Polar Pacífico

Fonte: Brasil. Ministério da Agricultura. Atlas Climatológico do Brasil, Rio de Janeiro, 1969.

A Observação das curvas ombrotérmicos das estações de Maués e Itaituba revela o curso mensal da pluviosidade em discronia em relação ao modelo rítmico normal da Amazônia, notadamente durante a estação seca – Inverno Austral. Esta anormalidade deve-se provavelmente, ao deslocamento pendular, no sentido NE-SW, do "corredor menos chuvoso", orientado no sentido NW-SE, que se estende de Roraima a leste do Pará, passando pela zona do médio Amazonas". Este corredor é associado a uma dorsal de alta pressão gerada por uma deformação isobárica dos sistemas Ea/Ta, expressada pelos fluxos alísios de sudeste.

A atuação da CIT durante a estação seca limita-se ao setor NE da Amazônia, com participação reduzida há poucos dias.

O Anticiclone Migratório Polar atua com mais vigor na América do Sul, sua presença é percebida na Amazônia sob a forma da popular "friagem", principalmente no setor SW da área de interesse.

A Organização Meteorológica Mundial (OMM) define Normais como "valores médios calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três décadas consecutivas" e padrões climatológicos normais como "médias de dados climatológicos calculadas para períodos consecutivos de 30 anos. No caso de estações para as quais a mais recente Normal Climatológica não esteja disponível, seja porque a estação não esteve em operação durante o período de 30 anos ou por outra razão qualquer, Normais Provisórias podem ser calculadas. Normais Provisórias são médias de curto período, baseadas em observações que se estendam sobre um período mínimo de 10 anos.

As informações referentes às normais climatológicas envolvem diversos aspectos e são o resultado de um projeto concluído em março de 2018, que tem como objetivo analisar e registrar as alterações do clima durante os dois decêndios subsequentes à edição anterior, as Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990 divulgado pelo INMET em 2009, abrangendo cerca de 440 estações meteorológicas de superfície do INMET em operação, durante anos do período entre 01/01/1981 a 31/12/2010. A Normal Climatológica do Brasil 1981-2010 atualizou o conjunto de 26 parâmetros meteorológicos computadas na versão 1961-1990 e adicionou mais 14 parâmetros, no total de 40 variáveis meteorológicas. Os mapas a seguir foram retirados desse banco de dados e representam as normais climatológicas para os fatores de precipitação acumulada e temperatura média, respectivamente, referente ao recorte de tempo analisado.

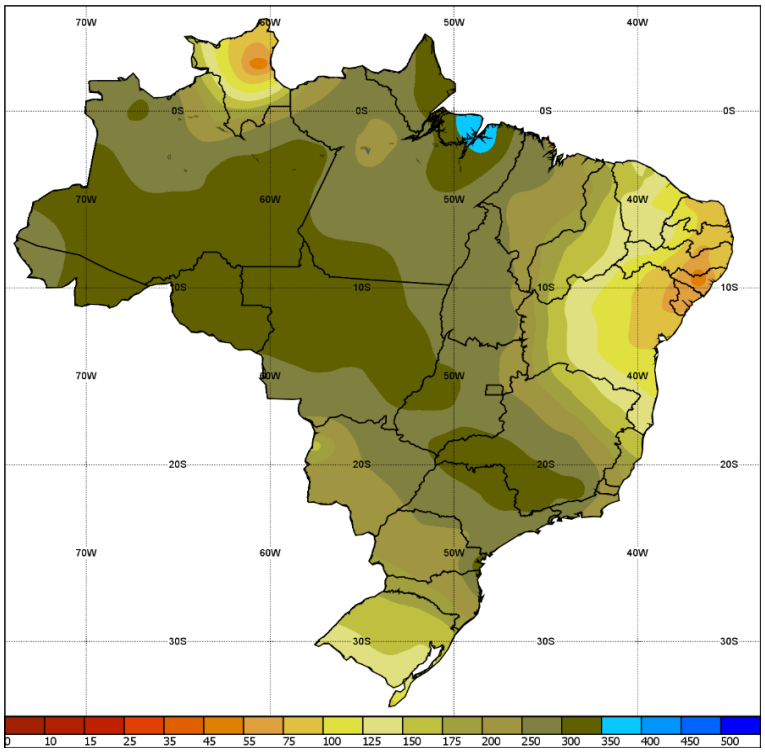


Figura 6.1.8 – Precipitação acumulada (mm) entre os anos de 1981 a 2010. Fonte: INMET.

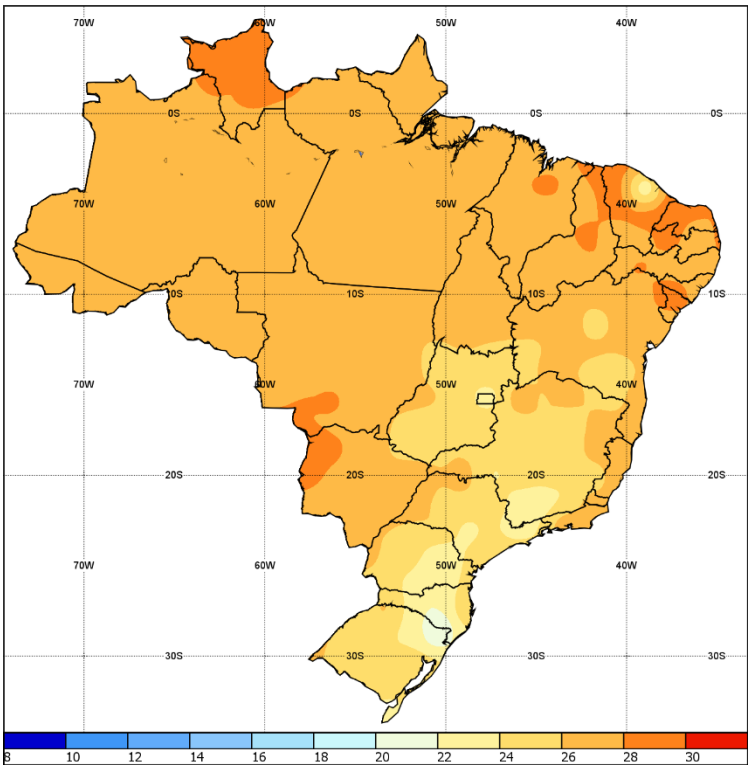


Figura 6.1.9 – Temperatura média (ºC) compensada entre os anos de 1981 a 2010. Fonte: INMET

ÍNDICES CLIMÁTICOS

O regime de precipitação está marcado por grandes diferenças sazonais determinadas por sua localização e pelos grandes movimentos de massas atmosféricas no continente, como os anticiclones do Pacífico e Atlântico e das frentes frias do sul do continente, além da influência das grandes barreiras orográficas (Cordilheira dos Andes) e dos grandes corpos de água como o lago Titicaca, no altiplano boliviano.

As condições macro climáticas da região se caracterizam pela marcante sazonalidade das precipitações pluviais. O regime de chuvas é do tipo tropical e se caracteriza por um máximo de precipitação nos meses mais quentes do ano. As causas macro climáticas da estacionalidade de chuvas são explicadas pelo modelo geral de circulação atmosférica, segundo a qual as bacias dos rios Madeira e Purus estão situadas entre as faixas atmosféricas da Zona de Convergência Tropical (ZCIT) e o Cinturão Subtropical de Altas Pressões Permanentes do Hemisfério Sul.

Sobrepostos a esse mecanismo climático global, existem outros mecanismos de caráter macro climáticos com grande influência no clima: as advecções frontais frias e as variações térmicas do Pacífico Oriental: El Niño (ENOS) e La Niña.

Os mecanismos gerais do clima são notavelmente modificados por fenômenos locais, por exemplo, a orientação das cordilheiras, a presença de grandes lagos e da cobertura vegetal, que afetam as precipitações e as temperaturas. Os principais fenômenos microclimáticos são: as chuvas convectivas locais, o efeito do vale interno ou “sombra de chuva”, o efeito orográfico frontal, as inversões térmicas e a exposição topográfica.

ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS REPRESENTATIVAS DA ÁREA DOS ESTUDOS

Analisando o posicionamento das estações meteorológicas no site do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, foram consideradas as estações climatológicas de Coari, Lábrea, Manaus, Manicoré e Itacoatiara (Tabela 6.1.04 e Figura 6.1.10), as mais representativas para a análise climatológica da área de inserção do empreendimento rodoviário.

No quadro que se segue, são apresentadas as estações meteorológicas utilizadas para a análise climatológica da área, com suas respectivas localizações.

Tabela 6.1.4 - Estações climatológicas da área de estudos (1961-1990).

Código	Nome	Estado	Latitude	Longitude	Altitude (m)
82727	Coari	AM	04º09'S	63º14'W	50,0
82723	Lábrea	AM	07o15'S	64o50'W	61,0
82331	Manaus	AM	03o07'S	59o57'W	57,0
82533	Manicoré	AM	05o49'S	61o18'W	50,0
82825	Itacoatiara	AM	03º13'S	58º48'W	95,0

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

Em relação a estação meteorológica de Coari de modelo convencional, não foi divulgado pelo INMET a data de instalação do equipamento. Mesmo com a ausência da data de início da operação dessa estação, existem informações climatológicas relativas aos períodos de 1981 a 2010. Posteriormente, em função do advento de novas tecnologias, as estações convencionais foram substituídas gradativamente pelas estações automáticas, cuja cronologia das operações consta na Tabela 05.

Tabela 6.1.5 - Estações Convencionais e Automáticas representativas da Área de Estudos.

Código	Nome	Início da Operação das Estações (Data)	
		Convencional	Automática
81770	Coari	ni	12/4/2008
82723	Lábrea	30/11/1972	27/7/2008
82331	Manaus	01/1/1910	09/5/2000
82533	Manicoré	01/1/1928	12/12/2011

81733	Itacoatiara	01/01/1927	17/04/2008

ni – não informado

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

Na Figura 6.1.10, a seguir, têm-se a localização das Estações Meteorológicas adotadas para os estudos climáticos da Área dos Estudos.

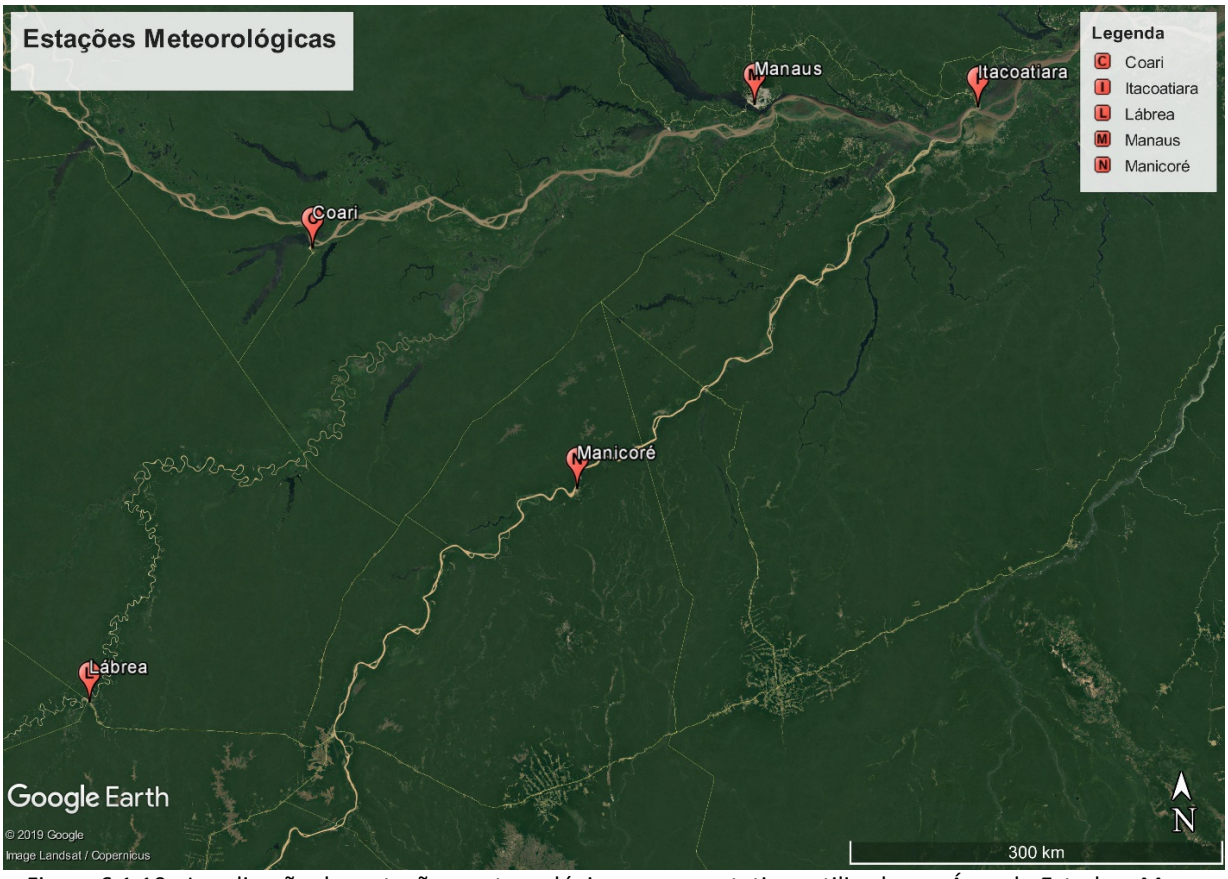


Figura 6.1.10 - Localização das estações meteorológicas representativas utilizadas na Área do Estudo – Manaus, Manicoré, Lábrea, Coari e Itacoatiara.
Fonte: Google Earth, 2019.

PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

Em média, os totais pluviométricos anuais na área, oscilam entre 2.300 e 2.600 mm, com quadrimestre mais chuvoso de janeiro a abril e estiagem de junho a setembro. A fim de caracterizar a distribuição pluviométrica da área de implantação do empreendimento rodoviário, nas tabelas que se seguem são apresentados os índices mais representativos da área de estudo da área de estudos.

Utilizou-se, portanto, as Estações de Manaus, Manicoré, Coari, Lábrea e Itacoatiara, representativas para a área de estudos (Tabela 06). Na inexistência de informações relativas a alguma das estações, a mesma não foi considerada.

No histograma (Figura 6.1.11), há dados cumulativos das médias mensais e anuais das estações meteorológicas obtidas no período compreendido entre 1981 e 2010 (INMET).

Tabela 6.1.6 - Precipitação Acumulada Mensal e Anual (mm)

Meses	Manaus	Manicoré	Coari	Lábrea	Itacoatiara
jan	287,0	319,7	264,5	314,1	327,2
fev	295,1	347,9	265,5	315,2	286,0
mar	300,0	327,3	322,3	357,7	371,2
abr	319,0	315,9	272,4	273,7	301,6
mai	246,9	210,3	213,1	147,8	255,5
jun	118,3	101,0	128,9	46,1	152,1
jul.	75,4	48,6	87,2	32,4	100,6
ago.	64,3	60,5	68,9	72,7	74,9
set	76,3	104,9	100,4	112,5	84,3
out	104,1	199,6	156,7	198,8	97,0
nov.	169,2	220,5	215,6	243,2	147,1
dez	245,6	266,7	261,7	291,2	214,9
Acumulada anual	2301,2	2522,9	2357,2	2405,4	2412,4

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

A partir das informações históricas de precipitações mensais das estações meteorológicas da área dos estudos, foi possível fazer as seguintes considerações:

- Devido ao posicionamento geográfico das estações meteorológicas consideradas, a estação de Manicoré é a mais representativa, por estar mais próxima do empreendimento (Figura 6.1.10);

- Observa-se que a região apresenta dois períodos climáticos bem definidos, conforme Histograma da Figura 6.1.11;

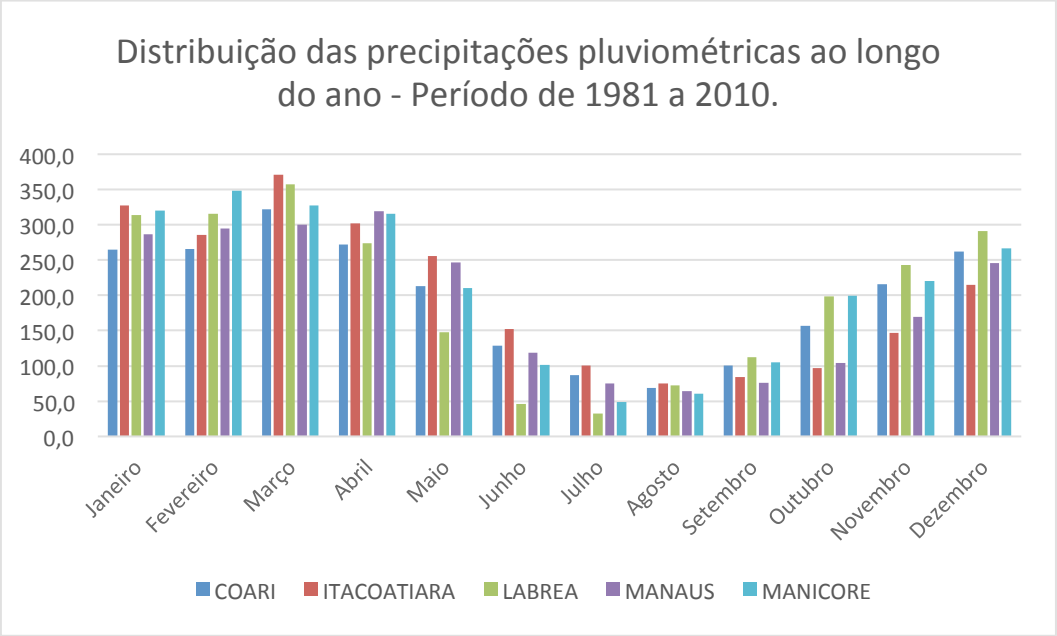


Figura 6.1.11 - Distribuição das Precipitações Pluviométricas Acumuladas Mensais (mm) obtidas nas estações Meteorológicas de Coari, Itacoatiara, Lábrea, Manaus e Manicoré – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

O período chuvoso da região está compreendido entre os meses de maio a outubro (regionalmente denominado Inverno). Por outro lado o período de estiagem compreende o período entre os meses de junho a setembro (regionalmente denominado Verão).

A precipitação pluviométrica acumulada anual é de 2.301,2 mm na estação de Manaus, 2.522,9mm na estação de Manicoré, 2.357,2 mm na estação de Coari, 2405,4 em Lábrea e 2412,4 em Itacoatiara, respectivamente.

As máximas mensais obtidas na região foram registradas em Lábrea, com 371,8mm para o mês de fevereiro.

TEMPERATURA

A temperatura média anual é de 27,0ºC (Posto Manaus), com médias extremas de 28,0 ºC e 26,3 ºC. Verifica-se a existência de um período mais frio entre maio a setembro, quando a temperatura

mínima absoluta atinge valores da ordem de 19ºC (Posto Lábrea). O período mais quente ocorre no trimestre setembro-novembro, sendo a temperatura máxima observada na ordem de 34,2 ºC (Manicoré).

A ocorrência de temperaturas baixas durante alguns dias no período maio-agosto acha-se associada à influência de anticiclones que se formam nas altas latitudes e atravessam a Cordilheira dos Andes em direção ao sul do Chile. Quando esses anticiclones se apresentam com intensidades excepcionais, há formação de aglomerados convectivos que intensificam a formação de sistemas frontais na Região Sul do País. Esses aglomerados deslocam-se em direção à Região Amazônica, causando o fenômeno "friagem", acarretando temperaturas mínimas absolutas que atingem valores inferiores a 12ºC.

Na Tabela 6.1.7, foram utilizadas informações referentes às temperaturas máximas obtidas nas estações climatológicas elencadas.

Tabela 6.1.7 - Temperaturas Máximas (ºC) – Período de 1981 a 2010(*)

Meses	Coari	Manicoré	Manaus	Lábrea	Itacoatiara
jan.	31,8	32	31,5	31,5	31,1
fev.	31,9	31,8	30,8	31,4	30,9
mar	32,0	32,1	30,9	31,6	31
abr.	31,9	32,2	31	31,8	31,1
mai.	32	32,0	31,1	31,5	31,4
jun.	31,7	32,5	31,4	31,5	31,8
jul.	32,2	32,5	32,1	32,7	32,2
ago.	33,2	34,2	33,1	33,6	33
set	33,3	34	33,5	33,6	33,7
out	33,2	33,6	33,4	33,1	33,8

nov.	32,6	33,1	32,6	32,2	33,1
dez.	32,1	32,3	31,7	31,6	32,1
Média anual	32,3	32,8	31,9	32,2	32,1

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

A seguir, esses dados estão organizados em um histograma que ilustra as temperaturas máximas obtidas, nas estações climatológicas.

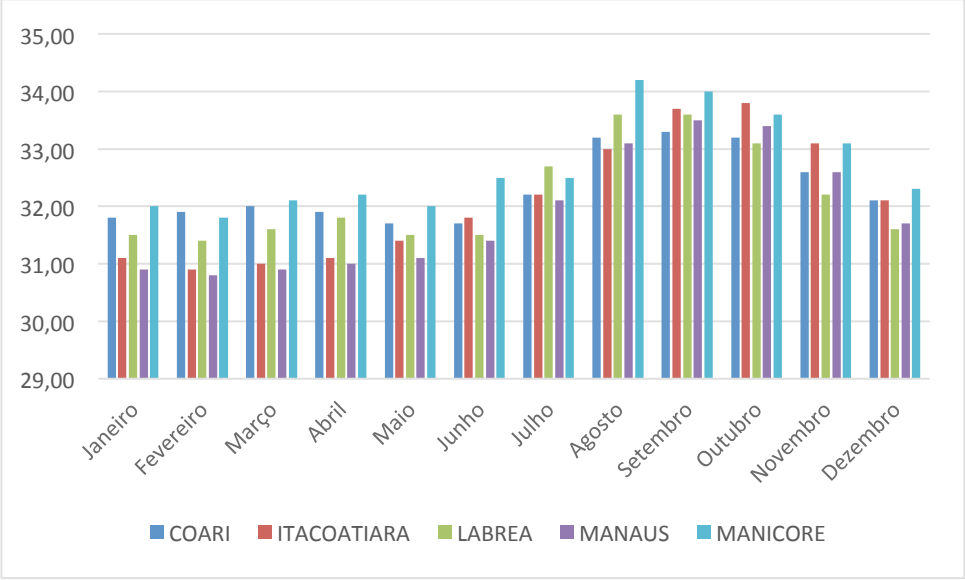


Figura 6.1.12 - Distribuição anual da Temperatura Máxima para as estações de Manaus, Manicoré, Lábrea, Coari e Itacoatiara – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

As Temperaturas mínimas obtidas nas estações meteorológicas dos postos elencados, estão relacionadas na Tabela 6.1.8, a seguir.

Tabela 6.1.8 - Temperaturas Mínimas (ºC)

Meses	Coari	Manicoré	Manaus	Lábrea	Itacoatiara
jan.	21,6	22,8	23,1	21,9	22,5
fev.	21,8	22,9	23,1	21,8	22,6

Mar.	22	22,9	23,2	22	22,6
abr.	22	22,9	23,2	21,8	22,7
mai.	22,1	22,8	23,4	21,6	23
jun.	21,9	22,1	23	20,3	22,7
jul.	21,9	21,8	23,1	19,2	22,6
ago.	22,2	22,1	23,4	20,1	22,8
set.	22,3	22,7	23,7	21	23,1
out.	22,4	23	23,9	21,4	23,3
nov.	22,4	23,1	23,7	21,3	23,2
dez.	22,2	23	23,5	21,5	23,0
Média anual	22,1	22,7	23,4	21,2	22,8

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

O gráfico a seguir traz a representação dos valores mínimos de temperatura obtidos nas estações meteorológicas (Figura 6.1.13).

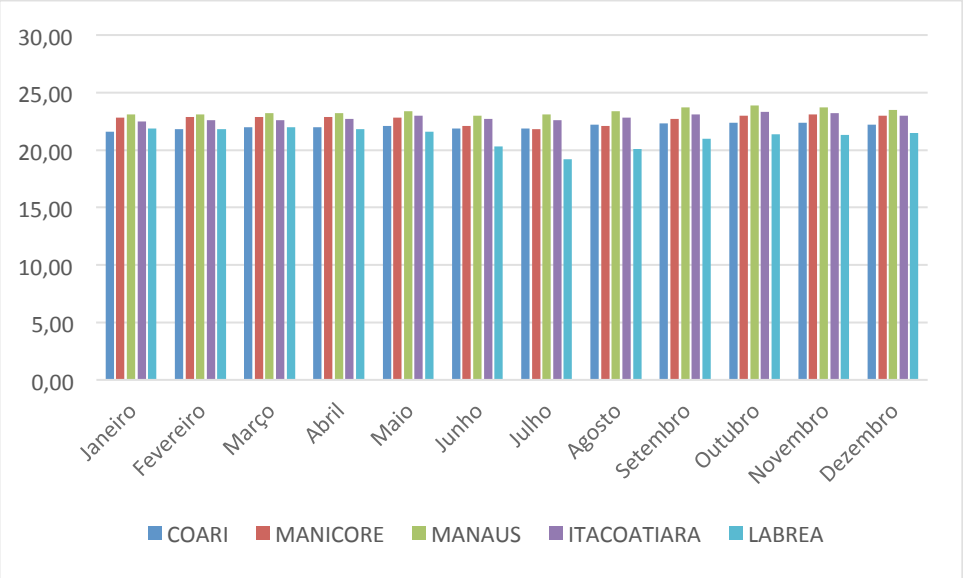


Figura 6.1.13 - Distribuição anual da Temperatura Mínima para as estações representativas da área dos estudos – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

Na tabela 6.1.9, são apresentadas as Temperaturas Médias Compensadas dos Postos Climatológicos.

Tabela 6.1.9 - Temperaturas Médias Compensadas (ºC) – Período de 1981 a 2010(*).

Meses	Coari	Itacoatiara	Lábrea	Manaus	Manicoré
jan.	26,4	26,1	26,1	26,3	26,3
fev.	26,4	26,2	26,1	26,3	26,3
mar.	26,6	26,3	26,0	26,3	26,5
abr.	26,6	26,4	26,2	26,4	26,6
mai.	26,6	26,7	25,8	26,6	26,5
Jun.	26,4	26,7	25,4	26,7	26,4
Jul.	26,8	26,8	25,4	27,0	26,7
ago.	26,4	27,2	26,1	27,6	27,0
set.	26,4	27,9	26,6	28	27,2
out.	27,3	28,0	26,6	28	27,2
nov.	27,0	27,5	26,2	27,6	27,0
dez.	26,8	26,9	26,0	26,9	26,6
Média Anual	26,8	26,9	26,0	27	26,7

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

(*) Médias das Médias Compensadas: Nas estações meteorológicas são feitas leituras das temperaturas de seis em seis horas, às 9h, 15h e 21h, por exemplo. Para um perfeito controle, dever-se-ia fazer uma quarta leitura, às 3h da madrugada, o que não costuma ocorrer, por se tratar de horário de descanso do observador. Assim, a temperatura média que se calcula não é exatamente a média do dia, pois falta o valor das 3h. O que os meteorologistas fazem então é calcular uma média das três leituras, mais a máxima e a mínima. A média desses cinco valores é chamada de temperatura média compensada.

A seguir, a Figura 6.1.14 apresenta a distribuição anual das Temperaturas Médias Compensadas obtidas nos Postos Meteorológicos analisados para o período entre 1981 e 2010.

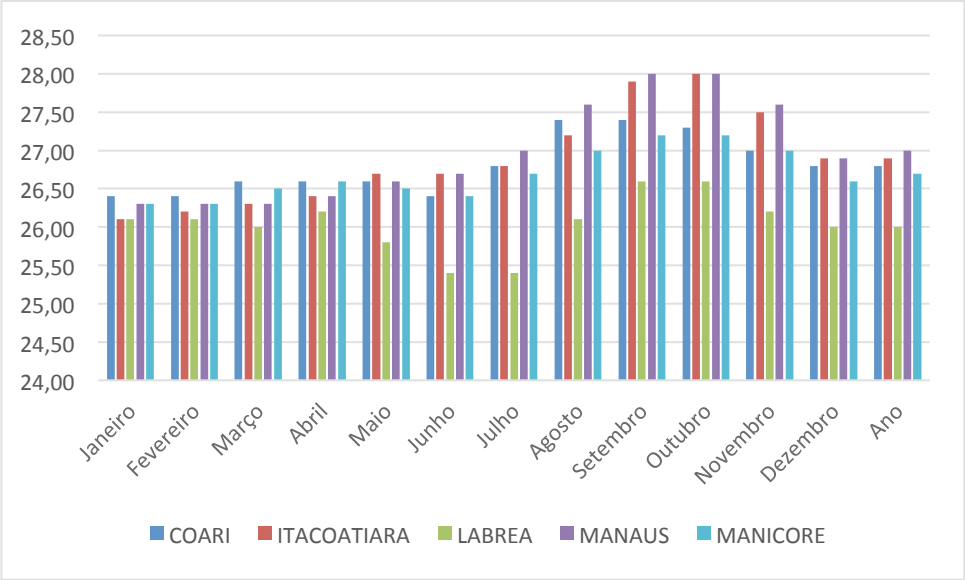


Figura 6.1.14 - Distribuição anual das Temperaturas Médias Compensadas para as estações representativas da área dos estudos – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

A obtenção das informações relativas às Precipitações (mm) e as Médias das Temperaturas Compensadas (^{o}C) possibilitou realizar a correlação dos postos climatológicos localizados na área de estudo através do Gráfico Termo-pluvio-evaporimétrico relativo a esses postos.

Assim, foram obtidas informações relativas às Médias das Precipitações Mensais (mm) e as Médias das Temperaturas Compensadas (ºC), cujas informações constam nas tabelas 6.1.10, 6.1.11, 6.1.12, 6.1.13 e 6.1.14 e gráficos (Figuras 6.1.15, 6.1.16, 6.1.17 e 6.1.18), a seguir.

Tabela 6.1.10 - Índices Pluviométricos, Médias das Temperaturas Compensadas e Evapotranspiração – Posto Coari – Período 1981 a 2010.

Meses	Média das Precipitações Mensais (mm)	Média das Temperaturas Compensadas (ºC)	Evapotranspiração (mm)
Jan.	264,5	26,4	183,8
Fev.	265,5	26,4	163,3
Mar.	322,3	26,6	184,5
Abr.	272,4	26,6	176,9
Mai.	213,1	26,6	183,6
Jun.	128,9	26,4	165,9
Jul.	87,2	26,8	183,4
Ago.	68,9	26,4	201,8
Set.	100,4	27,3	203,9
Out.	156,7	27	217,7
Nov.	215,6	26,8	201,1
Dez.	261,7	26,8	199,8
Acumulada anual	2357,2	-	
Média Anual	-	26,65	188,8

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

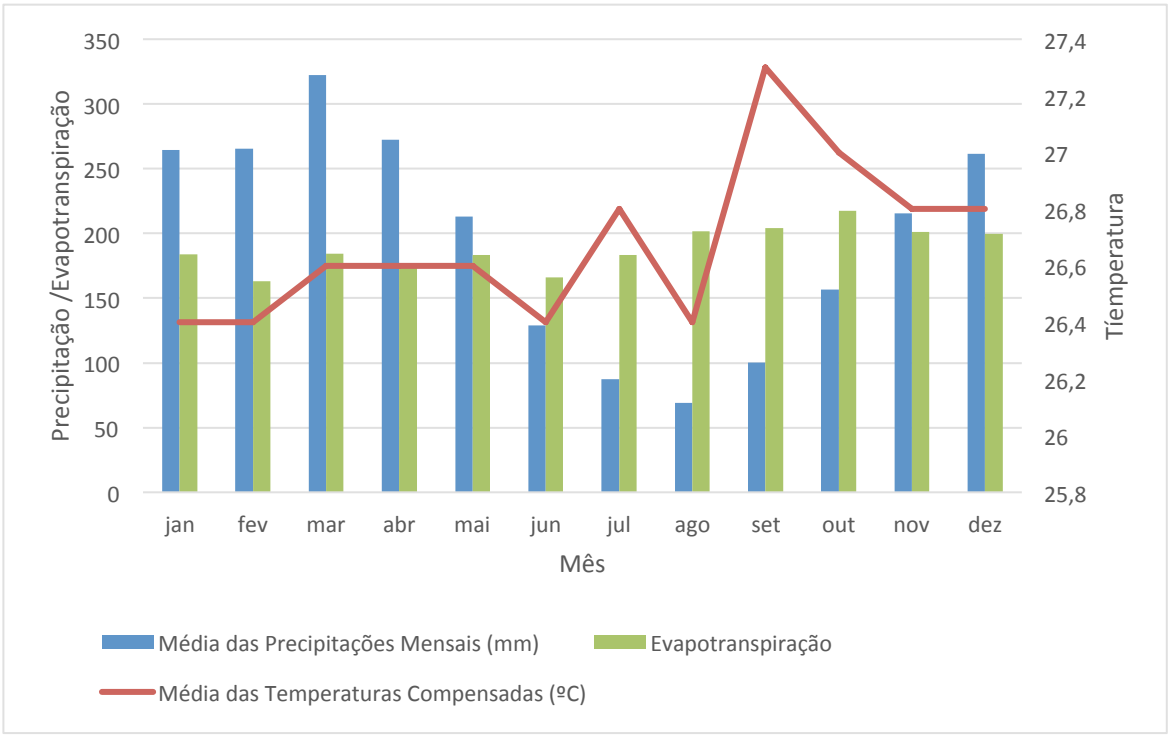


Figura 6.1.15 - Gráfico Termo-pluvio-evapométrico obtido no Posto Meteorológico de Coari – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

Na análise do Gráfico Termo-pluvio-evaporimétrico obtido no Posto de Coari (relação precipitação x temperatura x evapotranspiração), é possível constatar que as baixas temperaturas observadas, distribuídas de dezembro a maio, são coincidentes com o período chuvoso (regionalmente definido como inverno); e as temperaturas mais elevadas coincidem com o período de estiagem na região, distribuídos entre junho a novembro (regionalmente definido como verão).

A análise do Posto de Coari é válida para o Posto de Manicoré e Manaus, por serem as mesmas, localizadas em regiões com informações climatológicas semelhantes. As informações obtidas no Posto de Manicoré mostram um ligeiro deslocamento do período de maiores temperaturas em relação ao período de estiagem na área.

Tabela 6.1.11 - Índices Pluviométricos, Médias das Temperaturas Compensadas e Evapotranspiração – Posto Manicoré – Período 1981 a 2010.

Meses	Precipitações (mm)	Média das Temperaturas Compensadas (OC)	Evapotranspiração (mm)
Jan.	319,7	26,3	173,7
Fev.	347,9	26,3	156,8
Mar.	327,3	26,5	176,4
Abr.	315,9	26,6	165,3
Mai.	210,3	26,5	167,3
Jun.	101	26,4	157,9
Jul.	48,6	26,7	165,9
Ago.	60,5	27	180,3
Set.	104,9	27,2	185,5
Out.	199,6	27,2	197,9
Nov.	220,5	27	189,7
Dez.	266,7	26,6	183,8
Acumulada anual	2522,9	-	-
Média Mensal	-	26,7	175,0

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

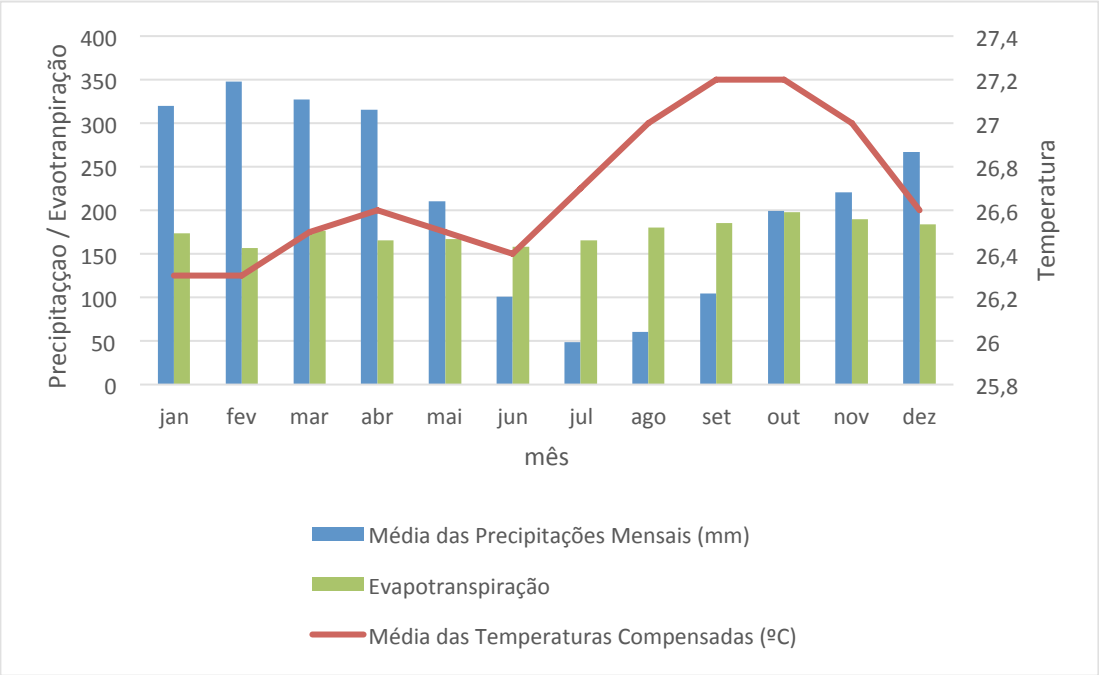


Figura 6.1.16 - Gráfico Termo-Pluvio-Evaporimétrico obtido no Posto Meteorológico de Manicoré – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

Tabela 6.1.12 - Índices Pluviométricos, Médias das Temperaturas Compensadas e Evapotranspiração – Posto Manaus – Período 1981 a 2010.

Meses	Precipitações (mm)	Média das Temperaturas Compensadas (OC)	Evapotranspiração (mm)
Jan.	187,5	26,3	187,5
Fev.	167,1	26,3	167,1
Mar.	177,4	26,3	177,4
Abr.	172,3	26,4	172,3
Mai.	176,4	26,6	176,4
Jun.	168	26,7	168
Jul.	181,5	27	181,5
Ago.	205,8	27,6	205,8
Set.	216,8	28	216,8
Out.	234,4	28	234,4
Nov.	213,4	27,6	213,4
Dez.	207,5	26,9	207,5
Acumulada anual	2301,2	-	-
Média Mensal	-	27,0	192,3

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

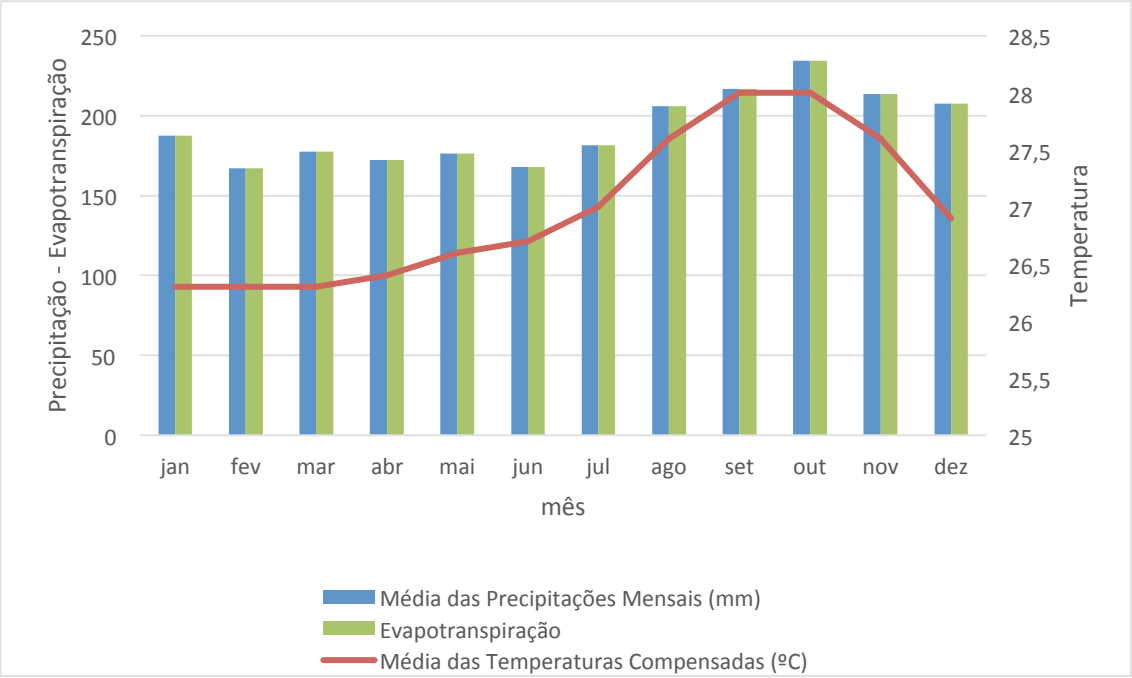


Figura 6.1.17 - Gráfico Termo-Pluvio-Evaporimétrico obtido no Posto Meteorológico de Manaus – Período de 1981 a 2010.

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

Tabela 6.1.13 - Índices Pluviométricos, Médias das Temperaturas Compensadas e Evapotranspiração – Posto Lábrea – Período 1981 a 2010.

Meses	Precipitações (mm)	Média das Temperaturas Compensadas (ºC)	Evapotranspiração (mm)
Jan.	314,1	26,1	168,7
Fev.	315,2	26,1	154,7
Mar.	357,7	26	169
Abr.	273,7	26,2	160,9
Mai.	147,8	25,8	158,1
Jun.	46,1	25,4	145,6
Jul.	32,4	25,4	151,6
Ago.	72,7	26,1	171,1
Set.	112,5	26,6	181,5
Out.	198,8	26,6	188,8
Nov.	243,2	26,2	175
Dez.	291,2	26	172,2
Acumulada anual	2405,4	-	-
Média Mensal	-	26,0	166,4

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

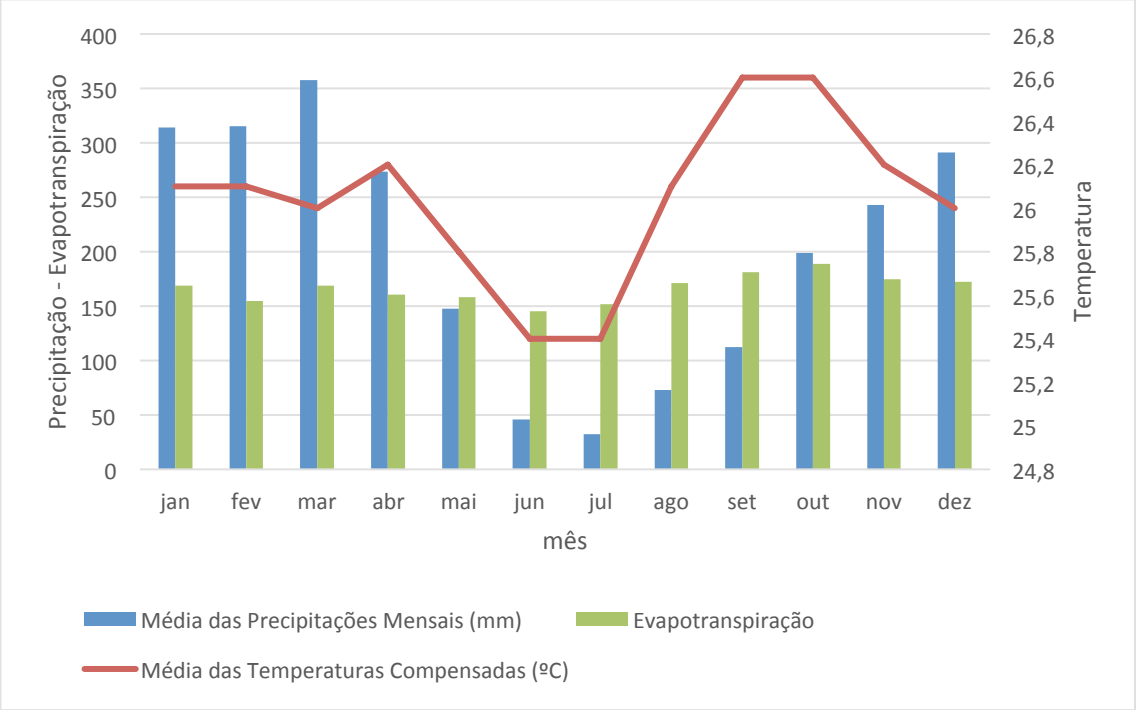


Figura 6.1.18 - Gráfico Termo-Pluvio-Evaporimétrico obtido no Posto Meteorológico de Lábrea – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

Em relação as informações obtidas no Posto Meteorológico de Lábrea, as temperaturas mais baixas, mais uma vez coincidem com o período de inverno no hemisfério sul, e por consequência coincide com o período de estiagem que incide na área.

Tabela 6.1.14 - Índices Pluviométricos, Médias das Temperaturas Compensadas e Evapotranspiração – Posto Itacoatiara – Período 1981 a 2010.

Meses	Precipitações (mm)	Média das Temperaturas Compensadas (OC)	Evapotranspiração (mm)
Jan.	320,9	25,5	46,5
Fev.	316	25,5	43,8
Mar.	273,9	25,6	47,8
Abr.	251	25,7	45,0
Mai.	126,6	25,3	57,0
Jun.	49,6	24,7	69,3
Jul.	24,2	24,6	97,5
Ago.	36,4	25,9	117,5
Set.	119,9	26,2	88,2
Out.	192,7	26,1	76,2
Nov.	225,2	26,0	59,9
Dez.	319,1	25,5	50,1
Acumulada anual	2255,4	-	798,8

Média Mensal	-	25,6	-

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

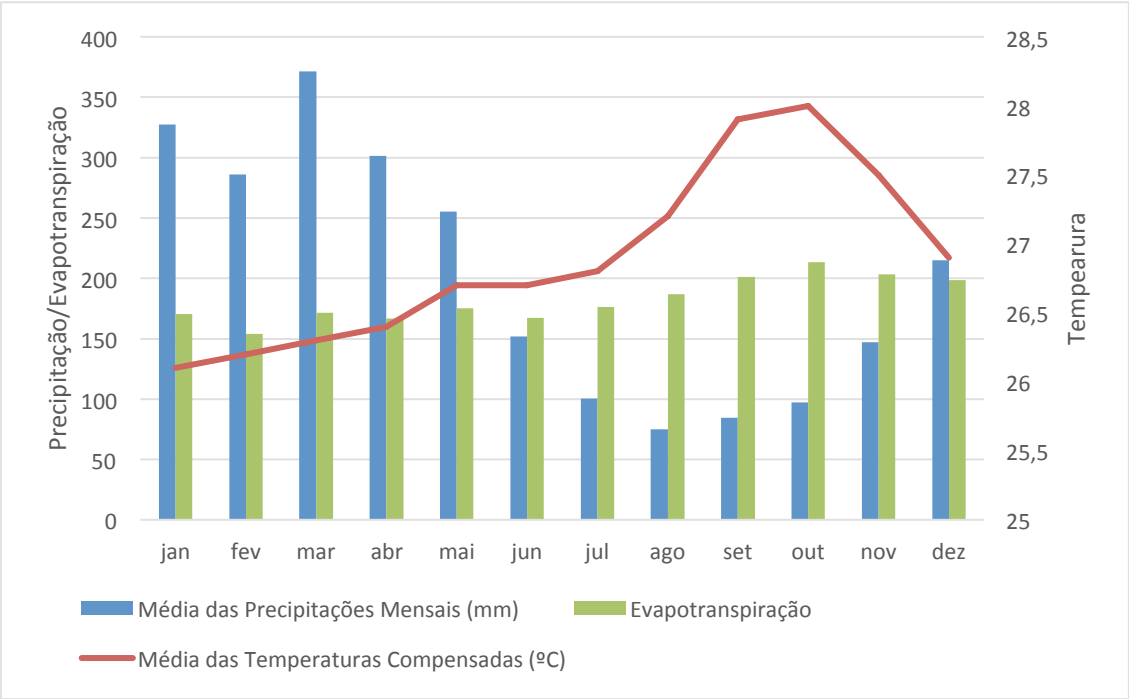


Figura 6.1.19 - Gráfico Termo-Plúvio-Evaporimétrico obtido no Posto Meteorológico de Itacoatiara – Período de 1981 a 2010 (Precipitações x Temperatura Média Compensada).
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

No Posto meteorológico de Itacoatiara, verifica-se novamente a tendência regional, onde o período de chuvas coincide com o período mais frio na região, mostrando também que entre os meses de junho a novembro, ocorre regionalmente o período mais quente representado pelas temperaturas mais elevadas.

UMIDADE RELATIVA

Na análise da umidade relativa, foram utilizados os dados das estações meteorológicas mais representativas para a Área dos Estudos, como Manaus, Manicoré, Itacoatiara, Lábrea e Coari (Tabela 6.1.15 e Figura 6.1.20).

Pelas informações obtidas nas 5 (cinco) estações meteorológicas se observa a mesma tendência, com períodos bastante úmidos coincidindo com a estação chuvosa e períodos de umidades menos acentuada, coincidente com a estação de estiagem.

Tabela 6.1.15 - Umidade Relativa do Ar Média (%) - Período de 1981 a 2010.

Meses	Manaus	Manicoré	Itacoatiara	Lábrea	Coari
Jan.	86,4	87,9	87,7	87,6	85,6
Fev.	86	87,8	87,3	87,6	84,9
Mar.	86,9	87,8	87,8	87,9	84,9
Abr.	86,8	87,7	87,9	87,9	85
Mai.	85,6	87,6	87,2	87,7	85,1
Jun.	83,1	85,2	85,2	87,6	83,9
Jul.	80,2	81,7	82,7	82,1	80,8
Ago.	78,4	81,4	81,3	80,3	78,1
Set.	77,2	81,9	79,7	81,1	78,8
Out.	78,1	83,3	79,3	83,1	79,7
Nov.	80,7	84,9	81,6	85,7	81,9
Dez.	84,2	87	84,4	87,3	83,6
Média Anual	82,8	85,4	84,3	85,3	82,7

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

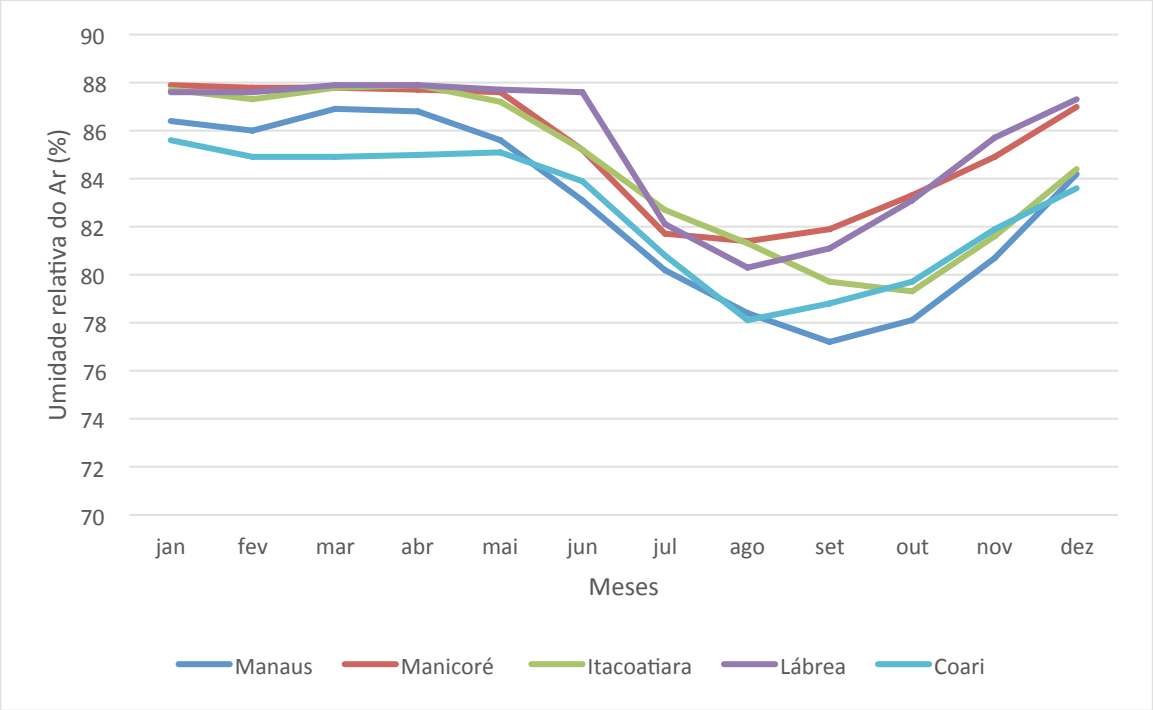


Figura 6.1.20 - Distribuição anual da Umidade Relativa do Ar obtidas nos Postos Meteorológicos da Área dos Estudos – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia (1981 – 2010).

Os maiores índices de umidade relativa do ar ocorrem nas análises realizadas no Posto Meteorológico de Lábrea. Nos Postos de Manicoré, Manaus, Itacoatiara, e Coari os índices mantêm-se, de maneira geral, com a mesma tendência.

Os maiores índices observados em Lábrea podem ser justificados pela sua localização em áreas mais ao sul do amazonas, onde existe uma forte influência de fenômenos com a Alta da Bolívia.

PRESSÃO ATMOSFÉRICA

A pressão atmosférica depende principalmente da altitude e da temperatura, a qual varia com a latitude. Foram utilizadas informações relativas às estações meteorológicas representativas da área dos estudos já mencionadas nas análises anteriores.

Os valores de pressão atmosférica da Bacia Amazônica são os maiores de todo o Brasil, e a variação anual é muito pequena (Tabela 6.1.16). Observa-se que as maiores pressões estão nas estações

meteorológicas mais próximas a Linha do Equador e conforme vai se distanciando, às pressões atmosféricas decaem (Figura 6.1.21).

Tabela 6.1.16 - Pressão Atmosférica (hPa) – Período de 1981 a 2010.

Meses	Manaus	Manicoré	Humaitá	Lábrea	Porto Velho
Jan.	1003,2	1005,6	1005,6	1003,2	1008
Fev.	1003,3	1005,6	1005,6	1002,9	1007,9
Mar.	1003,3	1005,3	1005,7	1003,2	1007,9
Abr.	1003,4	1005,5	1005,9	1003,1	1007,7
Mai.	1004,1	1006	1006,4	1004,4	1007,8
Jun.	1004,9	1006,7	1007,3	1005,1	1009,1
Jul.	1005,4	1006,9	1007,4	1005,5	1009
Ago.	1004,9	1006,4	1007,2	1004,7	1008,2
Set.	1003,9	1006	1006,3	1003,8	1007,2
Out.	1002,6	1005,2	1005,3	1002,5	1006,8
Nov.	1002,2	1004,7	1004,9	1001,6	1006,7
Dez.	1002,6	1005	1005,1	1002,1	1007,2

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

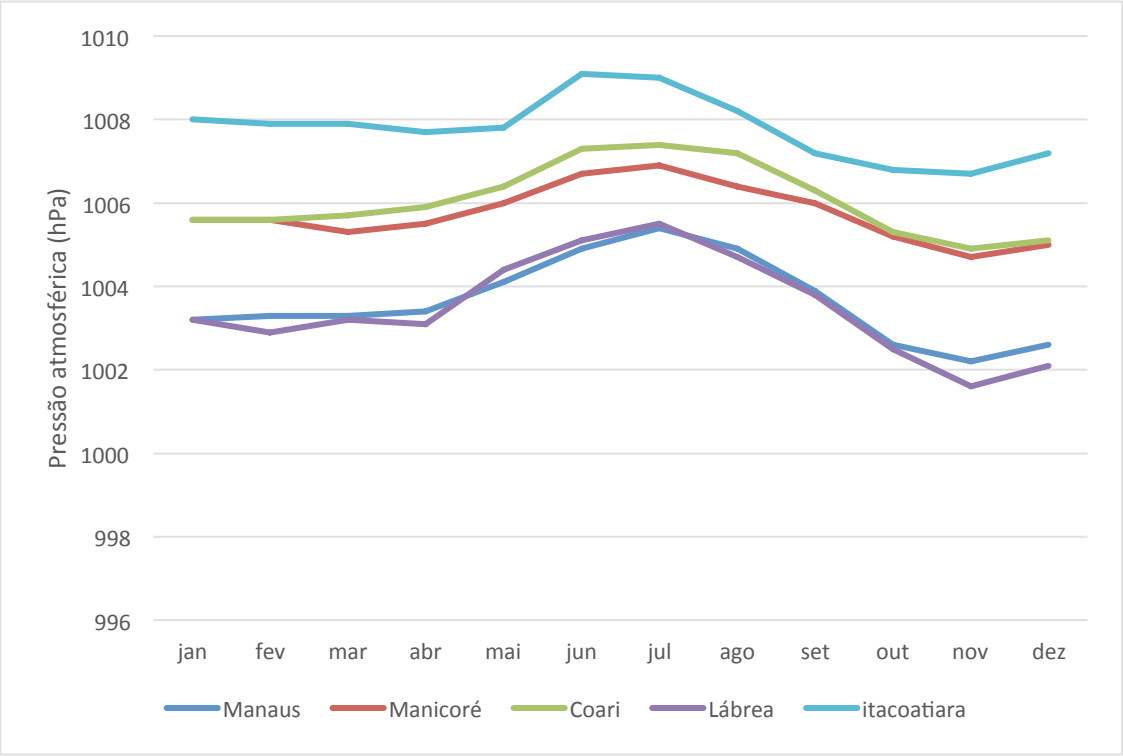


Figura 21 - Distribuição anual da Pressão atmosférica (hPa) obtidas nas estações representativas da área dos estudos – Período de 1961 a 1990.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

NEBULOSIDADE

Prevalece, durante o período chuvoso, o ar quente e convectivamente instável da faixa equatorial, com nuvens "estratus cumulus", geralmente pela manhã e ao anoitecer, e "cumulus" e "cumulus-nimbus", durante o dia. Estes dois últimos tipos de nuvens se desenvolvem verticalmente até baixas altitudes; são tangidos pelos ventos e produzem aguaceiros, que se deslocam na região, muitas vezes fazendo-se acompanhar de trovões e descargas elétricas.

A tabela (Tabela 6.1.17) e o histograma (Figura 6.1.22) a seguir, apresentam os dados relativos à Nebulosidade.

Tabela 6.1.17 – Nebulosidade.

Meses	Manaus	Manicoré	Humaitá	Lábrea	Porto Velho
Jan.	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6
Fev.	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6
Mar.	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6
Abr.	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6
Mai.	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Jun.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
Jul.	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
Ago.	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
Set.	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5
Out.	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5
Nov.	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6
Dez.	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6
Média	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

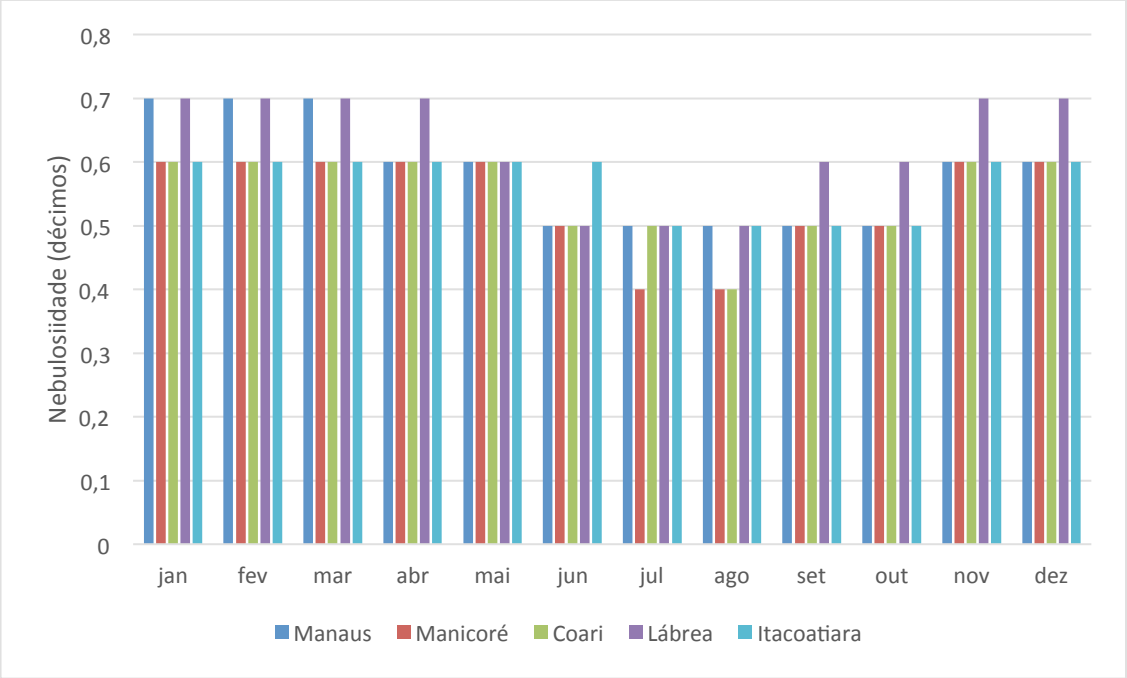


Figura 6.1.22 - Distribuição anual da Nebulosidade (décimos) para as estações de Manaus, Manicoré e Lábrea – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

Na Bacia Amazônica, produz-se o maior coeficiente de nebulosidade de todo o Brasil, chegando a até 8/10 de céu coberto.

Os dados disponíveis para a área em estudo mostram que a média anual oscila entre 4/10 no verão e 7/10 no inverno. Individualmente, e em média anual, a estação de Manaus registra 6/10, Manicoré 5/10, Lábrea 6/10, Itacoatiara 6/10 e Coari 6/10, atingindo os menores valores entre julho e agosto coincidindo com final do inverno austral na região.

INSOLAÇÃO

Para essa análise foram adotadas as estações de Manaus, Manicoré, Lábrea, Coari e Itacoatiara. O efeito da nebulosidade na área em estudo produz uma insolação entre 1500 e 1800h/ano, conforme tabela (Tabela 6.1.18) e histograma (Figura 6.1.23) a seguir. Os índices da insolação no Brasil variam entre o máximo de 3.400 h/ano e o mínimo de 1.600 h/ano.

Tabela 6.1.18 - Insolação (horas) – Período de 1981 a 2010.

Meses	Manaus	Manicoré	Coari	Lábrea	Itacoatiara
Jan.	112,7	106,9	138,2	93	106,2
Fev.	93,4	87,5	120,2	84,6	92,2
Mar.	95,8	93,5	122	93,8	92,1
Abr.	107,3	110,9	132,5	102,1	103,8
Mai.	144,2	135,8	152,5	131	124,4
Jun.	186,8	182,4	171,2	179,7	154,9
Jul.	218,5	232,8	207,1	209,4	202,6
Ago.	215,7	186,6	208,8	177,1	202,7
Set.	183,8	156,5	180,4	145,5	187,4
Out.	158,1	143,5	171,7	134,1	173,8
Nov.	140	134,4	141,1	113,2	136,8
Dez.	118,5	112,3	143,1	94,1	127,4
Total	1774,8	1683,1	1888,8	1557,6	1704,3

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

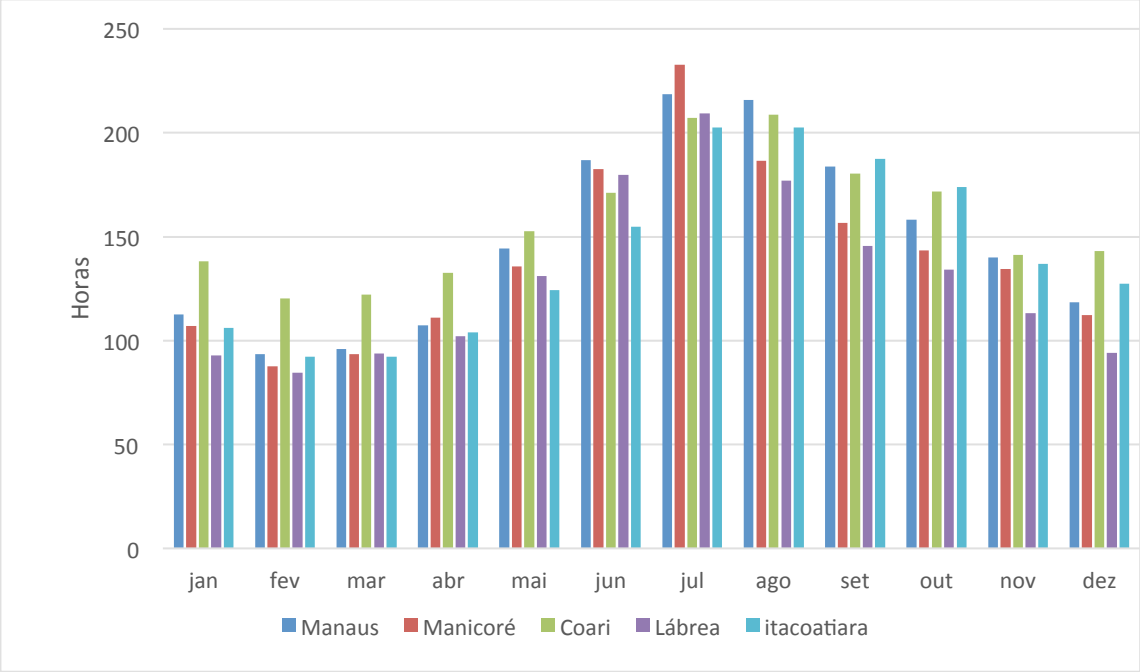


Figura 6.1.23 - Distribuição anual das Insolações obtidas nas estações de Manaus e Manicoré – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

A variação da insolação está associada diretamente a variação da nebulosidade. A maior insolação corresponde aos meses de junho, julho e agosto (“Verão”), quando a nebulosidade é menor. A mínima insolação corresponde aos meses de janeiro e fevereiro (“Inverno”), nos períodos chuvosos. Nos meses de maior incidência de insolação ocorrem, também, as temperaturas mais elevadas.

EVAPOTRANSPIRAÇÃO

As informações sobre a evaporação foram obtidas nos postos meteorológicos representativos da área dos estudos, conforme apresentado na tabela (Tabela 6.1.19) e gráfico (Figura 6.1.24) apresentado a seguir.

A evapotranspiração inclui a evaporação nas capas superficiais do solo e, por outro lado, associada à água extraída pelas plantas (transpiração).

Tabela 6.1.19 - Evapotranspiração Total (mm) – Período de 1981 a 2010.

Meses	Manaus	Manicoré	Coari	Lábrea	Itacoatiara
Jan.	187,5	173,7	183,8	168,7	170,4
Fev.	167,1	156,8	163,3	154,7	153,8
Mar.	177,4	176,4	184,5	169	171,6
Abr.	172,3	165,3	176,9	160,9	166,8
Mai.	176,4	167,3	183,6	158,1	175,3
Jun.	168	157,9	165,9	145,6	167,2
Jul.	181,5	165,9	183,4	151,6	176
Ago.	205,8	180,3	201,8	171,1	187
Set.	216,8	185,5	203,9	181,5	201
Out.	234,4	197,9	217,7	188,8	213,4
Nov.	213,4	189,7	201,1	175	203,4
Dez.	207,5	183,8	199,8	172,2	198,8
Total	192,3	175	188,8	166,4	182,1

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

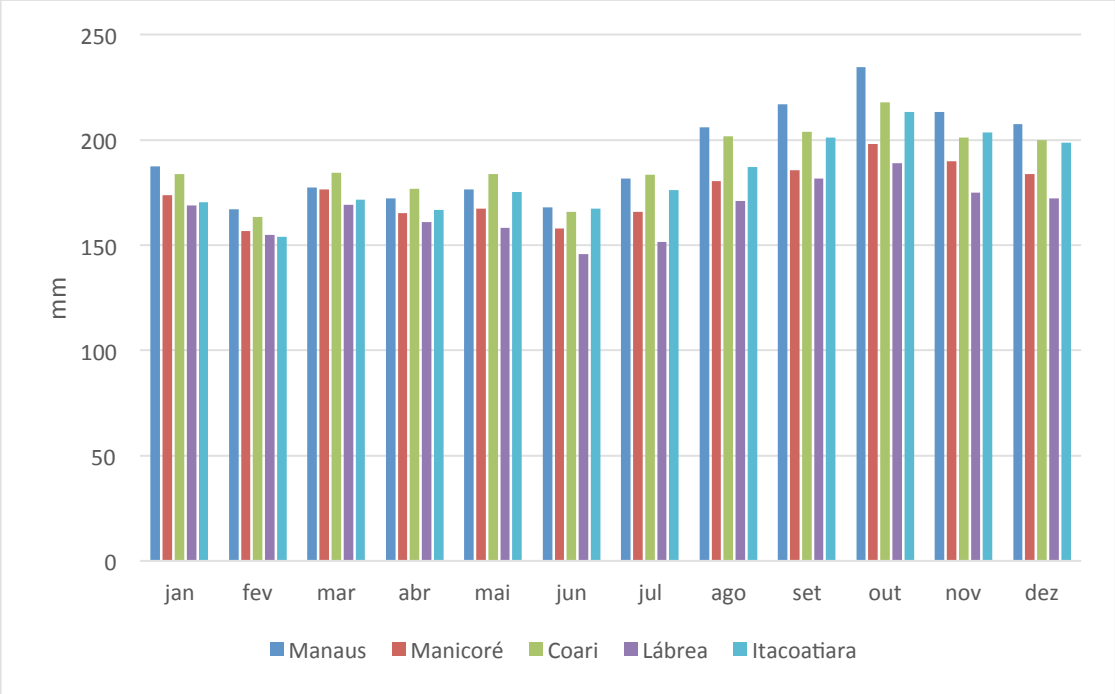


Figura 6.1.24 - Distribuição anual da Evaporação Total obtida nas estações de Manaus, Manicoré, Humaitá, Lábrea e porto Velho – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

Evaporímetro de Piche: Mede a evaporação (em milímetros) de água evaporada. A partir de uma superfície porosa, mantida permanentemente umedecida pela água contida no aparelho.

Tanto a evaporação como a transpiração dependem de fatores climáticos, como temperatura, umidade do ar e vento, além de outros, como o tipo de vegetação e a umidade do solo.

A evapotranspiração real anual na área de estudo do empreendimento rodoviário em estudo atinge valores da ordem de 192,3 mm/mês, na Estação de Manaus; de 175,0 mm/mês, na Estação de Manicoré; 188,8 mm/mês, na Estação de Humaitá; de 166,4 mm/mês na Estação de Lábrea; e 182,1 mm/mês na Estação de Itacoatiara.

DIREÇÃO PREDOMINANTE E VELOCIDADES MÉDIAS DOS VENTOS

Para a cidade de Manaus, os dados de velocidade do vento não foram disponibilizados. As informações sobre as velocidades de vento observadas nos Postos meteorológicos de Manicoré, Coari, Lábrea e Itacoatiara, os valores médios das velocidades obtidas foram de 1,00, 1,7, 1,8 e 2,1 m/s respectivamente.

A seguir, são apresentados os registros dos postos meteorológicos representativos para a área dos estudos (Tabela 6.1.20) e Gráfico Velocidade do vento x Período (Figura 6.1.25).

Tabela 6.1.20 - Velocidades do vento (m.s-1)

Estações	Manaus	Manicoré	Coari	Lábrea	Itacoatiara
Jan.	_	1	1,7	1,7	2,1
Fev.	_	1	1,8	1,7	2
Mar.	_	1	1,8	1,8	2,1
Abr.	_	1	1,8	1,8	2,1
Mai.	_	1	1,7	1,8	2
Jun.	_	1	1,6	1,9	1,9
Jul.	_	1	1,8	2	1,9
Ago.	_	1	1,7	2,1	2,1
Set.	_	1	1,8	2	2,2
Out.	_	1	1,8	1,8	2,1
Nov.	_	1	1,7	1,8	2,2
Dez.	_	1	1,7	1,7	2,1
Média anual	_	1	1,7	1,8	2,1

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

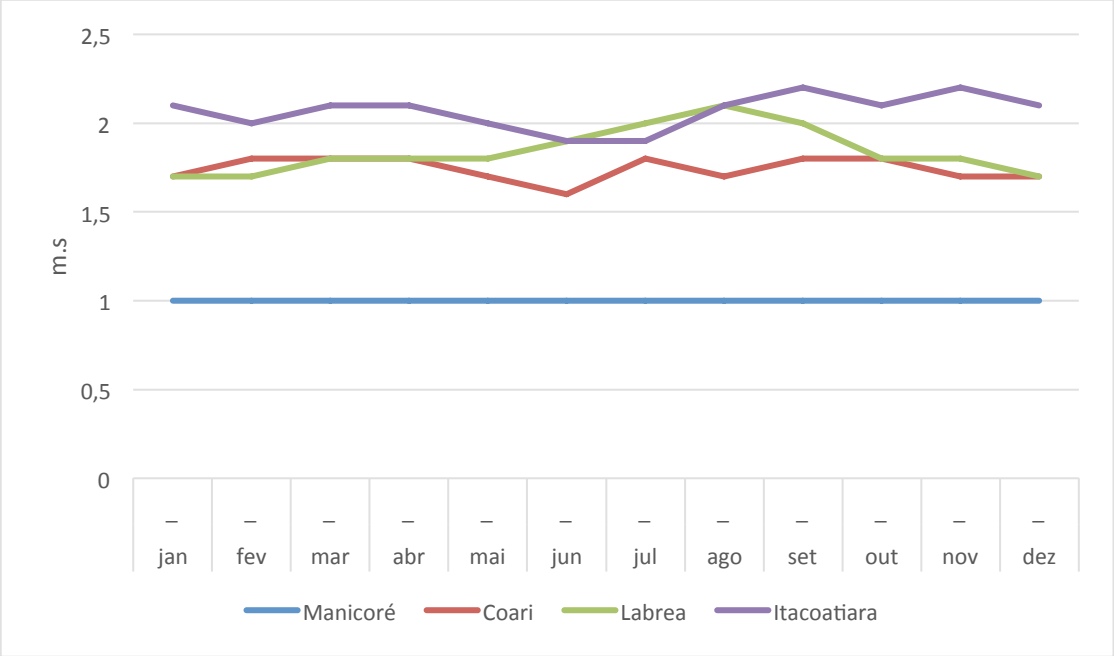


Figura 6.1.25 - Distribuição anual da velocidade do vento obtida nas estações representativas na área do empreendimento – Período de 1981 a 2010.
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

Na Tabela 6.1.21, são dadas as informações relativas às direções dos ventos nos postos em que foram realizados registros.

Tabela 6.1.21 - Direção predominante dos ventos nos postos meteorológicos representativos da área do empreendimento.

Meses	Postos Meteorológicos				
	Manaus	Manicoré	Coari	Lábrea	Itacoatiara
Jan.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Fev.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Mar.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Abr.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Mai.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Jun.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Jul.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Ago.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo

Set.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Out.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Nov.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Dez.	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo
Ano	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

Itacoatiara, área bastante antropizada e mais próxima ao equador, possui um microclima diferenciado em relação às demais estações.

Coari, embora esteja localizada no interior, fica mais afastada do equador em relação a Manaus e Itacoatiara, embora esteja bastante antropizada, tem apresentado nas amostragens velocidade média anual de 1,7 m.s-1. Manicoré e Lábrea ficam em locais isolados, com pouco efeito da antropização, apresentando velocidades médias do vento de 1,00 e 1,8 m.s-1, respectivamente. Nos registros obtidos no posto de Itacoatiara, a velocidade média anual é de 2,1 m/s.

Em relação à direção dos ventos predominantes (Tabela 6.1.20), todos os postos analisados apresentaram a mesma característica com predominância de Ventos Calmos.

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

A Planície amazônica, por ser cortada pela linha do Equador e se estender entre os paralelos 5° N e 10°S, recebe os ventos alísios quentes e úmidos proveniente do Oceano Atlântico.

O sistema de classificação climática de Köppen, baseado na vegetação, temperatura e pluviosidade, apresenta um código de letras que designam grandes grupos e subgrupos climáticos, além de subdivisões para distinguir características estacionais de temperatura e pluviosidade (TREWARTHA & HORN, 1980).

O conhecimento do tipo climático de uma região fornece indicativos de larga escala sobre as condições médias de pluviosidade e temperatura esperadas. Esse é um primeiro indicativo para se planejar todas as atividades humanas (tipos de construção, vestimenta, etc.) e explorações vegetais e animais.

De acordo com a classificação climática de Köppen, os climas predominantes é o Am, onde tem-se a ocorrência de pequena estação seca, sobre influência de monções e ocorre em boa parte da Amazônia oriental, no domínio da área de inserção dos estudos.

A área de inserção da BR-319/AM/RO, situado entre as bacias hidrográficas dos rios Madeira e Purus possui, como toda região da Amazônia, clima equatorial, uma vez que seu microclima é, durante todo ano controlado, principalmente, por fracos domínios anticiclônicos. Estes domínios, embora originários de ventos divergentes das latitudes tropicais do Atlântico Norte e Sul, tem suas propriedades muito transformadas devido a sua longa permanência sobre a superfície quente florestal da Amazônia e por sistemas de massas de ar originários das latitudes baixas da zona equatorial (depressões de CIT e ZCIT)1, que asseguram chuvas e forte umidade em qualquer estação do ano.

Entretanto, excepcionalmente, sua posição meridional, no sudoeste da Amazônia, confere a bacia sob o ponto de vista regional, algumas características diferenciais. A pouca frequência de ação direta da zona de convergência dos ventos do anticiclone dos Açores e do anticiclone do Atlântico Sul associadas com frentes polares no inverno imprimem à bacia um marcante caráter de transição para o clima tropical.

Na maior parte do seu território, a Amazônia possui o clima superúmido sem ocorrer nenhum mês seco durante todo o ciclo anual. Porém, as bacias dos rios Madeira e Purus possuem clima úmido, com ocorrências de 1 ou 2 meses seco, o clima úmido distribui-se por três meses de estiagem em média.

Sob o ponto de vista do regime térmico, o clima classifica-se como quente, uma vez que, a temperatura média se mantém acima de 22ºC.

Em síntese, o clima é equatorial, com transição tropical; úmido, com forte decréscimo de precipitação nos três meses secos correspondente ao Inverno Austral (junho, julho e agosto) em média; sujeito a fortes desvios pluviométricos estacionais ao longo dos anos; insignificante amplitude térmica anual e notável amplitude térmica diária, especialmente no inverno, quando as mínimas noturnas descem, com frequência, abaixo de 22 ºC.

[1] CIT – Convergência Intertropical; e ZCIT – Zona de Convergência Intertropical.

ZONAS SUSCETÍVEIS À INUNDAÇÃO

Por solicitação do DNIT, o Consórcio PROSUL - MAC III, realizou um monitoramento de obras de arte corrente (O.A.C) entre dezembro de 2017 a junho de 2019, intitulado: Avaliação da Eficiência de Obras de Arte Corrente (O.A.C) - BR 319/AM, a fim de avaliar a substituição dessas estruturas por pontes de madeira. Esse estudo, por ser recente, traz dados atualizados sobre a situação das regiões com maiores propensões a alagamentos do Trecho do Meio da BR 319. A relevância disso está no fato dessas estruturas serem sempre construídas nas cotas regionais mais baixas visando dar continuidade as grandes drenagens nos pontos onde existe uma maior predisposição a esses eventos de inundação que podem comprometer a segurança estrutural da rodovia.

A metodologia consistiu em caracterizar e avaliar a eficiência das onze (11) obras de arte corrente existentes no Trecho do Meio da BR 319 (km 250,00 ao km 655,70), dentre outras questões avaliando a frequência e intensidade dos alagamentos e relacionando tais dados com informações topográficas, climatológicas e de monitoramento da fauna local. O mapa apresentado no Anexo 2, demonstra a disposição geográfica dessas estruturas, correlacionando com dados de hidrografia, antropização e vegetação.

Em relação ao monitoramento dessas estruturas, que estão quase sempre associadas aos trechos mais suscetíveis a alagamentos, o estudo buscou avaliar esses dispositivos no período chuvoso para atestar sua capacidade de vazão e avaliar o regime de escoamento, principalmente, para elevadas precipitações. Os resultados obtidos para os níveis de água nas O.A.C se referem aos meses entre dezembro de 2017 a junho de 2019 e são apresentados a seguir.

Os níveis de água nas onze (11) obras de arte corrente monitoradas variaram conforme a precipitação mensal, mostrando o efeito da sazonalidade. Durante o primeiro período chuvoso, nove (9) obras apresentaram o pico de nível de água em março de 2018, com exceção dos dispositivos dez (10) e onze (11), que registraram os maiores índices em janeiro de 2018.

A média mensal de chuva acumulada entre novembro de 2017 a fevereiro de 2018 foi acima da histórica, com pluviosidade intensa, o que acarretou o pico de nível de água nas obras de arte corrente monitoradas durante o mês de março de 2018.

A partir de abril de 2018, os níveis de água nas obras de arte corrente monitoradas, reduziram progressivamente em relação aos valores registrados no mês de março. Nos meses de junho e julho de

2018, a pluviosidade diminuiu acentuadamente, caracterizando o fim do período chuvoso e início da seca na região, perdurando até outubro/2018, quando as chuvas voltaram a aumentar de intensidade.

Neste contexto, no mês de julho, 04 (quatro) obras de arte corrente monitoradas não apresentaram fluxo de água reduzido em decorrência do período de estiagem, característico na região em estudo. Em novembro de 2018, as obras de arte corrente monitoradas voltaram a apresentar níveis discretos de lâmina de água, em consequência do início do período chuvoso na região. Nos meses de dezembro a fevereiro de 2018, novamente a média de chuva acumulada ultrapassou a média histórica, influenciando no aumento dos níveis de água nas obras de arte corrente monitoradas.

Conclui-se então que, apesar de muitas vezes a capacidade de vazão desses dispositivos terem sido ultrapassadas, ainda assim, os riscos de inundação para essas regiões são considerados baixos.

6.1.3. GEOMORFOLOGIA

O levantamento geomorfológico constitui-se como ferramenta fundamental para o reconhecimento das formas do relevo, promovendo uma melhor utilização da superfície. Esse tipo de caracterização permite a implementação apropriada de empreendimentos das mais diversas categorias, principalmente os relacionados a obras de engenharia. Os empreendimentos rodoviários necessitam do conhecimento prévio das formas do relevo, pois este favorece a intervenção de maneira mais efetiva, concatenando a otimização dos custos com a redução dos impactos ambientais. No presente estudo será dada ênfase a descrição das unidades geomorfológicas encontradas na área do Trecho do Meio da BR-319/AM.

GEOGRAFIA FÍSICA DA AMAZÔNIA

Na geografia física do estado do Amazonas, predomina vasto domínio de terrenos de cotas modestas, inferiores a 200 m, com porções elevadas restritas ao norte do estado, com cotas que chegam a alcançar cerca de 3.000 m de altitude, demonstrando uma tendência ao aplainamento no sentido N-S. Na maior parte, as superfícies estão embasadas por rochas sedimentares de diversas idades, pertencentes às bacias sedimentares do Amazonas e do Solimões. Entretanto, ressalta-se na paisagem tanto a norte quanto a sudeste, um conjunto de baixas superfícies de aplainamento e elevações isoladas, modeladas sobre o embasamento ígneo-metamórfico e coberturas sedimentares plataformais de idade arqueana a mesoproterozoica. Esse amplo conjunto de litologias está inserido, a sul, no Escudo Sul-Amazônico (ou Brasil Central) e, a norte, no Escudo das Guianas.

O estado do Amazonas segundo Ab'Saber (1967, 1969), se apresenta no Domínio Morfoclimático das Terras Baixas Equatoriais da Amazônia. Grande parte da Amazônia é constituída por terras baixas, porém bem drenadas, caracterizando uma vasta depressão denominada Depressão Amazônica (Ross, 1985), sendo constituída tanto pelos tabuleiros nas bacias sedimentares do Solimões e do Amazonas quanto pelas superfícies aplainadas dos escudos cristalinos adjacentes.

GEOMORFOLOGIA DA AMAZÔNIA

Na Geomorfologia do Estado do Amazonas, podem ser destacas as seguintes paisagens geomorfológicas: planícies de inundação e terraços fluviais das várzeas amazônicas, tabuleiros de terra-firme, superfícies de aplainamento das áreas cratônicas e planaltos e serras modelados em coberturas plataformais ou litologias mais resistentes à erosão. Esses ambientes estão submetidos a um regime climático quente e úmido a superúmido com duas estações bem definidas (chuvosa e seca), o que favorece a uma forte atuação de processos de intemperismo químico e lixiviação dos solos, que permitem a formação de paisagens, em geral, monótonas, apresentando uma homogeneidade no relevo muito particular da região, tal morfologia aparece quase na sua totalidade recoberta pela vegetação florestal.

A plena compreensão da evolução geomorfológica do estado do Amazonas decorre de uma análise histórica de processos geológicos e geomorfológicos ocorridos desde o início do Fanerozóico. Isso demonstra uma profunda importância no reconhecimento dos domínios morfoestruturais encontrados na região, são eles que organizam os fatos geomorfológicos segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza das rochas e pela tectônica que atua sobre elas. Esses fatores, sob efeitos climáticos variáveis ao longo do tempo geológico, geraram amplos conjuntos de relevos com características próprias, cujas feições embora diversas, guardam, entre si, as relações comuns com a estrutura geológica a partir da qual se formaram. Os domínios morfoestruturais presentes no estado do Amazonas são: (i) os Depósitos Sedimentares Quaternários; (ii) as Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas; (iii) e os Crátons Neoproterozóicos (IBGE, 2009).

(i) Os Depósitos Sedimentares Quaternários;

São constituídos por áreas de acumulação representadas pelas planícies e terraços de baixa declividade e, eventualmente, depressões modeladas sobre depósitos de sedimentos horizontais a sub-horizontais de ambientes fluviais, marinhos, fluviomarinhos, lagunares e/ou eólicos, dispostos na zona costeira ou no interior do continente.

(ii) As Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas;

Esse domínio é formado por Planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, eventualmente dobradas e/ou falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos nas margens continentais e/ou no interior do continente.

(iii) E os Crátons Neoproterozóicos (IBGE, 2009).

Planaltos residuais, chapadas e depressões Inter planálticas, tendo como embasamento metamorfitos e granitoides associados e incluindo como cobertura rochas sedimentares e/ou vulcano-plutonismo, deformados ou não.

Nesse contexto, a área do empreendimento encontra-se inserida entre o trecho Km 250 e Km 550 no Domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, e entre o trecho Km 550 e Km 655,7 encaixado na área delimitada como Domínio dos Depósitos Sedimentares Quaternários. Essa conjuntura está bem representada na Figura 27, o mapa geomorfológico da região do empreendimento.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS E MODELADOS ASSOCIADOS COM OCORRÊNCIA NA REGIÃO DE INSERÇÃO DA RODOVIA BR-319/AM/RO.

Os domínios morfoesculturais apresentam diversas formas geomorfológicas, se tratando de um agrupamento de relevos que evoluíram a partir de processos naturais semelhantes. Tais estruturas, muitas vezes, são definidoras do traçado da rodovia, e, portanto, determinantes em uma caracterização deste cunho.

Nesse sentido, em um recorte regional, ocorrem seis unidades geomorfológicas associados aos três tipos de Domínios morfoestruturais existentes no estado do Amazonas, são elas: Planície Amazônica, Depressão Endimari-Abunã, Depressão do Madeira - Purus, Depressão do Purus – Juruá, Depressão do Madeira – Aiquiri e os Planaltos Residuais do Madeira-Roosevelt.

O empreendimento aqui proposto passará por duas dessas unidades, sendo que a maior parte da rodovia, cerca de 75% do traçado, está na unidade Depressão do Madeira – Purus, e o restante na unidade Planície Amazônica.

A seguir, é apresentada uma breve descrição dessas duas unidas geomorfológicas relacionadas ao empreendimento, e são apresentados seus modelados geológicos associados.

PLANÍCIE AMAZÔNIA

Esse domínio é representado por planícies de inundação e terraços fluviais muito amplos, por vezes, com dezenas de quilômetros de largura, apresenta altimetria entre 0 – 150 m, que ocorrem ao

longo dos principais canais-troncos da bacia hidrográfica dos rios Negro-Solimões-Amazonas. Tais formas de relevo apresentam amplo destaque ao longo dos imensos fundos de vales dos rios Negro, Solimões, Amazonas, Madeira, Purus, Juruá, Javari, Negro, Içá e Japurá. As planícies e os terraços fluviais consistem nas únicas zonas deposicionais ativas na Amazônia. As planícies aluviais, normalmente recobertas por vegetação de igapó e matas de várzea adaptadas a ambientes inundáveis, são constituídas por depósitos sedimentares atuais ou subatuais; os terraços fluviais são correlatos ao Pleistoceno Superior e as planícies de inundação, ao Holoceno. As várzeas amazônicas apresentam notável diversidade morfológica, reflexo dos distintos tipos de sedimentação aluvial desenvolvidos por uma rede de drenagem de padrão meândrico de alta sinuosidade (tais como os rios Purus e Juruá) ou de padrão anastomosado (tais como os rios Solimões e Negro). A Colmatagem de sedimentos em suspensão e construção de planícies e terraços orientada por ajustes tectônicos e acelerada por evolução de meandros também são características. Contatos geralmente graduais, mas com ressaltos nítidos nas planícies com as formas de dissecação mais intensas das unidades vizinhas, também são características comuns a essa unidade.

Quanto as Tipologias de relevo, predominantemente encontradas na Planície Amazônica na área de estudos são os modelados de acumulação, destacam-se (ZEE-SUB-REGIÃO PURUS, 2010):

(i) Acumulação em planície fluvial (Af)

Constituem em geral Áreas planas resultantes de acumulação fluvial, sujeitas a inundações periódicas, incluindo as várzeas atuais, podendo conter lagos de meandros, furos e diques aluviais paralelos ao leito atual do rio. Ocorrem nos vales com preenchimento aluvial.

(ii) Acumulação em terraço fluvial (atf)

São acumulações de forma plana, apresentando ruptura de declive em relação ao leito do rio e às várzeas recentes situadas em nível inferior, entalhadas devido à variação do nível de base. Ocorrem nos vales contendo aluviões finos a grosseiros, pleistocênicos e holocênicos.

(iii) Acumulação em planícies e terraços fluviais (Aptf)

São áreas planas resultantes de diferentes acumulações fluviais, periódica ou permanentemente inundadas, comportando meandros abandonados e diques fluviais com diferentes orientações, ligadas com ou sem ruptura de declive a patamar mais elevado. Ocorrem nos vales com preenchimento aluvial contendo material fino a grosseiro, pleistocênicos e holocênicos.

Ao observar o Mapa Geomorfológico da Região do Empreendimento (Figura 27), é possível notar que cerca de 25% do trecho da obra, objeto deste estudo, está inserida no contexto dessa unidade.

DEPRESSÃO DO MADEIRA - PURUS

Esta unidade geomorfológica apresenta altimetria variando entre 50 – 100 m e morfogênese essencialmente química. Os depósitos de topo da sedimentação neogênica foram nivelados por processos de pediplanação. Retomadas erosivas resultaram em modelados de dissecação em padrões de drenagem sub-dendrítico e sub-ortogonal. Ocorrem contatos com ressaltos eventualmente abruptos com as planícies e terraços fluviais. Os modelados de relevo presentes na Depressão do Madeira – Purus, são (ZEE-SUB-REGIÃO PURUS, 2010):

(i) Dissecação homogênea tabular (Dt).

Gera formas de relevo de topos tabulares, conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas, denotando eventual controle estrutural.

(ii) Pediplano Retocado Inumado (Pri).

Superfície de aplanamento elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem, no entanto, perder suas características de aplanamento, cujos processos geram sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos. Apresentam cobertura detrítica e/ou encouraçamentos com mais de um metro de espessura, indicando remanejamentos sucessivos.

O empreendimento aqui proposto, tem cerca de 75% de seu traçado associado a esta unidade, isto é, ocorre do Km 250 ao Km 550. Os detalhes do tema são apresentados no mapa presente no Anexo 3.

DECLIVIDADE DAS VERTENTES

Regionalmente, no Estado do Amazonas, predomina o relevo tabular ~43%, seguido de relevo convexo equivalente a 24%, planícies 9,2% e pediplano 7,6%. Essa composição de formas resulta em um padrão de relevo monótono em sua maior parte, com amplas superfícies horizontais, dominado por

colinas, morrotes e morros de encostas suaves, caracterizados por baixas amplitudes locais. Nas áreas de relevos dissecados, predominam declividades inferiores a 12°, conferindo à topografia um aspecto que oscila do plano ao ondulado e que, apesar de não oferecer maiores dificuldades à ocupação, requer cuidados especiais para a construção de estradas, sobretudo onde o relevo é mais acidentado (IBGE 2003).

Segundo IBGE (Op. Cit), nas áreas planas propriamente ditas compreendem as planícies, os topos dos chapadões, as superfícies pediplanadas e os alagados, com declividades inferiores a 2° e que apresentam cobertura vegetal diversa do relevo colinoso. O aspecto plano predominante na região explica-se pelo fato de grande parte dos terrenos serem de origem sedimentar, e, mesmo onde predominam as áreas de rochas mais antigas do embasamento (cráton), ocorrem vestígios de antigos pediplanos.

Ao longo da área de instalação do empreendimento, observa-se poucas variações quanto a declividade das vertentes naturais, por se tratar de uma região plana, como já mostrado ao longo da caracterização geomorfológica, sendo mais evidentes aquelas associadas a regiões próximas a rios e igarapés, onde essa inclinação quase sempre é acentuada. Além dessas, deve-se levar em consideração aquelas que serão provocadas por este empreendimento, especialmente nos trabalhos de terraplanagem, e em áreas de empréstimos de materiais.

PROCESSOS MORFOLÓGICOS ATUANTES NA ÁREA DA BR-319/AM/RO

A área da rodovia BR 319 localizada na porção central do interflúvio Purus-Madeira, onde seu traçado apresenta-se quase que completamente inserido em um dos divisores de águas das bacias desses dois rios amazônicos, estando associadas, em geral, as áreas mais altas do relevo local que apresentam maior propensão à erosão superficial e subsuperficial. Entretanto, ao longo do trecho compreendido entre os quilômetros 250,0 km e 655,7km, registra-se a ocorrência de relevo mais baixo, bem característico da região, principalmente nas áreas onde acontece a travessia de corpos d'água na estrada, aumentando a suscetibilidade de assoreamento e inundação.

PROCESSOS EROSIVOS

Devido às ações de supressão vegetal e modificação do relevo que a construção de rodovias invariavelmente causam, esse tipo de obra apresenta potencial para ocasionar impactos negativos no

meio. Para que tais impactos não ocorram ou sejam mitigados, é necessário que soluções preventivas sejam estabelecidas antes, durante e após a execução das obras.

Os processos erosivos estão relacionados aos aclives presentes na região que acabam aumentando a produção de sedimentos. O processo de supressão vegetal necessária à construção da rodovia acaba por expor o solo em alguns pontos da rodovia, registrando um intenso processo de lixiviação ao longo dos rodovia se configurando como elementos incisivos para os incrementos ao processo erosivo, já que devido a sua atuação são lavados os óxidos de ferro presentes no solo o que acarreta na menor estabilidade do material. O efeito da capilaridade também é observado em diversos pontos, o que pode ocasionar o colapso da pista (Figura 6.1.26).



Figura 6.1.26 - Processo erosivo avançando em direção à rodovia BR 319/AM/RO podendo ocasionar o colapso da pista. Coordenadas 20 M 641148 9433162. Fonte: Engespro. Data: 21/06/2014.

O processo de formação de ravinamento geralmente estão associados à evolução da erosão em locais onde predominam as rochas sedimentares, especialmente aquelas representadas pelas rochas mais jovens e menos litificadas. Essa evolução observada através de sulcos erosivos também pode ser vista ao longo de vários trechos, nas áreas em que o solo se apresenta exposto, sem a presença da cobertura vegetal, como por exemplo, áreas de caixa de empréstimo localizadas ao longo das margens da rodovia BR 319/AM/RO.

O voçorocamento também é um processo atuante na região e está principalmente associado ao extravasamento da drenagem da calha dos rios para os terraços fluviais no período de cheia. A medida que o volume de água vai reduzindo ocorre a exfiltração da água retida nos poros do solo gerando o colapso da estrutura pedológica dando origem a voçorocas, que estão muitas vezes também associadas ao traçado da estrada, já que essa cruza o divisor se constituindo como uma área suscetível a deflagração desse tipo de erosão.

PROCESSOS DE ASSOREAMENTO

Nas transposições da rodovia dos corpos d'água através de bueiros metálicos, muitas destas obras se encontram deterioradas e em processo de colapso, vindo consequentemente a causar abatimento dos aterros formadores do corpo da estrada.

Muitos bueiros já sofreram abatimento total, sendo os mesmos substituídos por pontes provisórias de madeira, permitindo o fluxo de carros leves, requerendo por sua vez, cuidados redobrados para circular por esta rodovia.

Em consequência do abatimento dos taludes, provocam a formação de barramento a montante da rodovia, gerando alagamentos, que, por conseguinte provocam maiores danos aos corpos de aterro existente (Figura 6.1.27).



Figura 6.1.27 - Bueiro de drenagem colapsado, causando danos ao corpo estrada. Coordenadas 20 M 632906 9426840. Fonte: Engespro. Data: 23/06/2014.

Outro processo associado aos bueiros de drenagem é a formação de alagamentos a montante e processo de erosão a jusante do aterro, onde ocorre fluxo d'água pelo corpo do aterro através de infiltração, isso provoca carreamento de materiais do corpo da estrada, vindo a desestabilizá-lo o que resulta em colapso do aterro, associado a processos de voçorocamento (Figura 6.1.28).



Figura 6.1.28 - Formação de Nível de base local (Nick point) favorecendo o aumento da erosão a jusante, com canal efêmero conectado à drenagem na margem esquerda formado por voçorocamento que avança em direção à pista pela ausência de drenagens. Coordenadas 20 M 623125 9419738. Fonte: Engespro. Data: 23/06/2014.

As áreas de jazidas já utilizadas para a implantação das obras da rodovia encontram-se degradadas, em processo de erosão acentuada, com presença de sulcos erosivos e ravinamentos profundos, contribuindo para o carreamento de material friável em direção aos talvegues e canais dos corpos d'água, incidindo no assoreamento dos mesmos com a colmatação dos fundos dos vales (Figura 6.1.29).



Figura 6.1.29 - Processo de vossorocamento avançado provocado por escoamento superficial, devido exposição do solo ao impacto direto da ação da água da chuva. Coordenadas 20 M 625851 9421861. Fonte: Engespro. Data: 20/06/2014.

INUNDAÇÕES SAZONAIS

Os altos índices pluviométricos que atingem a área de inserção do empreendimento provocam, sazonalmente, espraiamento das águas pelas planícies no entorno dos corpos d'águas. Tem-se observado extensas caixas de empréstimos exploradas, sem recuperação, formando lagoas, que em função da sazonalidade marcante, muitas delas chegam a secar e outras que se posicionam em cotas baixas, ficam permanentemente alagadas (Figura 6.1.30).



Figura 6.1.30 - Lagoa Marginal formada pelas caixas de empréstimos abandonadas, sem recuperação. Coordenadas 20 M 610108 9411833. Fonte: Engespro. Data: 19/06/2014.

Áreas localizadas nas proximidades das margens de rios e de menor declividade apresentam maiores propensões à inundação. Essa situação é bastante frequente na região, sendo marcada pela presença de inúmeras caixas de empréstimos abandonadas, constituindo um novo ambiente (lagoas marginais).

Os rios da região, onde está inserida a BR 319/AM/RO representa um componente significativo, modelado da paisagem, visto que através da variação sazonal da vazão dos rios, assumem um caráter determinante no que diz respeito à dinâmica de erosão e ambiente de deposição nas suas margens definindo com isso, uma reformulação constante dos terraços fluviais e, por conseguinte, do próprio curso dos rios da região (Figura 6.1.31).



Figura 6.1.31 - Processo erosivo nas margens do Rio Jacaretinga provocada pela variação da vazão do rio. Coordenadas 20 M 669892 9457790. Fonte: Engespro. Data: 17/06/2014.

6.1.4. GEOLOGIA E GEOTECNIA

6.1.4.1. GEOLOGIA

Informações contidas no Relatório do Projeto RADAMBRASIL, na Folha Purus SB-20, bem como da CPRM e IBGE, englobando o interflúvio Purus – Madeira, região onde está inserido o empreendimento, revelou grande homogeneidade geológica, tomando-se como base a extensão como pode ser observado no mapa geológico da região do empreendimento apresentado no Anexo 4.

Foi possível elencar as seguintes unidades geológicas: o Complexo Xingu, constituindo a unidade litoestratigráfica basal da área, apresentando caráter ortometamórfico tendo sofrido, sobretudo, processos de remobilização e reomorfismo. O Grupo Beneficente engloba porções de deposições marinhas e continental, com contribuições de rochas vulcânicas e piroclásticas. Correspondendo ao estágio quasicraton ou do vulcanismo subsequente estão às rochas vulcânicas ácidas da Formação Roosevelt. Intrusivas cratogênicas subvulcânicas testemunharam o plutonismo que se originou da ativação pós-plataformal. A Formação Prosperança, de ambiente continental de deposição, sucede as principais fases de ativação autônoma, sendo considerada cobertura de plataforma. Ainda ligada à

ativação autônoma registra-se a Sinéclise do Amazonas. Com os processos de reativação advém o Diabásio Penatecaua. Com a atenuação dos eventos tectônicos na zona subandina depositaram-se os sedimentos continentais da Formação Solimões e Içá transgredindo sobre as áreas cratônicas, sendo as maiores expressões geográficas na área. Sobre elas depositaram-se os Aluviões Indiferenciados ou Antigos e os Aluviões Atuais relacionados à rede de drenagem atual. São registradas rochas intrusivas básicas que, pelas datações radiométricas, são relacionadas, de momento, como resultado do início da ativação tectomagmática no Craton Guaporé.

GEOLOGIA REGIONAL

De acordo com o Projeto RADAMBRASIL (1978), na parte sudeste da área da Folha SB.20 Purus, com continuidade para leste na Folha SB.21 Tapajós e para Sul na Folha SC.20 Porto Velho, ocorrem rochas pré-cambrianas constituídas pelo embasamento polimetamórfico (Complexo Xingu), o Grupo Beneficente, a Formação Roosevelt, os Granitos Rondonianos e a Formação Esperança.

Na maior parte da área subafloram unidades litoestratigráficas da Sinéclise do Amazonas, elaboradas no fim do Pré-Cambriano ou início do Paleozoico. Posteriores às manifestações vulcânicas básicas de caráter toleítico, deu-se a sedimentação de idade Cenozoica (Formação Içá) e Mesozoica (Formação Alter do Chão), que ocorrem ao longo e no entorno da Rodovia BR-319/AM/RO, recobrindo predominantemente a área da sinéclise e, escassamente, áreas cratônicas. Nas margens e calhas dos rios e dos lagos, aluviões antigos e recentes completam a evolução geológica da área.

A calha do rio Amazonas corta os depósitos sedimentares das bacias do Solimões, a oeste, e do Amazonas, a leste. Estas bacias foram implantadas em rochas ígneas e metamórficas formadas entre 2,6 bilhões e 500 milhões de anos, distribuídas em dois setores correspondentes aos estudos das Guianas a norte, e Brasil Central a sul (Figura43). Os limites destas bacias, bem como sua compartimentação interna, são definidos por arcos estruturais (Figura44). Nesta seção, apresenta-se uma síntese das bacias sedimentares, precedida da caracterização dos arcos estruturais, a fim de melhor analisar seu efeito direto como feição topográfica divisora de zonas biogeográficas, como, sustentado por vários autores (p.e., Räsänen et al., 1987; Morell, 1996; Patton et al., 2000; Patton & Silva, 2001).

Arcos estruturais representam feições topográficas sub-superficiais com origens diversas, resultantes de soerguimentos da crosta causados por dobramentos ou falhamentos provocados por

reativações do embasamento cristalino. Cinco arcos estruturais principais são reconhecidos nas bacias do Amazonas e Solimões, sendo estes de oeste para leste: Iquitos, Catauari, Purus, Monte Alegre, e Gurupá (Figura 6.1.32). Destes, apenas os dois últimos representam feições topográficas perceptíveis na morfologia atual.

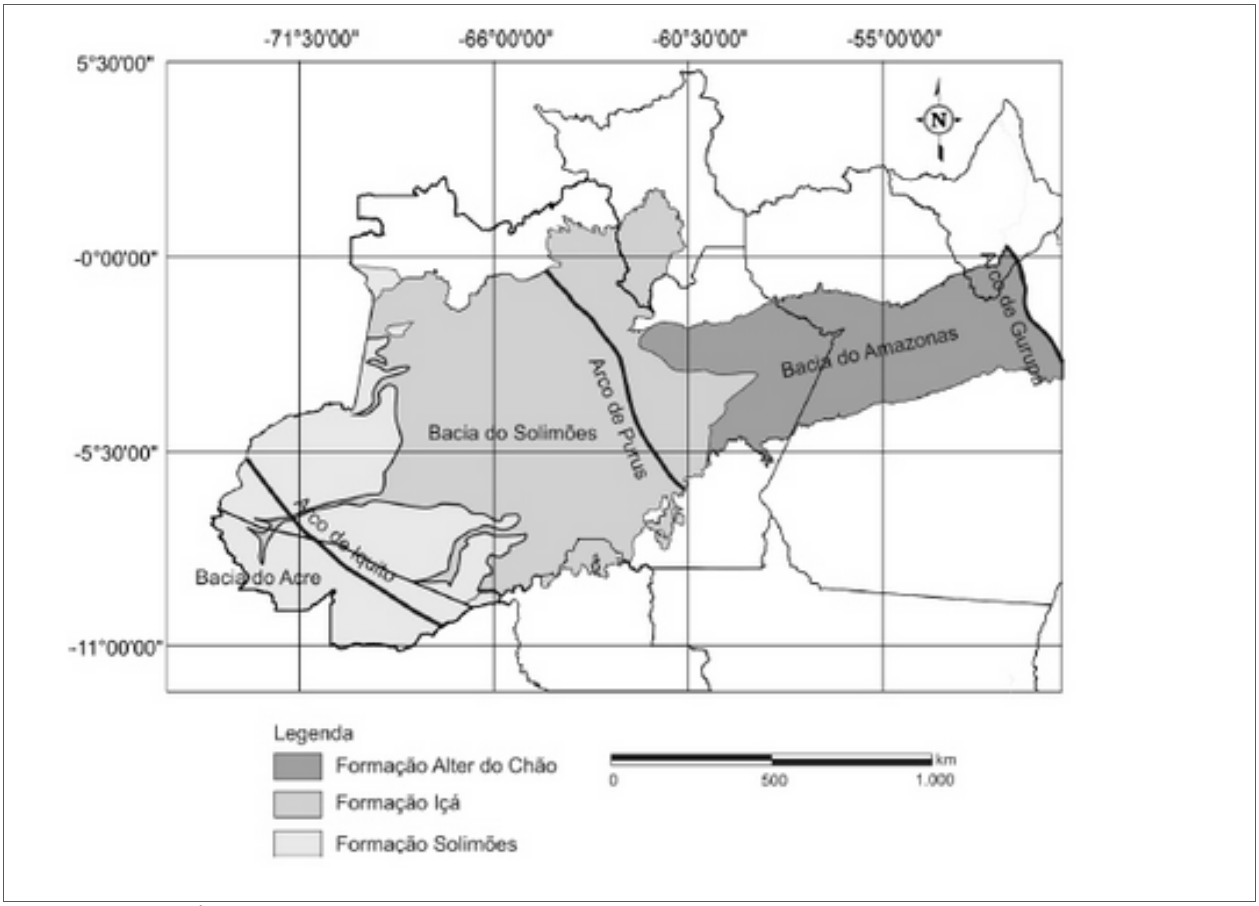


Figura 6.1.32 – Áreas de afloramentos das Formações Içá, Solimões e Alter do Chão, nas bacias sedimentares do Solimões e do Amazonas. Fonte: De Souza, Eliene Lopes et al., (2003).

O Arco de Iquitos delimita a borda oeste da Bacia do Solimões, separando-as das bacias do Acre e de Pastaza (no Peru), prolongando-se, em sentido noroeste, pelo Peru e Colômbia, onde recebe o nome de Arco de Florência. A origem desta estrutura é antiga datando do pré-Cambriano. A região correspondente ao Arco de Iquitos foi provavelmente reativada posteriormente por flexura litosférica atribuída à carga tectônica resultante da elevação da Cadeia Andina. O tempo de implantação deste arco é desconhecido, mas durante todo o Paleozoico e Juro-Triássico (570-150 milhões de anos) ele já se apresentava como uma barreira topográfica importante. No Eocretáceo (145 a 120 milhões de anos), esta estrutura foi reativada através de um amplo arqueamento vinculado à formação da cadeia Andina.

Com a sedimentação continuada, o Arco de Iquitos foi soterrado, encontrando-se hoje a algumas centenas de metros de profundidade e, portanto, não tendo efeito direto como barreira geográfica.

O Arco de Carauari consiste em uma estrutura interna à Bacia do Solimões (alto intrabacial), que resultou em sua separação nas sub-bacias de Juruá, a leste, e Jandaiatuba, a oeste. Este arco com cerca de 120 km de largura, acha-se orientado na direção NW-SE, tendo exercido forte controle na sedimentação entre o Ordoviciano e Devoniano (510-360 milhões de anos) e, em menor intensidade, através do Permocarbonífero (360-247 milhões de anos), não mostrando efeitos significativos na sedimentação posterior (Caputo & Silva, 1990). Isto é revelado pela ampliação da sedimentação na porção leste da Bacia do Solimões a partir do final do Devoniano, por meio de uma transgressão marinha vinda de oeste, mostrando que desde então este arco deixou de servir como barreira à sedimentação.

O Arco de Purus corta o rio Solimões na direção N-NW, e também representa uma estrutura antiga do embasamento formada por falhas transcorrentes (Wanderley Filho & Costa, 1991). Este arco correspondeu a uma área de forte relevo positivo, que limitou a sedimentação entre as bacias do Solimões e Amazonas durante grande parte do Paleozoico (500-220 milhões de anos). A área de influência do Arco de Purus experimentou reativações durante o Cretáceo, tendo atuado como divisora de drenagem até aproximadamente o início do Terciário há 65 milhões de anos, quando então o sistema paleo-amazônico direcionava-se a partir desta estrutura para leste e oeste. Após este tempo, esta região passou por um longo período de atenuação de seu relevo, quando então o sistema de drenagem amazônico passou gradativamente a desenvolver fluxos direcionados para o Oceano Atlântico, deixando de ter efeito significativo na evolução da bacia de sedimentação. Hoje, o Arco de Purus é uma feição soterrada a mais de 1000 m de profundidade sob rochas cretáceas da Formação Alter do Chão (Wanderley Filho & Costa, 1991).

O Arco de Monte Alegre consiste em uma estrutura orientada na direção norte-noroeste que ocorre imediatamente a leste de Santarém e oeste de Monte Alegre, separando a Bacia do Amazonas das sub-bacias do Médio e Baixo Amazonas. Como estas bacias não se mostravam ainda separadas durante o Paleozoico, torna-se óbvio que o Arco de Monte Alegre é uma estrutura bem mais jovem que os outros arcos acima descritos. A origem deste arco acha-se ligada com derrames de lava que atingem grande parte do território brasileiro durante o Mesozoico (Rezende, 1971). Devido à intrusão de rochas basálticas, a região do Arco de Monte Alegre, representando elevações com disposição semicircular,

cujas cotas topográficas medias correspondem a 180-200 m, e excepcionalmente 440 m (Bemerguy, 1997). Este efeito de morfologia é refletido no desenvolvimento da vegetação atual, distintamente dominada por áreas de cerrado.

O Arco de Gurupá representa o limite entre a Sub-bacia do Baixo Amazonas e a Bacia de Marajó, correspondendo a uma estrutura de direção norte-noroeste que passa pelas imediações da foz do rio Xingu. Este arco é diferente dos demais, não mostrando quaisquer relacionamentos com estruturas do embasamento. Sua origem acha-se vinculada com a separação do Gondwana, iniciada no Mesozoico Inferior. Como resultado de distensão Leste-Oeste produzida durante os estágios iniciais da separação continental, houve fraturamento do embasamento da Bacia do Amazonas na direção norte-sul e intensa intrusão de lavas, evento este registrado também nas demais bacias intracratônicas do continente gonduânico. Este processo deu origem à estrutura referida como Arco de Gurupá, que passou a separar a Bacia do Amazonas da Bacia do Marajó, então em processo de formação como consequência da separação da Laurásia (América do Norte e Europa/Ásia) e das placas Sul-americana e Africana.

As bacias sedimentares alojadas entre os arcos estruturais da região amazônica constituem-se em feições tecto-deposicionais bastante distintos. A Bacia do Amazonas (Caputo, 1984) consiste em uma calha central segmentada no modelo E-W e SW-NE, e duas amplas plataformas laterais, a norte e a sul. Na calha central ocorre o depocentro da bacia, representado por uma pilha sedimentar de cerca de 6.500 m de espessura.

A formação dessa tectônica da Bacia do Amazonas foi resultante de falhamentos associados com processo de estiramento crustal intraplaca durante o Paleozoico. Quatro eventos principais de estiramento são registrados durante o Ordoviciano-Devoniano Inferior, Deoniano-Carbonífero Inferior, Carbonífero Médio a Permiano e Cretáceo ao cenozoico (Gonzaga et al., 1997). Durante estes eventos extensivos, a taxa de sedimentação na bacia foi elevada, o que se alternou com períodos de baixa razão de sedimentação, correspondentes à fase de subsidência termal.

A Bacia do Solimões, inteiramente coberta pela floresta amazônica, também deve a sua origem a processos de estiramento crustal intraplaca, porém sua evolução foi mais complexa. Isto porque, durante o início do processo de abertura do Atlântico Sul no final do Jurássico, a região noroeste da América do Sul esteve submetida a esforços compressivos de grande magnitude, o que deu origem à Cadeia Andina, tendo efeitos importantes na Bacia do Solimões, bem como várias outras estruturas subsidiárias a este (Apoluceno Neto & Tsubone, 1988).

Além dos depósitos paleozoicos, as bacias do Amazonas e Solimões apresentam uma cobertura mesozoica-cenozoica englobada sob a designação de Grupo Javari (Eiras et al., 1994: Cunha et al., 1994). Este é representado pelas formações Alter do Chão e Solimões, de idade cretácea e miocênica respectivamente. A Formação Alter do Chão é de ampla distribuição, sendo constituída de arenitos grossos, argilitos, conglomerados e brechas intraformacionais de coloração vermelho-amarronzada, tradicionalmente atribuídos a sistemas fluviais. A Formação Solimões é de ocorrência restrita às proximidades do Arco de Purus na extremidade oeste da Bacia do Amazonas, espessando-se por toda a extensão da Bacia do Solimões, e continuando em direção à Bacia do Acre e outras bacias andinas, onde se designa Formação Pebas. Esta unidade é composta de litologias relativamente mais finas que a Formação Alter do Chão, incluindo-se argilito vermelho e cinza com fósseis abundantes e camadas de linhito e, em menor quantidade, arenito grosso.

A interpretação paleoambiental da sucessão Solimões/Pebas é polêmica, tendo sido atribuído ambientes lacustres (Frayley et al., 1988), planícies de inundação (Hoorn, 1993, 1994, Hoorn et al., 1995). Mais recentemente, estudos focando fauna de moluscos fósseis, coletados na Amazônia Peruviana, levaram à proposta de um sistema dominantemente lacustre de enormes proporções, contendo episódios apenas localizados de invasão marinha, sendo caracterizado como do tipo mega-lago paramarinho (Wesslingh et al., 2001). A comprovação deste mega sistema deposicional na porção oeste da Amazônia é de grande relevância para estudos enfocando a origem da biodiversidade, uma vez que somente depois do desaparecimento deste corpo d'água de proporções gigantescas é que houve condições de desenvolvimento do sistema de drenagem fluvial e, portanto, da floresta tropical como conhecemos hoje.

A seguir, é apresentada a carta estratigráfica da bacia do Amazonas, onde é possível observar a ordem de deposição e o posicionamento temporal das unidades mencionadas.

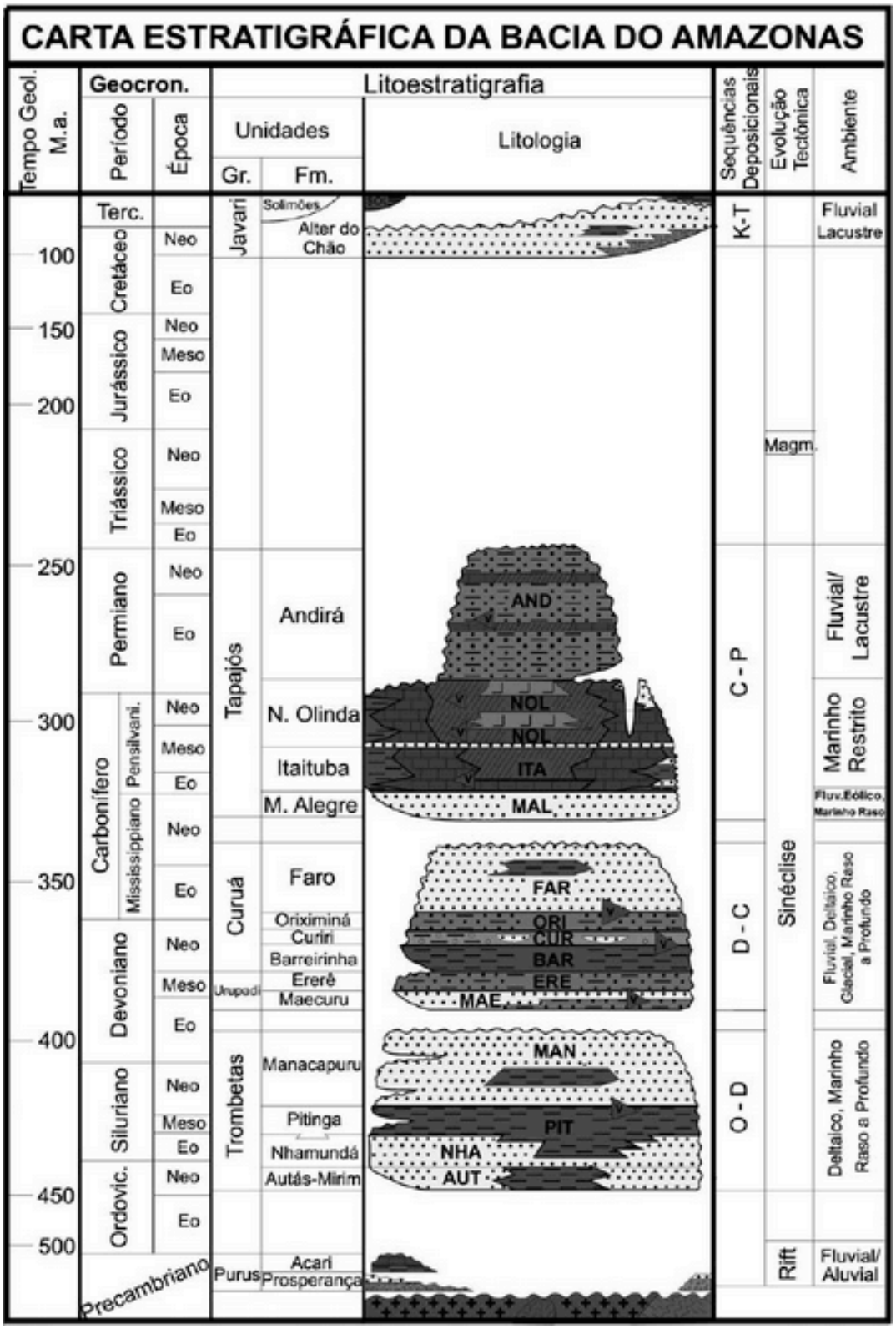


Figura 6.1.33 - Carta estratigráfica da bacia do Amazonas, modificada por Eiras (1998).

GEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDOS

De maneira geral, pode-se dizer que o empreendimento aqui proposto, apesar de estar disposto em uma área de mais de 400 Km², está situado no contexto da bacia sedimentar amazônica, o que confere a esse terreno uma certa monotonia. Ao longo de todo o trecho da construção, a estrada corta penas duas unidades, a Formação Içá e a unidade Depósitos de terraços Fluviais. Além dessas, deve-se levar em consideração as rochas do embasamento regional, representadas pelo Complexo Xingu, que não afloram regionalmente, mas que sustentam essas unidades sedimentares citadas. A seguir será dada uma breve descrição dessas unidades e suas correlações identificadas em campo.

FORMAÇÃO IÇÁ (N3I)

As litologias relacionadas a essa unidade, de maneira geral são, argilitos vermelhos mosqueados, cinza, maciços ou acamados, sílticos, raramente consolidados. Siltitos marrons, maciços, localmente com estratificações plano-paralelas. Arenitos finos a grosseiros, cinza avermelhados em lentes ou interdigitados com siltitos e argilitos com estratificação de pequeno a grande amplitude, argilosos ou não, friáveis; arenitos arcoseanos, ferruginosos e conglomerado intraformacionais.

A Formação Içá foi designada formalmente por Maia et al. (1977) para os depósitos que ocorrem acima da Formação Solimões nas margens dos rios Içá e Solimões. Esta unidade geológica acha-se distribuída ao longo de um cinturão alongado no sentido N/NW-S/SE, onde perfaz cerca de 15% em área de sedimentação formada a partir do Plioceno, sendo limitada a oeste pela Formação Solimões e a leste por depósitos mais recentes. A Formação Iça ocorre entre 100-140 m, em média, acima do nível do mar atual, e apresenta morfologia em colinas muito suaves, com drenagem densa desenvolvida em padrão dendrítico a sub-dendrítico, menos comumente em treliça, contendo tributários numerosos, longos e curtos, bem definidos e arranjados de forma relativamente fechada.

Faciologicamente, esta unidade, de espessuras em geral inferiores a 25 m na escala de afloramento, é composta por depósitos afossilíferos, branco-avermelhado claro a violáceos, representados por arenitos, argilitos e conglomerados. Os arenitos são finos a grossos, e principalmente compostos por 73% de quartzo (principalmente quartzo monocristalino), 25% de feldspato e 2% de mica (muscovita e secundariamente biotita) e minerais pesados, sendo classificados como arenitos feldspáticos a sub-arcósios. Os grãos são, em geral, angulosos e moderadamente selecionados.

Internamente, a Formação Içá é incipiente a bem estratificada e, localmente, maciça (Figura 6.1.52 A e B). As estratificações dos arenitos são do tipo cruzada acanalada, menos comumente tabular, de médio porte. Estes depósitos acham-se tipicamente organizados em sucessões grano descendentes ascendentes contendo 3-4 m de espessura, e limitado na base por superfícies bruscas cobertas por conglomerados formados por seixos de quartzo e clastos de argilito de até 10 cm de diâmetro. Estas sucessões podem estar amalgamadas ou gradarem para o topo a depósitos heterolíticos (laminações do tipo wavy e linsen, e microlaminações cavalgantes), e argilitos laminados plano-paralelamente ou serviços.

A Formação Içá ocorre diretamente sobre a Formação Solimões, com a qual forma discordância erosiva, localmente salientada por horizontes de ferruginação. Esta superfície de descontinuidade é extensiva por toda a área de ocorrência destas unidades. O topo da Formação Iça é também discordante, sendo delimitado por outra superfície erosiva localmente associada com horizonte com aparência mosqueada, denotando exposição a condições intempéricas.

Devido à ausência de fósseis, a Formação Içá não pode ser datada. Entretanto, seu posicionamento estratigráfico sobrejacente à Formação Solimões depositada até o Neomioceno (Maia et ali, 1977); Latrubesse at al., 1994), e subjacente a depósitos datados do Neopleistoceno, permite estabelecer que sua deposição ocorreu durante o Plio-Pleistoceno.

Em campo, essa unidade ocorre ao longo do trecho que vai do Km 250 ao Km 550. Nesse trajeto a unidade apresenta diversas fácies litológicas e muitas vezes está associada a sedimentos recentes, os depósitos aluvionares. De maneira geral, foram observados em campo, especialmente arenitos, litologia que ocorrem com mais frequência ao longo da rodovia. Após o Km 650 da rodovia, essa unidade volta a ter ocorrência. A seguir, é apresentada o aspecto geral de ocorrência das rochas dessa unidade (Figuras 6.1.34 A e B e 6.1.35 A e B).



(A) (B)

Figura 6.1.34 – A) escarpa fluvial da Formação Içá com pacotes arenosos; B) Arenito da porção basal da unidade com estratificação cruzada acanalada incipiente. Fonte: Engespro, 2013.



(A) (B)

Figura 6.1.35 – A) Afloramento de arenito silicificado, compacto, encontrada em leito do rio – km 260,32. Coordenada UTM: 68351 E / 9476442 S.; B) Arenito maciço amostrado no km 260, 32. Coordenadas UTM: 68351 E / 9476442 S. Fonte: Engespro, 2013.

Por vezes, camadas dessa unidade são observadas em estágios avançados de processo de laterização. Tal processo é provocado pela variação do lençol freático em condições especiais ao longo de milhares de anos, que faz com que íons de ferro se precipitem em um processo que "cimenta" a rocha original e dá origem a essas rochas ferruginosas. A rocha resultante desse processo, a laterita (arenito ferrificado) (Figura **6.1.**36 A e B), é de grande interesse da construção civil, especialmente para a construção de estradas, que envolvem o uso de uma grande quantidade de aterro nos serviços de terraplanagem.



(A)



(B)

Figura 6.1.36 – Concreções Lateríticas às margens da BR-319. (A) Vista geral do afloramento exposto; (B) detalhes do afloramento. Coordenadas UTM: 598570 E / 9394784 S, do ponto de amostragem. Fonte: Engespro, 2013.

DEPÓSITOS DE TERRAÇOS FLUVIAIS (N3I)

Essa unidade é caracterizada, de acordo com CPRM (2006), como se tratando de áreas planas resultantes de diferentes acumulações fluviais, periódica ou permanentemente inundadas, comportando meandros abandonados e diques fluviais com diferentes orientações, ligadas com ou sem ruptura de declive a patamares mais elevados. Ocorrem nos vales com preenchimento aluvial contendo material que varia de fino a grosseiro, de idades pleistocênicas e holocênicas.

Estes terraços fluviais atestam um amplo período de inundação do rio Amazonas-Solimões e de seus tributários. Várias outras publicações registram aumento de umidade na Amazônia entre 7000-3000 anos (p.e. Turcq, 1998; Behling & Costa, 2000; Behling & Hooghiemstra, 1998, 1999, 2000; Baker et al., 2001). Ou seja, representam o retrabalhamento de unidades pré-existentes.

Na região do empreendimento, essa unidade ocorre aproximadamente entre o Km 550 e o Km 650. Esse trecho registra poucas variações altimétricas, como característico desse tipo de relevo. A litologia predominante são arenitos friáveis com baixo teor de argila.

DEPÓSITOS ALUVIONARES RECENTES

Depósitos aluvionares recentes possuem grande extensão e distribuição nos leitos e terraços da rede de drenagem da região, compostos geralmente por areias e cascalhos inconsolidados com esparsas ocorrências de argilas (Maia et al.,1977), remetem a denudação e assoreamento no Holoceno. Ocorrência comum registrada nos rios como o Madeira e Purus.

COMPLEXO XINGU (EMBASAMENTO CRISTALINO)

O Complexo Xingu compreende uma associação litológica heterogênea que inclui gnaisses, migmatitos, tonalitos, trondhjemitos e granodioritos associados, além de rochas básicas, ultrabásicas, granulitos e faixas de greenstone belts (Silva et al., 1974; Cordeiro & Saueressig, 1980; Ianhez et al., 1980; Medeiros Filho & Meireles, 1985; DOCEGEO, 1988; Araújo & Maia, 1991). Contudo, a área de ocorrência deste complexo vem sendo significativamente reduzida nas últimas décadas, especialmente porque novos estudos na região amazônica têm elucidado questões antigas e permitido a diferenciação de diversos corpos que antes eram associados a essa unidade.

Essa unidade é descrita como o embasamento de todas as outras unidades de idades mais recentes que ocorrem região. Apesar de não aflorar ao longo da localidade de instalação do empreendimento, ainda assim merece menção neste trabalho.

6.1.4.2. GEOTECNIA

Para a obtenção das informações geológico-geotécnicos da área de implantação da rodovia foram realizadas investigações do subleito da rodovia, locais das obras-de-arte especiais, das potenciais áreas de empréstimos, jazidas, saibreira para possível utilização nas obras.

Levando-se em consideração que os serviços de engenharia serão realizados sobre a rodovia já implantada, interferindo em regiões lindeiras apenas na exploração de fontes de material de construção e de Bota-Fora, a Avaliação Geotécnica da Área Diretamente Afetada (ADA) compreendeu a análise e avaliação de dados primários dos Estudos Geotécnicos obtidos dos Projetos de Engenharia elaborados anteriormente e cedidos pelo DNIT, associados a observações de campo.

A Tabela 6.1.22 a seguir apresenta os segmentos do Projeto de Engenharia existente abrangendo o Trecho do Meio, disponibilizados pelo DNIT.

Tabela 6.1.22 - Segmentos de Projeto de Engenharia do trecho da rodovia em estudo – DNIT.

Segmento	Extensão	Subtrecho	Processo	Data	Projetos Novos em Contratação
Km 250,7 - Km 260,4	9,70 Km	Entr. AM-360 (início da implantação) - Início Travessia Rio Igapó-Açu	50601.003133/2018-74	ABR/2002	**Lote 01 - Segmento 01:** Km 250,70 ao Km 346,20 Extensão: 95,5 Km Entr. AM-360 (início da implantação) - Entr. BR-173(B)/AM-364
Km 260,4 - Km 301,4	41,00 Km	Fim Travessia Rio Igapó-Açu – Entr.. BR-174 (B)/AM-364	50600.005514/2009-73	JAN/2010	
Km 301,4 - Km 342,4	41,00 Km	Igarapé Jacaretinga – ENTR. BR-174 (B)/AM-364	50600.005514/2009-15	JAN/2010	
Km 342,4 - Km 383,5	41,10 Km	Igarapé Jacaretinga – Igarapé Jutaí	50600.005516/2009-04	JAN/2010	**Lote 01 - Segmento 02:** Km 346,20 ao Km 433,10 Extensão: 86,9 Km Entr. Entr. BR-173(B)/AM-364 – Igarapé Caetano
Km 383,5 - Km 410,6	27,50 Km	Igarapé Novo – Igarapé Caetano	Projeto entregue em CD	AGO/2008	
Km 410,6 - Km 444,8	34,20 Km	Igarapé Jutaí – Entr. AM-366	Projeto entregue em CD	AGO/2008 DEZ/2008	**Lote 02 – Segmento 03** Km 433,10 ao Km 513,80 Extensão: 80,7 Km Igarapé Caetano – Igarapé Realidade
Km 444,8 - Km 498,5	53,70 Km	Igarapé Veloso – Igarapé Piquiá	Projeto entregue em CD	FEV/2008	
Km 498,5 - Km 563,7	65,20 Km	Entr./AM-366 – Igarapé Nazaré	Projeto entregue em CD	FEV/2008	**Lote 02 – Segmento 04** Km 513,80 ao Km 590,10 Extensão: 76,30Km Igarapé Piquiá - Igarapé Realidade
Km 563,7 - Km 655,3	91,60 km	Igarapé Acará – Entr. BR-230(A)	50600.002316/2005-68	SET/2008 AGO/2009	**Lote 02 – Segmento 05** Km 590,10 ao Km 656,40 Extensão: 66,30Km Igarapé Realidade – Entr. BR-230(A)

Fonte: Projetos de Engenharia – DNIT.

ESTUDO DO TERRENO NATURAL

Nos projetos existentes, foram desenvolvidos estudos para obtenção de parâmetros geotécnicos para a restauração da rodovia, consistindo nas seguintes atividades:

- Obtenção do perfil do terreno natural da rodovia no eixo da pista a ser restaurada;
- Definição do greide (melhorias) de projeto no perfil do terreno;
- Identificação de áreas de corte e aterro no perfil longitudinal ao longo da rodovia;
- Locação de furos de sondagens no perfil do terreno em áreas de cortes e aterros;
- Classificação táctil/visual dos solos nos cortes existentes.

O estudo de caracterização do terreno natural, sobre o qual se desenvolverá a pista de rolamento da rodovia envolveu vários eventos. Foi realizada prospecção geotécnica, através de sondagens a pá e picareta, ao longo do eixo da rodovia, posicionada com espaçamento variável entre os furos, em função da característica dos materiais e locais de observações realizadas "in loco". As sondagens atingiram a profundidade de 1,0 m. As amostras coletadas foram obtidas de cada horizonte detectado.

As amostras coletadas nos diversos horizontes foram submetidas aos seguintes ensaios geotécnicos:

- Ensaio de granulometria por peneiramento;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Ensaio de compactação;
- CBR.

CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DE FUNDAÇÃO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS – OAE

Nos locais das transposições de corpos d'água, onde poderão ser implantadas obra-de-arte especiais, foram executadas sondagens especiais com o objetivo de obter os parâmetros geológico-geotécnicas para o dimensionamento da fundação para a implantação da obra requerida.

Nestas investigações foram obtidas as seguintes informações:

- Resistência à penetração (SPT);
- Caracterização do material atravessado;
- Representação gráfica do perfil de sondagem.

CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

A pesquisa das ocorrências de materiais de construção para aplicação na rodovia, foi desenvolvida com o objetivo de localizar jazidas de solos, empréstimos, areais e seixeiras, de modo a suprir as necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação da rodovia.

Para Empréstimos, Jazidas, Areais e Seixeiras foram adotados os seguintes procedimentos na prospecção das áreas:

- Linear com a localização das áreas de empréstimos pesquisadas;
- Croqui com a Localização da ocorrência;
- Identificação da Distância do eixo.

Foram obtidas informações sobre área, volume do expurgo, volume utilizável, espessura do material utilizável, utilização (destinação do material), malhas de pesquisa, características físicas e mecânicas, parâmetros obtidos: granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, Índice de Plasticidade, densidade; Abrasão Los Angeles, Classificação do material.

IDENTIFICAÇÃO DE MECANISMO DE INSTABILIDADES GEOTÉCNICAS POTENCIAIS VERIFICADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO E DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-MECÂNICO DOS EVENTOS GEOTÉCNICOS RELEVANTES NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

A determinação dos parâmetros de resistência dos solos foi efetivada a partir dos resultados de ensaios geotécnicos e sondagens SPT, constantes em estudos geotécnicos realizados ao longo do segmento rodoviário que compreende o empreendimento.

Destarte informar, que consoante a topografia regional e a natureza do empreendimento em questão, não há nenhum componente geotécnico crítico que demanda maiores preocupações, seja sob a ótica do risco geotécnico elementar, e tampouco sob risco ambiental, já que o empreendimento em pauta não envolve escavações de vulto, grandes estruturas de concreto, obras de túneis, grandes aterros, escavações profundas, inundação de área ou qualquer outra intervenção que imponha riscos geotécnicos relevantes.

Desta forma, os eventos mais críticos, no contexto, tratam-se de aterros a serem executados em segmentos onde se há recomendação da engenharia para adequação/elevação do greide e em regiões com possíveis solos de baixa resistência. Estes últimos, encontram-se nas partes baixas, nas proximidades das travessias de talvegues.

A seguir, são apresentadas informações geotécnicas relativas aos principais casos observados.

(i) Critérios adotados para determinação dos Parâmetros de Resistência

Os parâmetros em pauta foram determinados diretamente a partir dos ensaios de laboratório e sondagens SPT realizados no trecho, ou indiretamente a partir de correlações consagradas na literatura, utilizando-se os parâmetros obtidos nos ensaios.

Dessa forma, a determinação de tais parâmetros foi efetivada na forma que se segue:

(ii) Coesão

Para a estimativa do valor de coesão não drenada (cu), quando se dispõem de resultados de ensaios de laboratório, Teixeira & Godoy (1996) sugerem a seguinte correlação com o índice de resistência à penetração (N) do SPT:

$$Cu=10N\ (KPa)$$

(iii) Ângulo de Atrito

Para a adoção do ângulo de atrito interno da areia, pode-se utilizar a estimativa de ϕ, Godoy (1983) que menciona a seguinte correlação empírica como índice de resistência à penetração (N) do SPT:

$$\Phi=28o+0,4\ N$$

(iv) Peso Específico

Se não houver ensaios de laboratório, pode-se adotar o peso específico efetivo do solo a partir dos valores aproximados Tabelas 23 e 24 (Godoy,1972), em função de consistência da argila e da compacidade da areia, respectivamente. Os estados de consistência de solos finos e de compacidade de solos grossos, por sua vez, são dados em função do índice de resistência à penetração (N) do SPT, de acordo com a NBR7250/82.

Tabela 6.1.23 – Peso específico de solos argilosos – correlações empíricas.

N (golpes)	Consistência	Peso específico (KN/m3)
≤2	Muito mole	13
3-5	Mole	15
6-10	Média	17
11-19	Rija	19
≥20	Dura	21

Fonte: Godoy, 1972.

Tabela 6.1.24 - Avaliação dos Parâmetros de Resistência e de deformabilidade em Função do SPT – correlações empíricas – UFMG.

Areias e Solos arenosos					
Compacidade	γ (t/m³)	C (t/m²)	ϕ °	E (t/m²)	ν
Fofa	1,6	0	25 - 30	100 - 500	0,3 a 0,4
Pouco compacta	1,8	0	30 - 35	500 - 1400	
Medianamente compacta	1,9	0	35 - 40	1400- 4000	
Compacta	2,0	0	40 - 45	4000 - 7000	
Muito compacta	> 2,0	0	> 45	> 7000	
Argilas e Solos argilosos					
Consistência	γ (t/m³)	C (t/m²)	ϕ °	E' (t/m²)	ν
Muito Mole	1,3	0 - 1,2	0	30 - 120	0,4 a 0,5

Mole	1,5	1,2 - 2,5	0	120 - 280	
Média	1,7	2,5 - 5,0	0	280 - 500	
Rija	1,9	5,0 - 15,0	0	500 - 1500	
Dura	> 2,0	> 15,0	0	> 1500	

Fonte: Godoy, 1972.

Tabela 6.1.25 – Peso específico de solos arenosos (correlações empíricas–uso limitado a estudos preliminares).

N (golpes)	Consistência	Peso específico (KN/m3)		
		Areias eca	Úmida	Saturada
<5 5-8	Fofa Pouco compacta	16	18	19
9–18	Medianamente compacta	17	19	20
19-40 >40	Compacta Muito compacta	18	20	21

Fonte: Godoy, 1972.

Segundo Moraes (1978), solos coesivos após numerosos ensaios obtém as seguintes relações:

Tabela 6.1.26 - Consistência, número de golpes N e compressão simples (correlações empíricas).

Consistência	S.P.T.	Compressão simples (Kg/cm2)
Muito mole	2	0,25
Mole	2-4	0,25–0,50
Média	4–8	0,50–1,00
Rija	8–15	1,00–2,00
Muito rija	15–30	2,00–4,00
Dura	>30	4,00–8,00

Fonte: Moraes (1978).

(v) Tensão Admissível – solos coesivos

Para a estimativa da tensão admissível ou capacidade de carga do solo são bastante difundidas as seguintes relações: (Resultados obtidos em Kg/cm2)

– Argila pura

$$P = N/4$$

– Argila siltosa

$$P = N/5$$

– Argila arenosa siltosa

$$P = N/7,5$$

Depois de estudadas as diversas correlações entre penetrômetros dinâmicos e estáticos, transcrevem-se duas tabelas referentes a ângulo de atrito de areias, resistências à compressão e coesão das argilas:

Tabela 6.1.27 – Ângulo de atrito interno para areias (correlações empíricas – uso limitado a estudos preliminares).

Areia	Fina		Médias Grossa		Com pedregulho
Compacidade	Grãos Esféricos	Grãos Angulares	Grãos Esféricos	Grãos Angulares	–
Fofa	27	28	29	33	34
Intermediária	30	34	33	38	37-39
Compacta	33	36	36	44	40-45

Fonte: Moraes (1978).

Tabela 6.1.28 - Resistência à compressão e coesão para argilas (correlações empíricas – uso limitado a estudos preliminares). Fonte: Moraes (1978).

Consistência	Resistência compressão	Coesão
	Kg/cm2	Kg/cm2
Muito mole	0–0,25	0–0,12
Mole	0,25–0,50	0,13–0,25
Média	0,50–1,00	0,25–0,50
Rija	1,00–2,00	0,50–1,00
Muito rija	2,00–4,00	1,00–2,00

Fonte: Moraes (1978).

Abaixo, na tabela 6.1.29, são expostos os parâmetros de resistência observados para os principais casos de ocorrência.

Tabela 6.1.29 - Resumo dos parâmetros de resistência determinados para os principais casos observados.

RESUMO DOS PARAMETROS GEOTÉCNICOS									
Localização	Características mecânicas								
	Prof. inic	prof. final	SPT médio	Material	Tensão Admissível	Ângulo e Atrito ϕ	LL	Dens.	Coesão
Km	(m)	(m)			t/m2	Grau		t/m3	t/m2
348,8	0	1	1	Silte argiloso	2,5	28,4	43	1,597	1,00
	1	3	7	Argila silte arenosa	9,3	30,8	43	1,597	7,00
384,6	0	1,3	3	Argila siltosa marrom	6,0	29,2	45	1,651	3,00
	1,3	3,4	7	Areia siltosa amarela	9,3	30,8	45	1,651	7,00
386,16	0	1,5	3	Silte argiloso marrom	6,0	29,2	38	1,642	3,00
	1,5	3,45	7	Areia siltosa amarela	8,8	30,8	38	1,642	7,00
386,8	0	1,3	2	Silte argiloso marrom	4,0	28,8	40	1,6	2,00
	1,3	3,4	9	Areia siltosa amarela	18,0	31,6		1,6	9,00

RESUMO DOS PARAMETROS GEOTÉCNICOS									
Localização	Características mecânicas								
	Prof. inic	prof. final	SPT médio	Material	Tensão Admissível	Ângulo e Atrito ϕ	LL	Dens.	Coesão
Km	(m)	(m)			t/m2	Grau		t/m3	t/m2
387,4	0	1	3	Silte argiloso marrom	6,0	29,2	40	1,6	3,00
	1	3,45	9	Areia siltosa amarela	11,3	31,6		1,6	9,00
388,7	0	1,1	3	Silte argiloso marrom	6,0	29,2	40	1,6	3,00
	1,1	3,45	9	Areia siltosa variegado	11,3	31,6		1,6	9,00
391	0	1,27	2	Silte argiloso marrom	4,0	28,8	43	1,6	2,00
	1,27	3,45	14	Silte argiloso	28,0	33,6	40	1,6	14,00
392,4	0	1,1	2	Silte argiloso marrom	4,0	28,8	35	1,62	2,00
	1,1	3,45	14	Silte argiloso	28,0	33,6	35	1,62	14,00
392,4	0	1,1	3	Silte argiloso marrom	6,0	29,2	35	1,62	3,00
	1,1	3,45	11	Silte argiloso variegada	22,0	32,4	35	1,62	11,00
394,5	0	1,42	3	Silte argiloso marrom	6,0	29,2	35	1,62	3,00
	1,42	3,45	14	Argila siltosa arenosa variegada	18,7	33,6	35	1,62	14,00
395,6	0	1,47	2	Argila siltosa marrom	4,0	28,8	35	1,62	2,00
	1,47	3,45	8	Areia siltosa argilosa amarela	10,0	31,2		1,62	8,00
396,7	0	1,34	2	Silte argiloso marrom	4,0	28,8	42	1,75	2,00
	1,34	3,45	10	Argila siltosa arenosa variegada	13,3	32	42	1,75	10,00
443,7	0	1,3	3	Silte argiloso mole	6,0	29,2	42	1,75	3,00

RESUMO DOS PARAMETROS GEOTÉCNICOS									
Localização	Características mecânicas								
	Prof. inic	prof. final	SPT médio	Material	Tensão Admissível	Ângulo e Atrito ϕ	LL	Dens.	Coesão
Km	(m)	(m)			t/m2	Grau		t/m3	t/m2
	1,3	3,45	14	Argila siltosa arenosa	18,7	33,6	42	1,75	14,00
459	0	15	4	Silte argiloso mole	8,0	29,6	30	1,66	4,00
	15	20	20	Concreções areníticas	40,0	36	35	1,76	15,00
470,7	0	15	6	Silte argiloso	12,0	30,4	35	1,76	6,00
	15	20	20	Concreções areníticas	40,0	36	35	1,76	15,00
473,9	0	7,5	8	Silte argiloso	16,0	31,2	35	1,76	8,00
	7,5	20	25	Areia siltosa	31,3	38		1,66	15,00
487	0	16,3	5	Silte argiloso	10,0	30	30	1,66	5,00
	7,5	20	25	Areia siltosa	31,3	38		1,66	15,00

Fonte: Moraes (1978).

IDENTIFICAÇÃO DE MECANISMO DE INSTABILIDADES GEOTÉCNICAS POTENCIAIS VERIFICADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

As características geológico-geotécnicas avaliadas segundo metodologia exposta na introdução do presente capítulo, onde envolveram exaustiva pesquisa em dados bibliográficos, análise nas sondagens geotécnicas elaboradas ao longo da BR-319/AM/RO, no âmbito de projetos rodoviários existentes, e fundamentalmente através das inspeções de campo efetuadas pela equipe de engenheiros e geólogos destacados para a elaboração do EIA em questão, direcionam às seguintes conclusões:

Conforme explicitada na avaliação geotécnica procedida conforme descrito anteriormente neste Relatório, conclui-se que na ADA relativa ao empreendimento rodoviário em questão, BR-319/AM trecho do meio (km 250 ao km 655), as feições topográficas, geológico-geotécnicas, hidrogeológicas e

climatológicas, presentes determinam a predominância de uma topografia plana a levemente ondulada com declividades em geral, menores que 2%. Essa planície de deposição sedimentar, ao longo de toda área do empreendimento, infere a total ausência de elevações ou encosta rochosa que imponha riscos geotécnico-ambientais relevantes.

Consoante às características topogeológicas, a ocorrência de plataforma em corte é mínima ao longo da rodovia uma vez que na maior parte de sua extensão, a plataforma é de aterro com alturas médias no entorno de 2 m. Os aterros com alturas maiores ocorrem nas transposições de talvegues, onde a altura pode atingir até 6 m. Esses casos de aterros, quando coincidem com regiões de ocorrência de solo de baixa resistência, podem suscitar processos de instabilidades, cujos mecanismos transcrevem-se abaixo.

Nessas áreas inundáveis, um aterro de solo argiloso compactado apresenta um poro pressão positiva pequena, e que pode se tornar negativa se a saturação do solo em períodos secos decresce apreciavelmente. A sua estabilidade, aferida pelo Fator de Segurança (FS), que leva em conta a resistência ao cisalhamento do solo, deve ser adequada. A Norma Brasileira de Estabilidade de Taludes preconiza um FS superior a 1,5 para aterros compactados.

Este mesmo aterro ao ser submetido a uma cheia durante um longo período atinge a saturação em um tempo que depende da permeabilidade do solo utilizado. Os solos argilosos levam mais tempo para atingir esta saturação, que pode ser maior ou menor que o tempo de submersão.

Quando o nível das águas baixa, a poro pressão que existia durante a submersão vai diminuir com o tempo, que vai depender da permeabilidade do solo. Na Mecânica dos Solos considera-se que se o solo for de baixa permeabilidade o rebaixamento do nível d'água, mesmo que leve alguns dias, ou meses, pode ser considerado "instantâneo". Neste caso, os poros pressões do solo permanecem as mesmas operantes durante a submersão, e a estabilidade do talude cai dramaticamente. O FS pode se aproximar de 1, valor que indica instabilidade e possibilidade de ruptura. As linhas de fluxo da água acumulada nos poros do aterro encaminham-se para a superfície, como mostra a Figura 6.1.37.

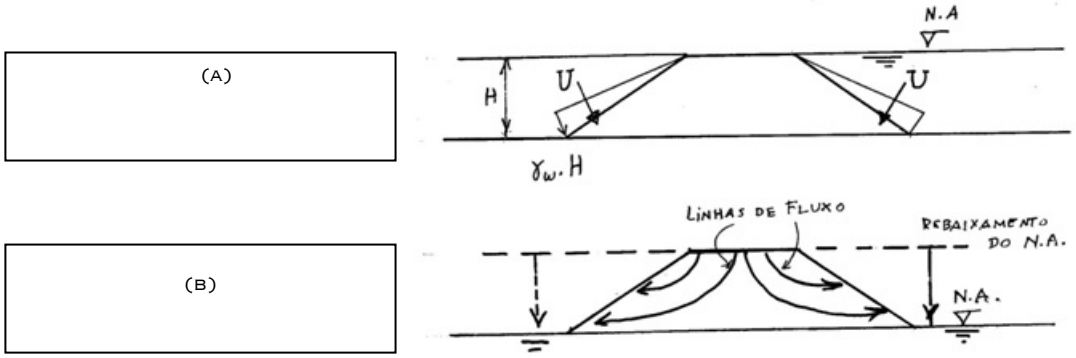


Figura 6.1.37 - Situação do aterro submerso (a), com força estabilizante U, e aterro após rebaixamento rápido (b), com as linhas de fluxo se dirigindo para a superfície exposta do talude. Fonte: Engespro, 2020.

Na figura 37 (b) deu-se o rebaixamento da cheia, que deixa o talude sem a força estabilizante U, porém com a poro pressão essencialmente inalterada. As linhas de fluxo exercem uma força estabilizante praticamente horizontal sobre a massa de solo.

Durante o rebaixamento, que pode levar algumas semanas a alguns meses, a poro pressão cai, dependendo das características de permeabilidade do solo argiloso, mas ela é ainda maior que a poro pressão de compactação, o que diminui o FS.

CASOS OBSERVADOS EM CAMPO

A) Casos em que só a parte superficial do aterro escorregou figura 6.1.38 (a).

Neste caso, pode ser que a saia do aterro tenha sido mal compactada, portanto com características inferiores de resistência ao cisalhamento. O talude pode escorregar apenas com a infiltração de chuvas intensas e demoradas. O rebaixamento do nível da cheia instabiliza o aterro.

Há casos em que a ruptura foi múltipla, envolvendo cisalhamento mais profundo da própria massa do aterro, ver Figura 6.1.38 (b). Neste caso o material do corpo do aterro pode ter características de resistência inferiores ao de outros trechos, ou ainda pode ter sido mal compactado.

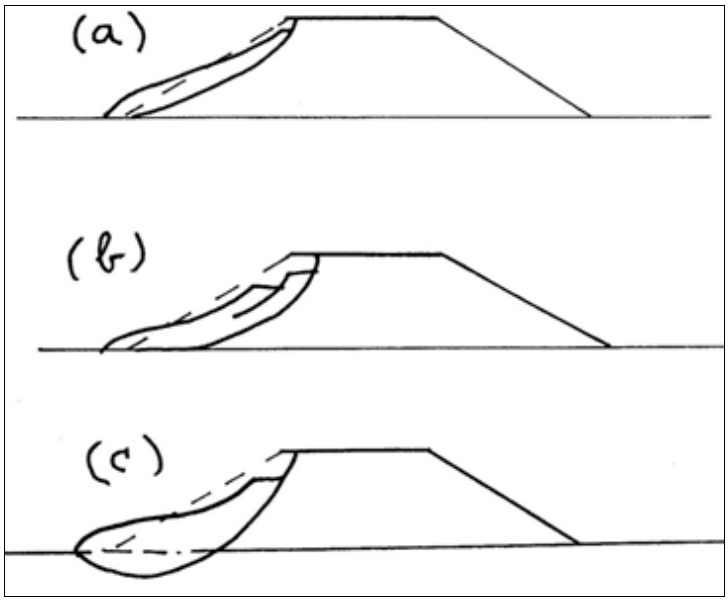


Figura 6.1.38 - Casos observados de escorregamento da saia do aterro: (a) rasos; (b) múltiplos e profundos, atingindo o acostamento; (c) profundos, envolvendo o solo de fundação e atingindo a pista de rolamento. Fonte: Engespro, 2020

Outro caso é o de ruptura envolvendo o material de fundação, provavelmente argiloso e de baixa resistência. É o caso do Desenho 2(c).

Se a camada de interface do aterro com o solo de fundação, com alguns centímetros apenas, for mais fraca que o solo propriamente de fundação, pode ocorrer um escorregamento complexo, como mostrado na Figura 6.1.39.

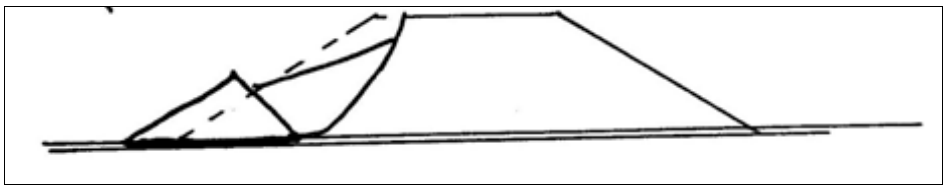


Figura 6.1.39 - Ruptura complexa, envolvendo deslizamento planar no contato aterro-solo. Fonte: Engespro, 2020

B) Casos de recalque do aterro

Outro fato que chama a atenção são os pontos de alagamento do aterro, onde a cheia ultrapassa o nível do subleito, é possível que nestes trechos tenha ocorrido recalque do aterro sobre uma fundação argilosa mole a média. Estes recalques se processam lentamente, durante dezenas de anos, e o tempo decorrido desde a construção da estrada pode ter sido suficiente para este afundamento. Isto é ilustrado na Figura 6.1.40.

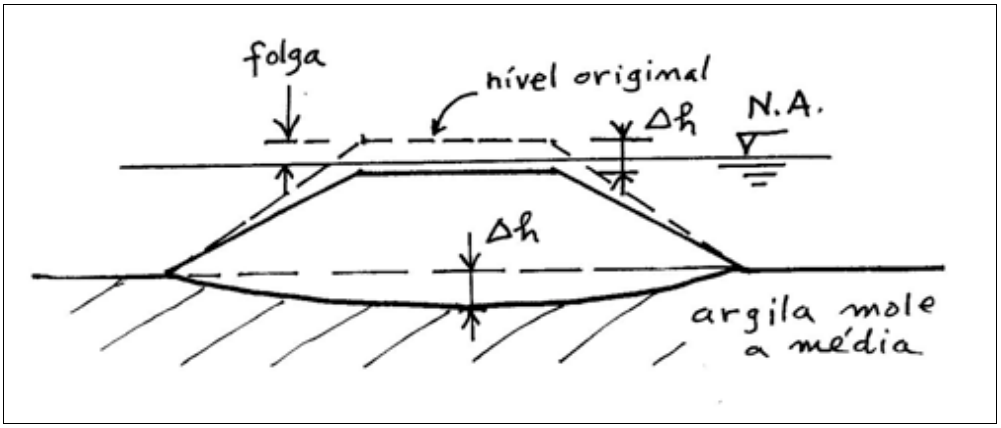


Figura 6.1.40 - O recalque do aterro é maior que a folga de projeto (distância entre a cheia máxima prevista e o nível do pavimento, quando da construção). Fonte: Engespro, 2020.

Com base nas vistorias realizadas no trecho, as soluções dos problemas podem em geral, ser agrupadas em 5 tipos, de acordo com a tipologia das instabilizações observadas às quais podem ser particularizadas para cada caso, após o exame dos perfis de sondagem e dos ensaios geotécnicos, são elas:

Tipo 1: A ser adotada no entorno dos bueiros, na saia do aterro. Previu-se a colocação de Geocelulas preenchidas com solo-cimento na superfície do aterro, e com concreto no acostamento. Esta solução destina-se a prevenir a erosão superficial.

Sob a Geocelula será instalada uma geomanta drenante, para drenar a água do aterro após a cheia máxima. Esta geomanta drenante poderá ser substituída por uma camada de 30 cm de areia grossa se assim for julgado conveniente.

Tipo 2: nos casos de instabilizações superficiais da saia do aterro. Podem ser adotadas raspagem e denteamento da saia do aterro e compactação do novo aterro incorporando uma berma de

equilíbrio quando necessário. A superfície do aterro será recoberta por uma camada de Geocelula tipo PC-06/40, preenchida com solo vegetal contendo sementes de gramíneas, como grama amendoim, por exemplo. A Geocelula deverá ser assentada sobre camada de geomanta.

Tipo 3: para preencher os sulcos erosivos de grande e médio-porte, próximos as descidas d´água tipo rápido, pode ser procedido enchimento da erosão com sacos de solo-cimento (Rip Rap) dispostos ora no sentido do comprimento, ora no sentido da largura. Antes da colocação dos sacos deve ser feita uma escavação da erosão, para descobrir a zona de aterro intacta, será colocada uma camada drenante de areia grossa, instalada no aterro intacto, em degraus, sob os sacos de solo-cimento. Na camada inferior serão deixados tubos de drenagem barbacãs de 100 mm de diâmetro, de PVC rígido, para drenar o contato do Rip-Rap com aterro, evitando o seu deslocamento.

Tipo 4: Nos casos de escorregamentos mais profundos, envolvendo a fundação do aterro (entre estes casos, os tipos “Horst e Graben” já descritos), podem ser mitigados através da escavação da parte escorregada e a implantação de berma de equilíbrio reforçada, com camadas de geogrelha de poliéster 200 x 30 Kn, Sob a berma e ao longo do talude escavando será colocada uma camada drenante de areia, protegida, na saída no pé da berma, por uma transição de pedrisco e brita 1, como indicado no desenho tipo.

Tipo 5: nos casos em que há necessidade de elevar o greide, e o aterro existente apresentou instabilidade. Pode ser indicada implantação de reforço do aterro adicional com geogrelhas. Sendo colocada uma camada drenante de areia, tanto na base do novo aterro e da berma quanto no talude de escavação, caso necessário será projetado uma berma estabilizante.

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DOS MATERIAIS ENSAIADOS DO SUBLEITO DA RODOVIA

Para possibilitar o dimensionamento do leito e subleito da rodovia, foram realizados ensaios geotécnicos dos materiais obtidos ao longo do traçado da rodovia, em sondagens a trado realizadas a cada 100 m, a uma profundidade de 1,00. Estão apresentados os resultados dos ensaios geotécnicos obtidos nos taludes mais críticos a serem construídos (Tabela 6.1.30).

Tabela 6.1.30 - Parâmetros geotécnicos dos materiais obtidos no subleito da rodovia – km 250,0 ao km 655,7.

Localização		H aterro	Parâmetros geotécnicos do Subleito							
Estacas	Km		LL	LP	IG	Dens.	Class. TRB	Umid Ot.	ISC	Exp.
3714+0,00	250,30	11,12	41,0	12		1631		17,9	16	3
3910+0,00	354,20	4,97	46,0	12		1600		18,5	5	3,4
4442+3,00	264,80	5,76	43,0	12		1600		16,5	6	2,6
4473+3,00	265,50	6,17	44,0	10		1631		18,3	6	2,9
48184+6,00	272,30	5,84	44,0	10		1631		18,3	6	2,9
490+3,00	275,80	7,15	43,0	11		1621		19	5	3,5
5028+13,50	276,60	10,08	42,0	11		1631		18,6	5	3
5092+4,00	277,80	5,82	41	12		1670		18,1	6	3,3
5248+0,00	281,00	5,87	41	12		1631		17	6	3,1
5397+11,00	284,00	9,76	45	14		1651		18,5	6	3
5468+14,00	285,30	7,05	99	80		1630		19,1	6	3,3
5574+17,00	287,50	6,49	47	14		1693		17,9	6	3,6
5903+0,00	294,10	7,13	48	13		1621		19,1	6	2,9
7348+6,37	326,30	5,08	38	11	8	1605	A-6	18,1	6	2,5
8269+1,80	344,70	6,39	52	16	0	1611	A-7-6	19,5	6	3,5
8316+17,76	345,60	7,26	43	17	0	1597	A-7-6	18,6	5	3,4
8617+6,50	351,60	6,48	47	15	0	1634	A-7-6	19,5	6	3,6

Localização		H aterro	Parâmetros geotécnicos do Subleito							
Estacas	Km		LL	LP	IG	Dens.	Class. TRB	Umid Ot.	ISC	Exp.
9744+16,00	354,20	7,07	55	15	0	1605	A-7-6	20	5	2,7
8834+10,00	356,00	6,63	56	16	0	1600	A-7-6	18,9	6	2,7
8885+0,00	357,00	8,00	55	16	0	1595	A-7-6	19	6	3
9095+0,00	361,20	6,71	53	18	0	1590	A-7-6	20,6	5	3,3
10076+10,50	380,80	6,69	51	16	0	1613	A-7-6	20,6	7	3,2
10120+0,00	381,70	6,48	38	13	0	1599	A-6	20,3	7	3,6
18575+0,00	384,70	14,79	38	15	10		A-6			
18608+0,00	385,30	6,08	NL	NP	2	1781	A-4	10,5	5	0,2
18707+13,50	387,30	7,88	38	17	11	1642	A-6	18,3	5	0,8
48990+0,00	393,00	6,31	35	13	9	1624	A-6	16,6	5	0,8
19578+0,00	404,70	6,73	42	13	10	1755	A-7-6	10,3	5	0,9
20620+7,60	425,60	7,50	38	12	9	1649	A-6	16,8	4	0,8
20822+0,00	429,60	8,95	38	14	10	1633	A-6	16,9	4	0,9
20919+0,00	431,60	6,60	38	13	9	1655	A-6	16,9	5	0,8
31030+2,00	433,80	12,39	37	12	9	1700	A-6	17,5	5	0,9
1832+12,00	467,00	8,92	32,8	13,9	10	1661	A-6	18,4	4,6	1,87
2057+14,80	471,50	8,05	30,9	14,4	10	1734	A-6	16,5	5,7	1,76

Localização		H aterro	Parâmetros geotécnicos do Subleito							
Estacas	Km		LL	LP	IG	Dens.	Class. TRB	Umid Ot.	ISC	Exp.
2267+11,00	475,70	6,68	31,3	12,8	9	1635	A-6	20,2	4,6	1,7
2528+2,40	480,90	8,07	31,7	12,8	9	1645	A-6	21,6	5,2	0,91
2907+15,20	488,50	7,44	32,7	10,8	8	1646	A-6	18,3	19,7	1,66
1855+5,00	600,80	7,62	32,6	15,4	10	1617	A-6	19,9	6,3	0,71

Fonte: Engespro, 2020.

ÁREAS DE RISCOS GEOTÉCNICOS

As áreas de riscos geotécnicos envolvem escorregamentos, abatimentos e/ou desmoronamentos e outros processos erosivos fortuitos causados pela natureza, rolamento de blocos, são passíveis de ocorrerem em toda e quaisquer empreendimento.

Em inspeção de campo e mapeamento realizada ao longo da rodovia, conclui-se que na área diretamente afetada relativa do empreendimento rodoviário em questão, BR-319/AM/RO trecho do meio (km 250 ao km 655), pelas feições topográficas, condicionantes geológico-geotécnicas, características hidrológica/hidrogeológicas e ações climatológicas incidentes, determinam a predominância de uma topografia plana a levemente ondulada com declividades em geral, menores que 2%. Essa planície de deposição sedimentar, ao longo de toda área do empreendimento, infere a total ausência de elevações ou encosta rochosa que imponha riscos geotécnico-ambientais relevantes.

Nieble e Guidicini (1984), quando determinam e classificam os agentes responsáveis por escorregamentos em taludes e encostas naturais, os dividem em predisponentes e efetivos. Estes autores destacam que: (i) Agentes predisponentes são os formados pelo conjunto de condições geológicas, geométricas e ambientais que irão contribuir para que os movimentos de maciço ocorram. Esses agentes dependem apenas das condições naturais, como, por exemplo: os tipos de complexo geológicos, morfológicos, climatológicos, hidrológicos, gravitacionais, termo solar e vegetações originais;

(ii) agentes efetivos são os diretamente responsáveis pelo desencadeamento das movimentações de massa de solos, como por exemplo: ocorrência de chuvas intensas, erosões por chuva ou vento, abalos sísmicos, ações do ser humano.

Portanto, na área diretamente afetada pela rodovia e no seu entorno, não foram observadas os agentes predisponentes e efetivos, o que possibilita classificar estas áreas como não sujeitas a riscos geotécnicos.

TÚNEIS E OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS (OAE)

A área onde se encontra implantada a rodovia BR-319/AM/RO, trecho localizado entre os km 250 e o km 655 (Trecho do Meio) está desenvolvida em área com predominância de topografia plana a levemente ondulada, com declividades em geral, menores que 2%, não oferecem obstáculos em que necessite a implantação de túneis para transposição de áreas acidentadas.

Em contrapartida, há grande incidência de dispositivos de drenagem superficiais, nos locais de transposições dessas drenagens, onde não é possível conciliá-los com obras-de-arte corrente – OAC (bueiros), nos projetos existentes, poderão ser realizados estudos para implantação de obras-de-arte especiais – OAE. A seguir, nas tabelas 6.1.31, 6.1.32, 6.1.33, 6.1.34 e 6.1.35 são apresentadas a relação de OAEs levantadas de acordo com o respectivo segmento em que se encontram.

Tabela 6.1.31 - Obras-de-Arte Especiais – Localização, extensão (Lote 01, Segmento 01).

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Jordão	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,652083	-61,264028	30,00
Ponte sobre o rio Igapó-Açú	Implantação	-4,711083	-61,292139	200,00
Ponte Bandeirão	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,736500	-61,302917	30,00
Ponte Beleza	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,792333	-61,350889	24,00
Ponte das Flores	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,839222	-61,402833	30,00
Ponte Manezinho	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,849694	-61,414194	36,00
Ponte Verdade	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,874444	-61,432639	18,00
Ponte Virtude	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,876194	-61,433667	18,00
Ponte Jacaretinga	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,904278	-61,467000	48,00
Ponte Broad	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,926944	-61,504972	18,00

Ponte Águas Cristalinas	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,943083	-61,526222	36,00
Ponte Nova Floresta	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,961500	-61,550556	24,00
Ponte Castelo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,963556	-61,553278	18,00
Ponte Terra Rica	Remoção da estrutura existente/Implantação	-4,992556	-61,586028	18,00
Ponte Sol	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,047278	-61,645806	18,00
Ponte Lua	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,085250	-61,687361	18,00
Ponte Estrelas	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,099778	-61,703250	18,00
Ponte Itamar	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,135806	-61,745694	18,00
Ponte Bondade	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,146889	-61,758889	18,00
Ponte Aristóteles	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,157417	-61,771444	24,00
Ponte dos Milagres	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,165833	-61,781861	18,00
Ponte Maicé	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,196778	-61,830944	18,00
TOTAL				**698,00**

Fonte: DNIT – 2020.

Tabela 6.1.32 - Obras-de-Arte Especiais – Localização, extensão (Lote 01, Segmento 02).

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Rondônia	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,212711	-61,856267	30,00
Ponte Roraima	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,223913	-61,869754	30,00
Ponte Beija-flor	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,227986	-61,873935	23,00
Ponte Pará	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,254748	-61,901270	24,00
Ponte Acre	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,256611	-61,903170	36,00
Ponte Tocantins	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,260088	-61,906728	30,00
Ponte Mato Grosso	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,282165	-61,929287	30,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,286917	-61,934194	11,00
Ponte sobre o Igarapé Goiás	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,305361	-61,968972	17,00
Ponte Minas Gerais	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,306485	-61,971878	24,00
Rio Novo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,317548	-62,000570	48,00
Ponte sobre o Igarapé Rio de Janeiro	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,337389	-62,023333	24,00

Ponte São Paulo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,342424	-62,027008	18,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,346111	-62,029667	15,00
Ponte Espírito Santo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,355980	-62,037002	24,00
Ponte sobre o igarapé Espírito Santo	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,372444	-62,049167	13,00
Ponte Maranhão	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,423613	-62,084961	24,00
Ponte Piauí	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,429528	-62,087865	24,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,433249	-62,089727	25,00
Ponte Rio Jutaí	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,458417	-62,101866	66,00
Ponte Ceará	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,503287	-62,123602	24,00
Ponte Goiabal	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,521854	-62,136284	47,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,542521	-62,154019	20,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,553491	-62,162069	15,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,561820	-62,167338	13,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,591415	-62,18595	16,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,607170	-62,195825	10,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,610359	-62,197820	14,00
Ponte Pernanbuco	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,611048	-62,198247	24,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,641022	-62,217096	21,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,653321	-62,224801	17,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,737976	-62,278012	16,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,759557	-62,292047	27,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,774896	-62,302461	5,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,788257	-62,311545	28,00
TOTAL				**833,00**

Fonte: DNIT – 2020.

Tabela 6.1.33 - Obras-de-Arte Especiais – Localização, extensão (Lote 02, Segmento 03).

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Caetano	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,817480	-62,332311	42,00
Ponte Veloso	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,829706	-62,343763	42,00

Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,831124	-62,345370	12,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,836207	-62,350102	28,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,890360	-62,400692	25,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,908157	-62,417249	19,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-5,963954	-62,482329	20,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,017145	-62,519372	26,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,046088	-62,537112	25,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,076811	-62,556193	15,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,092572	-62,566051	29,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,108250	-62,578500	25,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,114713	-62,583903	26,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,121965	-62,590006	25,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,126620	-62,593930	27,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,146023	-62,610186	18,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,162683	-62,624205	15,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,168837	-62,629349	8,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,187667	-62,645193	17,00
Pontilhão - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,205173	-62,662574	4,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,220060	-62,678618	26,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,253582	-62,716210	13,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,268139	-62,733207	15,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,297121	-62,755198	18,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,345849	-62,785259	13,00
TOTAL				**533,00**

Fonte: DNIT – 2020.

Tabela 6.1.34 - Obras-de-Arte Especiais – Localização, extensão (Lote 02, Segmento 04).

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Piquiá	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,371176	-62,808552	42,00

Ponte Cotia	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,387194	-62,825806	31,00
Ponte Cotia	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,387477	-62,826072	31,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,402686	-62,842515	21,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,424757	-62,859877	6,00
Ponte - Puruzinho	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,430208	-62,864002	60,00
Ponte km 509,505	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,437722	-62,869328	18,00
Ponte km 509,991	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,441398	-62,872004	14,00
Ponte - Pilão	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,444621	-62,874360	24,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,471813	-62,888400	16,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,475893	-62,890049	23,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,515166	-62,921380	11,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,516978	-62,923096	23,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,539054	-62,938033	17,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,542101	-62,939934	19,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,550233	-62,943487	8,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,568618	-62,946993	30,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,593847	-62,951814	16,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,617724	-62,956358	9,00
Ponte Acará	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,689913	-62,971012	24,00
Ponte Nazaré	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,830315	-63,040545	30,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,848181	-63,052255	14,00
Ponte Sto. Antônio	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,860118	-63,058701	36,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,957122	-63,089474	12,00
TOTAL				**535,00**

Fonte: DNIT – 2020.

Tabela 6.1.35 - Obras-de-Arte Especiais – Localização, extensão (Lote 02, Segmento 05).

OAE	INTERVENÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COMPRIMENTO ESTIMADO (m)
		LATITUDE	LONGITUDE	
Ponte Realidade	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,986290	-63,098813	46,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-6,994849	-63,101189	30,00

Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-7,005898	-63,101189	21,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-7,018423	-63,102601	17,00
Ponte Fortaleza	Remoção da estrutura existente/Implantação	-7,085084	-63,110071	36,00
Ponte - sem identificação	Remoção da estrutura existente/Implantação	-7,135225	-63,115963	14,00
TOTAL				**164,00**

Fonte: DNIT – 2020.

CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE CORTES, ATERROS, BOTA-FORAS E EMPRÉSTIMOS.

Com a proposição do reaproveitamento do greide atual da rodovia, com adequações localizadas, os materiais envolvidos na terraplenagem, correspondem a aterros que não são compensados com os cortes a serem realizados, requerendo a utilização de materiais procedentes de áreas de empréstimos com as devidas correções, adequando-os, para a obtenção de boas características geotécnicas para lançamento e compactação, vindo a compor o corpo do aterro final da rodovia.

A ocorrência de solos moles não aproveitáveis no leito serão removidos e transportados para áreas de bota-fora, a serem identificadas na fase de projeto executivo de engenharia.

Visando atender as normas vigentes, as obras de engenharia consistem na adequação da plataforma para a classe de rodovia proposta. Consiste basicamente na complementação do corpo do aterro, através de alargamento da plataforma para adequação de largura que permita duas faixas de rolamento, dois acostamentos e faixa para dispositivo de drenagem.

Na Tabela 6.1.36, é a presentada a relação das estimativas dos materiais envolvidos nos cortes, aterros, empréstimos e bota-fora.

Tabela 6.1.36 - Relação das estimativas dos materiais envolvidos nos cortes, aterros, empréstimos e bota-fora, distribuídos por segmento, obtidas dos Projetos existentes para Restauração da Rodovia.

Segmento	Terraplenagem (m^3)			
	Corte	Aterro	Empréstimo	Bota-fora
Km 250,70 ao 260,40	10.213	134.580	127.970	0
Km 260,40 ao 301,40	0	457.618	515.594	0
Km 301,40 ao 342,40	0	394.367	455.002	0
Km 342,40 ao 383,50	0	458.912	518.297	0
Km 383,10 ao 410,60	0	412.000	523.342	41.225
Km 410,60 ao 444,80	0	507.928	628.333	52.983
Km 444,80 ao 498,50	0	803.254	1.044.200	0
Km 498,50 ao 563,70	0	961.323	1.252.341	2.621
Km 563,70 ao 655,70	81.882	173.248	143.341	0
Total	**92.095**	**4.303.230**	**5.208.420**	**96.829**

Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

LOCALIZAÇÃO DAS JAZIDAS, EMPRÉSTIMOS, BOTA-FORAS E CANTEIRO DE OBRA

Cabe salientar que essas jazidas foram, identificadas e quantificadas para fins de projeto. Entretanto, utilização efetiva das mesmas, dependerá da demanda que cada trecho de obra estará submetido, levando-se em consideração aspectos como quantidade e qualidade do material e custo de transporte. Sendo necessário ainda Licença Ambiental para exploração. Dessa forma, algumas dessas jazidas identificadas poderão nem mesmo serem licenciadas

Por fim, será levado em consideração as informações retiradas do estudo da Prosul, o qual identificou os passivos ambientais, ao longo do trecho objeto desse EIA. Com isso, durante a execução da obra, poderá ocorrer a substituição das jazidas identificadas por jazidas que já estejam degradadas para evitar novos desmatamento.

As informações relacionadas a este tema foram extraídas dos projetos de engenharia desenvolvidos para o segmento da rodovia em estudo.

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS

As áreas de empréstimo consideradas neste estudo são aquelas indicadas nos projetos de engenharia fornecidas pelo DNIT, elaborados entre de 2002 e 2010.

Estas caixas de empréstimo são áreas identificadas dentro da faixa de domínio da rodovia implantada, localizadas através do estaqueamento de cada projeto.

As tabelas, a seguir, relacionam estas caixas de empréstimo.

Tabela 6.1.37 - Localizações das potenciais áreas de empréstimos do trecho compreendido entre o km 260,4 ao km 383,1.

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área(m2)
	Estaca	Quilometragem			
58	4224	250,48	D/E	20	32.000
59	4265	251,30	D	30	4.800
60	4314	252,28	E	20	8.000
61	4365	253,30	E	30	10.000
62	4456	255,12	D/E	30	10.000
63	4597	257,94	E	50	20.000
64	4800	262,00	D/E	30	10.000
65	4844	262,88	D	30	9.000
66	4896	263,92	D/E	30	14.400
67	4994	265,88	D	30	7.000
68	5048	266,96	E	50	8.800
69	5120	268,40	D/E	30	8.000
70	5162	269,24	D	20	5.000
71	5.193	269,86	D/E	20	20.000
72	5.228	270,56	D/E	20	40.000
73	5.270	271,40	D/E	20	40.000
74	5.291	271,82	D	20	5.000
75	5.316	272,32	D	30	5.000

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área(m2)
	Estaca	Quilometragem			
76	5.343	272,86	D/E	30	10.000
77	5.358	273,16	E	20	5.000
78	5.393	273,86	E	20	5.000
79	5.418	274,36	D/E	20	1.000
80	5.420	274,40	E	20	5.000
81	5.447	274,94	E	20	5.000
82	5.475	275,50	E	20	5.000
83	5.547	276,94	E	30	4.800
84	5.572	277,44	D/E	50	60.000
85	5.597	277,94	D	20	9.000
86	5.704	280,08	D	20	9.000
87	5.728	274,58	D	30	2.000
88	5.778	281,56	D	20	20.000
89	5.818	282,36	D	20	5.000
90	5.842	282,84	D	30	8.000
91	5.867	283,34	D/E	30	18.000
92	5.892	283,94	D	30	8.800
93	6.016	286,32	D/E	20	14.000
94	6.065	287,08	E	30	10.800
95	6.083	287,66	E	20	7.000
96	6.186	289,72	D	30	8.800

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área(m2)
	Estaca	Quilometragem			
97	6.208	290,16	E	20	5.600
98	6.284	291,68	E	30	17.600
99	6.300	292,00	E	20	24.000
100	6.394	293,88	D	20	24.000
101	6.554	297,08	E	30	35.000
102	6.601	297,08	E	30	10.000
103	6.610	298,20	E	30	3.600
104	6.627	298,54	D	40	30.000
105	6.794	301,88	E	20	6.400
106	7.205	310,10	E	30	7.000
107	7.215	310,30	E	30	3.000
108	7.250	311,00	D	20	3.600
109	7.282	311,64	D	20	3.600
110	7.288	311,76	E	20	3.600
111	7.420	314,40	E	20	1.600
112	7.465	315,30	E	20	2.400
113	7.490	315,80	D	20	6.400
114	7.540	316,80	D/E	20	26.400
115	7.560	317,20	E	20	30.000
116	7.602	318,04	D	15	3.600
117	7.694	319,88	D/E	20	6.000

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área(m2)
	Estaca	Quilometragem			
118	7.765	321,30	E	20	6.000
119	7.770	321,40	D	40	6.400
120	7.788	321,72	D/E	20	12.800
121	7.820	322,40	E	20	6.000
122	7.830	322,60	E	20	3.600
123	7.940	324,80	D	20	7.200
124	7.946	324,92	D	60	6.400
125	7.952	325,04	D	30	7.200
126	8.063	327,26	E	30	3.600
127	8.090	327,80	D	20	4.000
128	8.102	328,04	D	20	6.000
129	8.109	328,18	E	20	6.400
130	8.147	328,94	E	30	3.000
131	8.180	329,60	E	30	4.800
132	8.186	329,72	D/E	20	12.400
133	8.198	329,96	E	30	2.400
134	8.212	330,24	D	20	3.500
135	8.225	300,50	D	20	4.800
136	8.282	331,64	D	20	10.000
137	8.310	332,20	D	20	14.300
138	8.378	333,56	D	20	14.300

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área(m2)
	Estaca	Quilometragem			
139	8.420	334,40	E	20	5.600
140	8.448	334,96	D/E	15	20.000
141	8.454	335,08	D/E	15	12.800
142	8.480	335,60	D	15	3.600
143	8.500	336,00	D	15	3.600
144	8.513	336,26	D	15	3.600
145	8.521	336,42	E	15	3.600
146	8.561	337,22	D	20	3.600
147	8.578	337,56	D	20	9.600
148	8.601	338,02	D	20	12.000
149	8.657	339,14	D	20	6.400
150	8.687	339,74	E	20	9.600
151	8.700	340,00	D	20	8.000
152	8.706	340,12	E	20	2.400
153	8.768	341,36	E	20	14.000
154	8.780	341,60	D	20	27.600
155	8.816	342,32	D	20	6.400
156	8.862	343,24	E	20	13.000
157	8.924	344,48	E	20	14.300
158	8.972	34,44	D	20	11.000
159	9.050	347,00	D	20	35.000

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área(m2)
	Estaca	Quilometragem			
160	9.067	347,34	E	20	2.400
161	9.156	349,12	E	20	3.600
162	9.260	351,20	E	20	29.900
163	9.356	353,12	E	20	8.000
164	9.443	354,86	D/E	20	28.100
165	9.659	357,38	E	20	4.000
166	9.641	358,82	D	20	6.400
167	9.670	359,40	D/E	20	4.800
168	9.709	360,18	E	20	8.000
169	9.760	361,20	D/E	20	3.200
170	9.671	363,43	E	20	3.200
171	9.878	363,56	E	20	3.200
172	9.902	364,04	E	20	6.400
173	9.936	364,72	E	20	4.000
174	9.958	365,16	E	20	20.000
175	9.983	365,66	D/E	20	12.000
176	10.028	366,56	D	20	4.800
177	10.042	366,84	E	20	9.000
178	10.058	367,16	D	20	6.000
179	10.108	368,16	E	20	15.000
180	10.124	366,28	D	20	5.600

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área(m2)
	Estaca	Quilometragem			
181	10.136	368,72	D	20	3,500
182	10.158	366,16	D	20	6.000
183	10.162	369,24	D	20	3.600
184	10.200	370,00	D	20	9.600
185	10.209	370,18	D	30	3.600
186	10.242	370,84	D	30	12.000
				Total Parcial	1.324.804

Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

Tabela 6.1.38 - Localizações das potenciais áreas de empréstimos do trecho compreendido entre o km 383,10 ao km 410,16.

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
1	18.578	384,50	E	15	20.000
2	18.665	386,40	E	15	20.000
3	18.674	386,58	D	15	40.000
4	18.685	386,80	D	15	30.000
5	18.775	388,60	E	15	20.000
6	18.860	390,30	E	15	20.000
7	18.890	390,90	E	10	8.000
8	18.912	391,34	E	30	12.000
9	18.950	392,10	E	15	20.000

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
10	18.970	392,50	E	20	20.000
11	19.992	392,94	E	15	20.000
12	19.080	394,70	D	15	20.000
13	19.110	394,70	E	20	20.000
14	19.275	396,60	E	15	20.000
15	19.338	399,86	D	20	20.000
16	19.430	401,70	E	20	10.000
17	19.480	402,70	E	20	10.000
18	19.510	403,30	D	60	15.000
19	19.638	405,86	E	30	15.000
20	19.666	406,20	E	20	15.000
21	19.750	408,10	E	20	15.000
22	19.785	408,80	E	80	20.000
23	19.802	409,14	E	50	20.000
24	19.950	412,10	E	30	20.000
				Total Parcial	450.000

Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

Tabela 6.1.39 - Localizações das potenciais áreas de empréstimos do trecho compreendido entre o km 410,60 ao km 448,80.

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
24	19.950	412,10	E	30	20.000

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
25	20.050	414,10	D	30	15.000
26	20.200	417,10	D	20	30.000
27	20.315	419,40	D	60	40.000
28	20.425	421,60	E	80	15.000
29	20.460	422,30	E	60	30.000
30	20.565	424,90	E	20	20.000
31	20.590	424,90	D	60	20.000
32	20.630	425,70	E	20	20.000
33	20.655	426,20	E	60	20.000
34	20.680	426,70	D	80	20.000
35	20.720	427,50	E	20	20.000
36	20.780	428,70	D	20	20.000
37	20.800	429,10	D	20	20.000
38	20.835	429,80	E	30	20.000
39	20.854	430,18	E	80	10.000
40	20.910	431,30	E	20	20.000
41	20.946	432,02	E	20	9.000
42	21.041	433,38	D	20	20.000
43	21.080	434,70	E	20	20.000
44	21.150	436,10	E	30	8.000
45	21.192	436,94	D	30	20.000

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
46	21.250	438,10	E	20	20.000
47	21.325	439,60	E	20	10.000
48	21.368	440,42	D	20	20.000
49	21.410	441,30	D	30	20.000
50	21.510	443,30	D	30	20.000
51	21.578	444,66	D	60	15.000
				Total Parcial	542.000

Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

Tabela 6.1.40 - Localizações das potenciais áreas de empréstimos do trecho compreendido entre os km 448,80 ao km 498,50.

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
CORTE 1	768-770		-	-	10
1	849	461,78	D	Margem	20.000
7	925	463,3	D	Margem	60.000
8	1.135	471,1	E/D	Margem	100.000
2	1.182	468,44	D	Margem	20.000
3	1.672	478,24	D	Margem	20.000
CORTE 2	1.525-1529		-	-	16
9	1.820	481,2	E/D	Margem	80.000
11	1.905	482,9	E/D	Margem	100.000
S.2	2.046		-	-	25.945

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
S.3	2.049		-	-	29.862
12	2.300	490,8	E/D	Margem	120.000
4	2.462	494,04	E	Margem	20.000
13	2.731	499,42	E/D	Margem	120.000
5	2.861	502,02	D	Margem	20.000
14	3.188	508,56	E/D	Margem	80.000
6	3.291	510,62	E	Margem	20.000
CORTE 3	3.360-3.362		-	-	4
Total Parcial					835.837

Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

Tabela 6.1.41 - Localizações das potenciais áreas de empréstimos do trecho compreendido entre o km 498,5 ao km 563,7.

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
1	397	506,44	E	Margem	20.000
2	622	510,94	E	Margem	20.000
3	757	513,64	E	Margem	20.000
4	919	516,88	E	Margem	20.000
5	1.337	522,36	E	Margem	20.000
6	1.337	525,24	E	Margem	10.000
7	1.649	531,48	E	Margem	10.000
8	1.799	534,48	E	Margem	10.000

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
9	1.894	536,38	E	Margem	20.000
10	2.407	546,64	E	Margem	20.000
11	2.872	555,94	E	Margem	20.000
				Total parcial	190.000

Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

Tabela 6.1.42 - Localizações das potenciais áreas de empréstimos do trecho compreendido entre o km 563,7 ao km 655,3.

Empréstimo	Localização		Lado	Distância do eixo (m)	Área (m2)
	Estaca	Quilometragem			
E-1	276	568,62	E	50	32.400
E-2	610	575,30	D	100	21.600
E-3	618	575,46	E	150	21.600
E-4	624	575,58	D	100	21.600
E-5	769	578,48	D	50	32.400
E-6	840	579,90	D	100	28.880
E-7	1.083	584,76	E	100	32.400
E-8	1.132	585,74	D	50	36.000
E-9	1.455	592,20	D	Margem	21.600
				Total Parcial	248.480

Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

POTENCIAIS ÁREAS DE BOTA-FORA – LOCALIZAÇÕES, ÁREAS E DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)

As tabelas relacionadas abaixo indicam as potenciais áreas para disposição de bota-fora.

Tabela 6.1.43 - Localização das potenciais áreas de bota-fora entre o km 383,10 ao km 410,60.

ESTACA	VOLUME	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (D.M.T)
18.585	1.377,60	0,18
18.620	1.380,40	0,25
18.665	1.582,00	0,20
18.695	1.549,80	0,31
18.720	2.044,70	0,26
18.750	861,00	0,25
18.750	1.243,20	0,48
18.825	1.218,00	0,18
18.900	1.388,80	0,28
18.945	1.569,40	0,16
19.030	1.778,00	0,40
19.073	1.556,80	0,08
19.073	882,00	0,19
19.100	1.806,00	0,50
19.160	1.255,10	0,18
19.220	1.742,30	0,30
19.338	2.231,25	0,13

ESTACA	VOLUME	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (D.M.T)
19.338	1.201,20	0,27
19.382	1.742,30	0,18
19.445	847,00	0,19
19.460	1.008,00	0,25
19.515	2.021,60	0,30
19.660	2.205,70	0,22
19.660	1.032,50	0,23
19.683	869,40	0,29
19.785	917,00	0,25
19.785	1.801,80	0,09
19.785	2.112,88	0,20

Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

Tabela 6.1.44 - Localização das potenciais áreas de bota-fora entre o km 410,6 ao km 444,80.

ESTACA	VOLUME	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (D.M.T)
19.879	1.594,60	0,29
20.035	1.806,00	0,30
20.258	1.862	0,30
20.335	1.940,00	0,31
20.366	1.909,60	0,31
20.428	1.960,00	0,30

ESTACA	VOLUME	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (D.M.T)
20.475	2.532,60	0,34
20.526	1.489,60	0,28
20.580	1.808,80	0,30
20.628	1.925,00	0,31
20.694	1.449,00	0,29
20.795	1.729,00	0,30
20.829	2.048,20	0,31
20.890	1.729,00	0,30
20.934	3.591,00	0,39
21.010	1.729,00	0,30
21.035	1.729,00	0,30
21.060	2.204,30	0,32
21.189	1.742,30	0,30
21.220	1.862,00	0,30
21.278	1.354,50	0,28
21.339	1.701,00	0,29
21.385	2.074,80	0,30
21.418	1.534,40	0,28
21.470	1.564,50	0,28
21.525	1.642,20	0,29

ESTACA	VOLUME	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (D.M.T)
21.560	1.652,00	0,30

Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

POTENCIAIS ÁREAS DE JAZIDAS E AREAIS – LOCALIZAÇÕES E ÁREAS

Em relação à pavimentação, as soluções propostas nos projetos de engenharia para cada trecho da rodovia guardam semelhança quando ao método construtivo, ou seja, mistura de solos com areia e/ou seixo, com alterações na sua composição e na espessura.

Para atender a esta demanda, os materiais a serem utilizados serão procedentes de jazidas; para a sub-base, prevê-se o uso da mistura de solo com areia, e para as camadas de base a mistura prevista será constituída de solo, areia e seixo.

Nos croquis a seguir (Figuras 6.1.41, 6.1.42, 6.1.43, 6.1.44, 6.1.45, 6.1.46 e 6.1.47) estão relacionadas as potenciais jazidas, areais, pedreiras, posicionamento de canteiro de obras, com a localização e áreas, distribuídos por trecho de projeto.

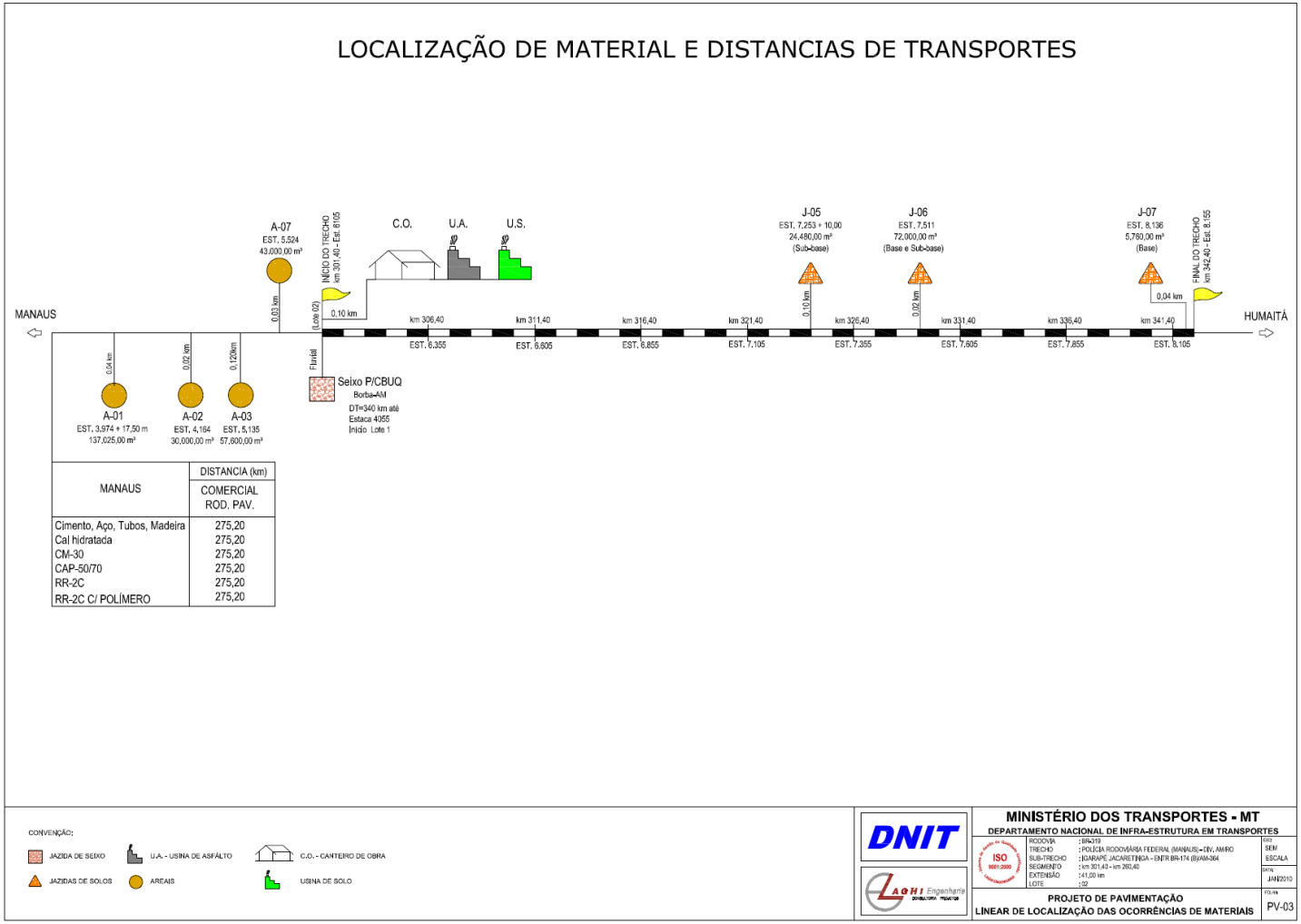


Figura 6.1.41 - Localização das áreas de jazidas e areais – segmento 301Km -260Km. Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

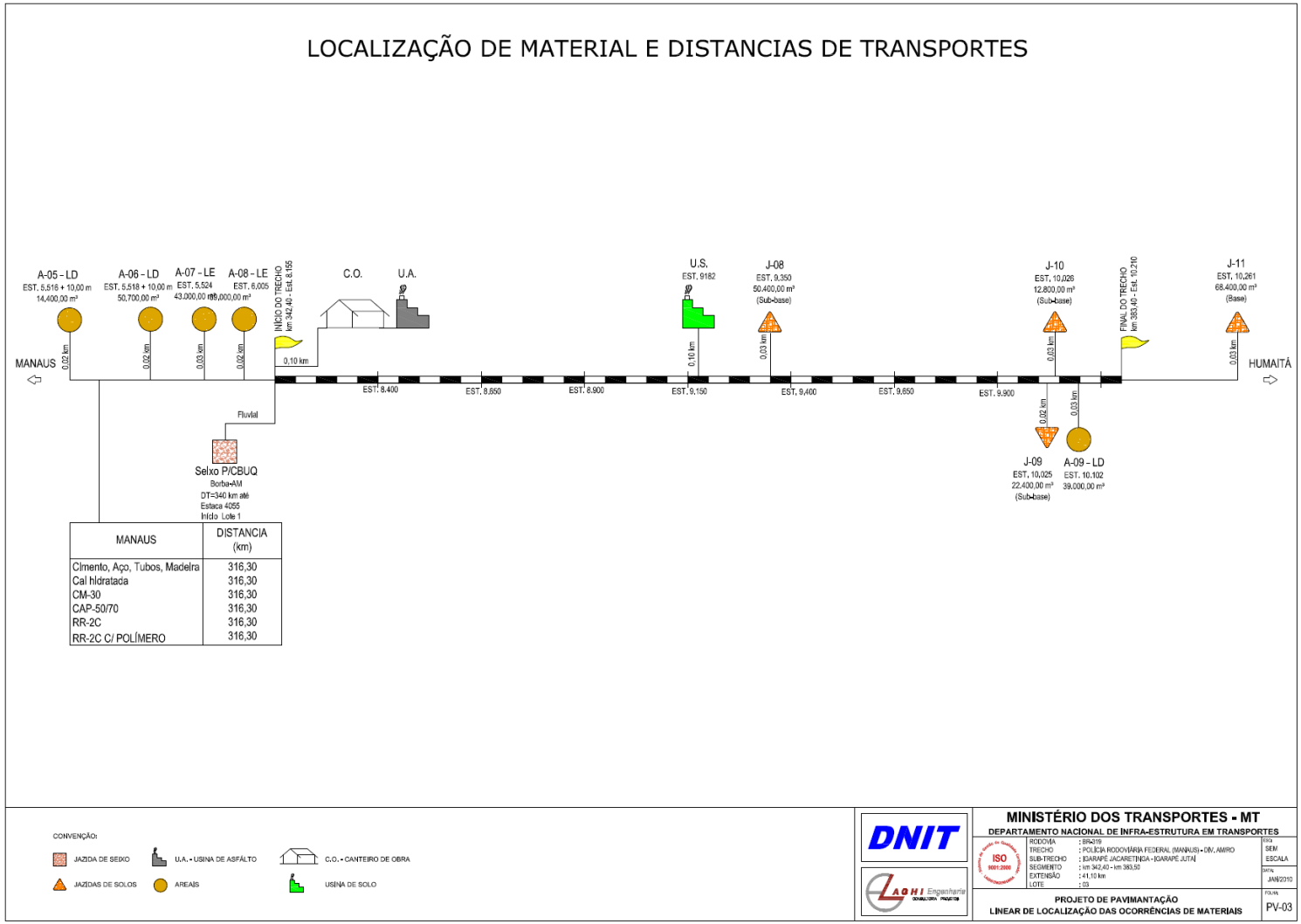


Figura 6.1.42 - Localização das áreas de jazidas e areais – segmento 342Km -383Km. Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

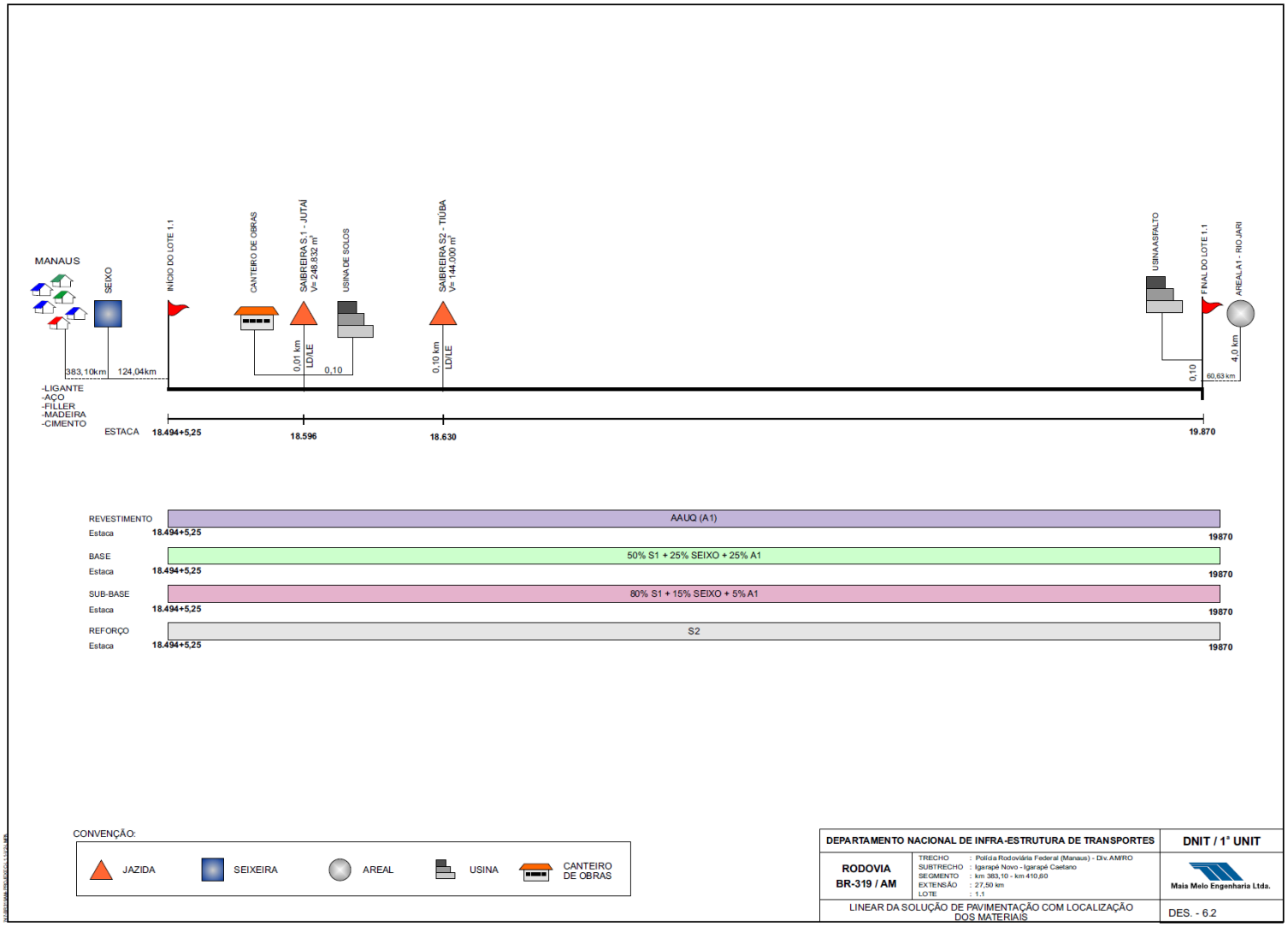


Figura 6.1.43 - Localização das áreas de jazidas e areais – segmento 383Km -410Km. Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

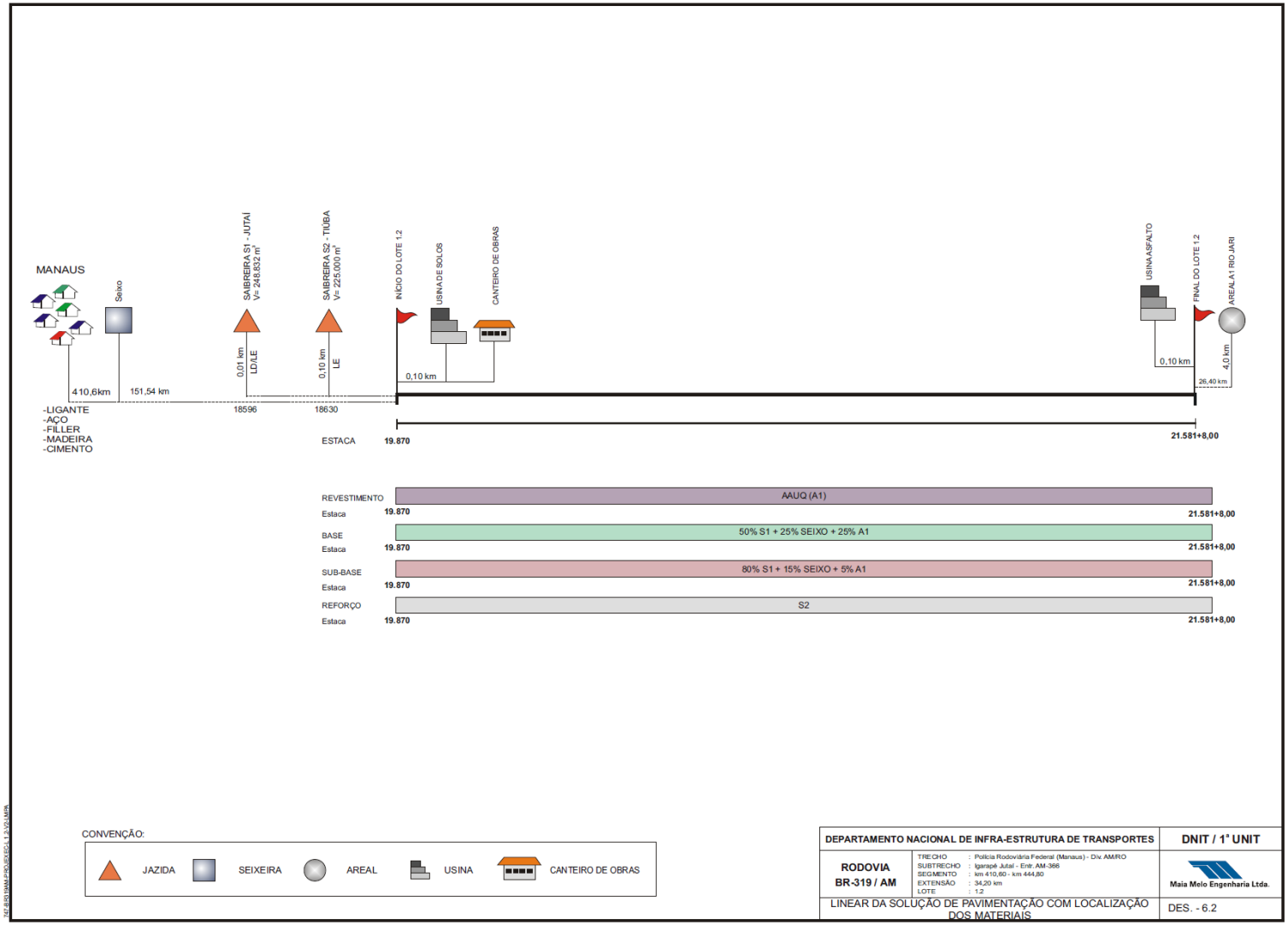


Figura 6.1.44 - Localização das áreas de jazidas e areais – segmento 410Km -444Km. Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

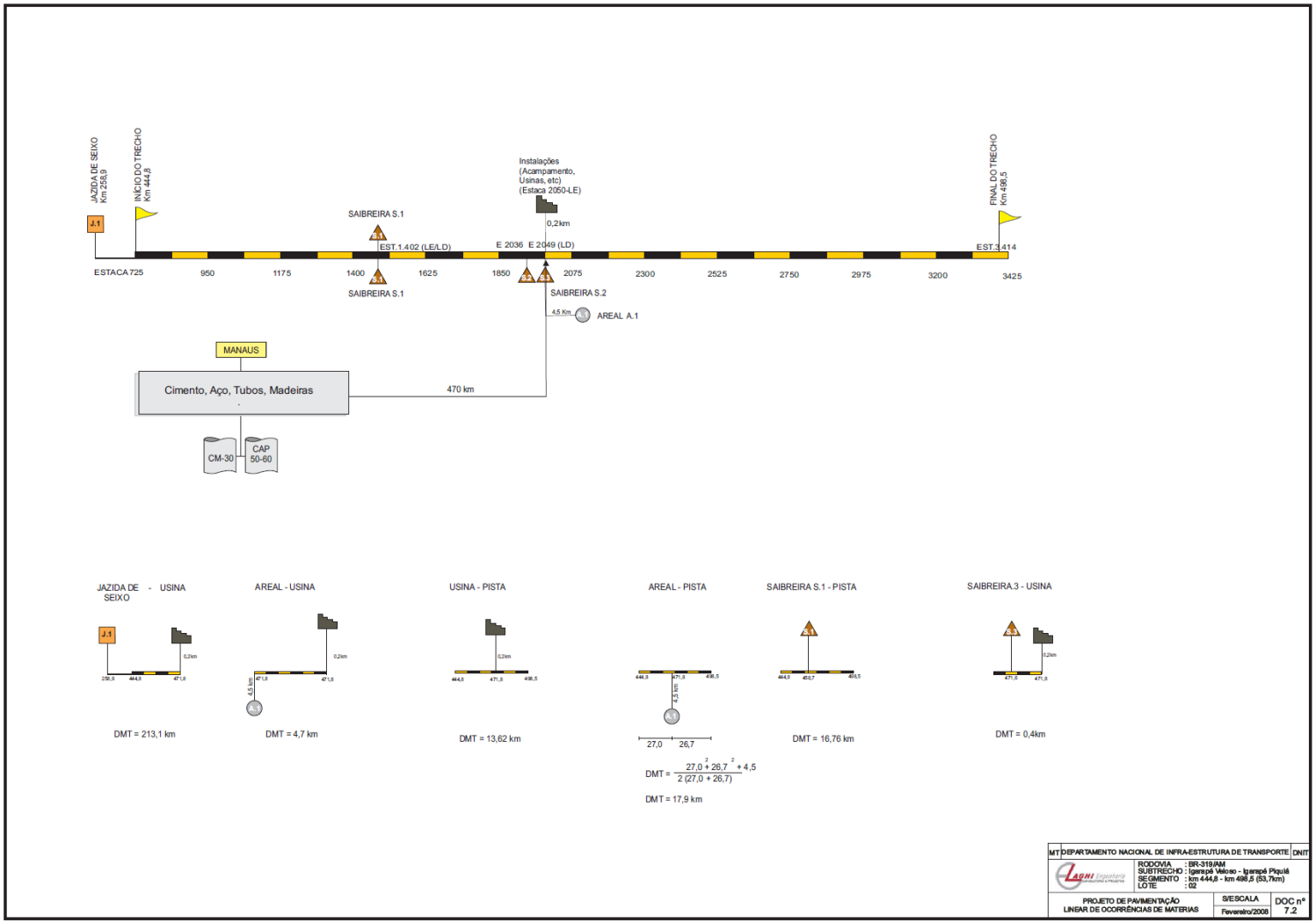


Figura 6.1.45 - Localização das áreas de jazidas e areais – segmento 444Km -498Km. Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

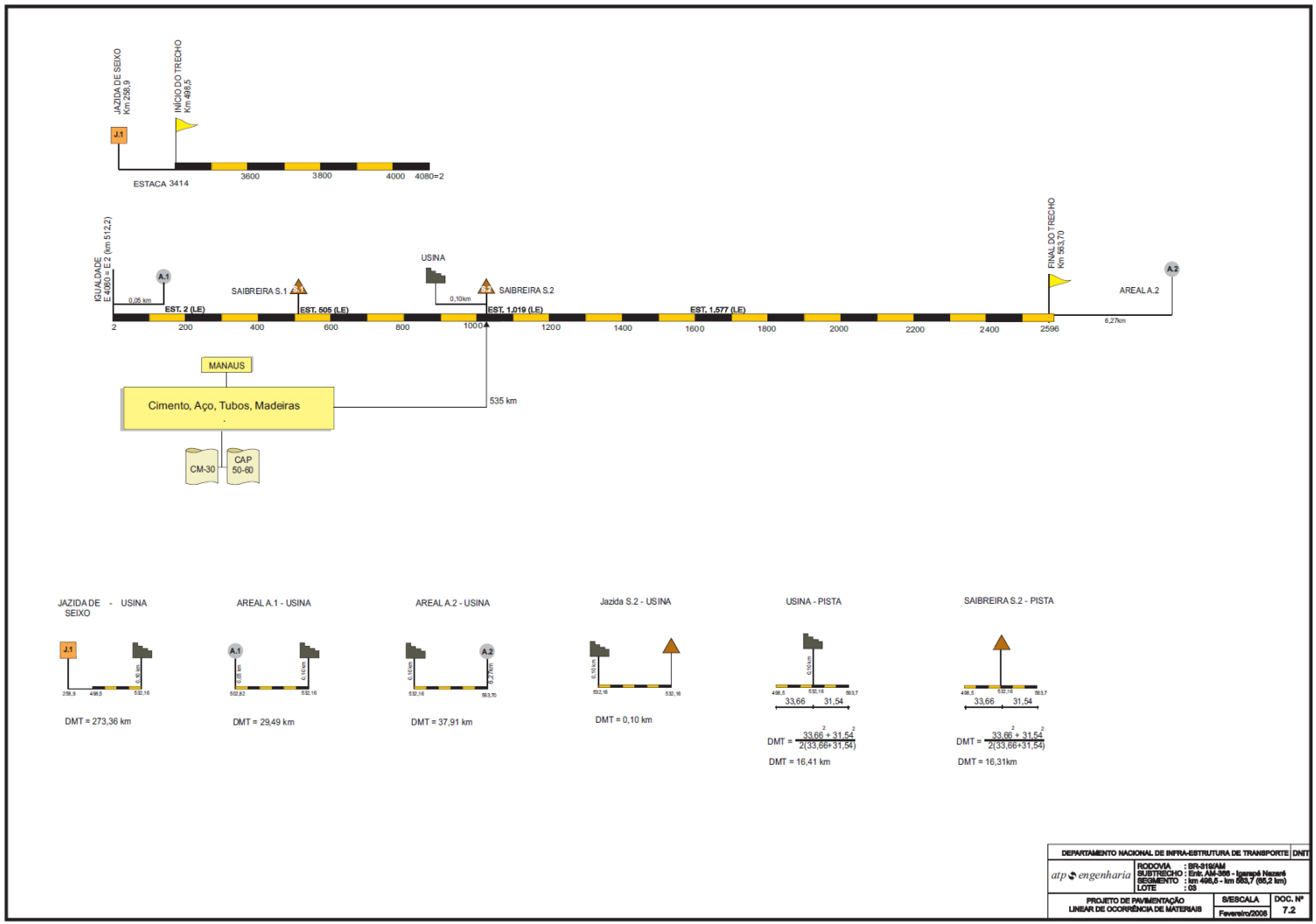


Figura 6.1.46 - Localização das áreas de jazidas e areais – segmento 496Km -563Km. Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

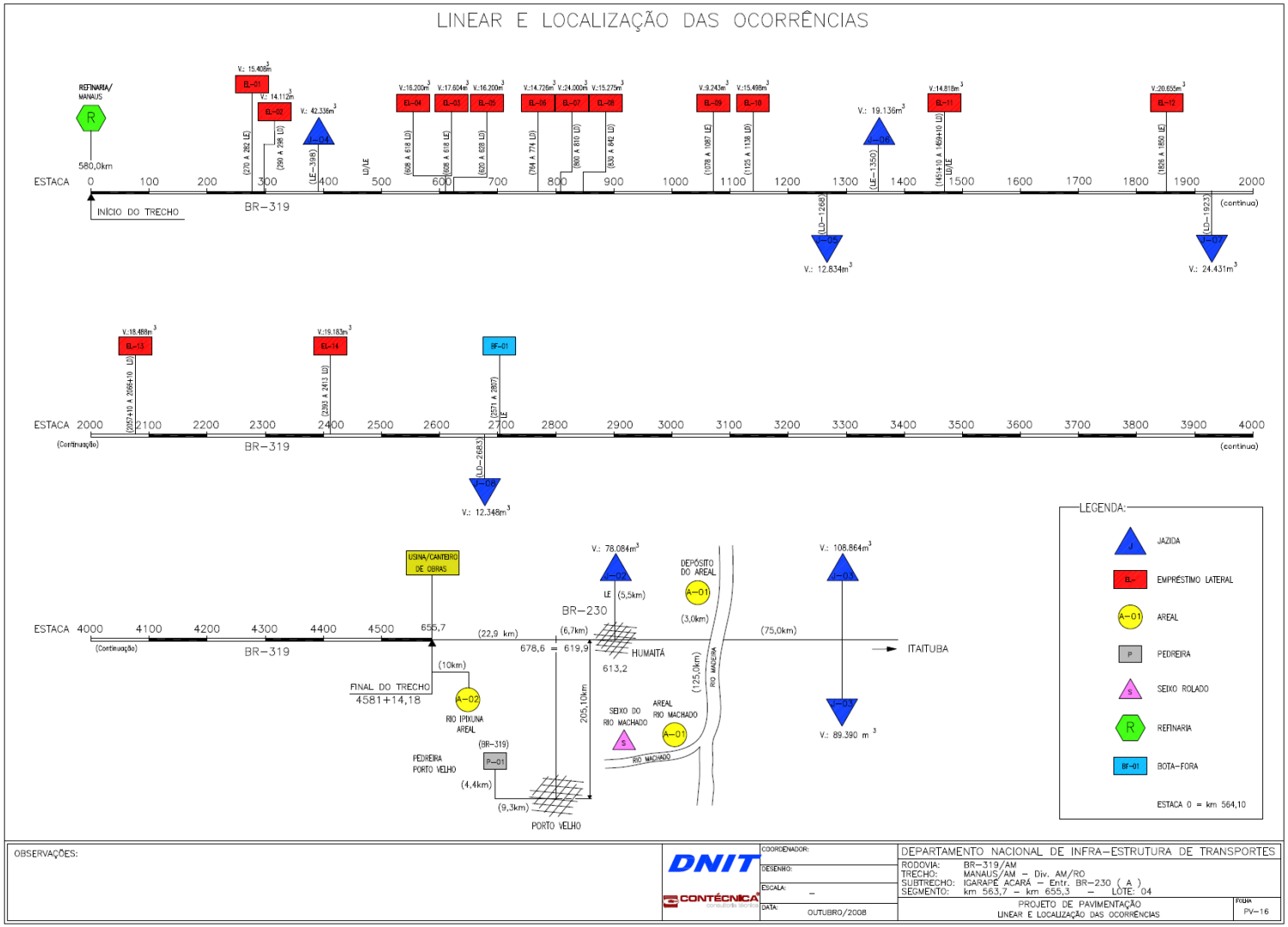


Figura 6.1.47 - Localização das áreas de jazidas e areais – segmento 463Km -655Km. Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

INVESTIGAÇÕES ESPECIAIS

Dos projetos de engenharia fornecidos pelo DNIT, onde foram identificadas áreas com presença de solos moles e definidos os locais de implantação de obras-de-arte especiais – OAE, foram executadas sondagens para a obtenção dos parâmetros geológico-geotécnicos dos materiais constituintes (materiais atravessados, espessura, resistência à penetração).

Nas áreas de solos moles, as sondagens foram mais rasas (por volta de 3,00m de profundidade) e um dos perfis representativos dos locais prospectados, consta da figura 6.1.48 apresentada a seguir.

Nas transposições dos cursos d'água, rios de grande porte, onde estão previstos a implantação de obras-de-arte-especiais – OAEs foram executadas sondagens mais profundas, até o impenetrável e um destes locais, pode-se observar o perfil apresentado na figura 6.1.49 abaixo.

A seguir, são apresentados 2 exemplos de resultados de sondagens executadas em áreas de ocorrências de solos moles e de implantação de obra-de-arte-especiais – OAEs.

Muitos outros perfis de sondagens constam dos volumes dos projetos de engenharia fornecidos pelo DNIT.

Localização: Estaca 18.499+ 4,00 m – Ponte sobre o rio Jutaí - KM: 369,884.

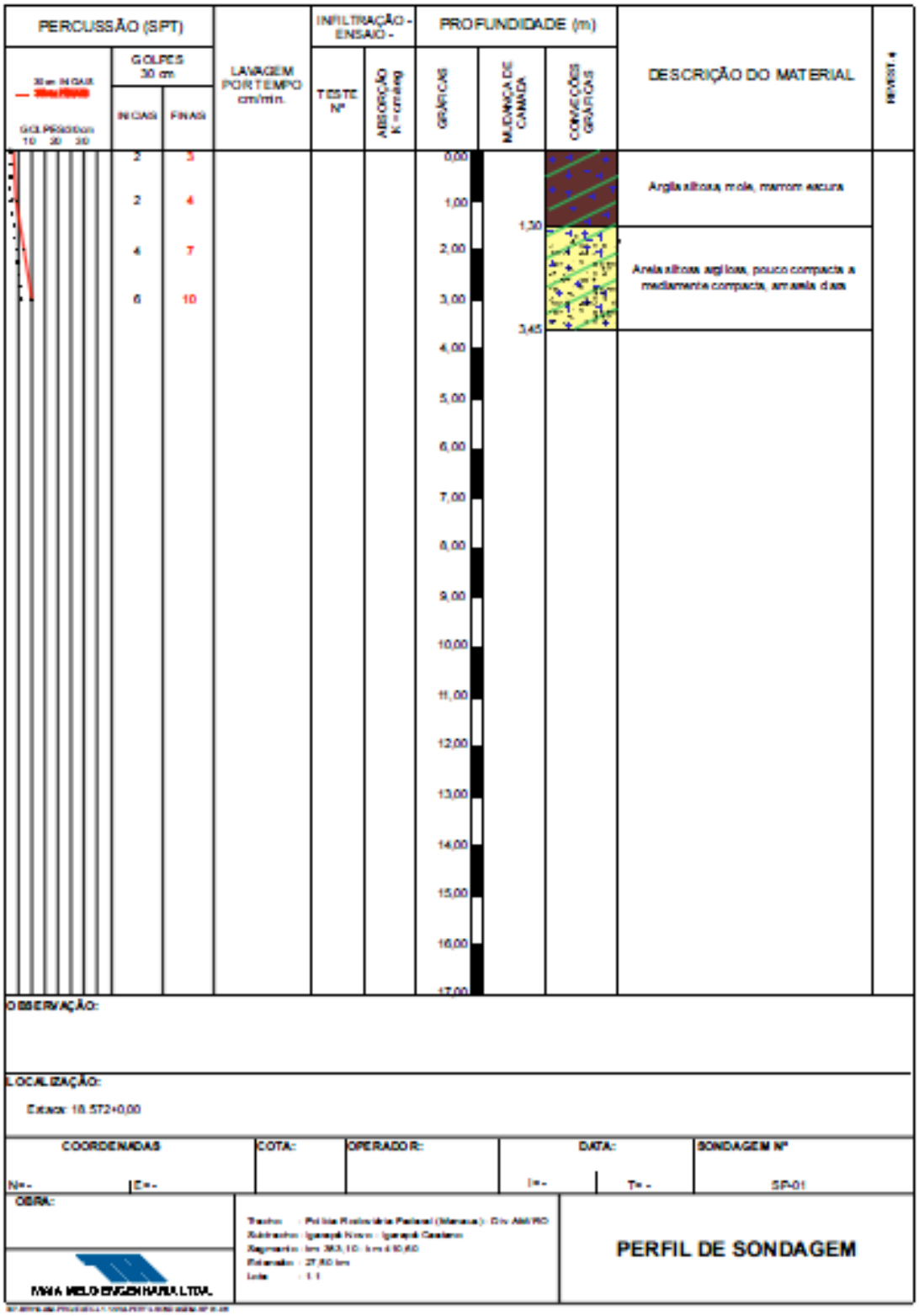


Figura 6.1.48 - Perfil de Sondagem em Solo Mole – Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

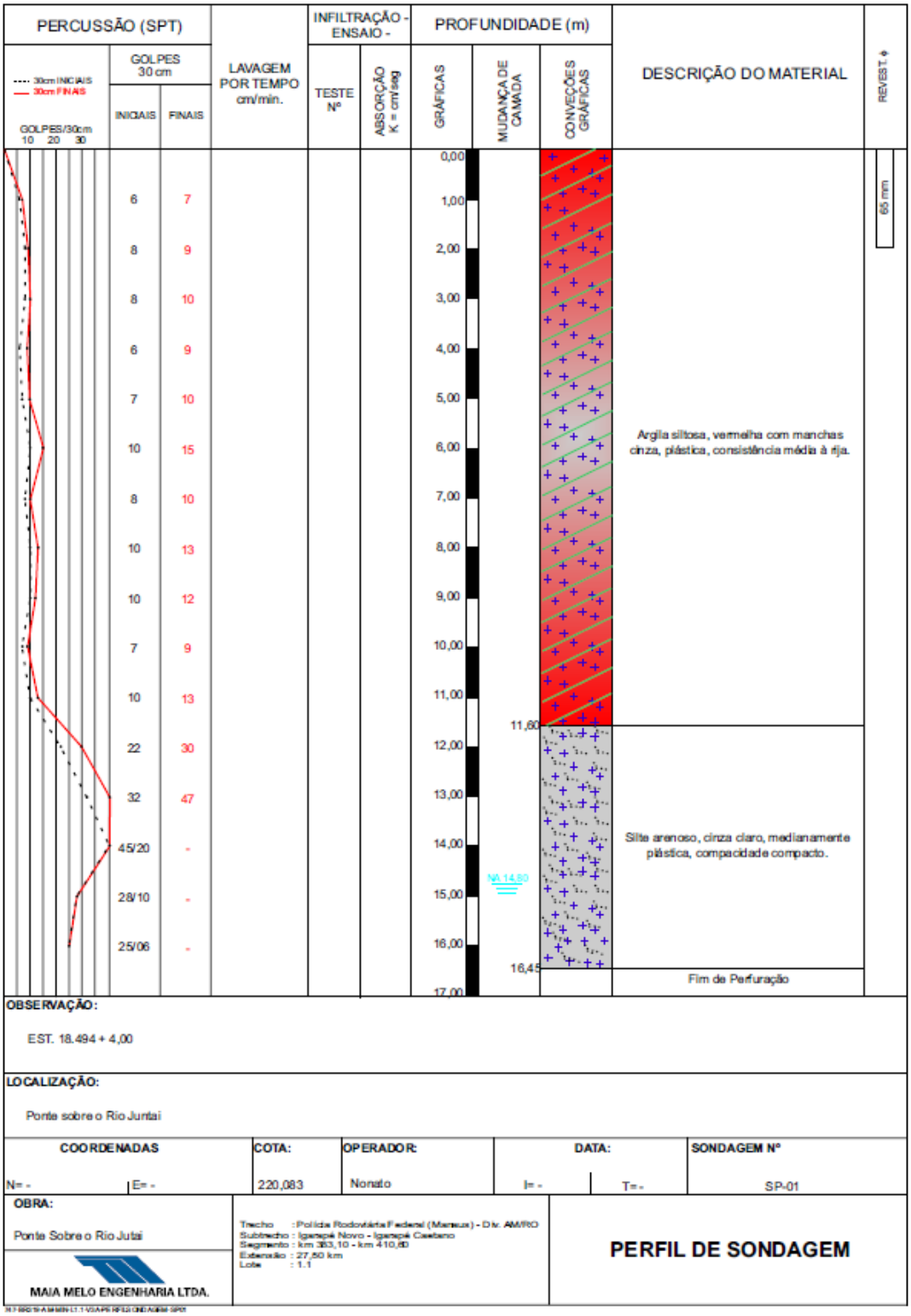


Figura 6.1.49 - Perfil de Sondagem – Obra-de-arte Especiais – OAEs. Fonte: Projetos de Engenharia - DNIT.

RECURSOS E PESQUISAS MINERAIS

Grandes movimentos tectônicos, precursores do início da deriva do continente sul-americano, deram origem a importante bacia paleológica do Amazonas. Está parcialmente recoberta por sedimentos mesozoicos e cenozoicos.

Embora as sequências paleozoicas (570 – 230 M.A.) sejam potenciais para depósitos de carvão, a evolução da bacia não possibilitou a formação de jazimentos expressivos de carbono fóssil. Em relação a depósitos de petróleo e, principalmente, gás natural, ainda há boa possibilidade de novas descobertas.

Programas realizados pela Petrobrás, nas últimas duas décadas, levaram à busca por depósitos de óleo e gás. As descobertas mais significativas ocorreram na região dos rios Juruá (gás) e Urucu (gás e óleo), na sub-bacia do alto Amazonas.

Entretanto, alguns especialistas em prospecção de petróleo acreditam que as possibilidades da região, principalmente para gás, são bem maiores que as detectadas até o presente. Esta conclusão é baseada na existência de condições para a geração e acumulação comercial de hidrocarbonetos. Chegam a ampliar a possibilidade de sucesso inclusive para as sub-bacias do médio e baixo Amazonas.

Do Paleozoico, há na Amazônia consideráveis depósitos de calcário, associados a sequências do Carbonífero. Esses depósitos têm sido pesquisados para a fabricação de cimento; porém pode vir a ter importância como corretivo de solos, quando houver um programa de desenvolvimento sustentado que possibilite o aproveitamento seletivo dos solos da Amazônia, principalmente junto à calha do grande rio.

Os sedimentos químico-evaporíticos do Carbonífero superior apresentam horizontes de salgema, sais de potássio, anidrita e gipsita. Os depósitos de evaporitos estão recobertos por sedimentos mais recentes e foram localizados através de sondagens da Petrobrás na sub-bacia do médio Amazonas, em profundidades que variam de 400 a 1.000 metros. Foram interceptados tanto na borda sul, como na borda norte da bacia, sendo pesquisados expressivos depósitos de sais de potássio, associados à salgema.

O Mesozoico (230 – 65 M.A.), na bacia do Amazonas, foi marcado por prolongada erosão até o início do cretáceo. Assim, os registros desse período estão restritos às manifestações vulcânicas básicas, preservadas sob a forma de sills e diques de diabásio.

Uma deposição sedimentar com características continentais, predominantemente flúvio-lacustre, cobriu extensas áreas da Bacia do Amazonas. Como essa sedimentação teve início no Cretáceo,

a perfeita caracterização dessa cobertura ainda não é uma questão resolvida, persistindo dúvidas quanto à estratigrafia e à nomenclatura, principalmente nas sub-bacias do médio e do baixo Amazonas.

Na sub-bacia do alto Amazonas, essa sedimentação apresenta horizontes extensos de linhito, mas geralmente de pequena espessura e baixa qualidade, o que impede o seu aproveitamento econômico.

A evolução do relevo e os processos de lateritização que atuaram sobre a cobertura areno-argilosa terciária – ou cretácea – deram origem a extensos depósitos de bauxita.

O minério de alumínio da Amazônia motivou a construção da hidrelétrica de Tucuruí, a fim de atender aos complexos industriais de produção de alumina-alumínio implantados na região.

Parte dos depósitos de bauxita apresentam características químicas – baixo teor de ferros – que permitem sua utilização na indústria de refratários.

A cobertura terciária – ou cretácea – da Amazônia também tem importância econômica pelos seus expressivos depósitos de caulim, distribuídos pelo médio e baixo Amazonas. O caulim da região apresenta excepcionais qualidades para revestimento de papel (tipo coating).

Na Amazônia, particularmente na sub-bacia do alto Amazonas, localizam-se as mais representativas áreas com sedimentos quaternários do país. Contudo, a importância econômica do Quaternário está restrita às aluviões mineralizados, principalmente ouro e cassiterita, que se distribuem pelas mais diversas áreas da região, em terrenos pré-cambrianos, e que motivaram a exploração garimpeira das últimas décadas.

PESQUISAS MINERAIS

Face à potencialidade econômica de bens minerários da região, tem-se a seguir o inventário de pesquisas minerais requeridas junto ao órgão controlador – DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, atualizada até a presente data (JANEIRO/2020). Na Figura 6.1.50, constam as localizações das áreas de bens minerários requeridos junto ao DNPM.

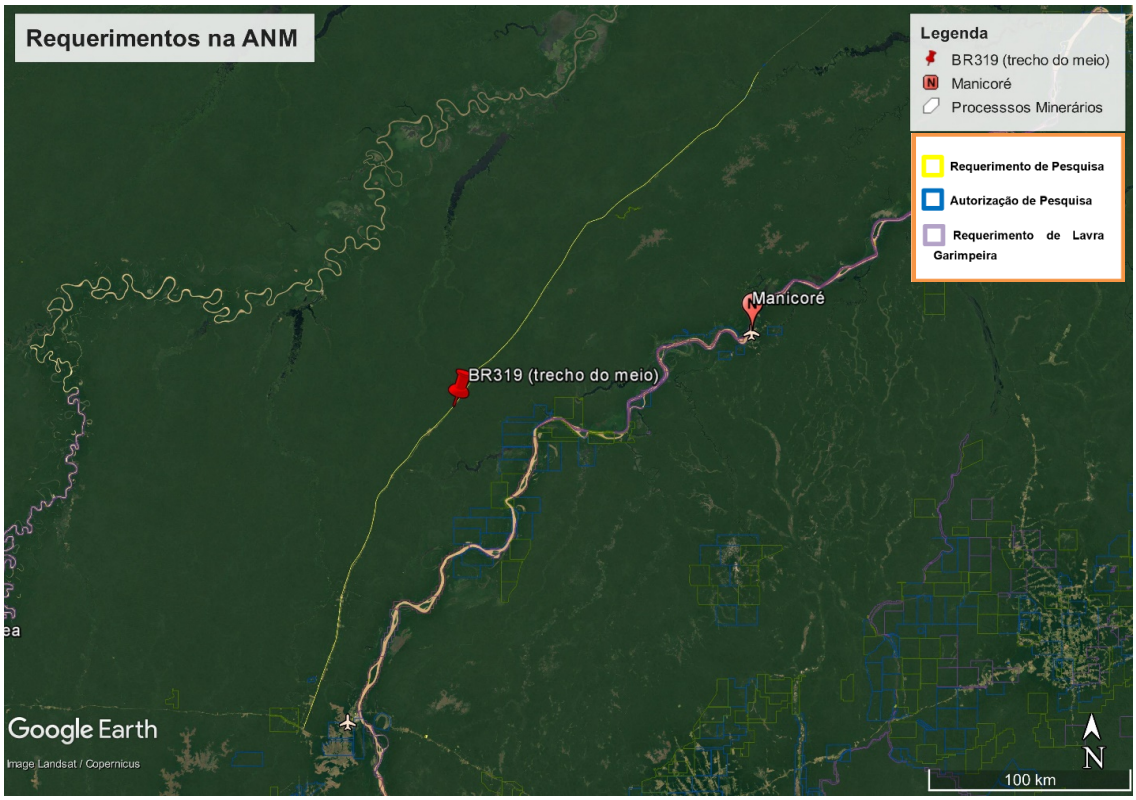


Figura 6.1.50 - Localizações das áreas de bens minerárias na área de estudo do empreendimento rodoviário BR-319. Fonte: SIGMINE – Sistema de Informações Geográficas da Mineração / DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral.

INVENTÁRIO DE PESQUISAS MINERAIS NA ÁREA DE ESTUDO DO EMPREENDIMENTO

Na Tabela 6.1.45, que se segue, têm-se a amostragem do inventário das pesquisas minerais requeridas junto ao DNPM e que estão inseridas na área de estudo do empreendimento, bem como as informações relativas às áreas requeridas.

Cabe salientar que tais informações foram obtidas no site do DNPM, em http://www.dnpm.gov.br/.

Tabela 6.1.45 - Inventário das pesquisas minerais requeridas junto ao DNPM, na área de estudo do empreendimento.

Fases	Processo	Último evento	Data de Protocolo	ID	Uso	Titular	Substância Mineral	Área (Ha)
REGISTRO DE EXTRAÇÃO	880354	938 - REG EXT/INDEFERIMENTO PRORROGAÇÃO PRAZO REG EXTRAÇÃO EM 29/08/2018	2008	{6C2FDB1B-A6FF-4FB9-B1BC-B09B7FB6B68D}	CONSTRUÇÃO CIVIL	6º BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO	AREIA	3,39
REGISTRO DE EXTRAÇÃO	880355	938 - REG EXT/INDEFERIMENTO PRORROGAÇÃO PRAZO REG EXTRAÇÃO EM 29/08/2018	2008	{0DF68326-D3B7-4934-BE54-FB704F4C5B1F}	CONSTRUÇÃO CIVIL	6º BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO	LATERITA	0,64
REQUERIMENTO DE PESQUISA	880280	156 - REQ PESQ/DESPACHO DIVERSO PUBLICADO EM 12/11/2019	2013	{FF03101D-5F03-4A62-98F8-0FF5D46D5803}	INDUSTRIAL	EQUIPAV MINERAÇÃO E PARTICIPAÇÕES S. A.	OURO	7406,8
REQUERIMENTO DE PESQUISA	880281	157 - REQ PESQ/DESISTÊNCIA REQ PESQ HOMOLOGADA PUB EM 07/05/2018	2013	{462F9E32-B4D7-43CF-A159-F2EBFEE83E8B}	INDUSTRIAL	EQUIPAV MINERAÇÃO E PARTICIPAÇÕES S. A.	OURO	7912
AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	880157	645 - AUT PESQ/PAGAMENTO MULTA EFETUADO-REL PESQ EM 20/07/2018	2015	{C86070D9-EB80-4CF2-90E1-7AA386E67179}	CONSTRUÇÃO CIVIL	ADENIR SCHOPAN	AREIA	49,89
AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	880044	642 - AUT PESQ/PAGAMENTO MULTA EFETUADO-TAH EM 12/07/2019	2017	{6C57B358-3617-4259-AA65-C906A30D89F3}	INDUSTRIAL	TADASHI KATAYAMA	FERRO	613,92
REQUERIMENTO DE PESQUISA	880098	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 09/07/2019	2019	{46883FE1-1054-421E-ACC1-0FC6EA95C471}	INDUSTRIAL	CELSO DEOLA	OURO	192,34

Fonte: Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.

PROJETOS CO-LOCALIZADOS

Como a faixa de domínio foi definida pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, com largura de 100 metros, todas as pesquisas subsequentes deverão ter anuência do DNIT para quaisquer modalidades de intervenções dentro desta faixa.

Independentemente, foram realizadas pesquisas e obtidas informações pertinentes aos levantamentos das pesquisas minerárias ao longo da área dos estudos, requeridos junto ao Departamento Nacional de Pesquisa Mineral – DNPM. Possibilitou, assim, a identificação das áreas superpostas à faixa de domínio da rodovia BR-319/AM/RO, com as devidas definições das poligonais das áreas identificadas, e o posicionamento do segmento da rodovia desenvolvida dentro dessas áreas.

Com o resultado, possibilitou-se identificar três (3) áreas de pesquisas minerais superpostas à área da faixa de domínio da rodovia em estudos, cujas características são apresentadas na Tabela 6.1.46, a seguir.

Tabela 6.1.46 - Características das Áreas de Pesquisas Minerárias requeridas no DNPM e segmentos da rodovia que interceptam as áreas.

Fases	Processo	Último evento	Data de Protocolo	ID	Uso	Titular	Substância Mineral	área (ha)
209 - AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA	880003	209 - AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA COMUNICADO EM 10/05/2018	2015	{F82408C9-D27F-4ECE-B8F5-429E29082550}	CONSTRUÇÃO CIVIL	ADENIR SCHOPAN	AREIA	49,99
			2015	{8E91E95F-A482-4159-8A86-513DADBC4AB5}	CONSTRUÇÃO CIVIL	ADENIR SCHOPAN	AREIA	45,49
209 - AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA	880004	209 - AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA COMUNICADO EM 10/05/2018						
1154 - REQ LICEN/DOCUMENTO DIVERSO	880144	1154 - REQ LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 02/04/2019	2015	{77B868F8-711E-45E0-92E2-CEAC96BEA57B}	CONSTRUÇÃO CIVIL	ADENIR SCHOPAN	AREIA	4,4

Fonte: Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM / SIGMINE.

Figura 6.1.51 – Polígono da área referente ao processo 880003 superpostas à faixa de domínio da rodovia. Fonte:



Engespro, 2020.

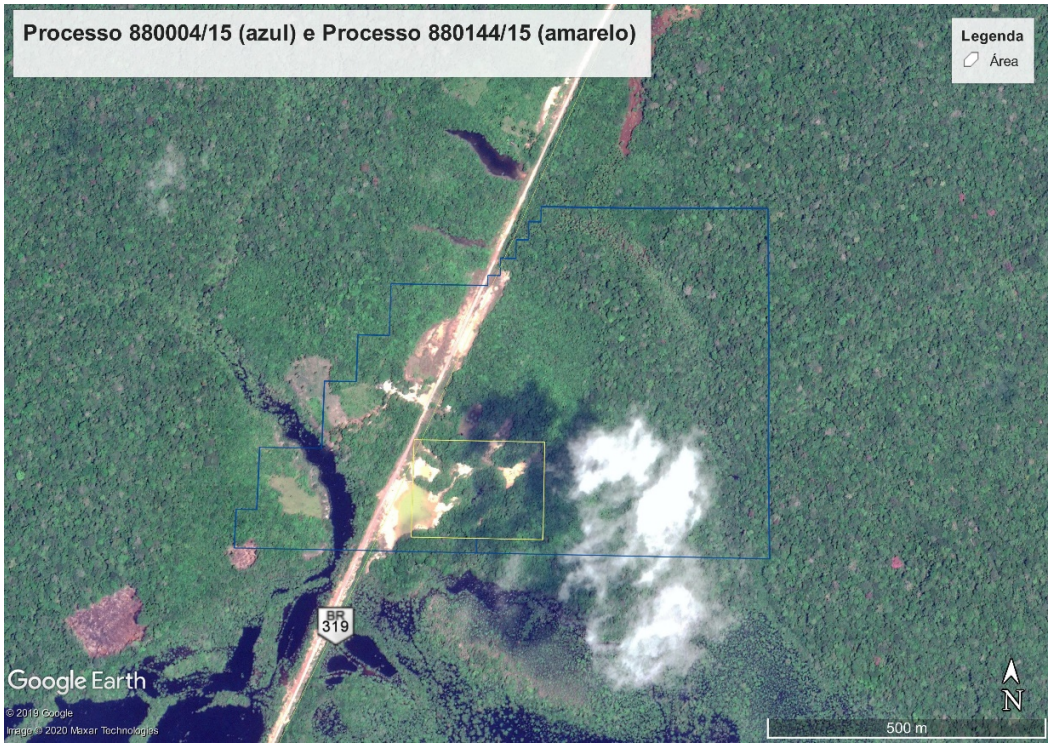


Figura 6.1.52 – Polígono da área referente ao processo 880004 e 880144/15 superpostas à faixa de domínio da rodovia. Fonte: Engespro, 2020.

ESTRUTURAS CÁRSTICAS (2)

No que se refere às estruturas cársticas, se faz necessário uma abordarem conceitual sobre a sua gênese e a possível ocorrência dessas estruturas.

De acordo com Grotzinger; Jordan (2013), o relevo cárstico ocorre predominantemente em terrenos constituídos de rocha calcária. Vale salientar que cavernas também podem estar associadas a outros tipos de rochas, porém são mais raros, e dependem de uma topografia acentuada para que a força da água consiga fazer essas "escavações" na rocha. Em alguns casos também podem ocorrer em antigos terrenos vulcânicos, em estruturas denominadas de "Mega-Geodos".

No tipo mais comum, cavernas cársticas, a dissolução química das rochas leva ao aparecimento de uma série de características físicas. Uma das principais características do Carste é a ausência de drenagem superficial, as características da rocha fazem com que toda a água da chuva seja absorvida. No Carste a água da chuva infiltra-se do solo para a rocha com muita rapidez, sendo que o escoamento sobre o solo é restrito e sem muita importância, por isso é raro encontrar rios superficiais no Carste. A não ser que a região seja de calcário impuro ou se ocorrer à entrada de águas drenadas em regiões não cársticas. A vegetação exerce importante influência na infiltração da água, além do clima que precisa ser de úmido a temperado (Hardt; Pinto, 2009).

Podemos distinguir o carste em exocarste, (representado principalmente pelas dolinas, paredões e vales) e endocartes, representado principalmente pelas cavernas.

A formação e evolução do relevo Cárstico se dá através da infiltração da água da chuva e camadas das rochas, chamadas zonas de acamamento. Em contato com o carbono existente nas rochas deste tipo de relevo, a água se torna mais ácida sendo assim capaz de esculpir suas formas, devido á porosidade secundária formada por juntas, fraturas e cavernas.

De acordo com Hardt; Pinto (2009), a formação de um exocarste se dá na medida em que a água infiltrada, entra em contato com o carbono e dissolve a rocha, formando grandes fendas na estrutura calcária interna, dessa forma acontecem os abatimentos da estrutura superior formado as dolinas, que são depressões fechadas, tendo várias formas em sua abertura, podendo variar de poucos centímetros a dezenas de metros, em geral, mais largas que profundas. Quanto a sua gênese, podem ser: por dissolução (subsidência) – quando as rochas carbonáticas sofrem, na superfície, corrosão e dissolução

[2] Cunha, A. S. dos – Aulas de campo e Leituras diversas, 2007.

por águas ácidas provocando a formação de depressões normalmente mais largas que profunda. Em alguns casos, um curso de água se forma para a profundidade, chamando-se, então de dolinas aluviais; e ainda pode se formar por colapso ou abatimento – quando devido à presença de uma cavidade mais profunda, ocorre o desabamento do teto, surgindo uma depressão na superfície, que pode ou não, se comunicar com o interior da cavidade.

Essas dolinas evoluem cada vez mais, concomitantemente ao processo de dissolução das rochas calcárias em camadas abaixo delas. Com a evolução das dolinas se tornando cada vez maiores, acabam se formar as uvalas que são, na verdade, um ajuntamento de dolinas, a união de várias dolinas. Em decorrência da evolução das uvalas dá-se o início do processo de formação dos morros residuais. As uvalas aumentam de tamanho, o material da superfície e de profundidade é carreado e começam a formar planícies com presença de morros residuais, resultantes de parte das rochas que não foram dissolvidos durante todo o processo de dissolução química (Grotzinger; Jordan, 2013).

Nas inspeções realizadas ao longo do trecho da rodovia a ser implantado, associado às informações obtidas em pesquisas bibliográficas foi possível afirmar a não existência de estruturas cársticas (cavidades naturais) na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Nota-se que na área de implantação da rodovia as litologias predominantes são: argilitos vermelhos mosqueados, cinza, maciços ou acamados, sílticos, raramente consolidados; siltitos marrons, maciços, localmente com estratificações plano-paralelas; arenitos finos a grosseiros, cinza avermelhados em lentes ou interdigitados com siltitos e argilitos com estratificação de pequeno a grande amplitude, argilosos ou não, friáveis; arenitos arcoseanos, ferruginosos e conglomerado intraformacionais.

Portanto, em função das litologias predominantes e da morfologia da área de inserção da rodovia não existem condições para que tais feições estruturais possam ocorrer, justificando assim a não ocorrência de estruturas cársticas ou cavidades naturais na área diretamente afetada pelo empreendimento.

6.1.5. SOLOS - PEDOLOGIA

O levantamento prévio bem como a classificação e a caracterização dos solos constituem ferramenta essencial a qualquer tipo de atividade realizada, que tenha por objetivo a utilização dessa superfície. Os solos são a base da superfície da Terra que representam o contato imediato com as atividades exercidas pela sociedade. Além disso, se caracterizam como um substrato que reflete a ação

dos processos intempéricos e erosivos atuantes em cada região, fundamentando-se assim, como elemento primordial para a distinção de ambientes (RESENDE *et al*., 2002).

Portanto, o estudo sobre as características dos solos de uma determinada região se faz necessário, na medida em que permite sacramentar ações desenvolvidas e realizadas em projetos de empreendimento rodoviário ou de qualquer outra ordem, que tenham como objetivo a utilização do solo como base de execução e suporte para tal atividade, definindo melhor as iniciativas que venham a evitar a geração de problemas ambientais e gastos futuros. O presente estudo da ênfase ao levantamento das classes de solos presentes na região da Rodovia BR-319, tomando como base a conceituação e o modelo de classificação proposto pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (SiBCS) de 2006.

CLASSES DE SOLOS PREDOMINANTES NA AMAZÔNIA

As classes de solo predominantes no estado do Amazonas os Argissolos compreendem praticamente 45% da área do estado. Os Latossolos representam 26% da área, sendo predominantemente Latossolos Amarelos, cuja ocorrência se concentra próximo à região central do estado nas áreas de terra firme, porém também é possível encontrar porções do território amazônico com registro de Latossolos Vermelho-amarelos. Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos predominam nas planícies de inundações e perfazem 9% dos solos do Amazonas, sendo em sua quase totalidade férteis quando ocorrem nas margens dos rios de águas barrentas (Solimões, Madeira, Purus, Juruá, dentre outros). Os Espodossolos, que perfazem mais de 7% da área do estado, predominam na área norte do Amazonas, principalmente nos municípios de São Gabriel da Cachoeira e Barcelos. Os Plintossolos, com 3,5%, são os solos predominantes nos campos e cerrados do sul do estado do Amazonas, principalmente nos municípios de Humaitá, Lábrea e Canutama. As demais classes ocorrem em menor proporção em relação à área total do estado e das outras classes; entretanto, são as classes dominantes em algumas regiões, como os Cambissolos na região do Alto Solimões (COELHO *et al*., 2005) e na bacia do rio Urucu, na Província Petrolífera de Urucu (Coari) (TEIXEIRA *et al*., 2009). Os Neossolos Quartzarênicos predominam nas áreas de terra firme na área da Vila Amazônia, no município de Parintins (SOUZA *et* al., 2008).

CLASSES DE SOLOS COM OCORRÊNCIA NA REGIÃO DA RODOVIA BR-319/AM

Argissolos

São solos minerais, não hidromórficos que apresentam horizonte B textural (Bt) (horizonte mineral subsuperficial com textura franco-arenosa ou mais fina, onde houve incremento de argila; em geral, ou apresentam elevado gradiente textural ou há pouca expressão do gradiente, desde que o horizonte B seja bem estruturado e manifeste forte cerosidade na superfície de seus agregados estruturais), com perfis bem desenvolvidos, profundos e medianamente profundos, bem a moderadamente drenados. Distinguem-se dos Latossolos pela acentuada diferenciação de classe de textura entre os horizontes A e B, sendo os horizontes superficiais mais arenosos que os horizontes subsuperficiais (EMBRAPA, 2006).

As classes de textura predominantes nos horizontes A e Bt nas ocorrências registradas no Amazonas são média/argilosa e argilosa/muito argilosa. Devido à ocorrência de textura mais arenosa no horizonte superficial e, muitas vezes, uma drenagem restrita no horizonte Bt, onde se registra uma zona de descontinuidade hidráulica, já que a frente de molhamento encontra uma barreira à sua percolação. Tal fato, torna os Argissolos suscetíveis aos processos de erosão hídrica, principalmente quando ocorre em relevo ondulado ou forte ondulado. Nas proximidades e na cidade de Manaus, alguns problemas de erosão nas áreas urbanas e destruição de ruas e estradas normalmente estão relacionados aos Argissolos.

Segundo Teixeira *et al*. (2009) na região oeste do estado do Amazonas, muitas das ocorrências de Argissolos apresentam reduzida drenagem interna, que condiciona o aparecimento de um horizonte com caráter plíntico, resultante de processos de oxidação e redução do ferro devido à variação da aeração causada por encharcamentos temporários. Portanto, os Argissolos são a classe mais expressiva na região do empreendimento da Rodovia Br-319, destacando-se o subgrupo dos Argissolos Amarelos.

- Base– evolução avançada com atuação incompleta de processo de ferralitização, em conexão com paragênese caulinítica-oxidíca ou caulinítica, ou com hidroxi-Al entre as camadas, na vigência de mobilização de argila da parte mais superior do solo, com concentração ou acumulação em horizonte subsuperficial.

- Critério – desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B textural em vinculação com atributos que evidenciam a baixa atividade da fração argila ou o caráter alítico.

- Definição – Solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa ou alta conjugada com saturação por base baixa ou caratês alítico e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E.

Latossolo

A classe dos Latossolos compreende solos minerais, não hidromórficos, que apresentam normalmente uma sequência de horizontes A, Bw horizonte mineral bastante intemperizado, evidenciada por completa ou quase completa ausência (> 4%) de minerais primários facilmente intemperizáveis; apresentam estrutura forte muito pequena ou pequena granular, ou em blocos subangulares, bem como textura franco-arenosa ou mais fina e reduzidos teores de silte (latossólico) e C, com pouca diferenciação entre os horizontes Bw e, em geral, com transição entre os horizontes plana e difusa.

Com relação a fração argila registrada nesses solos, é observada a ocorrência de minerais em avançado estágio de intemperismo. De acordo com Coelho et al. (2002). No estado do Amazonas, predominam o mineral de argila (1:1) caulinita e óxidos de ferro (goethita e hematita). A fração areia é dominada por minerais altamente resistentes ao intemperismo, principalmente o quartzo e alguns poucos fragmentos feldspáticos. Os Latossolos que ocorrem no estado do Amazonas são profundos ou muito profundos, com espessuras quase sempre superiores a 2 m (MARQUES *et al*., 2004). Na Amazônia central essa classe apresenta predomínio da fração argila, sendo classificados, em sua maioria, como argilosos ou muito argilosos.

Latossolos com textura argilosa e muito argilosa apresentam altas tensões (“solo seco”) e elevada umidade (> 20% em volume). Embora a água que se encontra dentro de microporos esteja revestindo as partículas de argila, nos horizontes subsuperficiais, as argilas se encontram quase que em sua totalidade floculadas. As estruturas dominantes são na forma de pequena granular (fortemente desenvolvida) e em blocos subangulares. Quando há predomínio da estrutura granular, o solo adquire aspecto maciço poroso com poros apresentando distribuição de frequência tipicamente bimodal (macro e microporos). Em geral, são bastante porosos (> de 50% de poros) e muito permeáveis, caracterizando uma condição de boa a excelente drenagem mesmo quando a textura for muito argilosa, o que proporciona uma situação de baixa suscetibilidade a erosão hídrica. Os Latossolos aparecem como uma classe significativa na região do empreendimento (BR-319), mais precisamente os subgrupos dos Latossolos Amarelos e

Latossolos Vermelho-Amarelos, sendo este último mais expressivo na área de potencial influência da rodovia BR-319.

- Base – Evolução muito avançada com atuação expressiva de processos de latolização (ferralitização ou laterização), resultando em intemperização intensa dos constituintes minerais primários, e mesmo secundários menos resistentes, e concentração relativa de argilominerais resistentes e, ou, óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, com inexpressiva mobilização ou migração de argila, ferrólise, gleização ou plintitização.
- Critério – Desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B latossólico em sequência a qualquer tipo de A e quase nulo, ou pouco acentuado, aumentando de teor de argila de A para B.
- Definição –Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

Plintossolos

Os Plintossolos são solos minerais, hidromórficos ou que pelo menos exibem sérias restrições de drenagem, apresentam horizonte plíntico (horizonte mineral de espessura igual ou maior que 15 cm, caracterizado pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15% por volume de solo; a plintita se refere a um material rico em óxidos de ferro, ou de ferro e alumínio, com a propriedade de endurecer irreversivelmente (*petroplintita*), sob efeito de ciclos alternados de umedecimento e secagem), petroplíntico ou litoplíntico. A característica mais marcante dessa classe de solos é a presença de manchas ou mosqueados avermelhados (plintita), geralmente compondo um mosqueado de cores bem contrastantes (tons de amarelo e vermelho) com a matriz (geralmente esbranquiçada).

Quando observadas concreções endurecidas (petroplintita), são denominados Plintossolos Pétricos. As petroplintitas, localmente denominadas “piçarras” (Figura 6.1.53), são frequentemente utilizadas para revestimento de estradas vicinais. Os Plintossolos, normalmente, são encontrados em áreas deprimidas, planícies aluvionares e terraços inferiores de encosta, situações que implicam reduzida drenagem. São geralmente imperfeitamente drenados, à exceção dos que apresentam horizonte petroplíntico, estes, em sua maioria, no estado do Amazonas, são bem drenados. Os Plintossolos Pétricos, geralmente, são encontrados em relevo suave ondulado e ondulado.



Figura 6.1.53 - Piçarra amplamente utilizada em pavimentação de estradas. Coordenadas: 20 M 596954 9391398. Fonte: Engespro. Data: 20/06/2014.

No estado do Amazonas predominam os caracteres distróficos ou álicos, devido a períodos muito concentrados de chuvas que acabam promovendo a lixiviação das bases trocáveis. Na região sul do estado (municípios de Humaitá, Lábrea e Canutama), são os solos predominantes em grandes áreas sob a vegetação de cerrados ou campos. É interessante frisar que essa fase de vegetação (cerrados ou campos), que ocorre no Brasil Central por uma limitação da água disponível, no Amazonas sua ocorrência é devida ao encharcamento dos Plintossolos nos períodos de maior precipitação. Na região da BR-319/AM/RO, Predominam, na região, os Plintossolos Háplicos, associados aos Argissolos e Gleissolos nas áreas de menor altimetria.

- Base – Segregação localizada de ferro, atuante como agente de cimentação, com capacidade de consolidação acentuada.

- Critério – Preponderância e profundidade de manifestação de atributos que evidenciam a formação de plintita, conjugado com horizonte diagnóstico subsuperficial plíntico, concrecionário ou litoplíntico.

- Definição – Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou litoplíntico ou concrecionário.

Cambissolos

Essa classe compreende solos minerais não hidromórficos, com estágio intermediário de formação se comparados aos Argissolos ou Latossolos. O horizonte A sobre horizonte B incipiente (Bi - não plíntico), ou seja, um horizonte pouco evoluído. Solos pouco profundos a rasos, com pequena diferenciação de horizontes, ausência de acumulação de argilas, textura franco-arenosa ou mais argilosa, cores normalmente amareladas e brunadas. Em geral, são pedregosos, cascalhentos e mesmo rochosos, apresentando características recorrentes do material parental.

No Amazonas, são solos rasos e imperfeitamente drenados, com reduzida fertilidade. A classe textural é bastante variável, mas na região oeste do estado do Amazonas são caracterizados pelos elevados teores de silte. A maioria dos perfis de Cambissolos descritos no Amazonas é álico, com deficiência generalizada de nutrientes. São solos ácidos ou muitos ácidos, com teores baixos a médios de matéria orgânica. Sua utilização depende da forma do relevo onde ocorrem. Os Cambissolos apresentam, em alguns casos, no estado do Amazonas, como na região do Rio Urucu, drenagem interna do perfil muito reduzida. Na região essa classe de solo está representada pelo subgrupo dos Cambissolos Háplicos que aparecem em algumas poucas áreas.

- Base – Pedogênese pouco avançada evidenciada pelo desenvolvimento da estruturado solo, alteração do material de origem expressa pela quase ausência da estrutura da rocha ou da estratificação dos sedimentos, croma mais alto, matizes mais vermelhos ou conteúdo de argila mais elevado que os horizontes subjacentes.

- Critério – Desenvolvimento de horizonte B incipiente em sequência a horizonte superficial de qualquer natureza, inclusive o horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente deverá apresentar argila de atividade baixa e, ou, saturação por bases baixa.

- Definição – Solos constituídos de por material mineral, que apresentam horizonte A ou hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos, seguido de horizonte B incipiente.

Neossolos

São solos minerais que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Possuem sequência de horizonte A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C sem atender, contudo, aos requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Esta classe admite diversos tipos de horizontes superficiais, incluindo os horizontes O, com menos de 20 cm de espessura quando sobrejacente à rocha, ou horizonte A húmico ou proeminente com mais de 50 cm quando sobrejacente à camada R, C ou Cr.

Alguns solos podem ainda apresentar horizonte B, mas com insuficiência de requisitos (muito pequena espessura, por exemplo) para caracterizar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Podem ocorrer horizontes C diagnósticos para outras classes, porém em posição que não permite enquadrá-los nas classes dos Gleissolos, Vertissolos ou Plintossolos. Na região da área de estudos, essa classe se faz presente através dos Neossolos Flúvicos e Neossolos Litólicos.

- Base – Solo em via de formação seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário.

- Critério – Insuficiência de expressão dos atributos diagnósticos que caracterizam os diversos processos de formação. Exígua diferenciação de horizontes, com individualização de horizonte A seguido de C ou R. Predomínio de características herdadas do material originário.

- Definição – Solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Espodossolos

Os Espodossolos são solos predominantemente arenosos, com acúmulo de matéria orgânica e compostos de ferro e/ou alumínio em profundidade. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2006), os Espodossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte diagnóstico subsuperficial B espódico (Bh) (horizonte mineral subsuperficial que apresenta acumulação iluvial de matéria orgânica e compostos de alumínio, com presença ou não de ferro iluvial; em geral, a estrutura do horizonte B espódico é maciça e pode se apresentar sob forma consolidada e de consistência extremamente dura; nesse caso, é denominado “orstein”).

A estrutura é fraca, pequena, granular ou grãos simples no horizonte A e maciça no horizonte B espódico. No Amazonas são geralmente profundos, com acentuado contraste de cor entre os horizontes, sendo, por isso, facilmente distinguíveis no campo. Ao horizonte A, de cor cinza-escura ou preta, segue-se um horizonte E esbranquiçado, que, por sua vez, é normalmente seguido por um horizonte de coloração preto-amarronzada (horizonte Bh). Apresentam reduzida fertilidade e são fortemente ácidos (SHINZATO *et al*., 2005). No Amazonas, predominantemente nos Espodossolos, ocorre vegetação de campinarana, sendo que, em várias dessas ocorrências, devido à limitada drenagem do horizonte espódico, há um encharcamento temporário nos períodos de maiores precipitações. Paradoxalmente, esses solos, pela textura arenosa e estrutura em grãos soltos, apresentam reduzida capacidade de armazenamento de água; por conseguinte, a vegetação que cresce nesses locais sofre períodos de estresse por deficiência hídrica nos períodos de estiagem.

Possuem sérias restrições ao uso agrícola, condicionadas pela textura arenosa: fertilidade natural muito baixa, reduzida capacidade de reter água e nutrientes e, no caso do horizonte espódico cimentado (“orstein”), há restrições pelo excesso de água devido à drenagem deficiente do horizonte espódico.

- Base – Atuação de processo de podzolização com eluviação de compostos de alumínio com ou sem ferro em presença de húmus ácido e consequente acumulação iluvial desses constituintes.

- Critério – Desenvolvimento de horizonte diagnóstico B espódico em sequência a horizonte E (álbico ou não) ou A.

- Definição – Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B espódico imediatamente abaixo do horizonte E, A ou horizonte hístico, dentro de 200cm da superfície do solo, ou de 400cm, se a soma dos horizontes A + E ou dos horizontes hístico + E ultrapassar 200cm de profundidade.

Gleissolos

Compreendem solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei – horizonte mineral subsuperficial ou eventualmente superficial caracterizado por cores neutras ou mosqueadas que refletem a prevalência de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, em decorrência de saturação por água durante algum período ou o ano todo.

De um modo geral constituem-se em solos mal ou muito mal drenados sob condições naturais, tendo o horizonte A cores desde cinzentas a pretas, espessura entre 10 e 50 cm e teores variáveis de carbono orgânico. São solos formados sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea. A maioria das ocorrências no Amazonas apresenta encharcamento durante longos períodos do ano, o que resulta em condições anaeróbicas e consequente redução do íon férrico para o íon ferroso, no processo denominado gleização. Esse processo se caracteriza pela presença de cores acinzentadas ou azuladas, consequência da solubilização do ferro, que se transloca e reprecipita formando, em muitas ocorrências, um mosqueado de cores.

A maior parte dos Gleissolos do estado do Amazonas desenvolveu-se a partir de sedimentos quaternários, nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia, em áreas abaciadas ou depressões. Em algumas áreas, verifica-se a presença de Gleissolos nas posições mais elevadas da paisagem (região do rio Urucu, município de Coari) onde, nas épocas das chuvas, ocorre um encharcamento na superfície do solo que se prolonga por vários meses.

No estado do Amazonas, a maioria dos Gleissolos apresenta elevada fertilidade (TEIXEIRA *et al.*, 2008). A natureza do material de origem, a posição na paisagem (pequena diferença de cota em relação ao nível das águas no período seco), as condições restritas de drenagem e as inundações periódicas a que estão sujeitos esses solos resultam em reduzida taxa de intemperismo, sendo, por isso, os solos mais novos da paisagem. Apresentam pouca estruturação e teores elevados de silte e areia fina. Na

maior parte do estado do Amazonas, não apresentam processos de erosão intensos, especialmente devido ao relevo plano a suave ondulado onde ocorrem e à pequena diferença de cotas entre o nível do solo e o nível das águas. Na região da Rodovia BR-319 essa classe está representada pelos Gleissolos Háplicos.

- Base – Hidromorfia expressiva por forte gleização, resultante de processos de intensa redução de compostos de ferro, em presença de matéria orgânica, com ou sem alternância de oxidação, por efeito de flutuação de nível do lençol freático, em condições de regime de excesso de umidade permanente ou periódico.

- Critério – Preponderância e profundidade de manifestação de atributos que evidenciam gleização, conjugada à identificação de horizonte glei.

- Definição – Solos constituídos por material mineral, com horizonte glei dentro dos primeiros 150cm da superfície, imediatamente abaixo de horizontes A e E, ou de horizontes H (hístico) com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos.

Planossolos

São solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano.

Podem apresentar qualquer tipo de horizonte A ou E, e nem sempre horizonte E álbico, seguidos de B plânico, tendo sequência de horizonte A, AB ou A, E (álbico ou não) ou Eg, seguidos de Bt, Btg, Btn ou Btng.

Característica distintiva marcante é a diferenciação bem acentuada entre os horizontes A ou E e o B, devido à mudança textural abrupta, ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o horizonte B. Decorrência bastante notável, nos solos quando secos, é a exposição de

um contato paralelo à disposição dos horizontes, formando limite drástico, que configura um fraturamento muito nítido entre o horizonte A ou E e o B.

Tipicamente, um ou mais horizontes subsuperficiais apresentam-se adensados, com teores elevados em argila dispersa, constituindo, por vezes, um horizonte pã, condição essa que responde pela restrição à percolação de água, independentemente da posição do lençol freático, ocasionando retenção de água por algum tempo acima do horizonte B, o que se reflete em feições associadas com excesso de umidade.

É típica do horizonte B a presença de estrutura forte grande em blocos angulares, frequentemente com aspecto cúbico, ou então estrutura prismática ou colunar, pelo menos na parte superior do referido horizonte.

Por efeito da vigência cíclica de excesso de umidade, ainda que por períodos curtos, as cores no horizonte B, e mesmo na parte inferior do horizonte sobrejacente, são predominantemente pouco vivas, tendendo a acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não haver ocorrências e até predomínio de cores neutras de redução, com ou sem mosqueados, conforme especificado para o horizonte B plânico.

Solos desta classe podem ou não ter horizonte cálcico, caráter carbonático, duripã, propriedade sódica, solódica, caráter salino ou sálico. Podem apresentar plintita, desde que em quantidade ou em posição não diagnóstica para enquadramento na classe dos Plintossolos.

Os solos desta classe ocorrem preferencialmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que de curta duração, especialmente em regiões sujeitas à estiagem prolongada, e até mesmo sob condições de clima semiárido.

Nas baixadas, várzeas e depressões, em condições de clima úmido, estes solos são verdadeiramente solos hidromórficos, com horizonte plânico que apresenta coincidentemente características de horizonte glei. Embora, em zonas semiáridas e, mesmo em áreas onde o solo está sujeito apenas a um excesso d'água por curto período, principalmente sob condições de relevo suave ondulado, não chegam a ser propriamente solos hidromórficos. Entretanto, é difícil distinguir, sem observações continuadas e em períodos de secas e chuvosas, se as cores pálidas do solo resultam ou

não da expressão de processos atuais de redução. Na região da BR-319, essa classe é representada pelos Planossolos Háplicos.

- Base –Desargilização vigorosa da parte mais superficial e acumulação ou concentração intensa de argila no horizonte subsuperficial.

- Critério –Expressão de desargilização intensa evidenciada pela nítida diferenciação entre o horizonte diagnóstico B plânico e os horizontes precedentes A ou E, com mudança textural abrupta; ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o B; restrição de permeabilidade em subsuperfície, que interfere na infiltração e no regime hídrico, com evidências de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, que se manifesta nos atributos de cor, podendo ocorrer mobilização e sorção do cátion Na+.

- Definição –Solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguido de horizonte B plânico.

O mapa das classes de solos da região do empreendimento é apresentado no Anexo 5.

ATRIBUTOS FÍSICOS DAS AMOSTRAGENS DE SOLO OBTIDAS NA RODOVIA BR-319/AM/RO

Afim de melhor caracterizar o solo da área onde será desenvolvido o empreendimento da rodovia BR-319, foram retiradas algumas amostras de alguns perfis que se apresentaram mais representativos, encontrados ao longo do trecho do meio, compreendido entre os quilômetros 250,0 e 655,7. Por questões envolvendo logística de campo e transporte das amostras, não foi possível a realização de repetição das variáveis avaliadas em muitos sítios amostrais. Porém as análises realizadas e os dados obtidos proporcionam uma noção de como os materiais se apresentam dispostos *in situ*, ou seja, no ambiente propriamente dito.

As análises realizadas são referentes aos atributos físicos envolvendo textura, estrutura e plasticidade.

Textura

As texturas encontradas nas amostras demonstraram preponderância de frações finas, apresentando as seguintes classes: Argilosa, Argilo-siltosa, Franco-arenosa, Franco-siltosa, Franco-argilosa, Franco argilo-arenosa e Franco-argilo-siltosa.

Essa classificação textural encontrada na área da rodovia BR-319/AM/RO, devido à grande predominância de argila na maioria das amostras pode apresentar o desenvolvimento de um caráter colapsível, principalmente se os materiais estiverem submetidos a condições naturais de hidromorfia, ou se o solo apresentar excesso de umidade permanente ou em determinadas épocas do ano, caso bastante comum na região Amazônica.

Grau de estrutura

De acordo com Lepsch (2002) a formação de estruturas é ocasionada por diversos fatores, que podem ser visualizados como agindo em suas etapas: a) ajuntamento das partículas do solo (argila, silte e areia); b) aparecimento de fendas que separam as unidades estruturais (os torrões).

O Grau da estrutura exprime a coesão entre as partículas na unidade estrutura e a aderência entre estas. Portanto, exerce influência direta sobre a aeração, densidade, resistência mecânica, infiltração de água, drenagem do perfil, etc. Nesse caso a estrutura do solo é definida pelas seguintes variáveis: a) Tipo que pode ser representada pela forma, por: **granular, angular, subangular, prismática**

e laminar; b) Classe de estrutura em função das dimensões das unidades estruturais, como: **muito pequena, pequena, média, grande e muito grande**; c) Grau de estruturação que pode ser considerado, como **fraca, moderada e forte**.

Na região da rodovia BR-319/AM/RO as amostras de solo analisadas demonstraram com relação ao tipo, ou seja, a forma dos agregados predominância do esferoidal granular e subangular. No que se refere à classe foram encontradas uma variação desde muito pequena a grande, podendo este fator estar relacionado à profundidade do perfil e a variedade de material encontrada. A respeito do Grau de estruturação apresentou predominância dos graus fraco e moderado, demonstrando a necessidade de um cuidado maior pela limitação desse solo devido a fragilidade estrutural dos agregados apontada pelas análises realizadas.

Plasticidade

A plasticidade do solo exerce considerável influência sobre o regime de água no mesmo, afetando a condutividade hidráulica e permitindo fazer inferências sobre a curva de umidade. A plasticidade também é determinante na resistência do solo à penetração e na compactação e seu conhecimento possibilita a determinação do momento adequado do uso de técnicas que favoreçam um bom manejo do solo, propiciando melhor conservação do mesmo, além de diminuir a demanda energética nas operações mecanizadas. O índice de plasticidade (IP), entretanto, é unicamente dependente da quantidade de argila presente no solo, quanto maior a presença desse material mais plástica se torna a solução de solo.

Nesse caso, as amostras apresentaram altos teores de argila elevando com isso os valores do índice de plasticidade, estando estes sempre acima de 20% comum aos ambientes com preponderância desse tipo de material, onde prevaleceu fração areia observou-se uma redução do índice de plasticidade. Cabe ressaltar que a argila é um componente importante para a coesão dos agregados, porém quando submetida à condição de saturação ou proximidade da saturação pode causar uma série de problemas relacionados a colapso de estruturas que utilizem solos compostos por grande teor de fração argilosa, ainda que esta não seja de alta atividade como em muitos casos na região amazônica. Tal fato pode ser observado, no campo ao longo do trecho em questão no presente estudo realizado na BR-319/AM/RO pela presença de rachaduras (Gretas de Ressecamento) na superfície do solo resultado de um processo contínuo de dilatação no período chuvoso e contração no período seco.



Figura 6.1.54 - Rachaduras no solo resultante da dilatação e contração provocada pelo umedecimento e ressecamento do material (Greta de contração). Coordenadas 20 M 596585 9390794. Fonte: Engespro. Data: 17/06/2014



Figura 6.1.55 - Perfil de solo medindo 3,80 m de profundidade localizada a margem do Rio Jacaretinga. Coordenadas 20 M 669892 9457790. Fonte: Engespro. Data: 17/06/2014.



Figura 6.1.56 - Perfil apresentando a exposição da plintita, caracterizando a presença de óxidos de ferro, visível através da coloração avermelhada. Coordenadas 20 M 596797 9391169. Fonte: Engespro. Data: 17/06/2014.



Figura 6.1.57 - Concreções de ferro formando encouraçamento na camada superficial do solo, definindo caminhos preferenciais para formação de sulcos erosivos. Coordenadas 20 M 596797 9391169. Fonte: Engespro. Data: 17/06/2014.



Figura 6.1.58 - Coleta de amostras realizadas no campo, em perfil na área da rodovia BR-319/AM/RO. Coordenadas 20 M 596797 9391169. Fonte: Engespro. Data: 17/06/2014.



Figura 6.1.59 - Amostra coletada BR-319/AM/RO para análise físico-química. Fonte: Engespro. Data: 17/06/2014.



Figura 6.1.60 - Solo submetido a estágio avançado de intemperismo e erosão. Coordenadas 20 M 623125 9419738. Fonte: Engespro. Data: 23/06/2014.



Figura 6.1.61 - Perfil de solo medindo 9m de profundidade e coleta de material associado. Coordenadas 20 M 596797 9391169.
Fonte: Engespro. Data: 17/06/2014.

Tabela 6.1.47 – Pontos de coleta de amostras.

Local	Amostras	COORDENADAS		GRANULOMETRIA (%)				GRAU ESTRUTURA			ÍNDICE PLASTICIDADE (IP)
		E	S	Areia	Argila	Silte	Classificação	Tipo	Classe	Grau	
Canal no Início do trecho	Pto 005 (0-10cm)	692599	9485575	17	41	42	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	E.G.	P	FRACO	9
Canal no Início do trecho	Pto 005 (10-20cm)	692599	9485575	51	20	29	FRANCO-ARGILO-ARENOSA	E.G.	P	FRACO	24
Colinas Adjacente a Canal	Pto 007 Topo	692526	9485492	9	48	43	ARGILO-SILTOSA	E.G.	P	FRACO	25
Colinas Adjacente a Canal	Pto 007-Terraço	692526	9485492	14	19	67	FRANCO-SILTOSA	E.G.	P	FRACO	8
Colinas Adjacente a Canal	pto 007-Canaleta	692526	9485492	30	39	31	FRANCO-ARGILOSA	E.G.	P	FRACO	25
Canal sinuoso	Pto 010 Superfície	692227	9485037	39	40	21	FRANCO-ARGILOSA	E.G.	P	FRACO	31
Platô km 253,3	Pto 016 (0-30cm)	691052	9482837	15	46	39	FRANCO-ARGILOSA	E.G.	P	FRACO	26
Platô km 253,2	Pto 016 (110cm)	691052	9482837	21	55	24	ARGILOSA	E.G.	P	FRACO	23
Caixa de Empréstimo	Pto 020 (0-10cm)	690386	9481328	24	41	35	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	E.G.	P	FRACO	24

Local	Amostras	COORDENADAS		GRANULOMETRIA (%)				GRAU ESTRUTURA			ÍNDICE PLASTICIDADE (IP)
		E	S	Areia	Argila	Silte	Classificação	Tipo	Classe	Grau	
Caixa de Empréstimo	Pto 020 (10-20cm)	690386	9481328	53	21	26	FRANCO-ARGILO-ARENOSA	E.G.	P	FRACO	26
Caixa de Empréstimo	Pto 020 (20-40cm)	690386	9481328	22	56	22	ARGILOSA	E.G.	P	FRACO	24
Canal paralelo a rodovia	Pto 025 (0-30cm)	689864	9480164	8	14	78	FRANCO-SILTOSA	E.G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	23
Floresta secundária	Pto 027 (0-10cm)	688798	9477556	65	18	17	FRANCO-ARENOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	8
Floresta secundária	Pto 027 (10-20cm)	688798	9477556	13	33	54	FRANCO –ARGILO-SILTOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	26
Serrapilheira – Frente posto	Pto 30 (0-20cm)	688542	9476926	25	20	55	FRANCO-SILTOSA	E.G.	MP	S/ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	22
Serrapilheira – Frente posto	Pto 30 (10 cm superficial)1	688542	9476926	24	22	54	FRANCO-SILTOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	22
Serrapilheira – Frente posto	Pto 30 (10 cm superficial) 2	688542	9476926	51	22	63	FRANCO ARGILO-ARENOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	27
Pediplano inumado	Pto 32 superficial	688338	9476480	30	39	31	FRANCO-ARGILOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	22
Pediplano inumado	Pto. 32 (3-4m)	688338	9476480	11	18	71	FRANCO-SILTOSA	E.G.	P	FRACO	23

Local	Amostras	COORDENADAS		GRANULOMETRIA (%)				GRAU ESTRUTURA			ÍNDICE PLASTICIDADE (IP)
		E	S	Areia	Argila	Silte	Classificação	Tipo	Classe	Grau	
Pediplano inumado	Pto. 32/0,8-0,2	688338	9476480	22	36	42	FRANCO-ARGILOSA	E.G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	28
Pediplano inumado	Pto. 32 (10-20cm)	688338	9476480	20	36	44	FRANCO-ARGILOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	28
Pediplano inumado	Pto. 32 (2-3m)	688338	9476480	22	38	40	FRANCO-ARGILOSA			S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	25
Pediplano inumado	Pto. 32 (20-30cm)	688338	9476480	28	48	24	FRANCO-ARGILOSA	E.G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	26
Pediplano inumado	Pto. 32 (30-40cm)	688338	9476480	22	37	41	FRANCO-ARGILOSA	E.G.	M	MODERADO	28
Pediplano inumado	Pto. 32 (40-80cm)	688338	9476480	9	16	75	FRANCO-SILTOSA	E.G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	23
Platô Vegetado	Pto. 40 (topo)	687811	9475245	52	20	28	FRANCO-ARENOSA	E. G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	33
Caixa de Empréstimo	Pto. 43 (superficial)	687154	9474148	7	49	44	ARGILO-SILTOSA	E. G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	23
Planície Inundação	Pto. 48 (superficial)	683420	9470513	12	33	55	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	E. G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	22
Material Acinzentado	Pto. 52 (superficial)	682388	9469600	58	8	34	FRANCO-ARENOSA	E.G.	P	S/ ESTRUTURA_ GRÃOS SIMPLES	5

Local	Amostras	COORDENADAS		GRANULOMETRIA (%)				GRAU ESTRUTURA			ÍNDICE PLASTICIDADE (IP)
		E	S	Areia	Argila	Silte	Classificação	Tipo	Classe	Grau	
Talude de corte	Pto. 62 (superficial)	676214	9464042	55	18	27	FRANCO-ARENOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	31
Perfil de solo	Pto. 67 (40-80 cm)	676214	9464042	23	38	39	FRANCO-ARGILOSA	E.G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	26
Perfil de solo	Pto. 67 (1-2 m)	676214	9464042	13	39	48	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	33
Perfil de solo	Pto. 67 (2-3 m)	676214	9464042	53	41	6	ARGILO-ARENOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	26
Perfil de solo	Pto. 67 (3-4 m)	676214	9464042	53	22	53	FRANCO ARGILO-ARENOSA	E.G.	M	MODERADO	26
Perfil de solo	Pto. 67 (4-5 m)	676214	9464042	23	37	40	FRANCO-ARGILOSA	BL.S.A.	P	MODERADO	28
Rio Jacaretinga	Pto. 68 (0-20 cm)	669892	9457790	7	17	76	FRANCO-SILTOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	23
Rio Jacaretinga	Pto. 68 (20-40 cm)	669892	9457790	8	16	76	FRANCO-SILTOSA	E.G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	23
Rio Jacaretinga	Pto. 68 (40-80 cm)	669892	9457790	10	15	75	FRANCO-SILTOSA	E.G.	P	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	22
Rio Jacaretinga	Pto. 68 (10-80 cm)	669892	9457790	32	39	29	FRANCO-ARGILOSA	BL.S.A.	M	MODERADO	28
Rio Jacaretinga	Pto. 68 (1-2 m)	669892	9457790	7	16	77	FRANCO-SILTOSA	BL.S.A.	G	MODERADO	23

Local	Amostras	COORDENADAS		GRANULOMETRIA (%)				GRAU ESTRUTURA			ÍNDICE PLASTICIDADE (IP)
		E	S	Areia	Argila	Silte	Classificação	Tipo	Classe	Grau	
Rio Jacaretinga	Pto. 68 (2-3 m)	669892	9457790	11	27	62	FRANCO-SILTOSA	BL.S.A.	G	MODERADO	23
Rio Jacaretinga	Pto. 68 (3-4 m)	669892	9457790	12	16	72	FRANCO-SILTOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	24
Pediplano degradado	Pto. 132 (0-10 cm)	624442	9421676	38	42	20	FRANCO-ARGILOSA	BL.S.A.	P	MODERADO	32
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (10-20 cm)	622237	9419531	12	32	56	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_GRÃOS SIMPLES	27
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (20-40 cm)	622237	9419531	13	31	56	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	BL.S.A.	P	MODERADO	27
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (40-80 cm)	622237	9419531	7	28	65	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	E.G.	P	FRACO	27
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (1-2 m)	622237	9419531	23	39	38	FRANCO ARGILOSA	BL.S.A.	P	MODERADO	27
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (2-3 m)	622237	9419531	11	31	58	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	BL.S.A.	P	MODERADO	27
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (3-4 m)	622237	9419531	11	33	56	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	BL.S.A.	P	MODERADO	27
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (4-5 m)	622237	9419531	13	30	57	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	BL.S.A.	P	MODERADO	27
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (5-6 m)	622237	9419531	12	32	56	FRANCO-ARGILO-SILTOSA	BL.S.A.	G	MODERADO	27
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (6-7 m)	622237	9419531	7	26	67	FRANCO-ARGILO-SILTOSA			FORTE	27
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (7-8 m)	622237	9419531	32	36	32	FRANCO ARGILOSA	BL.S.A.	P	MODERADO	27

Local	Amostras	COORDENADAS		GRANULOMETRIA (%)				GRAU ESTRUTURA			ÍNDICE PLASTICIDADE (IP)
		E	S	Areia	Argila	Silte	Classificação	Tipo	Classe	Grau	
Perfil com Pelito e terraço	Pto. 136 (8-9 m)	622237	9419531	31	39	30	FRANCO ARGILOSA	BL.S.A.	P	MODERADO	27
Prox. Ponte Carango	Pto. 140 (superficial)	621139	9418469	12	48	40	ARGILO-SILTOSA	E.G.	P	S/ ESTRUTURA_ GRÃOS SIMPLES	23
Rio Jutaí-Margem Esquerda	0169 Terraço (80-320 cm)	599533	9396608	13	18	69	FRANCO-SILTOSA	E.G.	MP	S/ ESTRUTURA_ GRÃOS SIMPLES	23

LEGENDA	
MP	MUITO PEQUENA
M	MÉDIA
G	GRANDE
E. G.	ESFEREIODAL GRANULAR
BL. S.A.	BLOCO SUB ANGULAR
P	PEQUENA
MP	MUITO PEQUENA

Local	Amostras	COORDENADAS		GRANULOMETRIA (%)				GRAU ESTRUTURA			ÍNDICE PLASTICIDADE (IP)
		E	S	Areia	Argila	Silte	Classificação	Tipo	Classe	Grau	
				M	MÉDIA						
				G	GRANDE						

Fonte: Engespro, 2020.

Erodibilidade dos solos

O processo de degradação ambiental está associado às condições naturais do ambiente e em muitos casos, ao uso inadequado dos solos, que acaba por afetar os ecossistemas locais alterando muitas vezes a paisagem da região. A perda de horizontes superficiais do solo é irrecuperável e representa declínio e até mesmo perda da sua capacidade produtiva. Além disso, o material resultante do processo erosivo é transportado para igarapés e rios, assoreando-os. O assoreamento de corpos de água afeta o seu potencial de piscosidade, navegabilidade e no caso específico de hidrelétricas, podem incorrer na diminuição da vida útil dos reservatórios. Outro aspecto importante está relacionado à capacidade de transporte de resíduos químicos pelas partículas constituidoras dos solos, afetando a qualidade da água.

A erodibilidade dos solos está diretamente relacionada com a sua permeabilidade/porosidade e capacidade de infiltração de água e estabilidade de seus constituintes e agregados (resistência a desagregação e taxa de transporte). Quanto mais impermeável for o solo mais água superficial será retida no fluxo laminar. Estes fatores são determinados pelas características físicas e químicas dos solos como: composição, granulometria, arranjo da textura, estrutura, teor de argilas, teor de matéria orgânica, pH, etc. Desta forma, os solos respondem ao processo erosivo baseado em suas características que são responsáveis pela susceptibilidade do solo à erosão. Assim, cada classe de solo apresentará maior ou menor erodibilidade quando, mesmo submetidos a condições semelhantes de erodibilidade iguais, podem responder de forma diferente.

O relevo da região também influencia no processo erosivo, principalmente por ser a declividade responsável pelo maior ou menor grau de infiltração das águas das chuvas, já que, quanto mais acentuada for a declividade, maior será a velocidade das águas superficiais que escorrem, dificultando a sua infiltração e favorecendo a erosão.

Outro fator determinante deste processo está focado no papel da vegetação que exerce ação interceptora das gotas de chuva, como também o papel de “segurar” o solo através de suas raízes. A influência da vegetação no processo erosivo é consequência das suas propriedades de exuberância e massa foliar. Assim solos com cobertura florestal são menos erodidos que os cobertos por pastagem ou sistematicamente cultivados sem a adoção de práticas de manejo adequadas.

De acordo com o estudo realizado pela UFAM (Universidade Federal do Amazonas) a pedido do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito) em 2008, que entre outras questões avaliou a susceptibilidade dos solos à erosão nos diversos relevos da área. Esse estudo também combinou os dados obtidos nessa avaliação com dados de clima (erodibilidade das chuvas) afim de determinar o risco de erosão natural dos solos da área de estdudos da rodovia BR-319. Vale ressaltar que esse estudo levou em consideração o solo nu sem considerar a vegetação e o uso da terra.

Aplicada, portanto, essa abordagem metodológica aos dados da área de inserção da rodovia BR-319/AM, foi possível gerar o mapa de erodibilidade, apresentado no Anexo 6, onde pode ser visualizada a distribuição espacial e geográfica das principais classes das cinco principais classes de susceptibilidade dos solos à erosão para esta área: Ligeira (6,44%), Ligeira/Moderada (64,11%), Moderada (19,06%), Moderada/Forte (2,10%) e Forte (8,30%). O Anexo 6, com o mapa de erodibilidade, apresenta a distribuição percentual das diferentes classes de susceptibilidade à erosão dos solos na área da rodovia BR-319.

Ainda de acordo com o levantamento, conclui-se que a classe dos Latossolos é pouco susceptível ao processo erosivo. Isto se explica pelas características físicas destes solos, pois são fortemente drenados e muito profundos. No caso dos Latossolos Amarelos, porém o aspecto coeso confere maior susceptibilidade à erosão, pois eles mostram menores taxas de infiltração, favorecendo o fluxo laminar superficial. Os Gleissolos, por estarem situados em regiões de várzea, também foram avaliados como de pouca susceptibilidade a erosão, porém é importante ressaltar a vulnerabilidade destes solos em relação a outros riscos de erosão, como aqueles associados a processos de inundação, erosão de margens de rios, etc. Os Argilossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos são menos susceptíveis à erosão, devido a sua textura, porém se este fator for aliada ao fator de relevo, leva a ocorrência de classes de susceptibilidade Moderada e Moderada a Forte, tanto em relevos planos quanto em suavemente ondulados. Isto permite concluir a importância do relevo na indicação das classes de erodibilidade. O ambiente mais susceptível apresenta área de 8,30% e está relacionado aos relevos declivosos, mais acidentados topograficamente, ou que a barreira dos horizontes representa severa restrição a drenagem interna dos solos.

A análise do comportamento dos solos, nas diferentes classes de relevos, seguiu a metodologia proposta por Ramalho e Beek, 1994 (in EMBRAPA, 2001), adaptada no que se refere à manutenção da classe de susceptibilidade Nula, pois usou-se a premissa de que mesmo em solos muito profundos, de

boa permeabilidade e com razoável grau de estabilidade, ainda assim, haverá certa susceptibilidade à erosão, principalmente, se forme consideradas declividades de até 3%. De acordo com os autores, a susceptibilidade é expressa por quatro (04) grandes classes: Nula (N), Ligeira (L), Ligeira a Moderada (L/M) e Forte (F), além de indicação de todas as transições entre as classes. Na medida do necessário, esta classificação pode ser ampliada e detalhada, introduzindo elementos de análise de outros parâmetros das classes de solo como ao relevo (r), a textura (t), presença de horizonte plintico (i), e assim por diante.

Como observado no mapa de erodibilidade, da região do empreendimento, representado na Figura 6.1.62, para realizar a classificação por grau de susceptibilidade à erosão, a extensão total do empreendimento foi dividida em quatro grandes trechos, que representam quatro diferentes segmentos da rodovia, conforme tabela e classificação a seguir.

Tabela 6.1.48 – Tabela de classificação quanto a erodibilidade por trecho.

TRECHO	SEGMENTO	NÍVEIS PREDOMINANTES DE ERODIBILIDADE	CLASSIFICAÇÃO
Trecho 1	Km 250 – 340	2	Ligeira / Moderada
Trecho 2	Km 340 – 447	2 e 3	LIGEIRA/MODERADA, pontualmente podendo ser MODERADA
Trecho 3	Km 447 – 573	2 e 1	Predominantemente MODERADA, com poucos trechos classificados como LIGEIRA.
Trecho 4	Km 573 – 655,7	2, 1 e 4	Predominantemente LIGEIRA/MODERADA, em menores proporções ocorre LIGEIRA e MODERADA FORTE

Fonte: Engespro, 2020.

De acordo com UFAM (2008), para esse segmento da rodovia (Trecho do Meio), é possível inferir que, em relação as cinco principais classes de susceptibilidade dos solos à erosão, a distribuição quantitativa apresenta-se da seguinte forma: Ligeira (6,44%), Ligeira/Moderada (64,11%), Moderada (19,06%), Moderada/Forte (2,10%) e Forte (8,30%). A Figura 6.1.67 demonstra a distribuição percentual das diferentes classes de susceptibilidade à erosão dos solos na área de estudo da rodovia BR-319/AM.

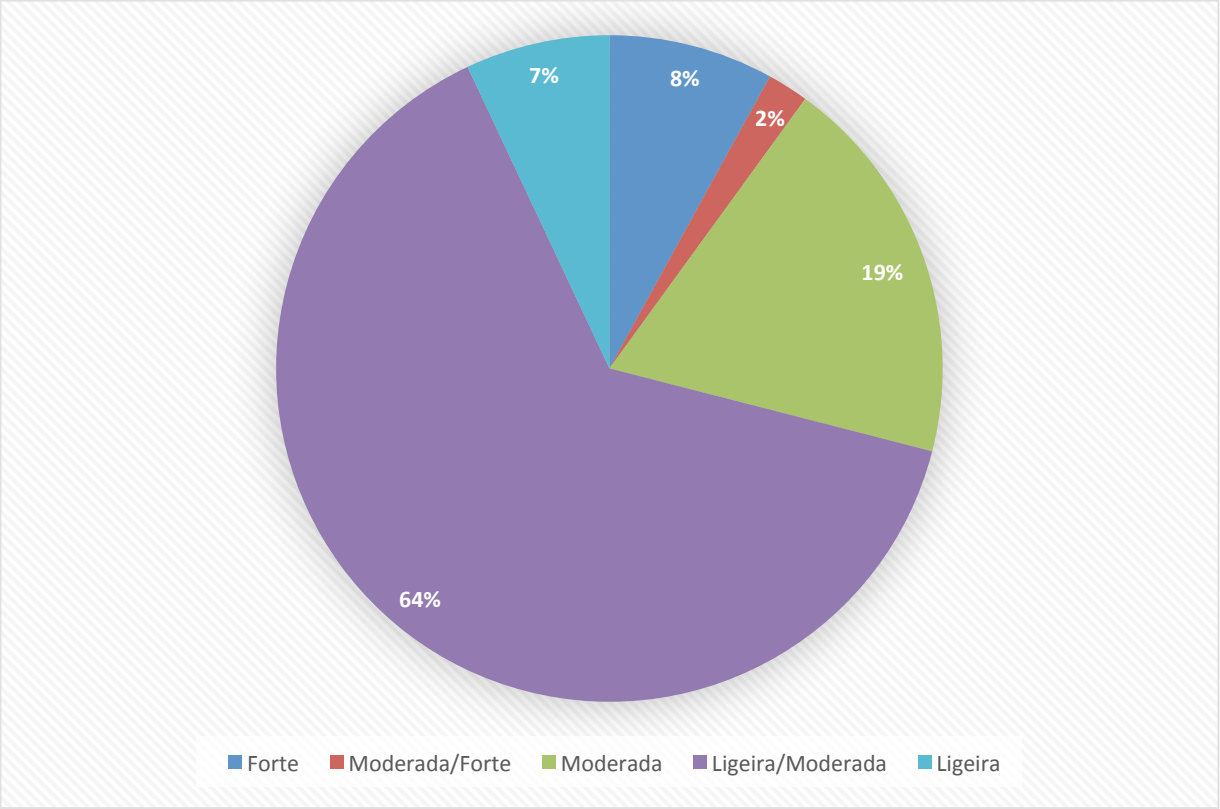


Figura 6.1.62 - Distribuição percentual das diferentes classes de susceptibilidade à erosão dos solos na área de estudo da Rodovia BR-319. Fonte: Engespro, 2020.

O estudo ainda frisa que, de um modo geral, se observa que a classe dos Latossolos é pouco susceptível ao processo erosivo. Isto se explica pelas características físicas destes solos, pois são fortemente drenados e muito profundos. No caso dos Latossolos Amarelos, porém, o aspecto coeso confere maior susceptibilidade à erosão, pois demonstram menores taxas de infiltração, favorecendo o fluxo laminar superficial.

Os Gleissolos, por estarem situados em regiões de várzea, também foram avaliados como de pouca susceptibilidade a erosão. No entanto, é importante ressaltar a vulnerabilidade destes solos em relação a outros riscos de erosão, como aqueles associados a processos de inundação, erosão de margens de rios, etc.

Os Argilossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos são menos susceptíveis à erosão, devido a sua textura. Porém, se esta condição for aliada ao fator de relevo, ocasiona a ocorrência de classes de

susceptibilidade Moderada e Moderada a Forte, tanto em relevos planos quanto em suavemente ondulados. Isto permite concluir a importância do relevo na indicação das classes de erodibilidade.

O ambiente mais susceptível apresenta área de 8,30% e está relacionado aos relevos declivosos, mais acidentados topograficamente, ou que a barreira dos horizontes representam severa restrição a drenagem interna dos solos.

6.1.6. RECURSOS HÍDRICOS

6.1.6.1. HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

6.1.6.1.1. HIDROLOGIA

Bacia Amazônica

O Brasil possui aproximadamente 12% da água doce superficial do mundo. A bacia hidrográfica Amazônica contribui com aproximadamente 74% da disponibilidade hídrica de superfície do País.

No território brasileiro, a vazão da bacia amazônica (Figura 6.1.63) é da ordem de 133.000 m³/s, tendo a bacia do rio Solimões a maior contribuição 36% da área total desta bacia, seguida pelas bacias dos rios Madeira, com 23% e do rio Negro, com 11% (ANA, 2009).

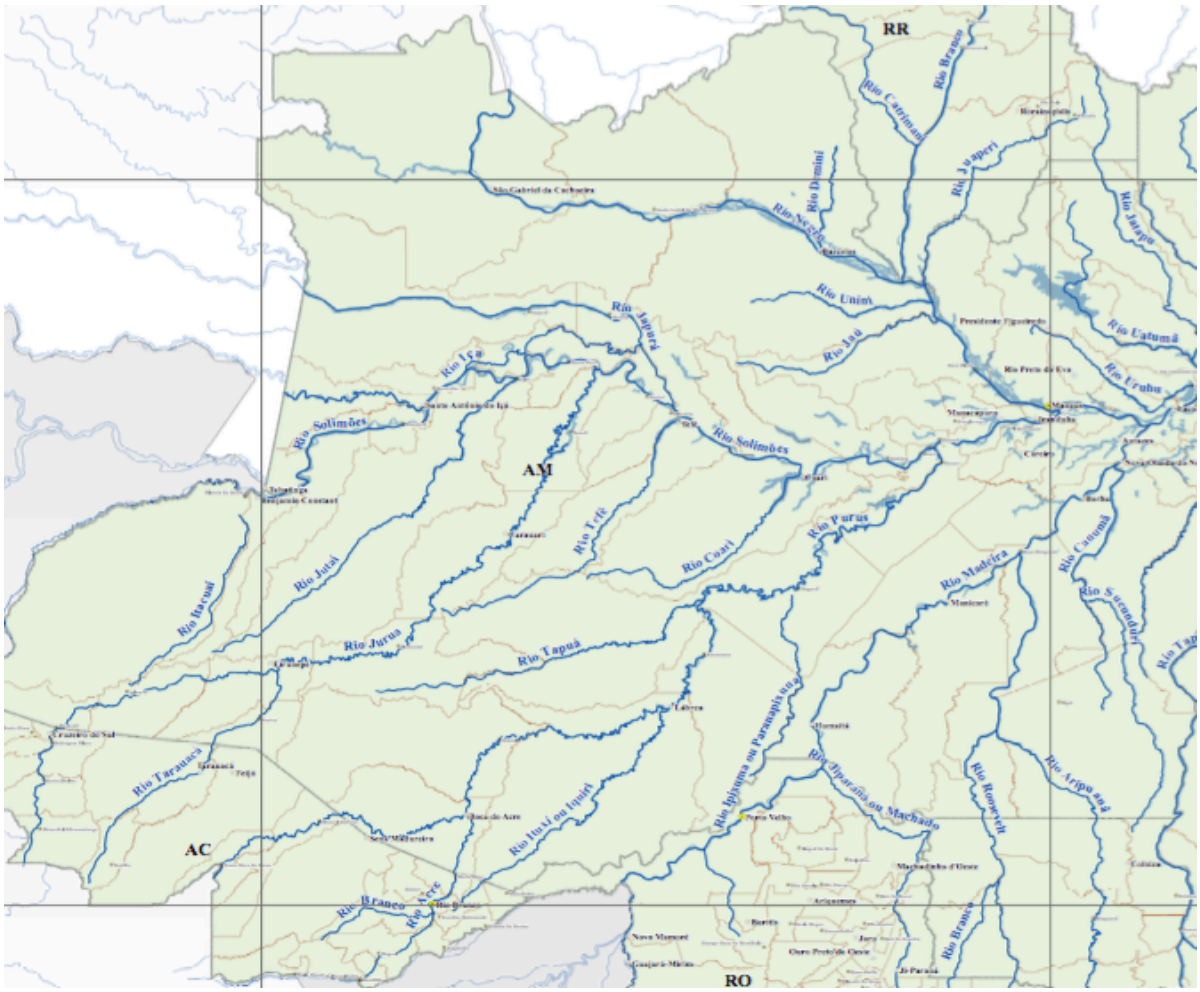


Figura 6.1.63 - Mapa dos principais cursos d'água da bacia amazônica.
Fonte: CPRM (2009).

A Bacia Amazônica é subdividida em sete sub-bacias, sendo a Bacia da Margem Direita a de maior relevância ao empreendimento da BR-319.

Os principais cursos d'água desta bacia são rios transfronteiriços, sendo esses compartilhados por mais de uma nação, tais como: Solimões, Purus, Juruá e Javari (cujas nascentes estão no Peru), Negro e Japurá (nascentes na Colômbia) e Madeira (nascente na Bolívia). Em território brasileiro, os cursos d'água que banham mais de um estado são considerados rios federais, como os rios Purus (Acre e Amazonas) e Madeira (Rondônia e Amazonas). Em maior nível de detalhe, esse mapa é apresentado no Anexo 7.

O empreendimento rodoviário da BR-319/AM/RO está integralmente inserido na Bacia Hidrográfica Amazônica, com uma área de drenagem superior a 6.000.000 km^2. Tendo como principal tributário, o Amazonas, o maior rio do mundo em volume de água, com nascentes na Cordilheira dos Andes (Peru), no território brasileiro, recebe a denominação de rio Solimões. A toponímia Amazonas ocorre após o *Encontro das Águas* (Figura 64) do Solimões com o rio Negro, nas proximidades da cidade de Manaus e seu deságue ocorre no Oceano Atlântico no Estado do Pará.

O rio Amazonas apresenta baixos gradientes de declividade, chegando a atingir no seu trecho de planície (baixo curso) valores médios em torno de 2 cm/km, resultando no padrão de drenagem meândrico, apresentando lagoas e diques marginais decorrentes inundações episódicas gerando *meandros abandonados*.



Figura 6.1.64 - Encontro das Águas, nas proximidades de Manaus. *Fonte: Engespro, 2014.*

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Os padrões de disponibilidade e de qualidade da água, seus usos podem se tornar cada vez mais competitivos entre si, resultando na escassez do recurso e em limitações para seu consumo. Ao se considerar os aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos, há que se observar que numa situação de abundância de água ela pode ser tratada como um bem livre, sem valor econômico;

entretanto, com o aumento da demanda de água podem ocorrer conflitos entre os usuários. Os usos da água são divididos em três categorias principais: agrícola, industrial e doméstico. Desses, o setor agrícola é, na maioria dos países em desenvolvimento, o maior usuário.

Estima-se, nesses países, que a irrigação utiliza 70% de toda a água retirada de rios, lagos e mananciais subterrâneos; entretanto, o crescimento da demanda de água pelos outros setores, ocasionada pelo crescimento da produção industrial, da urbanização e do aumento da renda das populações, passa a competir com a agricultura irrigada. O setor industrial é responsável por 23% da retirada de água e o setor urbano por 7% (Santos, 1998; Cardoso *et al.,* 1998; Apud Pruski, 2004).

De acordo com Seyler e Boaventura (2003), em escala regional, os maiores rios da Bacia Amazônica estão livres de contaminações oriundas de fontes antrópicas, sejam domésticas, industriais ou agrícolas. Isso ocorre devido ao volume considerável de água do rio Amazonas e de seus maiores tributários, que proporciona grande poder de diluição dos eventuais contaminantes.

O Brasil é considerado rico em termos de vazão média por habitante, com cerca de 33 mil m^3/hab/ano, mas apresenta uma grande variação espacial e temporal das vazões. A Região Hidrográfica Amazônica detém 74% dos recursos hídricos superficiais, que somam algo como 48.314 m^3/hab./ano, sendo habitada por menos de 5% da população brasileira (ANA, 2007).

Tabela 6.1.49 - Unidades de Planejamento de Recursos Hídricos (UPH) da Margem Direita do Amazonas (MDA).

Bacia Hidrográfica	Unidades de Planejamento Hídrico	Área (km^2)	Área da UPH na bacia (%)	Área da UPH na MDA (%)
MDA		2.544.574		100
Xingu		509.685		20
	Nascentes do Xingu	138.554	27,2	5,4
	Alto Xingu	33.118	6,5	1,3
	Médio Xingu	130.865	25,7	5,1
	Baixo Xingu	65.070	12,8	2,6
	Iriri	142.079	27,9	5,6
Interbacia Xingu-Tapajós	Xingu-Tapajós	44.496	100	1,8
Tapajós		492.263		19,3
	Alto Teles-Pires	34.806	7,1	1,4
	Baixo Teles-Pires	55.996	11,4	2,2
	Baixo Teles-Pires	51.105	10,4	2,0
	Alto Juruena	93.092	18,9	3,7
	Médio Juruena	21.402	4,3	0,8
	Baixo Juruena	16.992	3,5	0,7
	Alto Tapajós	33.485	6,8	1,3
	Médio Tapajós	25.573	5,2	1,0
	Baixo Tapajós	43.078	8,8	1,7
	Arinos	58.734	11,9	2,3
	Jamanxim	58.001	11,8	2,3
Interbacia	Tapajós-Madeira	95.136	100,0	3,7

Bacia Hidrográfica	Unidades de Planejamento Hídrico	Área (km^2)	Área da UPH na bacia (%)	Área da UPH na MDA (%)
Tapajós-Madeira				
Madeira		548.960		21,6
	Alto Guaporé	40.744	7,4	1,6
	Médio Guaporé	57.060	10,4	2,2
	Mamoré	23.150	4,2	0,9
	Abunã-Madeira	39.478	7,2	1,6
	Roosevelt	59.844	10,9	2,4
	Jamari	39.977	7,3	1,6
	Ji-Paraná	63.910	11,6	2,5
	Aripuanã	70.832	12,9	2,8
	Baixo Aripuanã	16.345	3,0	0,6
	Médio Madeira	77.697	14,2	3,1
	Baixo Madeira-Sucunduri	59.923	10,9	2,4
Interbacia Madeira-Purus	Madeira-Purus	51.634	100,0	2,0
Purus		264.051		13,9
	Alto-Purus - I	48.847	13,8	1,9
	Alto-Purus - II	78.377	22,1	3,1
	Médio Purus	26.293	7,4	1,0
	Submédio Purus	35.999	10,2	1,4
	Baixo Purus	26.912	7,6	1,1
	Rio Acre	31.032	8,8	1,2
	Ituxi	43.857	12,4	1,7

Bacia Hidrográfica	Unidades de Planejamento Hídrico	Área (km^2)	Área da UPH na bacia (%)	Área da UPH na MDA (%)
	Tapauá	62.734	17,7	2,5
Interbacia Purus-Juruá	Purus-Juruá	84.101	100,0	3,3
Juruá		177.330		7,0
	Alto Juruá	35.969	20,3	1,4
	Médio Juruá	25.917	14,6	1,0
	Baixo Juruá	26.737	15,1	1,1
	Juruá Mirim	36.822	20,8	1,4

Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA (2002).

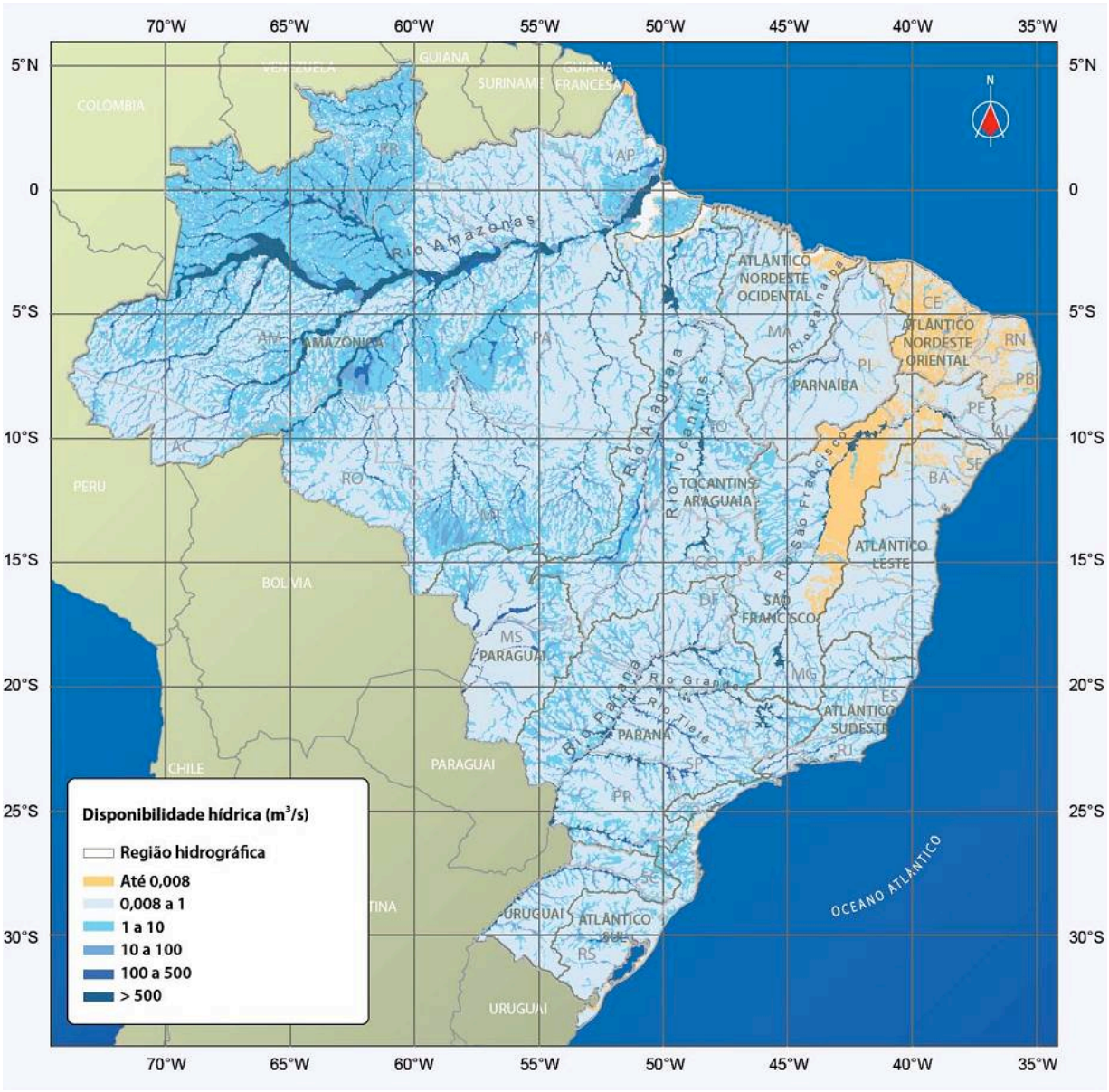


Figura 6.1.65 - Disponibilidade Superficial Hídrica por micro bacias.
Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA (2011).

VAZÃO LÍQUIDA

Dados da CPRM (2009) para o monitoramento hidrológico no estado do Amazonas apontam que a grande disponibilidade ocorre principalmente devido aos afluentes da margem direita do sistema Solimões-Amazonas, sendo constituídos pelos rios Javari, Jutaí, Juruá, Purus e Madeira, que, juntos, apresentam uma vazão média de 58.205 m^3/s. (Tabela 6.1.50).

Tabela 6.1.50 – Disponibilidade Hídrica dos Principais rios da margem direita do Amazonas.

Cursos d'Água	Área de Drenagem (km^2)	Precipitação (mm/ano)	Vazão Média	
			m^3/s	$l/s/km^2$
Javari	105.700	2.400	4.545	43,0
Jutaí	77.280	2.781	3.020	39,1
Juruá	185.000	2.452	8.440	45,6
Içá	143.760	3.160	8.800	61,2
Japurá	248.000	3.000	18.620	75,1
Purus	370.000	2.336	11.000	29,7
Negro	686.810	2.566	28.400	40,8
Solimões (*)	2.147.740	2.880	103.000	48,0
Madeira	1.420.000	1.940	31.200	22,0

(*) Rio Solimões em Manacapuru (AM). Fonte: BRASIL (1994.)

A vazão específica, quantidade de água produzida por extensão de área de drenagem limitada, na Amazônia brasileira apresenta valores superiores a 30 $l/s/km^2$, enquanto a média brasileira é de 20,9 $l/s/km^2$ (Tabela 6.1.51).

Tabela 6.1.51 – Disponibilidade Hídrica no Brasil.

Produção Hídrica	Área de Drenagem (km^2)	Vazão Média de Longo Período (m^3/s)	Vazão Específica de Longo Período ($l/s/km^2$)
Bacia Amazônica (total)	6.112.000	209.000	34,2
Bacias brasileiras	8.512.000	182.170	21,4

Fonte: AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL (1997).

De acordo com CPRM (2010) a soma das vazões dos rios Negro (Estação Paricatuba, município de Iranduba), Madeira (foz do rio Madeira) e Solimões (município de Manacapuru) é 160.495 m^3/s, valor muito próximo da vazão no rio Amazonas em Itacoatiara, que é da ordem de 161.847 m^3/s.

Tabela 6.1.52 – Resultados médios das medições líquidas na bacia Amazônica (2007-2009).

Locais	Rio	Vazão Média (m^3/s)
Estação Paricatuba	Negro	35.703
Foz do rio Madeira	Madeira	23.732
Manacapuru	Solimões	101.060
Itacoatiara	Amazonas	161.847

Fonte: CPRM (2009).

MEDIÇÃO SÓLIDA

Medições sólidas são realizadas para conhecer a quantidade de sedimentos em suspensão transportados pelos rios, proporcionando dados para os estudos de aproveitamento hidráulico (barragens, hidrovias, etc.), visando à avaliação do comprometimento do investimento em termos de assoreamento dos cursos d'água ou de reservatórios (ANEEL, 1997).

Segundo Carvalho e Cunha (1998), os fatores que influenciam o estoque de sedimentos nas águas do baixo curso do rio Amazonas estão associados às condições naturais e às atividades antrópicas desenvolvidas a montante. As características naturais que participam da erosão potencial, contribuindo para o volume da carga sólida, incluem a topografia, geologia, geomorfologia, solo e clima.

Estudos utilizando pontos de coleta em diferentes profundidades, concluíram que os rios Solimões e Madeira são responsáveis por cerca 95% dos sedimentos em suspensão na Bacia Amazônica. Carvalho e Cunha (1998) concluíram que os sedimentos não se distribuem de maneira uniforme, havendo concentração da fração silte nas proximidades do fundo dos rios.

Parâmetros como, quantidade de sedimentos em suspensão, grau de acidez das águas e volume de matéria orgânica dissolvida, os rios da Amazônia podem ser divididos em três categorias: de águas brancas, pretas e claras. No estado do Amazonas, os afluentes com nascentes nos Andes, tais como Solimões e Madeira, transportam grandes quantidades de sedimentos e são conhecidos como rios de águas brancas ou barrentas. Rios com grande volume de descarga líquida e reduzida carga de

sedimentos em suspensão, como o rio Negro, possui nascentes no Escudo das Guianas, onde as taxas de erosão são mínimas, são chamados de rios de águas pretas. De acordo com ANEEL (1997), a coloração escura das águas desse rio é resultante da significativa dissolução de substâncias húmicas coloidais que provêm do manto de matéria orgânica em decomposição, fornecida pela vegetação florestal que se desenvolve nas áreas inundáveis de suas margens, além dos espodossolos, das campinas e campinaranas de suas cabeceiras.

Medições da concentração média anual de sedimentos em suspensão no rio Negro obteve o valor de 21mg/l, enquanto que no rio Solimões a concentração foi 358 mg/l (ELETROBRÁS/IPH, 1992).

Tabela 6.1.53– Classificação quanto à coloração.

Tipo de Água	Rio	Origem das águas	pH	Carga de MES * (mg/l)
Branca	Solimões, Madeira, Juruá e Purus	Andina e subandina	6,5 a 7	›100
Clara	Xingu, Tapajós e Trombetas	Escudos	5,0 a 6,0	‹100
Preta	Negro, Uatumã e Urubu	Escudos e solos arenosos	4,0 a 5,5	‹20

*MES: Material em suspensão.

Fonte: (Filizola, 1999; Meade, 1985; Schmidt, 1972; Sioli, 1967, 1975; Apud CPRM 2010-Geodiv).

Por estar inserido nesse contexto da bacia amazônica, onde há uma alta disponibilidade hídrica, tanto superficial como subsuperficial, o empreendimento conta com diversas pontos ao longo de suas margens para a coleta de água necessária à realização das obras.

Por outro lado, deve-se salientar que os trabalhos de mobilização de solos e terraplanem farão com que ocorra uma grande exposição de solo na área do empreendimento. Isso acarretará, obviamente nos períodos chuvosos, um maior carreamento de sedimentos para os canais hidrográficos da região. Porém, para remediar tal problema as obras farão a exposição do solo por etapas, conforme conclusão de cada trecho. Aqueles pontos onde existem cidades ou povoados haverá um cuidado ainda maior em relação a esse quesito, sabendo-se que esses corpos hídricos fazem parte do contexto sociocultural da região.

INTERFLÚVIO MADEIRA – PURUS

Esta interbacia tem uma área de 51.634 km2 e direção NE, sendo o principal rio o Madeirinha, seguido pelo Mamori. Geologicamente a região está na Bacia Sedimentar do Solimões e compreende, na

maior parte da sua área, a Formação Içá (arenitos, siltitos e argilitos) com a ocorrência a norte, de forma bem mais restrita, da Formação Alter do Chão (depósitos fluviais, predominantemente arenosos) e das aluviões do rio Amazonas. Sob o aspecto geomorfológico, toda a região está inserida na Depressão do Solimões.

A interbacia está localizada integralmente no Estado do Amazonas, onde abrange, total ou parcialmente, 14 municípios. O empreendimento rodoviário da BR-319/AM/RO está situado ao longo desta interbacia, onde interceptam diversos corpos hídricos que deságuam nos rios Purus ou no Madeira.

BACIA DO RIO MADEIRA

A bacia hidrográfica do rio Madeira tem uma área total de aproximadamente 1,35 milhões de km2, o que representa cerca de 23% da Bacia Amazônica, aproximadamente o dobro do tamanho de qualquer outra bacia tributária e ocupa territórios da Bolívia, Brasil e Peru, sendo 41% no Brasil e o restante em área internacional. Em território brasileiro, ocupa área de 548.960 km2, onde estão compreendidos, total ou parcialmente, 88 municípios, sendo 52 de Rondônia, 18 do Mato Grosso, 12 do Amazonas e 6 do Acre.

A bacia tem um formato aproximadamente triangular, com dimensões máximas, no território nacional, de 1.475 km de comprimento e 3.100 km de largura, na base do “triângulo” que corresponde à fronteira Brasil–Bolívia, estabelecida pelos rios Abunã, Madeira (entre a foz do Abunã e a confluência Beni-Mamoré), Mamoré e Guaporé. A porção brasileira da bacia é constituída de platôs, com declividade acentuada, que cortam transversalmente os principais tributários do rio Madeira. O rio Madeira inicia por volta da cota 210 m e a sua foz no Amazonas está na cota 7 m.

BACIA DO RIO PURUS

O rio Purus nasce no Peru, em altitudes de aproximada de 500 m. Percorre 3.341 km até sua foz no rio Solimões, situada 200 km a montante de Manaus, a uma altitude aproximada de 31 m. É o último grande afluente da margem direita do rio Solimões.

Trata-se de um rio internacional cuja área de drenagem abrange parte do território de três países: Peru, Bolívia e Brasil. Depois de percorrer cerca de 600 km no Peru penetra em território brasileiro em Santa Rosa do Purus, Estado do Acre. Segue então na direção SW-NE, sendo que, no km 2.468 (em relação à sua foz), assume a direção NW-SE até receber o rio Iaco. A partir daí retoma a direção anterior (SW-NE) alternando-a com segmentos orientados na direção geral S-N, de extensões variáveis, até a foz, no rio Solimões.

Na Tabela 54, são apresentados dados dos principais rios contíguos e/ou que interceptam a BR-319/AM.

O IMPACTO DAS OBRAS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS

A região do empreendimento, por estar situada na Amazônia Brasileira, possui uma alta disponibilidade hídrica. Os recursos hídricos na Amazônia afetam todos os ecossistemas naturais e alterados, incluindo as populações humanas. A evapotranspiração fornece vapor d'água que retroalimenta as nuvens que, novamente, ao precipitarem, abastecem as drenagens. Esse processo faz com que exista na Amazônia uma alta quantidade de drenagens perenes.

Nesse sentido, a região do empreendimento, além de estar localizada no interflúvio de duas grandes bacias hidrográficas, ainda está incluída dentro desse grande sistema de chuvas que garantem essa alta disponibilidade. Portanto, existem diversos cursos d'água que intersectam a rodovia, estando alguns deles associados a presença humana e de animais.

Nesses locais, as obras devem ser realizadas com o máximo de cautela, especialmente durante as fases de movimentação do solo, para serviços de terraplanagem. Os solos, quando expostos, podem ser carreados para os cursos de drenagens, quando associados a presença de águas pluviais.

Em toda a margem do trecho estudado da BR-319/AM, poucos trechos estão associados a cidades ou povoados, sendo o mais expressivo deles Vila Realidade, que conta com cerca de sete (7) mil habitantes. Trechos como este devem ser especialmente gerenciados durante as obras, tendo em vista que os mananciais de águas desse acabam por cumprir a finalidade de abastecer a população, seja para o lazer, seja para o consumo humano. Além da atenção a estes pontos, ainda deverão ser instaladas barreiras de contenção, quando necessárias, para impedir que o material remobilizado da rodovia chegue às calhas das drenagens.

Outra questão que merece destaque são as áreas destinadas a dessedentação animal. Sabe-se que, ao longo da BR-319/AM, poucas áreas cumprem essa finalidade. Apesar deste fato, aquelas em que esse tipo de cultura estiver presente, cuidados redobrados devem ser tomados afim de que a qualidade dos cursos d'água que sustentam a vida e a economia da região não sejam comprometidos.

Tabela 6.1.54 – Característica das bacias que interceptam a BR/319/AM – MÉTODO RACIONAL. Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA).

Bacia Km	ÁREA (Km²)	H (m)	L (Km)	S (m/km)	Tc (hora)	c	Decliv (%)	φ	INTENSIDADE DE CHUVA (mm/h)			DESCARGA (m³/seg.)		
									I_{15}	I_{25}	I_{50}	Q_{15}	Q_{25}	Q_{50}
231,463	4,00	10,00	2,00	5,00	0,52	0,15	0,87	–	76,00	82,00	91,00	11,00	11,90	13,20
239,529	18,00	24,00	6,00	4,00	2,20	–	–	1,00	–	–	–	29,30	38,60	47,80
239,916	4,00	10,00	6,00	5,00	0,52	0,15	0,87	–	76,00	82,00	91,00	11,00	11,90	13,20
238,296	4,00	9,00	1,80	5,00	0,48	0,15	0,87	–	79,00	85,00	94,00	11,50	12,40	13,70
242,932	11,00	20,00	4,00	5,00	1,50	–	–	1,00	–	–	–	19,40	23,60	30,40
Rio Igapó Açú	Ponte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
249,810	Ponte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
250,256	30,00	36,00	9,00	4,00	3,00	–	–	0,99	–	–	–	45,00	52,50	68,00
258,060	12,00	25,00	5,00	5,00	1,80	–	–	1,00	–	–	–	21,40	27,70	34,00
259,877	10,00	20,00	4,00	5,00	1,50	–	–	1,00	–	–	–	17,60	21,40	27,00
267,518	Ponte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
276,160	Ponte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
284,546	8,00	20,00	4,00	5,00	1,29	0,15	0,81		56,00	60,00	68,00	15,10	16,20	18,40
287,429	7,00	15,00	305,00	5,00	1,25	0,15	0,82		58,00	62,00	70,00	13,80	14,80	16,70
151,285	10,50	30,00	6,00	5,00	2,00	–	–	1,00	–	–	–	15,90	23,90	27,80
328,100	10,50	27,50	5,00	5,00	1,90	–	–	1,00	–	–	–	15,70	24,10	28,30

Bacia Km	ÁREA (Km²)	H (m)	L (Km)	S (m/km)	Tc (hora)	c	Decliv (%)	φ	INTENSIDADE DE CHUVA (mm/h)			DESCARGA (m³/seg.)		
									I_{15}	I_{25}	I_{50}	Q_{15}	Q_{25}	Q_{50}
331,390	17,50	32,00	5,50	4,00	2,80	–	–	1,00	–	–	–	28,40	33,10	42,60
338,526	Ponte	–	8,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
340,785	25,00	38,00		4,00	3,20	–	–	1,00	–	–	–	38,40	44,30	54,60
345,522	25,00	35,00	9,50	5,00	2,30	–	–	1,00	–	–	–	24,70	32,10	40,60
346,872	15,00	17,50	7,00	5,00	1,20	0,15	0,86		59,00	64,00	73,00	10,60	11,50	13,10
Rio Novo	5,00	–	3,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rio Jutaí	Ponte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
371,500	0,27	5,00	0,98	5,10	0,49	0,15	0,51	1,00	106,30	114,10	125,60	1,196	1,284	1,414
372,160	3,15	5,00	3,10	1,61	1,88	0,15	0,16	1,00	58,60	63,80	71,40	7,697	9,380	9,378
373,110	0,21	5,00	0,64	7,81	0,30	0,15	0,78	1,00	135,10	143,80	156,40	1,183	1,259	1,369
373,600	0,37	5,00	0,80	6,25	0,39	0,15	0,62	1,00	116,60	124,10	135,00	1,799	1,914	2,082
374,153	0,39	5,00	0,86	5,81	0,42	0,15	0,58	1,00	111,70	118,80	129,30	1,816	1,932	2,102
375,267	0,45	5,00	0,78	6,41	0,38	0,15	0,64	1,00	116,60	124,10	135,00	2,187	2,328	2,533
375,475	0,25	5,00	0,68	7,35	0,32	0,15	0,73	1,00	130,40	138,00	151,00	1,359	1,438	1,574
376,280	0,32	5,00	0,52	9,61	0,24	0,15	0,96	1,00	155,30	165,50	179,50	2,072	2,208	2,395
378,273	0,1	5,00	0,35	14,28	0,15	0,15	1,42	1,00	195,00	199,90	214,80	0,813	0,833	0,895
379,060	0,93	5,00	1,42	3,52	0,76	0,15	0,35	1,00	80,70	85,50	95,20	3,129	3,315	3,691
379,800	1,13	5,00	1,63	3,06	0,89	0,15	0,30	1,00	62,70	69,30	76,80	2,954	3,265	3,618

Bacia Km	ÁREA (Km²)	H (m)	L (Km)	S (m/km)	Tc (hora)	c	Decliv (%)	φ	INTENSIDADE DE CHUVA (mm/h)			DESCARGA (m³/seg.)		
									I_{15}	I_{25}	I_{50}	Q_{15}	Q_{25}	Q_{50}
331,390	17,50	32,00	5,50	4,00	2,80	–	–	1,00	–	–	–	28,40	33,10	42,60
338,526	Ponte	–	8,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
340,785	25,00	38,00		4,00	3,20	–	–	1,00	–	–	–	38,40	44,30	54,60
345,522	25,00	35,00	9,50	5,00	2,30	–	–	1,00	–	–	–	24,70	32,10	40,60
346,872	15,00	17,50	7,00	5,00	1,20	0,15	0,86		59,00	64,00	73,00	10,60	11,50	13,10
Rio Novo	5,00	–	3,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rio Jutaí	Ponte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
371,500	0,27	5,00	0,98	5,10	0,49	0,15	0,51	1,00	106,30	114,10	125,60	1,196	1,284	1,414
372,160	3,15	5,00	3,10	1,61	1,88	0,15	0,16	1,00	58,60	63,80	71,40	7,697	9,380	9,378
373,110	0,21	5,00	0,64	7,81	0,30	0,15	0,78	1,00	135,10	143,80	156,40	1,183	1,259	1,369
373,600	0,37	5,00	0,80	6,25	0,39	0,15	0,62	1,00	116,60	124,10	135,00	1,799	1,914	2,082
374,153	0,39	5,00	0,86	5,81	0,42	0,15	0,58	1,00	111,70	118,80	129,30	1,816	1,932	2,102
375,267	0,45	5,00	0,78	6,41	0,38	0,15	0,64	1,00	116,60	124,10	135,00	2,187	2,328	2,533
375,475	0,25	5,00	0,68	7,35	0,32	0,15	0,73	1,00	130,40	138,00	151,00	1,359	1,438	1,574
376,280	0,32	5,00	0,52	9,61	0,24	0,15	0,96	1,00	155,30	165,50	179,50	2,072	2,208	2,395
378,273	0,1	5,00	0,35	14,28	0,15	0,15	1,42	1,00	195,00	199,90	214,80	0,813	0,833	0,895
379,060	0,93	5,00	1,42	3,52	0,76	0,15	0,35	1,00	80,70	85,50	95,20	3,129	3,315	3,691
379,800	1,13	5,00	1,63	3,06	0,89	0,15	0,30	1,00	62,70	69,30	76,80	2,954	3,265	3,618

Bacia Km	ÁREA (Km²)	H (m)	L (Km)	S (m/km)	Tc (hora)	c	Decliv (%)	φ	INTENSIDADE DE CHUVA (mm/h)			DESCARGA (m³/seg.)		
									I_{15}	I_{25}	I_{50}	Q_{15}	Q_{25}	Q_{50}
380,989	7,87	5,00	4,20	1,19	2,68	0,15	0,11	0,82	40,90	44,70	50,30	11,006	12,029	13,536
381,240	0,42	5,00	0,87	5,74	0,43	0,15	0,57	1,00	110,10	117,20	127,60	1,928	2,052	2,234
381,668	0,35	5,00	0,66	7,57	0,31	0,15	0,75	1,00	132,70	141,20	153,70	1,936	2,060	2,243
382,495	1,43	5,00	1,56	3,20	0,85	0,15	0,32	1,00	84,50	91,20	101,30	5,038	5,438	6,040
383,589	0,31	5,00	0,95	5,26	0,48	0,15	0,52	1,00	104,40	111,20	122,90	1,349	1,437	1,588
384,760	0,32	5,00	0,57	8,77	0,26	0,15	0,87	1,00	140,20	149,20	162,40	1,870	1,990	2,167
386,585	0,08	5,00	0,27	18,51	0,11	0,15	1,85	1,00	224,00	227,90	245,60	0,747	0,760	0,819
387,027	0,24	5,00	0,52	9,61	0,24	0,15	0,96	1,00	155,30	165,50	179,90	1,554	1,656	1,800
388,669	0,56	5,00	0,72	6,94	0,34	0,15	0,69	1,00	126,00	134,20	146,00	2,942	3,133	3,409
389,509	1,22	10,00	1,60	6,25	0,67	0,15	0,62	1,00	95,70	145,70	158,90	4,868	7,412	8,083
390,013	0,45	5,00	1,00	5,00	0,51	0,15	0,50	1,00	106,30	114,10	125,60	1,994	2,141	2,356
391,560	0,44	5,00	0,95	5,26	0,48	0,15	0,52	1,00	106,30	114,10	125,60	1,950	2,093	2,304
392,960	2,76	5,00	2,20	2,27	1,27	0,15	0,22	1,00	68,00	73,00	81,80	7,826	8,401	9,414
393,440	0,19	3,00	0,76	3,94	0,45	0,15	0,39	1,00	108,60	115,60	125,80	0,860	0,915	0,996
393,943	2,65	5,00	2,42	2,06	1,41	0,15	0,20	1,00	63,00	68,00	76,70	6,961	7,514	8,475
396,880	1,67	10,00	1,40	7,14	0,57	0,15	0,71	1,00	101,00	108,70	119,60	7,033	7,569	8,328
400,564	1,13	5,00	1,08	7,62	0,55	0,15	0,46	1,00	102,30	110,00	120,90	4,820	5,183	5,696
405,607	1,13	5	1,08	4,62	0,55	0,15	0,46	1,00	102,30	110,00	120,90	4,820	5,183	5,696

Bacia Km	ÁREA (Km²)	H (m)	L (Km)	S (m/km)	Tc (hora)	c	Decliv (%)	φ	INTENSIDADE DE CHUVA (mm/h)			DESCARGA (m³/seg.)		
									I_{15}	I_{25}	I_{50}	Q_{15}	Q_{25}	Q_{50}
405,051	0,6	5	0,65	7,69	0,31	0,15	0,76	1,00	135,10	143,80	156,40	3,380	3,597	3,913
406,600	2,65	10	2,03	4,92	0,88	0,15	0,49	1,00	81,80	88,20	97,70	9,039	9,746	10,796
407,197	0,2	3	0,89	3,37	0,54	0,15	0,33	1,00	101,40	108,70	119,70	0,845	0,906	0,998
408,440	0,24	3	0,55	5,45	0,31	0,15	0,54	1,00	135,10	143,80	156,40	1,352	1,439	1,565
409,303	8,27	15	8,1	1,85	3,75	0,15	0,18	0,81	31,10	34,00	38,40	8,687	9,497	10,726
409,505	0,49	5	0,8	6,25	0,39	0,15	0,62	1,00	114,90	122,30	133,00	2,347	2,498	2,717
410,155	0,28	5	0,75	6,66	0,36	0,15	0,66	1,00	126,00	134,20	146,00	1,471	1,566	1,704
412,407	0,87	5	1,1	4,54	0,57	0,15	0,45	1,00	101,40	108,70	119,70	3,678	3,943	4,342
413,720	0,79	5	12	4,16	0,63	0,15	0,41	1,00	93,80	100,70	110,80	3,090	3,317	3,650
414,480	1,99	5	1,9	2,63	1,07	0,15	0,26	1,00	73,00	79,00	87,00	6,065	6,555	7,219
415,804	0,29	5	0,92	5,43	0,46	0,15	0,54	1,00	108,60	115,60	125,80	1,313	1,397	1,521
416,440	0,21	5	0,65	7,69	0,31	0,15	0,76	1,00	135,10	143,80	156,40	1,183	1,259	1,369
417,710	0,3	5	0,69	7,24	0,33	0,15	0,72	1,00	132,70	141,20	153,70	1,660	1,766	1,922
418,380	0,07	3	0,35	8,57	0,18	0,15	0,85	1,00	175,00	178,10	199,30	0,510	0,519	0,581
420,602	0,21	3	0,45	6,66	0,24	0,15	0,66	1,00	155,30	165,50	179,90	1,359	1,449	1,575
421,004	0,53	5	1,7	2,94	0,94	0,15	0,29	1,00	62,70	69,30	76,80	1,385	1,531	1,697
423,050	0,31	5	0,56	8,92	0,26	0,15	0,89	1,00	155,30	165,50	179,90	2,008	2,139	2,325
423,647	0,22	5	0,8	6,25	0,39	0,15	0,62	1,00	116,60	124,10	135,00	1,069	1,138	1,238

Bacia Km	ÁREA (Km²)	H (m)	L (Km)	S (m/km)	Tc (hora)	c	Decliv (%)	φ	INTENSIDADE DE CHUVA (mm/h)			DESCARGA (m³/seg.)		
									I_{15}	I_{25}	I_{50}	Q_{15}	Q_{25}	Q_{50}
424,281	2,54	10	1,9	5,26	0,82	0,15	0,52	1,00	86,20	92,90	103,20	9,130	9,839	10,930
425,032	0,21	5	0,66	7,57	0,31	0,15	0,75	1,00	130,40	138,00	151,00	1,141	1,208	1,322
425,487	0,52	5	0,83	6,02	0,41	0,15	0,6	1,00	116,60	124,10	135,00	2,528	2,690	2,927
426,679	0,38	10	0,66	15,15	0,24	0,15	1,51	1,00	155,30	165,50	179,90	2,460	2,622	2,850
426,931	0,28	10	0,65	15,38	0,23	0,15	1,53	1,00	155,30	165,50	179,90	1,813	1,932	2,100
427,602	0,18	5	0,62	8,06	0,29	0,15	0,8	1,00	140,20	149,20	162,40	1,052	1,119	1,218
428,315	3,38	15	2,8	5,35	1,1	0,15	0,53	1,00	72,20	78,50	87,60	10,176	11,064	12,346
428,934	0,36	10	0,95	10,52	0,36	0,15	1,05	1,00	114,90	122,30	133,00	1,724	1,835	1,996
430,492	0,39	8	0,9	8,88	0,37	0,15	0,88	1,00	114,90	122,30	133,00	1,868	1,988	2,162
431,007	1,55	10	1,39	7,19	0,57	0,15	0,71	1,00	101,60	109,30	120,20	6,566	7,064	7,769

CARACTERÍSTICA DA BACIA - MÉTODO RACIONAL

6.1.6.1.2. HIDROGEOLOGIA

A rodovia em estudo encontra-se posicionada sobre formações sedimentares distribuídas em domínios Cenozoicos e Fanerozóicos. Sua localização compreende o interflúvio entre os rios Purus e Madeira.

No domínio das formações Cenozoicas, destacam-se as unidades litoestratigraficas Detrito Lateríticas, constituída pela Formação Içá, pelos Depósitos de Terraços Fluviais e pelos Depósitos Aluvionares.

Já no domínio das Formações Mesozoicas, destaca-se a unidade litoestratigráfica Formação Alter do Chão, disposta pelas margens direita e esquerda do rio Amazonas.

As principais litologias predominantes na unidade lito-estratigráfica Detrito-Lateríticas são constituídas por horizontes saprolíticos, horizontes mosqueados e crostas lateríticas. A unidade lito-estratigráfica Formação Içá, dominante na área de inserção do empreendimento, é constituída de arenito, argilito, siltito e turfa; nos depósitos de Terraços Fluviais predominam areia, silte, argila e cascalhos semi-consolidados; e nos Depósitos Aluvionares, as litologias predominantes são areia, silte, argila e cascalhos inconsolidados.

Na cidade de Manaus, por exemplo, que se localiza sobre litologias da formação Alter do Chão, se dispõe sobre extensas áreas em ambas as margens do rio Amazonas, cujas litologias predominantes são quartzo arenito, arenito arcoseano, arenito caulínico e caulim.

Essas formações Cenozoicas e Mesozoicas constituem bons aquíferos com bom potencial para exploração de águas subterrâneas, conforme apresentado no Anexo 8, Mapa Hidrogeológico da Região do Empreendimento, cujas características estão descritas a seguir.

DOMÍNIO 1

Formações Cenozoicas (Aquífero Poroso)

As Formações Cenozoicas são definidas como pacotes de rochas sedimentares de naturezas e espessuras diversas, que recobrem as rochas mais antigas. Em termos hidrogeológicos, tem um comportamento de aquífero poroso, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos

arenosos uma elevada permeabilidade. A depender da espessura e da razão areia/argila dessas unidades, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados, sendo, contudo, bastante comum que os poços localizados neste domínio, captem água dos aquíferos subjacentes. Este domínio está representado por depósitos relacionados temporariamente ao Quaternário e Terciário (aluviões, coluviões, depósitos flúvio-lacustres, coberturas detríticas e detríticas-lateríticas diversas e coberturas residuais).

DOMÍNIO 2

Bacias Sedimentares (Aquífero Poroso)

O domínio das Bacias Sedimentares engloba as sequências de rochas sedimentares (muitas vezes associada a vulcanismo, importante ou não) que compõem as entidades geotectônicas homônimas Bacias Sedimentares. Na definição de domínio como aqui utilizado, enquadram-se nesta unidade preferencialmente as bacias fanerozóicas onde os processos metamórficos não foram instalados. Em termos hidrogeológicos, estas bacias têm alta favorabilidade para o armazenamento de água subterrânea, e constituem os mais importantes reservatórios, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta porosidade/permeabilidade de grande parte de suas litologias o que permite a exploração de vazões significativas.

POÇOS PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA[3]

Informações obtidas sobre captação de água subterrânea, considerando-se os municípios diretamente afetados pelo empreendimento, foram passíveis de se obter através de análises relativas aos Poços Tubulares profundos e Poços Amazonas, bem como algumas fontes de água natural instaladas nos municípios proximais á área de estudos do empreendimento.

Foram obtidas as localizações, profundidades, vazões, níveis estáticos, níveis dinâmicos e as características dos poços.

Na Tabela 6.1.55, tem-se o número de pontos de captação de água através de poços e fontes naturais cadastradas.

[3]CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL / SIAGRAS – SISTEMAS DE INFORMAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Tabela 6.1.55 – Quantitativo de Poços e Fontes Naturais Cadastradas.

Municípios	Número de Poços
Municípios Interceptados pela Rodovia	
Humaitá	161
Tapauá	24
Manicoré	91
Beruri	29
Borba	21
Canutama	14
Subtotal	311
Municípios não interceptados pela rodovia, mas situados na Área de Estudo	
Lábrea	110
Manaquiri	42
Careiro	85
Careiro da Várzea	10
Iranduba	368
Autazes	73
Manaus	2.961
Novo Aripuanã	16
Porto Velho	607
Subtotal	4.244
Total	4.527

Fonte: Agência Nacional de Águas- ANA

CONSIDERAÇÕES SOBRE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os indicadores de saneamento básico são compostos pelos serviços de abastecimento de água, coleta e destinação final de esgoto sanitário e de resíduos sólidos. Estes indicadores são de fundamental importância para a determinação da qualidade de vida da população, uma vez que a ausência de rede e tratamento de água e esgoto e a disposição inadequada de lixo trazem riscos para a saúde da população, além de contribuírem para a degradação ambiental.

Neste tópico são dando ênfase aos pontos de captação de água subterrânea para abastecimento das populações envolvidas na área de estudo do empreendimento, através de captação de água por poços tubulares, poços amazonas e fontes naturais.

Com este enfoque é apresentado o inventário dos pontos de captação de água constituídos por Poços Tubulares, Poços Amazonas e Fontes Naturais existentes na área de estudo do empreendimento, nos municípios localizados na área de inserção e influência do empreendimento rodoviário da BR-319.

Nas áreas de influência dos municípios diretamente afetada pelo empreendimento estão considerados todos os pontos cadastrados; já nas áreas de influência indireta do empreendimento, compreendendo os municípios de Manaus e Porto Velho, as informações constantes nas planilhas foram feitas através de amostragens dos poços representativos para as áreas dos estudos.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No que diz respeito ao abastecimento de água, o IBGE estabelece os seguintes conceitos:

- Rede geral – quando o domicílio for servido de água proveniente de rede pública de distribuição (havendo ou não canalização interna).
- Poço ou nascente – quando o domicílio utilizar água para consumo humano proveniente de poço ou nascente.
- Outra forma – quando o domicílio for servido de água de poços ou nascentes, ou ainda através de reservatórios pluviais, carro-pipa, bicas, etc. (havendo ou não canalização interna).

MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA RODOVIA

Em três dos seis municípios da Área de Estudo - AE, a principal forma de abastecimento de água é por meio de rede geral: Beruri, Borba, Humaitá e Canutama. No ano de 2010, o maior percentual de domicílios atendidos por rede geral foi verificado em Humaitá (71%). Em Manicoré e Tapauá, prevalece a categoria "outras formas de abastecimento de água". Observa-se ainda que, em todos os municípios da AID, a proporção de abastecimento de água por meio de rede geral aumentou no período de 2000 a 2010.

Os parâmetros indicativos dos tipos de abastecimentos pelos municípios contemplados no presente estudos estão assim definidos, através de:

(i) Rede geral– rede pública ou geral de abastecimento de água;

(ii) Poço ou nascente (na propriedade) – com abastecimento de água por poço ou nascentes próprios; e

(iii) Outra forma – domicílio abastecido com água de chuva, carro-pipa, ou apanhado em fonte pública, poço, ou bica, fora do domicílio ou peridomicílio.

As captações d'água na região estão concentradas na obtenção das mesmas em poços tubulares, porque as mesmas para o seu uso não requerem a implementação de Estações de Tratamento d'água – ETA minimizando, assim o custo operacional.

Localmente, como as ocupações que se têm observados no entorno da rodovia (Área dos Estudos) ocorrem de formas esporádicas e isoladas, primeiramente, os localizados próximos a pequenos igarapés, as captações são realizadas em pequenas cacimbas de maneira rústica; outras isoladas e posicionadas em pontos mais elevados, a captação e abastecimento d'água é realizada através de poços (poços amazonas); os mais estruturados são os postos da Embratel onde as mesmas são realizadas através de poços amazonas, em estado precário de conservação.

O Vilarejo Realidade, no município de Humaitá, localizado as margens da rodovia, as residências são abastecidas através de poços tubulares particulares.

Os abastecimentos mais estruturados estão localizados onde ocorrem maiores concentrações habitacionais, principalmente nas sedes dos municípios, cujo cadastro está relacionado no Anexo 2,

distribuídos pelos municípios interceptados pela rodovia e pelos municípios localizados na área do seu entorno.

Os dados dos censos demográficos 2000 e 2010 referentes à proporção percentual de domicílios na AE, conforme os tipos de abastecimento de água estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 6.1.56 – Proporção de domicílios em Humaitá por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	70,58	71,03
Poço ou nascente (na propriedade)	14,17	7,13
Outra forma	15,25	21,84

Fonte: IBGE.

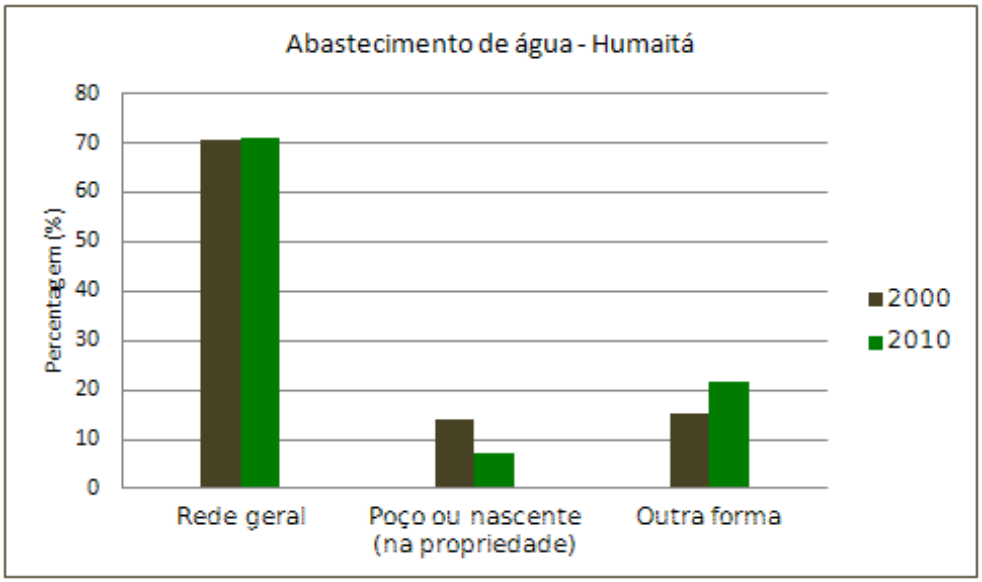


Figura 6.1.66 - Porcentagem de domicílios em Humaitá por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.57 – Proporção de domicílios em Tapauá por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	32,69	45,22
Poço ou nascente (na propriedade)	8,15	2,00
Outra forma	59,16	52,78

Fonte: IBGE.

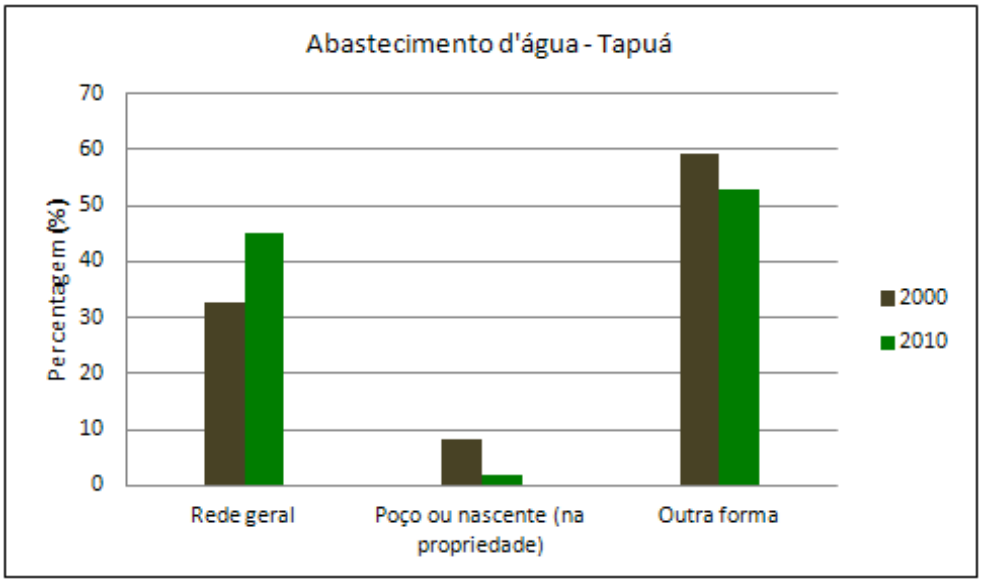


Figura 6.1.67 – Porcentagem de domicílios em Tapauá por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.58 – Proporção de domicílios em Manicoré por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	18,32	35,60
Poço ou nascente (na propriedade)	41,76	26,15
Outra forma	39,92	38,25

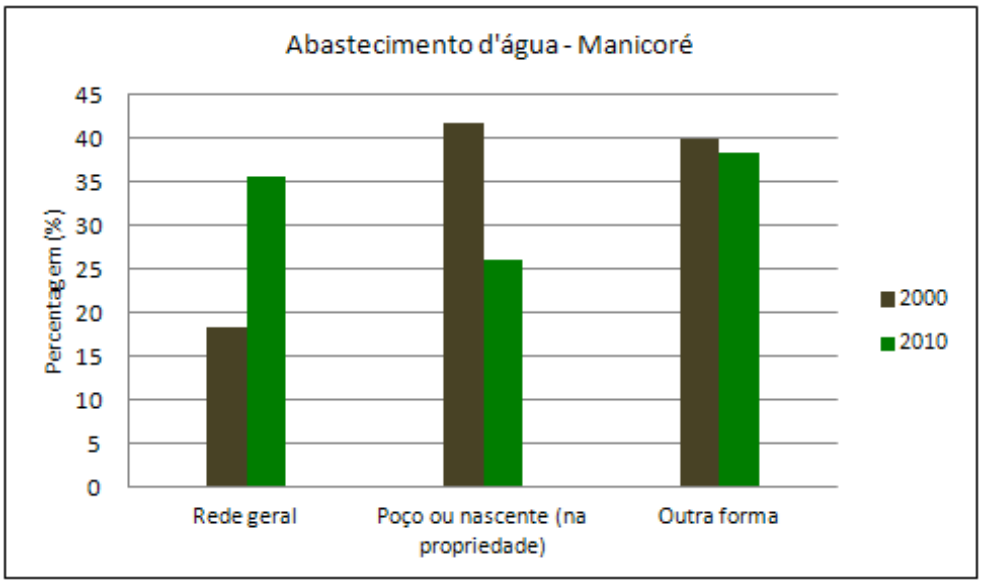


Figura 6.1.68 – Porcentagem de domicílios em Manicoré por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.59 – Proporção de domicílios em Beruri por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	40,42	52,91
Poço ou nascente (na propriedade)	0,17	1,70
Outra forma	59,41	45,39

Fonte: IBGE.

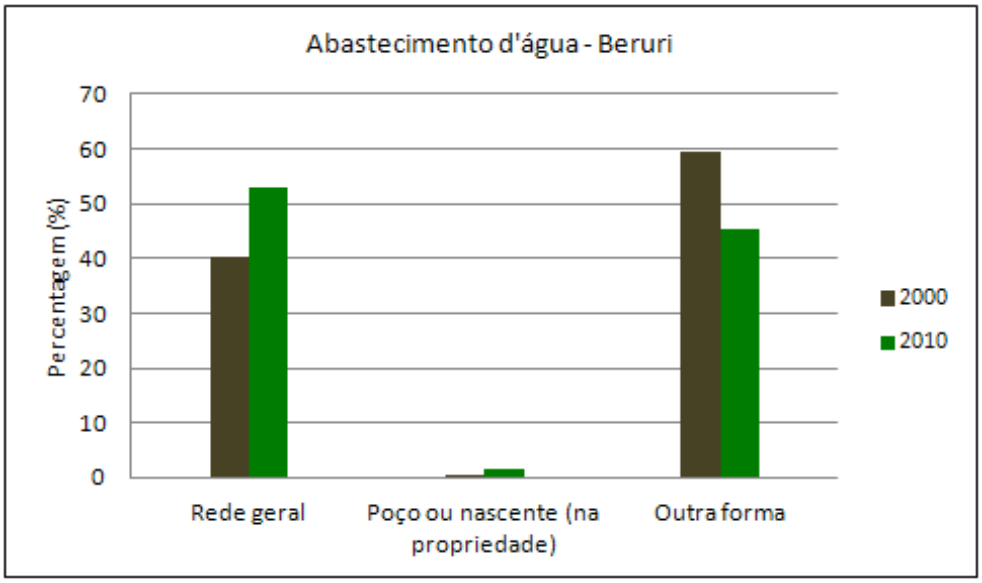


Figura 6.1.69 – Porcentagem de domicílios em Beruri por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.60 – Proporção de domicílios em Borba por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	28,28	51,20
Poço ou nascente (na propriedade)	9,56	3,46
Outra forma	62,16	45,34

Fonte: IBGE.

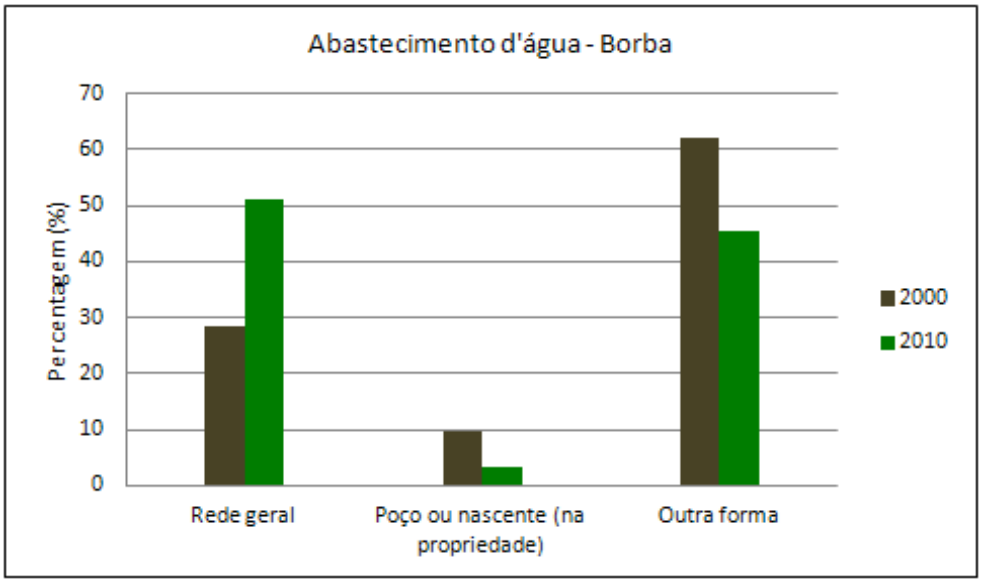


Figura 6.1.70 – Porcentagem de domicílios em Borba/AM por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.61 – Proporção (%) de domicílios em Canutama/AM por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	46,54	47,38
Poço ou nascente (na propriedade)	28,26	26,40
Outra forma	25,20	26,22

Fonte: IBGE.

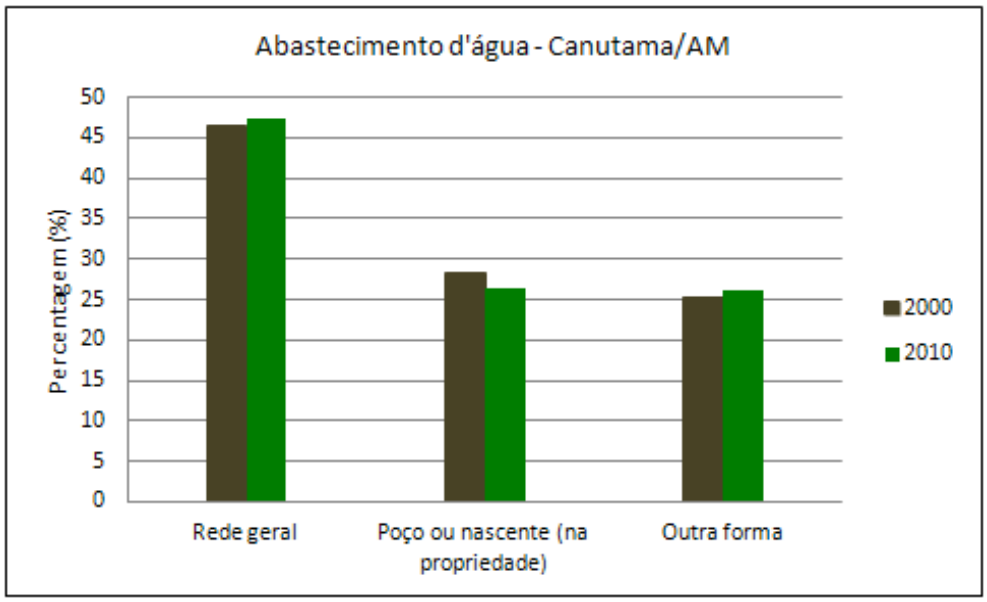


Figura 6.1.71 – Porcentagem de domicílios em Canutama/AM por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

MUNICÍPIOS NÃO INTERCEPTADOS PELA RODOVIA

Nos municípios próximos à rodovia a principal forma de abastecimento de água é a rede geral: Iranduba e Manaus. Em Manaus, no ano de 2010, foi registrado o maior percentual de domicílios atendidos por essa forma de abastecimento no conjunto da AII (75,5%). O menor percentual, por sua vez, foi registrado em Careiro da Várzea (11,3%).

No período de 2000 a 2010, o percentual de domicílios abastecidos por meio de rede geral aumentou em quase todos os municípios da AII, com a exceção do verificado no município de Lábrea – o qual passou de 33,6% em 2000 para 24% em 2010.

O abastecimento de água por meio de poços ou nascentes nas propriedades é o predominante em Porto Velho e Novo Aripuanã (sendo que, em Novo Aripuanã, a categoria "outra forma" apresenta percentual bastante próximo). Já a categoria "outra forma" é a predominante nos demais municípios: Autazes, Careiro, Careiro da Várzea, Lábrea e Manaquiri.

Nas tabelas seguintes, estão apresentados os dados dos censos demográficos 2000 e 2010 sobre a proporção percentual de domicílios na Área dos Estudos por tipo de abastecimento de água.

Tabela 6.1.62 – Proporção de domicílios em Lábrea/AM por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	33,63	23,99
Poço ou nascente (na propriedade)	18,70	24,22
Outra forma	47,67	51,79

Fonte: IBGE.

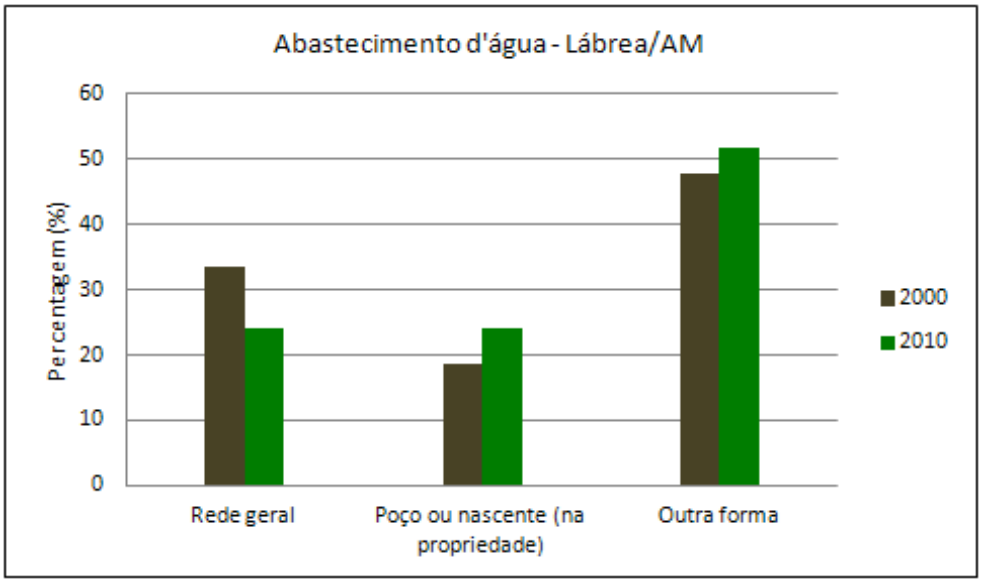


Figura 6.1.72 – Histograma da porcentagem de domicílios em Lábrea por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.63– Proporção de domicílios em Manaquiri/AM por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	31,87	35,15
Poço ou nascente (na propriedade)	11,80	5,93
Outra forma	56,33	58,92

Fonte: IBGE.

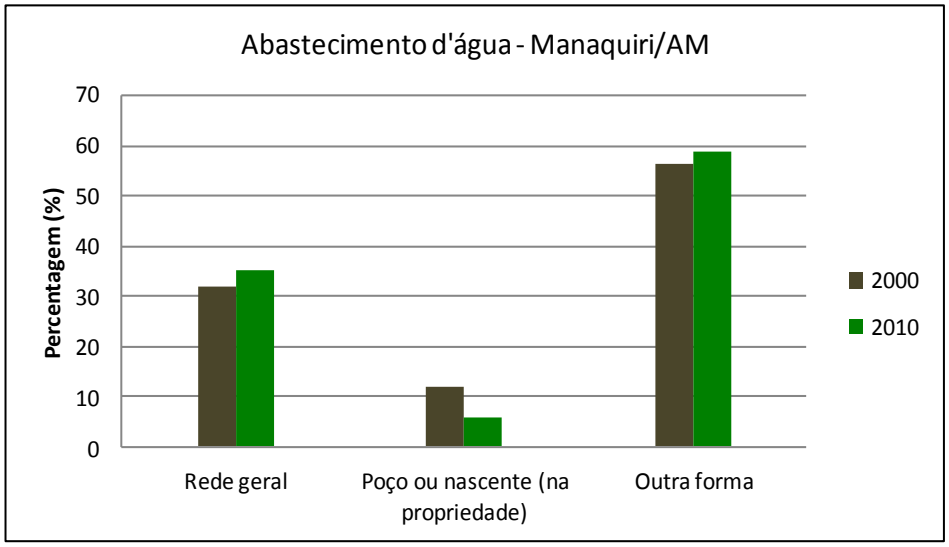


Figura 6.1.73 – Histograma da porcentagem de domicílios em Manaquiri por tipo de abastecimento de água.
Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.64 – Proporção de domicílios em Careiro/AM por tipo de abastecimento de água
Fonte: IBGE.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	23,24	36,42
Poço ou nascente (na propriedade)	22,59	20,69
Outra forma	54,17	42,89

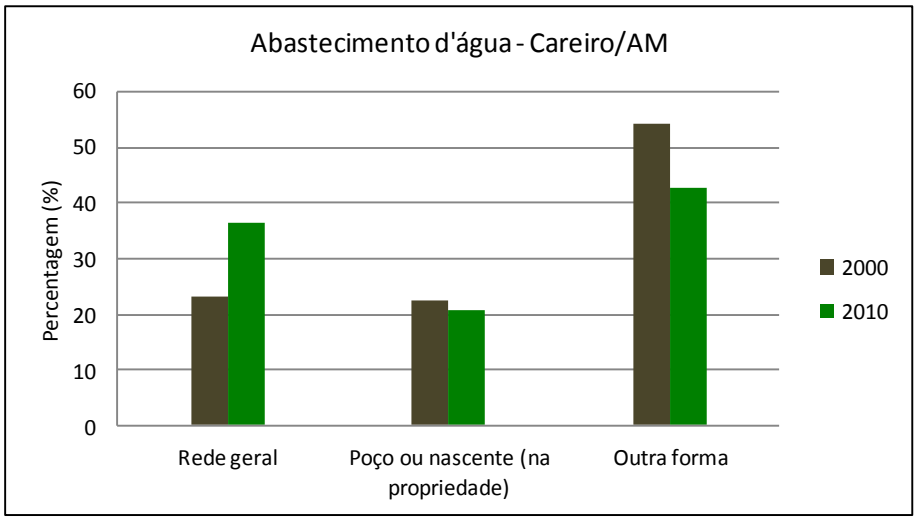


Figura 6.1.74 – Histograma da porcentagem de domicílios em Careiro por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.65 – Proporção de domicílios em Careiro da Várzea/AM por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	6,99	11,25
Poço ou nascente (na propriedade)	19,09	3,70
Outra forma	73,92	85,05

Fonte: IBGE.

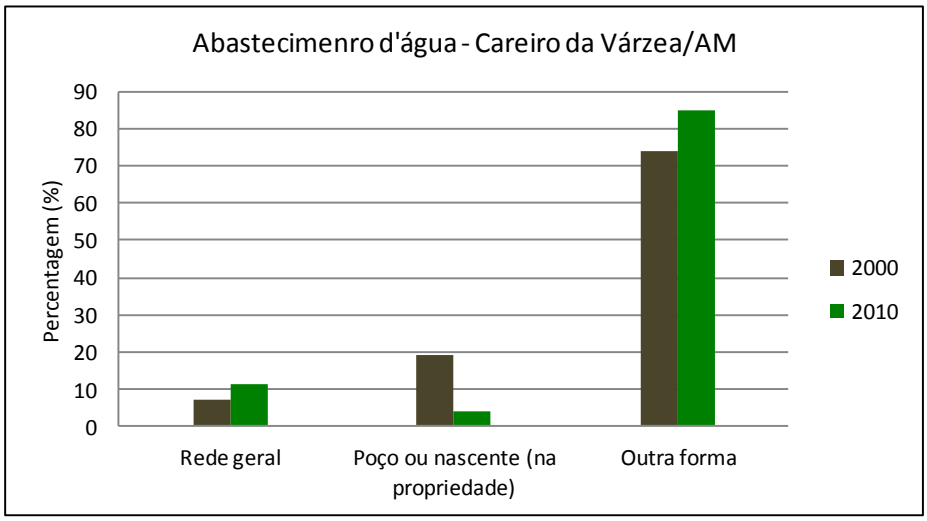


Figura 6.1.75 – Histograma da porcentagem de domicílios em Careiro da Várzea por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.66 – Proporção de domicílios em Iranduba/AM por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	44,47	61,75
Poço ou nascente (na propriedade)	12,25	9,20
Outra forma	43,28	29,05

Fonte: IBGE.

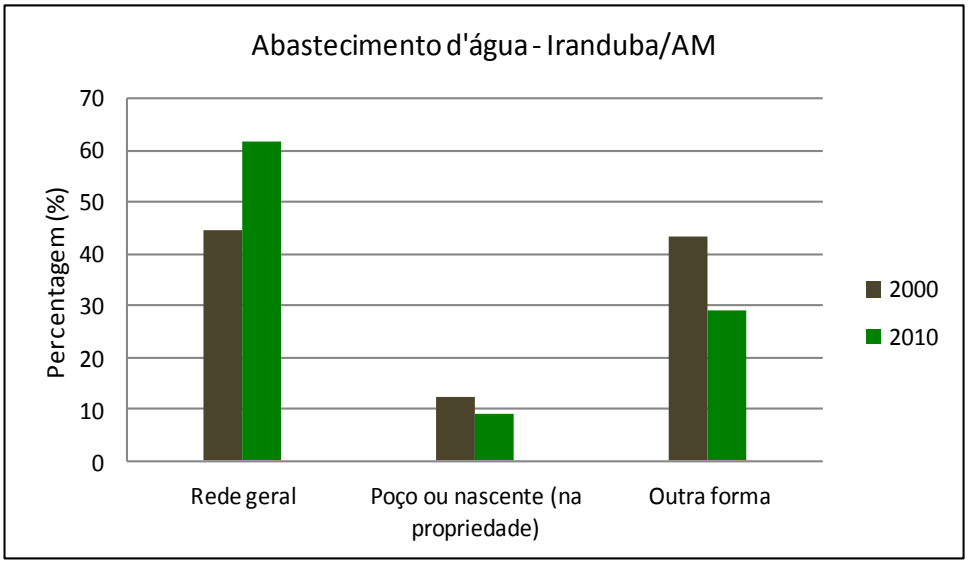


Figura 6.1.76 – Histograma da porcentagem de domicílios em Iranduba por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.67 – Proporção de domicílios em Autazes/AM por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	15,85	20,27
Poço ou nascente (na propriedade)	35,45	36,74
Outra forma	48,7	42,99

Fonte: IBGE.

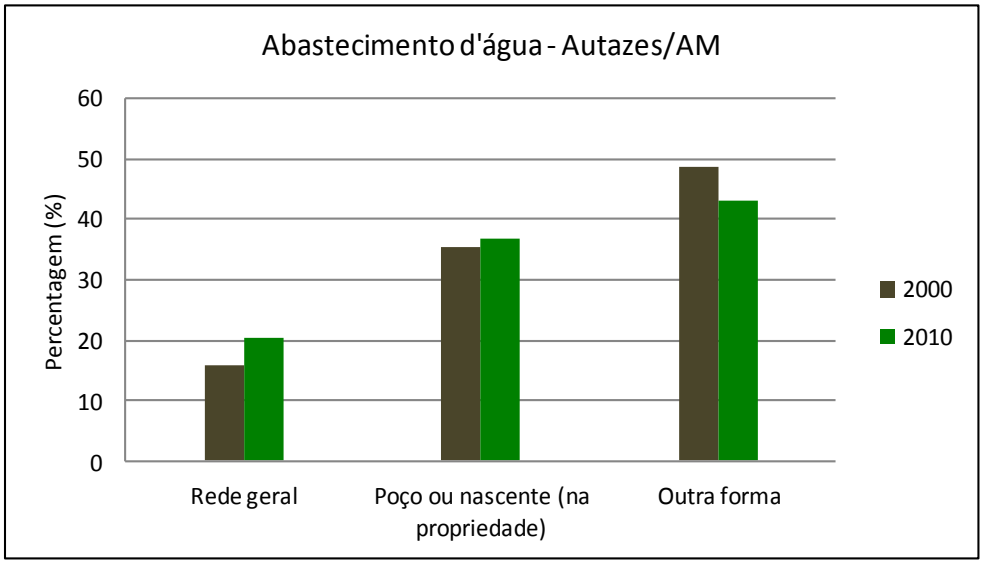


Figura 6.1.77 – Porcentagem de domicílios em Autazes por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.68 – Proporção de domicílios em Manaus/AM por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	74,44	75,49
Poço ou nascente (na propriedade)	14,22	14,29
Outra forma	11,34	10,22

Fonte: IBGE.

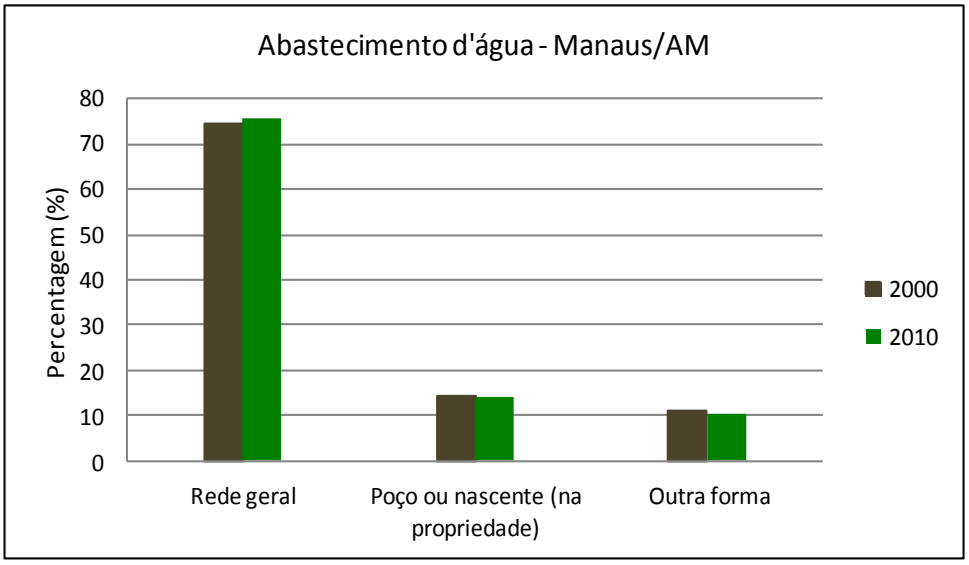


Figura 6.1.78 – Histograma da porcentagem de domicílios em Manaus por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.69– Proporção de domicílios em Novo Aripuanã/AM por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	23,46	24,79
Poço ou nascente (na propriedade)	40,93	37,84
Outra forma	35,61	37,37

Fonte: IBGE.

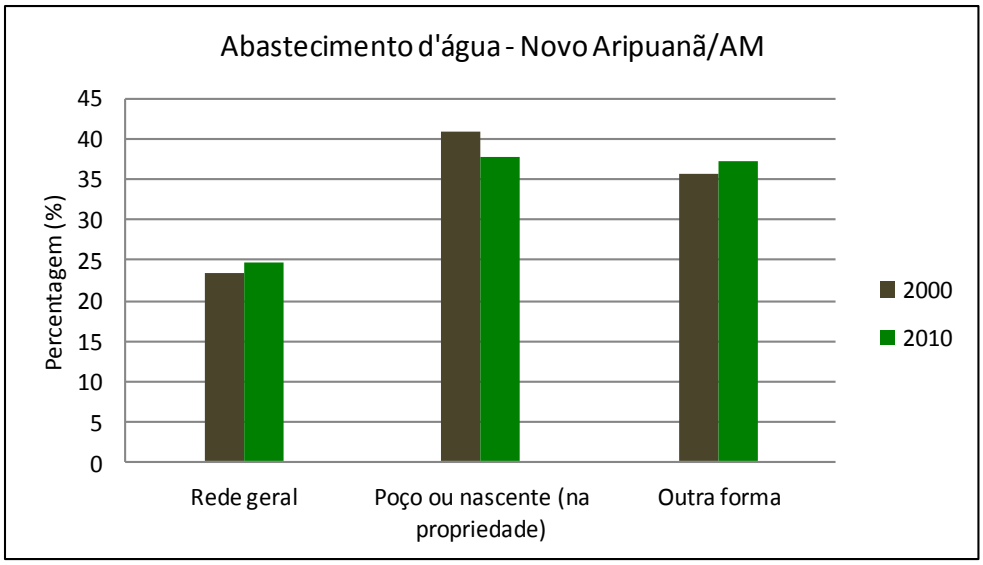


Figura 6.1.79 – Histograma da porcentagem de domicílios em Novo Aripuanã por tipo de abastecimento de água.
Fonte: IBGE.

Tabela 6.1.70 – Proporção de domicílios em Porto Velho/RO por tipo de abastecimento de água.

Abastecimento de Água	Período	
	2000	2010
Rede geral	35,24	37,61
Poço ou nascente (na propriedade)	59,89	55,31
Outra forma	4,88	7,08

Fonte: IBGE.

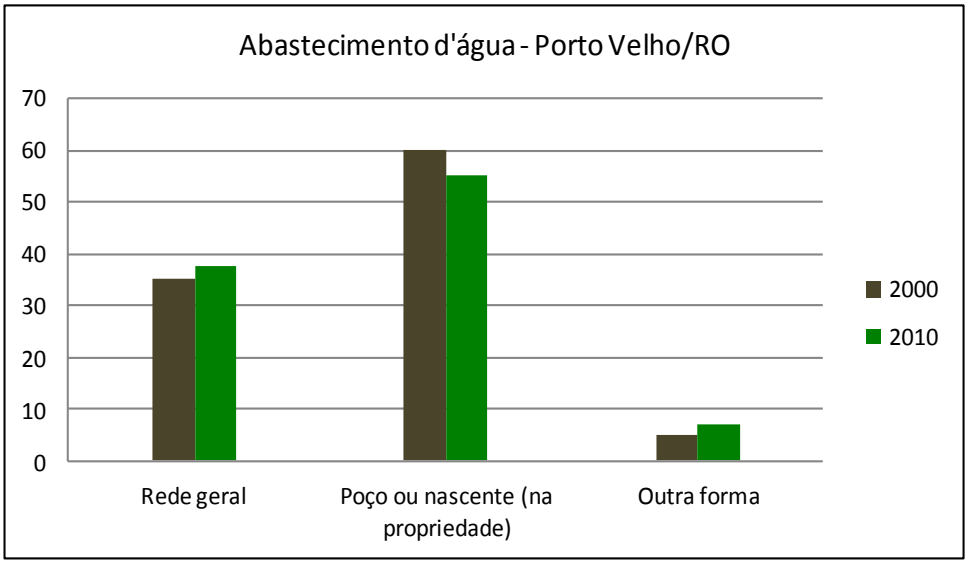


Figura 6.1.80 – Histograma da porcentagem de domicílios em Porto Velho por tipo de abastecimento de água. Fonte: IBGE.

INVENTÁRIO DOS POÇOS DA ÁREA DE ESTUDO

Na Tabela 6.1.71 – Inventário de Poços Tubulares e Poços Amazonas apresentada na sequência, consta a relação de todos os poços tubulares existentes na região do empreendimento. Esse levantamento envolveu visita de campo para identificação além de pesquisas a base de dados do SIAGAS-CPRM (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas).

As características dos poços estão apresentadas nesta planilha, contendo informações relativas à: número do poço; localização; identificação da localidade e proprietário; natureza do poço; nível estático, nível dinâmico, vazão de estabilização (m^3/s) quando existente; o perfil geológico com a descrição da litologia com a espessura da camada atravessada; e a profundidade atingida.

Nos poços identificados e cadastrados na área dos estudos, as informações pertinentes relativas aos níveis estáticos e dinâmicos dos poços quando registrados na fase de implantação, consta do Anexo 7, com os poços existentes nos municípios da área de inserção do empreendimento rodoviário.

Relativo à recarga dos aquíferos, pelas características hidrogeológicas dos maciços formadores dos aquíferos da área dos estudos – Formação Içá e Sedimentos do Quaternário, e a sua distribuição homogênea e a inexistência de barreiras geológicas para condução preferencial das águas superficiais, não se evidenciam pontos preferenciais de recarga do aquífero; as mesmas são alimentadas e

controladas pelos regimes pluviométricos e fluviométricos estabelecidos pelas drenagens, face à homogeneidade das unidades hidrogeológicas ocorrentes.

Todas as informações relativas aos Poços Tubulares e Poços Amazonas existentes e implantadas na Área de Estudo são apresentadas a seguir na Tabela 6.1.71.

Tabela 6.1.71 – Inventário de Poços Tubulares e Poços Amazonas (Amostragem).

Número do Ponto	Coordenadas		Localidade / Proprietário	Natureza	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão de Estabilização (m^3/h)
	E	S					
1300005035	9227109	488862	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Tubular	-	-	-
1300005036	9227969	489107	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Tubular	8	-	-
1300005039	9228215	489292	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Tubular	8	-	-
1300005052	9228553	489414	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Tubular	8	-	-
1300005003	9211571	487148	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Amazonas	4,2	-	-
1300004996	9210435	487025	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Amazonas	4,2	-	-
1300011842	9207364	486290	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Tubular	15	21	-
1300004997	9203310	485034	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Amazonas	3,2	-	-
1300005040	9177542	474988	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Tubular	-	-	-
1300005041	9166730	471102	BR-319/AM – Trecho do Meio	Poço Tubular	-	-	-

Fonte: IBGE.

6.1.6.2. QUALIDADE DA ÁGUA

O monitoramento da Qualidade da Água tem por objetivo analisar os principais cursos hídricos a fim de estabelecer valores de *background* antes do início das obras de implantação da rodovia BR-319. Buscou-se também, a partir das coletas de campo, verificar o Índice de Qualidade das Águas e demais parâmetros que podem ser alterados ao longo das obras, apesar da coleta ocorrer no ano de 2017, infere-se que não ocorreu alteração nos parâmetros, para o ano corrente, pois não ocorreu alteração significativa na dinâmica da rodovia, bem como, na área de estudo.

O trecho da BR-319 em estudo corresponde a região de interflúvio entre duas bacias hidrográficas: bacia do rio Purus e Bacia do rio Madeira. Esses rios são dois importantes tributários dos rios Solimões e Amazonas. Quanto aos corpos hídricos pertencentes a essas bacias e que foram objetos do presente estudo, destacam-se:

- Rio Igapó Açu;
- Rio Jacaretinga;
- Rio Santo Antônio;
- Rio Acará;
- Rio Novo;
- Rio Jutaí;
- Rio Realidade; e
- Rio Puruzinho.

A bacia do rio Purus localiza-se na porção ocidental da Amazônia e possui uma área de 375.458,46 km², dos quais aproximadamente 72% encontram-se no estado do Amazonas. A bacia do rio Purus ainda é pouco antropizada e se comparada com outras bacias hidrográficas da região encontra-se em patamares superiores no que tange à conservação dos ambientes naturais.

A bacia hidrográfica do Rio Madeira, segundo dados da Agência Nacional de Águas – ANA, tem uma área total de aproximadamente 1,35 milhões de km², o que representa aproximadamente 23% da Bacia Amazônica.

Em território brasileiro, ocupa área de 548.960 km2, onde estão compreendidos, total ou parcialmente, 88 municípios, sendo 52 de Rondônia, 18 do Mato Grosso, 12 do Amazonas e 6 do Acre.

A porção brasileira da bacia é constituída de platôs, com declividade acentuada, que cortam transversalmente os principais tributários do Rio Madeira. O Rio Madeira inicia por volta da cota 210 m e a sua foz no Amazonas está na cota 7 m.

A interbacia Madeira – Purus está localizada integralmente no estado do Amazonas, onde abrange, total ou parcialmente, 14 municípios. Os principais núcleos populacionais estão à margem do Rio Amazonas, tais como Manaquiri, Manacapuru; e às margens do Rio Madeirinha, Autazes; e do Rio Mamori, Careiro.

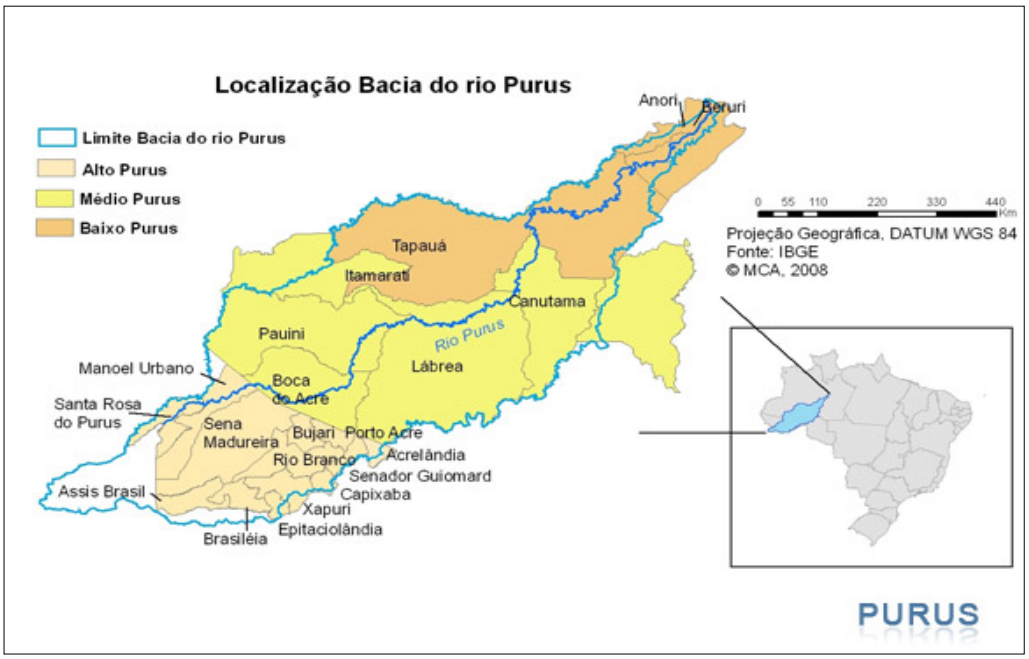


Figura 6.1.81 – Localização da Bacia do rio Purus.
Fonte: http://sigma.cptec.inpe.br/purus/index.jsp

Na área em estudo, de acordo com SIOLI 1983, observa-se águas brancas, claras e águas pretas. Todas elas possuem suas cores relacionadas com as condições das áreas de drenagem.

Os rios de águas brancas, de aparência barrenta, têm suas cabeceiras localizadas nas regiões andinas, carreiam sedimentos das montanhas em direção a planície central e os depositam nas extensas áreas alagadas durante as enchentes, formando os solos das várzeas.

Os rios de águas claras carreiam pouco material em suspensão e tem aparência cristalina. Estes rios possuem suas nascentes nos sedimentos terciários da Bacia Amazônica ou no escudo do Brasil Central, sendo ácidos e pobres em sais minerais, com baixas concentrações de cálcio e magnésio. Entre os afluentes da margem direita do Rio Amazonas predominam os rios de aguas brancas (Purus, Madeira, Jutaí, Javari e Juruá) e os rios de aguas claras (Tapajós, Xingu).

Além dos dois tipos descritos anteriormente, nas bacias hidrográficas da área em estudo também há a ocorrência dos rios de águas pretas, os quais são transparentes, porém de coloração escura devido a presença de substâncias orgânicas dissolvidas e ácidos húmicos. Estas substâncias são oriundas da decomposição sob condições ácidas da vegetação marginal aos rios.

Os rios de águas pretas possuem suas nascentes nos escudos pré-cambrianos das Guianas e do Brasil Central ou nos sedimentos terciários da Bacia Amazônica. Estes rios possuem baixa carga de sedimentos devido ao fraco processo de erosão dos terrenos marginais.

Cabe ressaltar não foram observadas alterações significativas, no trecho da rodovia, no tráfego da rodovia e na região de estudo (AID e AII), fato que permite inferir que não ocorreram alterações nos padrões analisados em 2015 para o momento atual.

PRINCIPAIS FONTES DE ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

Neste item será apresentada uma breve descrição das principais fontes que podem alterar a qualidade da água nas bacias e sub-bacias localizadas na área de estudo.

Alteração da Qualidade da Água em períodos de estiagem

Em períodos críticos de estiagem verifica-se uma redução radical dos níveis de oxigênio nos igarapés devido à pequena taxa de renovação das águas. Os baixos níveis de oxigênio causam a morte de organismos aquáticos e até mesmo de peixes.

O processo de decomposição destes organismos consome mais oxigênio podendo piorar ainda mais a qualidade da água.

Esgotos domésticos

Na área em estudo maior parte da população dispõe seus esgotos em fossas sépticas ou secas, ou mesmo lança os esgotos domésticos em valas ou rios. É indiscutível que nos centros urbanos esses problemas são mais graves, porém não se pode negar a existência deles na área de estudo da BR-319, particularmente nos povoados e vilas.

Mercúrio

A contaminação por mercúrio é considerada como, um dos piores perigos dentre as agressões antropogênicas ao ambiente. As concentrações de mercúrio nas águas devem ser baixas, devido à baixa solubilidade do elemento. Além disto, a parte atmosférica do ciclo do mercúrio tem importância significativa dada à baixa pressão de vapor do Hg.

De acordo com PFEIFFER et al., 1993, nos sedimentos do fundo dos rios da Amazônia, as concentrações de mercúrio observadas são relativamente baixas, demonstrando que o meio aquático não é a principal via de transporte para este elemento em grandes distâncias.

Na área em estudo, a possível presença de mercúrio, pode ser proveniente das atividades de mineração. Nas áreas de garimpo, o mercúrio, na forma metálica, é utilizado para a separação das partículas de ouro por meio do processo de amalgamação.

Atividades Agropecuárias

A expansão da fronteira agrícola da Região Amazônica vem provocando impactos diretos e indiretos sobre os recursos hídricos. A maior parte do desmatamento na região tem-se concentrado ao longo de um “arco”, que se estende entre o sudeste do Maranhão, o norte do Tocantins, o sul do Para, o

norte de Mato Grosso, Rondônia, o sul do Amazonas e o sudeste do Acre. Este arco engloba as Bacias dos Rios Xingu, Tapajós, Madeira e Purus.

Uso dos Corpos Hídricos

De posse de informações de dados secundários dos corpos hídricos obtidas através de informações de inspeção de campo, obteve-se a definição dos usos preferenciais dos corpos hídricos a serem analisados como: consumo humano, irrigação e dessedentação de animais, abastecimento, recreação, entre outros.

PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Os Estudos de Qualidade Água foram realizados nos principais corpos hídricos perenes que interceptam a rodovia BR-319/AM, conforme apresentada na tabela apresentada a seguir, elaborado a partir de dados dos levantamentos iniciais de campo e informações contidas no Projeto de Engenharia.

Foram selecionados 28 pontos de coletas, localizados em campo, e identificadas através das coordenadas geográficas por intermédio do GPS. Os referidos pontos estão representados no Anexo 8.

Nos pontos de coleta foram observadas as características ambientais do entorno da área de inserção do ponto de coleta, considerando o estado de conservação das margens, usos e ocupações das áreas próximas aos pontos de coleta através de documentação obtidas por meio de registros fotográficos.

Tabela 6.1.72 - Pontos de coleta e suas respectivas localizações.

BR-319				
Ponto	Curso Hídrico	Coordenadas		
		S	W	Altitude
AG 1	Rio Igapó Açu	04°42’47”	061°17’ 35”	28 m
AG 2	Não identificado	04°50’19	061°24’12	32m
AG 3	Não identificado	04°50’59.3”	061°24’51.4”	41m
AG 4	Não identificado	04°52’28.4”	061°25’57.7”	46m
AG 5	Não identificado	04°54’14”	061°28’02”	38m

AG 6	Não identificado	04°57’36	061°35’58	36m
AG 7	Não identificado	04°57’41.6”	061°33’02.3”	72m
AG 8	Não identificado	04°59’33.5”	061°35’10.0”	49m
AG 9	Fartura	05°05’59.7”	061°42’12.3”	53m
AG 10	Não identificado	05°12’45.5”	061°51’22.4”	38m
AG 11	Não identificado	05°15’16.9”	061°54’04.5”	40m
AG 12	Não identificado	05°18’23.2”	061°58’18.7”	42m
AG 13	Rio Novo	05°19’03.1”	062°00’01.8”	39m
AG 14	Jutaí Km 385	05°27’29.4”	062°06’06.6”	47m
AG 15	Goiabal	05°32’02.3”	062°08’49.5”	49m
AG 16	Veloso Km 434	05°49’45.8”	062°20’36.7”	54m
AG 17	Piquiri ou Piquiá	06°22’15.9”	062°48’30.6”	46m
AG 18	Puruzinho	06°25’48.3”	062°51’50.3”	41m
AG19	Km503	06°26’40.0”	062°52’27.5”	50m
AG 20	Sucuri Km532	06°31’00.5”	062°55’22.8”	60m
AG 21	Km530	06°34’06.6”	062°56’49.1”	64m
AG 22	Acará Km553	06°41’23.2”	062°58’15.5”	55m
AG 23	Nazaré	06°49’48.8”	063°02’25.9”	55m
AG 24	Santo Antônio	06°51’36.2”	063°03’31.3”	50m
AG 25	Realidade	06°59’10.3”	063°05’55.6”	49m
AG 26	Queixada	06°59’40.2”	063°59’40.2”	50m
AG 27	Não identificado	07°01’05.6”	063°06’09.3”	49m
AG 28	Fortaleza	07°05’05.7”	063°06’36.2”	52m

Fonte: Engespro, 2020.

RESULTADOS OBTIDOS

Os parâmetros iniciais dos pontos de amostragem para a coleta da água estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 6.1.73 – Parâmetros iniciais dos pontos de amostragem.

Amostra	Temp. Amb. °C	Temp. Amostra °C	Amostra	Temp. Amb. °C	Temp. Amostra °C	Profundidade
AG MP1	30,9	27	AG JP1	31,0	27	1m
AG MP2	32,0	26	AG JP2	32,0	26	1m
AG MP3	32,0	26	AG JP3	32,0	26	1m
AG MP4	34,0	26	AG JP4	34,0	26	1m
AG MP5	31,0	26	AG JP5	31,0	26	1m
AG MP6	30,9	25	AG JP6	30,9	25	1m
AG MP7	34,0	26	AG JP7	34,0	26	1m
AG MP8	34,5	26	AG JP8	34,5	26	1m
AG MP9	35,0	26,5	AG JP9	35,0	26,5	1m
AG MP10	33,5	26,0	AG JP10	33,5	26,0	1m
AG MP11	31,5	27,5	AG JP11	31,5	27,5	1m
AG MP12	30,0	27	AG JP12	30,0	27	1m
AG MP13	32,5	27	AG JP13	32,5	27	1m
AG MP14	33,0	27	AG JP14	33,0	27	1m
AG MP15	32,5	27	AG JP15	32,5	27	1m
AG MP16	31,0	26	AG JP16	31,0	26	1m
AG MP17	30,0	26	AG JP17	30,0	26	1m
AG MP18	31,0	26,5	AG JP18	31,0	26,5	1m
AG MP19	32,0	27	AG JP19	32,0	27	1m
AG MP20	32,5	27	AG JP20	32,5	27	1m

Amostra	Temp. Amb. °C	Temp. Amostra °C	Amostra	Temp. Amb. °C	Temp. Amostra °C	Profundidade
AG MP21	32,0	27	AG JP21	32,0	27	1m
AG MP22	33,0	27	AG JP22	33,0	27	1m
AG MP23	33,0	27	AG JP23	33,0	27	1m
AG MP24	31,0	27	AG JP24	31,0	27	1m
AG MP25	30,0	26	AG JP25	30,0	26	1m
AG MP26	30,0	26	AG JP26	30,0	26	1m
AG MP27	30,0	26	AG JP27	30,0	26	1m
AG MP28	31,5	26	AG JP28	31,5	26	1m

Fonte: Engespro, 2020.

Após coleta e processamento dos valores absolutos obtidas das concentrações das variáveis físico-químicas e microbiológicas, em dos pontos monitorados, nesta campanha estão apresentados na tabela a seguir.

A Tabela 6.1.74 apresenta a situação dos pontos de coleta por parâmetro e, estes, foram analisados seguindo os padrões de qualidade da água, estabelecidos pela legislação nacional vigente considerada neste estudo a Resolução CONAMA nº 357/2005. Os valores em vermelho correspondem aos resultados registrados fora dos intervalos admitidos pela legislação.

Tabela 6.1.74 – Valores absolutos das concentrações das variáveis físico-químicas e microbiológicas das amostras coletadas nos cursos hídricos, na área de estudo da BR-319. (Folha 1/4). Fonte: Engespro, 2020.

Parâmetros	Unidade	V.P.M [1]	jul/14													
			AGMP01	AGJP01	AGMP02	AGJP02	AGMP03	AGJP03	AGMP04	AGJP04	AGMP05	AGJP05	AGMP06	AGJP06	AGMP07	AGJP07
Temp. Amb.	°C	ND[2]	30,9	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0	34,0	34,0	31,0	31,0	30,9	30,9	34,0	34,0
Temp. Água	°C	ND[2]	27,0	27,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	25,0	25,0	36,0	26,0
Coli. Term.	UFC	1000/100ml	0	0	0	0	1	3	6	38	363	3	0	354	0	0
DQO	mg/L O_2	ND[2]	12,09	8,66	‹4,0	‹4,0	9,36	15,18	5,15	7,85	20,5	19,12	5,11	5,09	11,65	12,29
DBO	mg/L O_2	5	7,8	5,59	2,14	2,07	6,04	7,34	2,86	3,57	9,32	3,25	2,09	2,04	6,02	6,89
Turb	UNT	100	10,0	10,0	10,0	10,0	12,0	13,0	10,0	11,0	10,0	10,0	20,0	15,0	11,0	11,0
pH	-	6,0 - 9,0	5,37	5,38	6,6	6,2	6,8	5,75	6,5	6,6	6,3	6,1	6,4	6,7	6,6	6,5
Cond	ps/cm	ND[2]	10,00	10	14	14	11,00	11,00	16,00	16,00	10,00	10,00	10,00	10,00	13,00	14,00
OD	mg/L O_2	³5	7,7	7,8	7,8	7,9	7,60	7,50	7,80	7,60	7,80	7,60	7,90	7,6	7,4	7,3
STD	mg/L	500	5,50	5,5	7,7	7,7	6,05	6,05	8,80	8,80	5,50	5,50	5,50	5,50	7,15	7,7
SS	mg/L	ND[2]	60,0	45	35	40	45,0	35,0	30,0	35,0	50,0	35,0	35,0	65,0	45,0	45,0
P.TOTAL	mg/L P	0,1	0,0625	0,0673	0,0096	0,0144	0,0721	0,0769	0,0192	0,0192	0,0913	0,0817	0,0769	0,0865	0,0433	0,0144
N.Total	mg/l N	ND[2]	1,08	0,88	0,54	0,42	0,46	0,57	0,93	0,97	0,69	0,42	0,45	0,41	0,57	0,43
COR VER.	mg Pt/L	75,0	14,0	15,0	4,0	4,0	6,0	7,0	5,0	7,0	4,0	5,0	8,0	8,0	1,0	2,0
Nit. Amoniacal	mg/L N-NH_3	3,7	0,095	0,61	0,49	0,38	0,39	0,5	0,84	0,87	0,62	0,38	0,4	0,37	0,51	0,39
Nitrato	mg/L N-NO_3	10,0	0,02	‹0,001	‹0,001	‹0,001	0,02	0,01	‹0,001	‹0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	‹0,001	‹0,001
Mercúrio	mg/L Hg	0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002
OG	MG/L	Ausência	11	13	V.A.	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A

(1) Valor Máximo Permitido, de acordo com a Resolução Nº 357, de 17/03/2005 - CONAMA - Classe 2 Águas Doces.

(2) Limite não definido pela Legislação em vigor.

(3) Fósforo total (ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários)

Tabela 6.1.75 – Valores absolutos das concentrações das variáveis físico-químicas e microbiológicas das amostras coletadas nos cursos hídricos, na área de estudo da BR-319. (Folha 2/4). Fonte: Engespro (2020).

Parâmetros	Unidade	V.P.M [1]	jul/14													
			AGMP08	AGJP08	AGMP09	AGJP09	AGMP10	AGJP10	AGMP11	AGJP11	AGMP12	AGJP12	AGMP13	AGJP13	AGMP14	AGJP14
Temp. Amb.	°C	ND[2]	34,5	34,5	35	35	33,5	33,5	31,5	31,5	30	30	32,5	32,5	33	33
Temp. Água	°C	ND[2]	26,0	26,0	26,5	26,5	26,0	26,0	27,5	27,5	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
Coli. Term	UFC	1000/100ml	91	0	0	2	0	0	0	14	0	3	0	19	0	2,00
DQO	mg/L O_2	ND[2]	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	23,28	19,77	5,40	5,31
DBO	mg/L O_2	5	0,12	0,77	0,2	0,33	0,21	0,35	0,89	1,36	1,29	1,87	8,92	8,03	2,06	1,99
Turb	UNT	100	10,0	10,0	8,0	8,0	8,0	8,0	14,0	14,0	12,0	12,0	16,0	16,0	14,0	14,0
pH	-	6,0 - 9,0	6,8	6,6	6,4	6,6	6,7	6,6	6,1	6	5,9	5,4	5,75	5,82	5,84	5,8
Cond	µs/cm	ND[2]	12,00	12,00	10,00	10,00	9,00	9,00	8,00	8,00	10,00	10,00	12,00	12,00	11,00	11,00
OD	mg/L O_2	≥5	7,2	7,1	7,8	7,6	7,8	7,5	6,8	6,9	6,4	6,2	6,4	6,5	6,72	6,78
STD	mg/L	500	6,60	6,60	5,50	5,50	4,95	4,95	4,40	4,40	5,50	5,50	6,60	6,60	6,05	6,05
SS	mg/L	ND[2]	25,0	30,0	35,0	35,0	30,0	30,0	40,0	45,0	20,0	20,0	30,0	30,0	25,0	25,0
P.TOTAL	mg/L P	0,1	0,0048	0,0096	<0,001	0,0192	<0,001	<0,001	0,0288	0,0288	0,024	0,024	0,1058	0,1062	0,0337	0,0433
N.Total	mg/l N	ND[2]	0,47	0,75	0,49	0,53	0,53	0,56	0,58	0,49	0,31	0,36	0,46	0,41	0,33	0,47
COR VER	mg Pt/L	75	1,0	1,0	6,0	6,0	8,0	8,0	7,0	8,0	4,0	4,0	1,0	1,0	5,0	3,0
Nit. Amoniacal	mg/L N-NH_3	3,7	0,42	0,68	0,44	0,48	0,48	0,5	0,52	0,44	0,28	0,32	0,41	0,37	0,3	0,42
Nitrato	mg/L N-NO_3	10	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0144	0,0240	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Mercúrio	mg/L Hg	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
OG	MG/L	Ausência	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A

Tabela 6.1.76 –Valores absolutos das concentrações das variáveis físico-químicas e microbiológicas das amostras coletadas nos cursos hídricos, na área de estudo da BR-319. (Folha 3/4). Fonte: Engespro (2020).

Parâmetros	Unidade	V.P.M [1]	jul/14													
			AGMP15	AGJP15	AGMP16	AGJP16	AGMP17	AGJP17	AGMP18	AGJP18	AGMP19	AGJP19	AGMP20	AGJP20	AGMP21	AGJP21
Temp. Amb.	°C	ND[2]	32,5	32,5	31,0	31,0	30,0	30,0	31,0	31,0	31,0	32,0	32,5	32,5	32,0	32,0
Temp. Água	°C	ND[2]	27,0	27,0	36,0	26,0	26,0	26,0	26,5	26,5	26,5	27,0	27,0	27,8	27,0	27,0
Coli. Term.	UFC	1000/100ml	0	35	252	303	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
DQO	mg/L O_2	ND[2]	‹4,0	‹4,0	‹4,0	‹4,0	‹4,0	‹4,0	5,13	6,01	6,0	‹4,0	5,56	5,97	5,5	5,6
DBO	mg/L O_2	5	1,27	1,63	0,86	1,03	0,84	0,98	2,0	2,26	2,26	0,5	1,53	1,87	2,08	2,4
Turb	UNT	100	19,0	19,0	34,0	36,0	10,0	10,0	15,0	15,0	15,0	17,0	11,0	11,0	16,0	16,0
pH	-	6,0 - 9,0	6,00	5,90	6,00	5,90	5,50	5,10	5,60	5,60	5,60	5,60	6,20	6,10	6,40	6,20
Cond	µs/cm	ND[2]	13,00	13,00	11,00	11,00	14,00	14,00	9,00	9,00	9,00	10,00	12,00	12,00	13,00	13,00
OD	mg/L O_2	≥5	6,8	6,6	6,82	6,71	6,9	6,6	6,44	6,39	6,39	6,5	6,3	6,3	6,8	6,4
STD	mg/L	500	7,15	7,15	6,05	6,05	7,70	7,70	4,95	4,95	4,95	5,5	6,6	6,6	7,15	7,15
SS	mg/L	ND[2]	25,0	30,0	35,0	40,0	20,0	20,0	25,0	25,0	25,0	30,0	50,0	40,0	35,0	35,0
P.TOTAL	mg/L P	0,1	0,0433	0,0481	0,0144	0,0192	0,0288	0,0288	0,0096	0,0144	0,0144	0,0192	0,0433	0,0492	0,0288	0,0288
N.Total	mg/l N	ND[2]	0,38	0,43	0,39	0,48	0,46	0,56	0,38	0,47	0,47	0,37	1,18	1,1	0,57	0,48
COR VER.	mg Pt/L	75	6,0	6,0	4,0	3,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	8,0	8,0	6,0	6,0	6,0
Nit. Amoniacal	mg/L N-NH_3	3,7	0,34	0,39	0,35	0,43	0,41	0,5	0,34	0,42	0,42	0,33	1,06	0,99	0,51	0,43
Nitrato	mg/L N-NO_3	10	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001
Mercúrio	mg/L Hg	0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002
OG	MG/L	Ausência	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A

Tabela 6.1.77–Valores absolutos das concentrações das variáveis físico-químicas e microbiológicas das amostras coletadas nos cursos hídricos, na área de

estudo da BR-319. (Folha 4/4). Fonte: Engespro (2020).

Parâmetros	Unidade	V.P.M [1]	jul/14													
			AGMP22	AGJP22	AGMP23	AGJP23	AGMP24	AGJP24	AGMP25	AGJP25	AGMP26	AGJP26	AGMP27	AGJP27	AGMP28	AGJP28
Temp. Amb.	°C	ND[2]	33,0	33,0	33,0	33,0	31,0	31,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	31,5	31,5
Temp. Água	°C	ND[2]	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0
Coli. Term.	UFC	1000/100ml	23	24	26	45	96	109	118	123	21	40	0	0	32	19
DQO	mg/L O_2	ND[2]	5,22	6,10	‹ LQ	4,43	4,33	5,17	‹ LQ	‹ LQ	‹ LQ	‹ LQ	4,50	4,22	‹ LQ	‹ LQ
DBO	mg/L O_2	5	1,93	2,52	1,32	1,83	1,68	2,44	0,33	0,41	0,81	1,66	1,49	1,67	0,88	1,24
Turb	UNT	100	14,0	16,0	22,0	28,0	24,0	26,0	64,0	71,0	22,0	23,0	31,0	33,0	25,0	20,0
pH	-	6,0 - 9,0	6,00	5,91	6,40	6,10	5,80	5,78	6,00	5,82	5,96	5,73	5,39	5,20	6,30	6,00
Cond	µs/cm	ND[2]	12,00	12,00	12,00	12,00	19,00	19,00	16,00	16,00	20,00	20,00	14,00	14,00	18,00	18,00
OD	mg/L O_2	≥5	6,70	6,50	6,80	6,30	6,57	6,70	6,40	6,40	6,50	6,60	6,40	6,60	7,00	6,80
STD	mg/L	500	6,60	6,60	6,60	6,60	10,45	10,45	8,80	8,80	11,00	11,00	7,70	7,70	9,90	9,90
SS	mg/L	ND[2]	25,0	30,0	30,0	35,0	30,0	35,0	35,0	50,0	40,0	45,0	25,0	30,0	20,0	30,0
P.TOTAL	mg/L P	0,1	0,024	0,0288	0,1058	0,1106	0,0288	0,0337	0,0481	0,0529	0,0144	0,0192	0,0721	0,0769	0,0288	0,0337
N.Total	mg/l N	ND[2]	0,44	0,56	0,71	0,22	0,42	0,48	0,37	0,41	0,34	0,44	0,46	0,4	0,33	0,32
COR VER.	mg Pt/L	75	7,0	7,0	14,0	11,0	7,0	7,0	1,0	1,0	5,0	4,0	13,0	11,0	7,0	7,0
Nit. Amoniacal	mg/L N-NH_3	3,7	0,4	0,5	0,64	0,4	0,38	0,43	0,33	0,37	0,31	0,4	0,41	0,36	0,3	0,29
Nitrato	mg/L N-NO_3	10	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001	‹0,001
Mercúrio	mg/L Hg	0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002	‹0,0002
OG	MG/L	Ausência	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A

ANÁLISE DOS PARÂMETROS OBTIDOS

Tem-se a seguir as considerações referentes aos vários parâmetros analisados nas amostras obtidas nos pontos de amostragens ao longo da rodovia.

COLIFORMES TERMOTOLERANTES

A determinação da concentração dos coliformes é um importante indicador da possibilidade da existência de micro-organismos patogênicos responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como: febre tifoide, febre paratifoide, disenteria bacilar e cólera. Os coliformes termo por esgotos domésticos ou efluentes de criações de animas (suínos, bovinos, etc.).

Nas análises dos indicadores microbiológicos utilizam-se organismos que são encontrados em elevadas concentrações em fezes humanas. Os indicadores geralmente utilizados incluem coliformes totais, coliformes fecais, *Escherichiacoli* e *enterococci* (SHIBATA *et al*., 2004).

O critério para que as bactérias sejam consideradas ideais, indicadoras de poluição de origem fecal, é que estejam presentes em grande número nas fezes humanas e de animais. Além disso, também devem estar presentes em efluentes residuais, serem detectáveis por métodos simples e não devem estar presentes em água limpa e serem exclusivamente de origem fecal. Um membro do grupo dos coliformes, E. coli, satisfaz a maior parte destes critérios e sua presença em amostras de água pode indicar a contaminação por outros patógenos intestinais. Entretanto, a ausência de E. coli nem sempre significa a não existência de outros patógenos intestinais.

Nesta campanha amostral, determinou-se concentrações entre 0 a 363 UFC/mL, com média 44,49 UFC/mL. Considerando o limite permissível para Classe II de 1000 coliformes termos tolerantes por 100 mL, pode-se concluir que nenhum ponto amostral ultrapassou o limite de referência, muito embora os pontos AGMP05 e AGJ16 tenham atingido os valores mais altos.

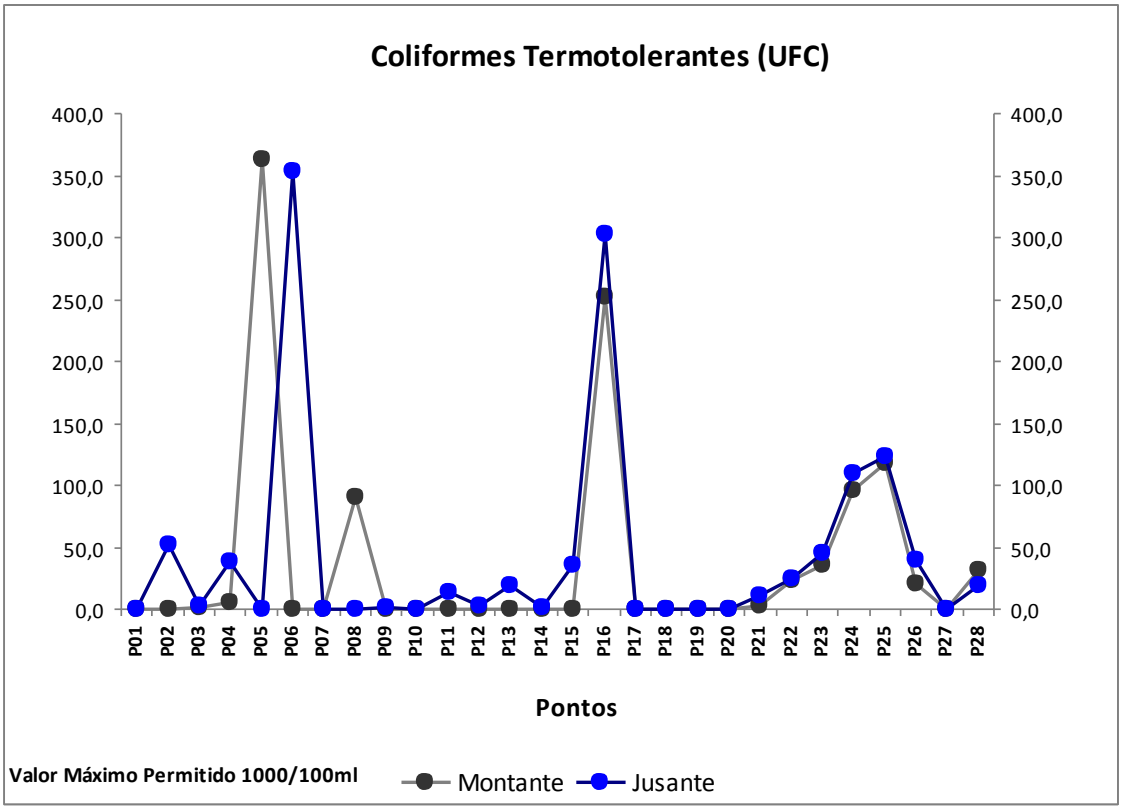


Figura 6.1.82 - Valores de Coliformes Termo tolerantes obtidos para os vinte e oito corpos hídricos. Fonte: Engespro, 2020.

POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (PH)

O pH consiste em um dos parâmetros mais importantes na análise ambiental da qualidade das águas. Representa o equilíbrio entre íons H+ e íons OH-; varia de 0 a 14; águas ácidas (pH< 7), neutras (pH = a 7) ou alcalinas (pH >7).

O pH, quando avaliado em regiões com pequena interferência antrópica, como é o caso da Região Amazônica, reflete a diversidade físico-química natural da região hidrográfica.

Quanto ao parâmetro pH não foi verificada alteração em nenhum dos pontos segundo a faixa limite estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/05 que preconiza uma variação de 6 a 9 os valores máximos permitidos para os corpos d'água Classe II. Não contando com fatores excepcionais, o valor do pH de águas naturais oscila entre 6,5 e 8,5 (águas salobras) e de 6 a 9 (águas doces).

Observou-se que as águas dos corpos hídricos analisados tendem à neutralidade, possuindo o pH entre 6,0 e 7,0 (Figura 6.1.83). Nos rios que possuem sua origem no Planalto Central do Brasil, observam-se águas um pouco mais ácidas, com pH inferior a 6, reflexo dos solos com características mais ácidas nas áreas drenadas por estes rios.

Em alguns pontos amostrados, localizados na bacia do rio Purus foram observados valores inferiores a 6,0 que podem estar associados às áreas inundáveis, que por sua dinâmica concentram matéria orgânica (ácidos húmicos e fúlvicos), que provocam a diminuição no pH.

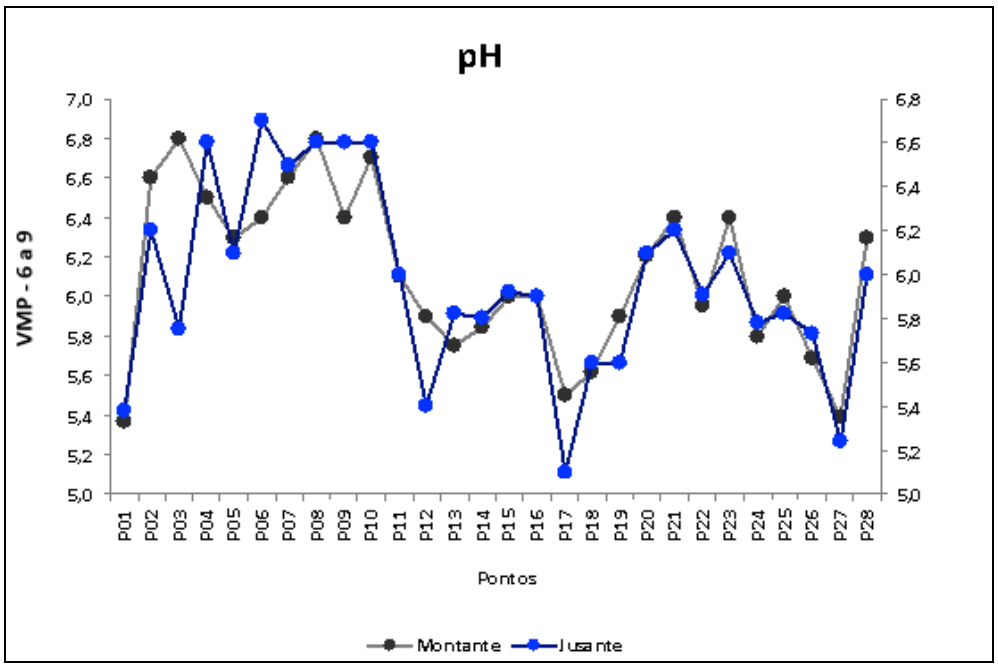


Figura 6.1.83 - Valores de pH obtidos para os vinte e oito pontos monitorados.
Fonte: Engespro, 2020.

OXIGÊNIO DISSOLVIDO

O Oxigênio Dissolvido (OD) consiste em um parâmetro indispensável aos organismos aeróbios. A água, em condições normais, apresenta OD cujo teor de saturação depende da altitude e da temperatura. Águas com baixos teores de OD indicam elevada presença de matéria orgânica.

A decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias é, geralmente, acompanhada pelo consumo e redução do OD e, dependendo da capacidade de autodepuração do manancial, o teor de OD

pode alcançar valores muito baixos tendendo a zero, o que pode extinguir organismos aquáticos aeróbios locais.

Para todos os pontos amostrados os valores de Oxigênio Dissolvido estiveram dentro dos limites indicados na Resolução CONAMA nº 357/2005, (>5,0mg/l), indicando boa condição natural de oxigenação da água.

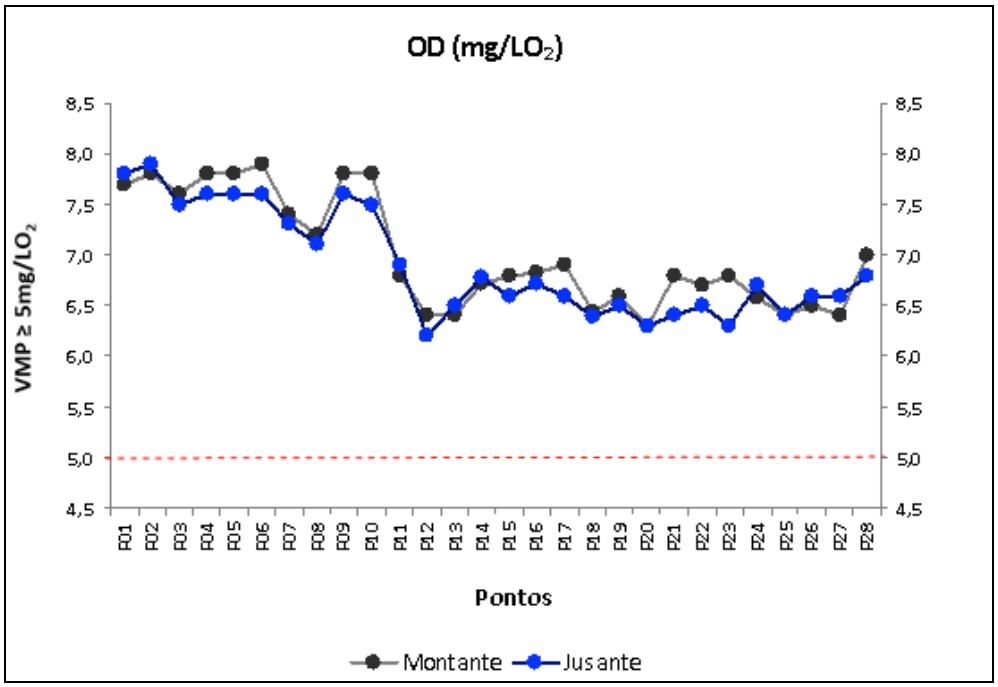


Figura 6.1.84 - Valores de Oxigênio Dissolvido obtidos para os vinte e oito corpos hídricos monitorados.
Fonte: Engespro, 2020.

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

A condutividade elétrica é a capacidade, que a água possui, de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente, quanto maior for à quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica na água.

O parâmetro condutividade elétrica não determina, especificamente, quais os íons que estão presentes em determinada amostras de água, mas pode contribuir para reconhecimentos de possíveis impactos ambientais que ocorram na bacia de drenagem, ocasionados por lançamentos de resíduos industriais, mineração, esgotos, etc. A condutividade elétrica da água pode variar de acordo com a

temperatura e a concentração total de substâncias ionizadas dissolvidas. (APHA, 1998). Águas salobras apresentam elevada condutividade e não são apropriadas para consumo humano.

Água de baixa condutividade, menores que 200 µS/cm indicam que podem ser potáveis por apresentarem concentrações baixas de sais dissolvidos.

Este parâmetro não tem seus valores máximos e mínimos definido pela legislação em vigor. Durante o levantamento realizado na BR-319 o fator condutividade encontrado variou entre 8,0 e 20,0 µs/cm.

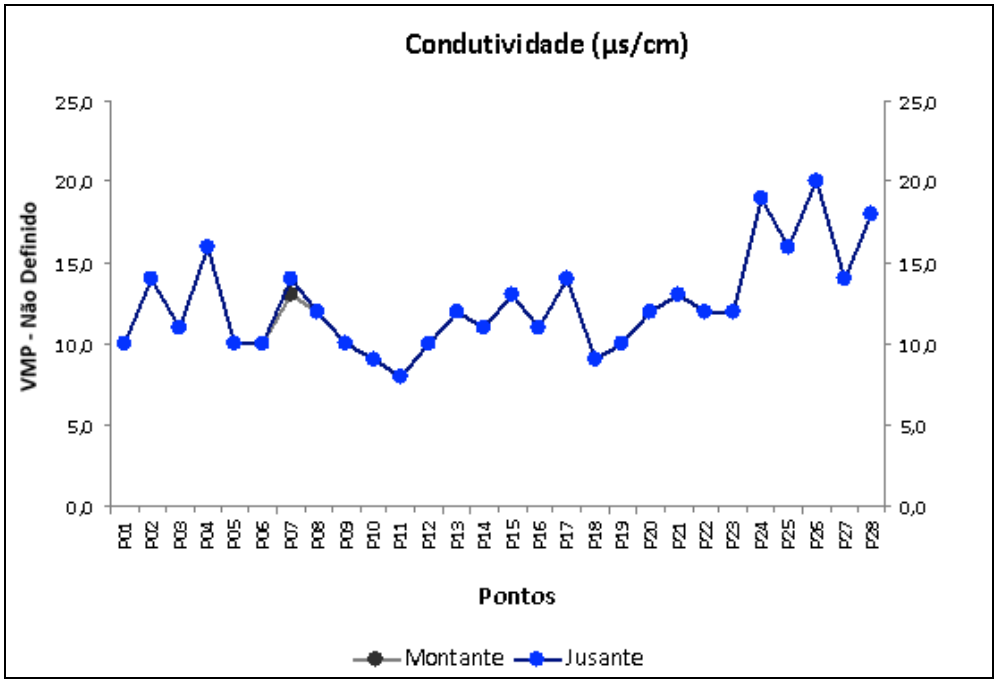


Figura 6.1.85 - Valores de Condutividade obtidos para cada ponto de monitoramento da Qualidade da Água.
Fonte: Engespro, 2020.

TURBIDEZ

A turbidez é uma propriedade ótica indicativa, principalmente da dispersão dos raios luminosos e da presença de sólidos em suspensão na água, tais como silte, partículas coloidais, substâncias orgânicas finamente divididas, microrganismos, óleo emulsificado dentre outros.

Os resultados obtidos podem sofrer interferência durante longos períodos chuvosos, uma vez que as precipitações pluviométricas contribuem para o carreamento de sedimentos para dentro do rio, aumentando assim a sua turbidez, podendo limitar a penetração de raios solares.

A erosão das margens dos rios em estações chuvosas pode resultar em aumento da turbidez das águas. Os esgotos sanitários e diversos efluentes industriais também provocam elevações na turbidez das águas (CETESB, 2008).

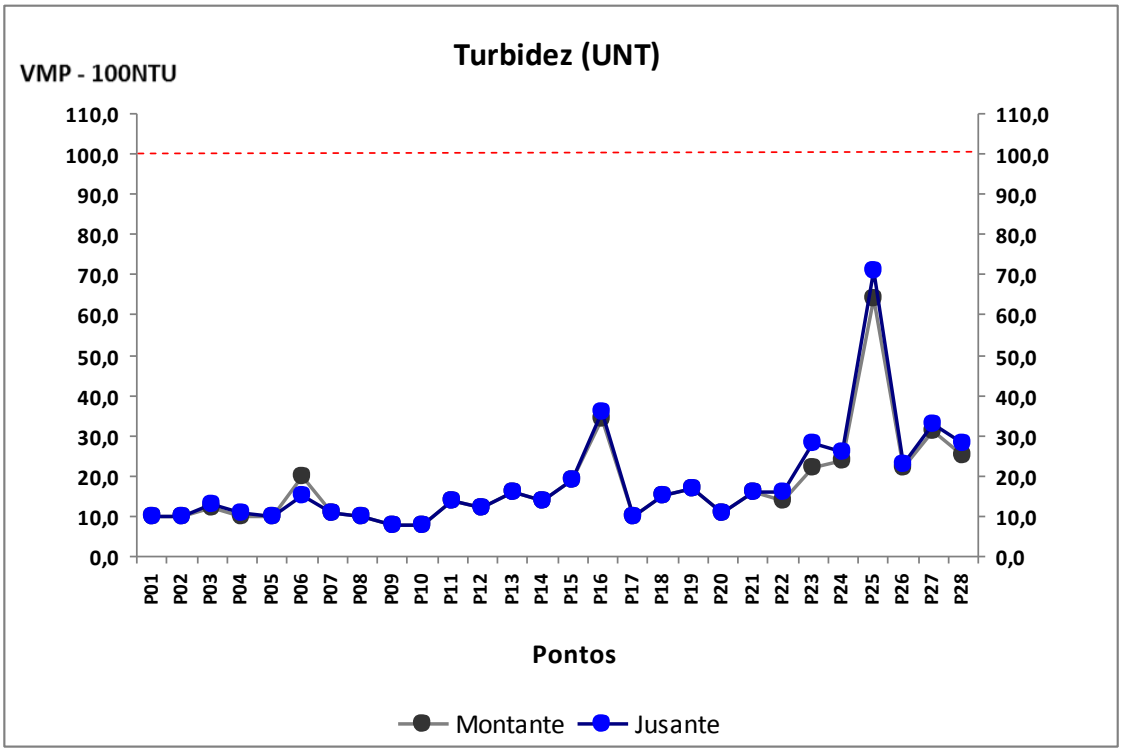


Figura 6.1.86 – Variação dos valores de turbidez obtidos nos 28 pontos monitorados.
Fonte: Engespro, 2020.

SÉRIE DE SÓLIDOS

Segundo CETESB (2001), os sólidos correspondem à matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra em temperaturas pré-estabelecidas durante um determinado tempo. Tais operações definem as diversas frações de sólidos presentes nas águas: sólidos totais, em suspensão, dissolvidos, fixos e voláteis.

Os sólidos podem causar danos aos peixes, aos organismos filtradores e outros representantes da biota aquática.

Outros problemas decorrentes da alta turbidez das águas é a sedimentação dos sólidos no leito dos rios, levando ao assoreamento destes e a destruição ou danificação dos locais de desova de peixes. A sedimentação pode reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia.

Os valores para sólidos totais dissolvidos estiveram dentro dos limites indicados na Resolução CONAMA nº 357/2005, (500 mg/l).

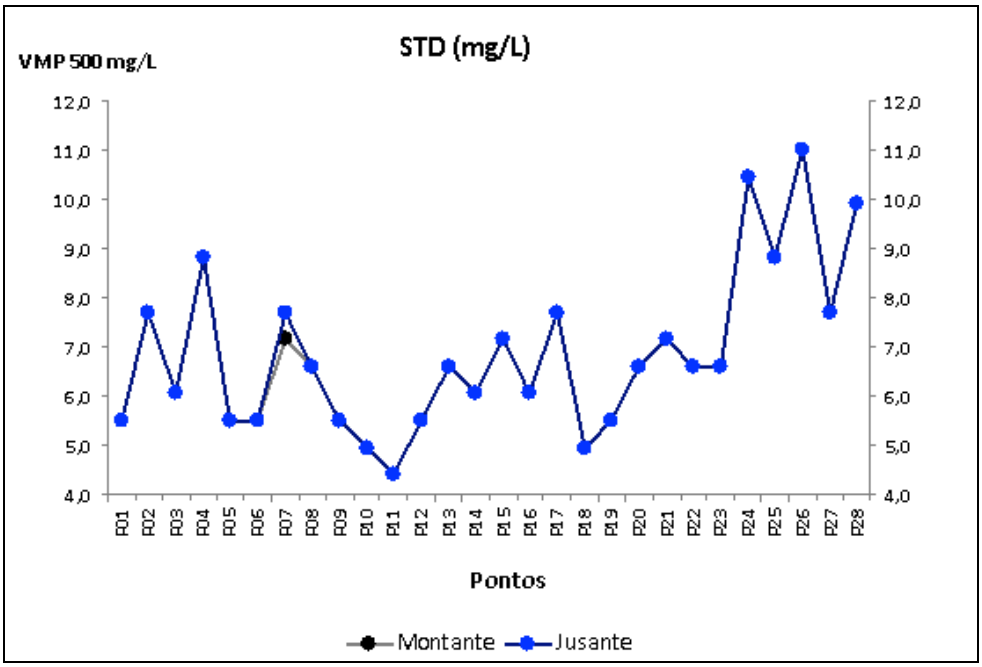


Figura 6.1.87 - Variação dos valores de STD obtidos nos 28 corpos hídricos da BR-319.
Fonte: Engespro, 2020.

Quanto aos sólidos em suspensão, a Resolução CONAMA nº 357/2005, não faz referência, apesar de ser um parâmetro importante já que tem uma relação direta com a turbidez, que representa uma propriedade ótica que mede como a água dispersa a luz. Esta dispersão aumenta com a quantidade de material particulado em suspensão; logo, a turbidez aumenta com a carga de sedimento suspenso.

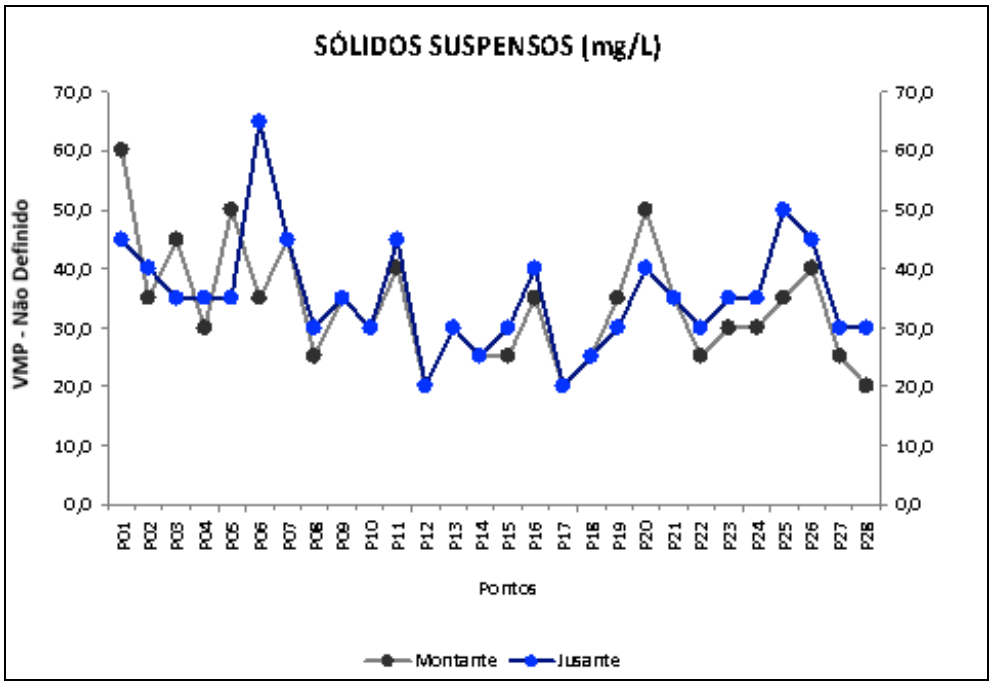


Figura 6.1.88 - Valores de Sólidos Suspensos obtidos para os vinte e oito corpos hídricos.
Fonte: Engespro, 2020.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO

A demanda bioquímica de oxigênio – DBO está relacionada ao consumo de oxigênio por bactérias aeróbicas durante a oxidação da matéria orgânica em condições de temperatura e tempo pré-estabelecidos, indicando indiretamente a concentração de matéria orgânica biodegradável através da demanda de oxigênio exercida por microrganismos através da respiração. A DBO é um teste padrão, realizado a uma temperatura constante de 20ºC e durante um período de incubação também fixo, 5 dias. Esta medida procura retratar em laboratório o fenômeno que acontece no corpo d´água.

A diferença de concentração de oxigênio representa a demanda bioquímica de oxigênio (oxigênio consumido para oxidar a matéria orgânica via respiração dos microrganismos). No período de 5 dias a 20ºC (DBO5), é consumido cerca de 70% a 80% da matéria orgânica (esgoto doméstico); após 5 dias começa a demanda nitrogenada, em que durante cerca de 20 dias são consumidos 100 % da matéria orgânica. O esgoto é considerado biodegradável quando a relação DQO/DBO é menor 5, ou seja, é oxidável pela ação de micro-organismos.

A característica de vida de um rio é expressa pela quantidade de oxigênio dissolvido na água e por sua capacidade de degradar a poluição orgânica por meio de processos naturais, físicos e bioquímicos, denominada de capacidade de autodepuração.

Nesta campanha, os pontos com maior concentração de matéria orgânica ou DBO foram os seguintes: AGP01, AGP03, AGP05, AGP07 e AGP13, respectivamente a montante e a jusante apresentaram os maiores valores de DQO.

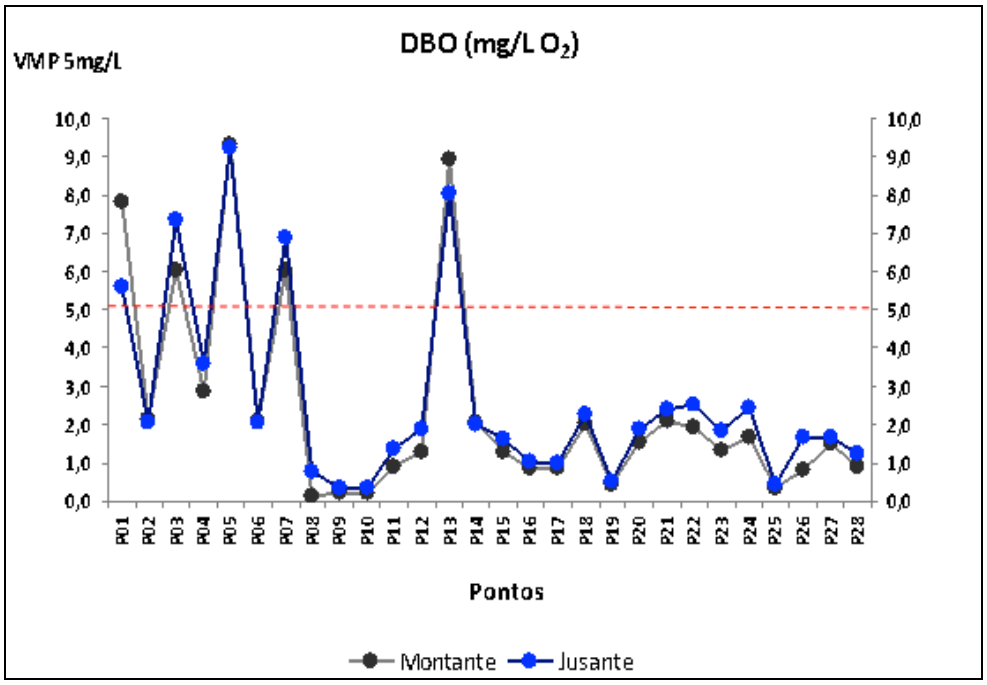


Figura 6.1.89 - Valores de DBO obtidos para os vinte e oito corpos hídricos da BR-319.
Fonte: Engespro, 2020.

DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO

Demanda química de oxigênio (DQO): Indicador de matéria orgânica baseado na concentração de oxigênio consumido para oxidar a matéria orgânica, biodegradável ou não, em meio ácido e condições energéticas por ação de um agente químico oxidante forte. A DQO ocorre em condições mais energéticas, temperaturas acima de 150ºC e meios muito ácidos; os seus resultados são normalmente maiores que do Oxigênio Consumido com permanganato que ocorre em temperaturas inferiores a

100ºC e condições menos ácidas. A principal vantagem da DQO é a rapidez, pouco mais de duas horas, enquanto que a DBO leva 5 dias.

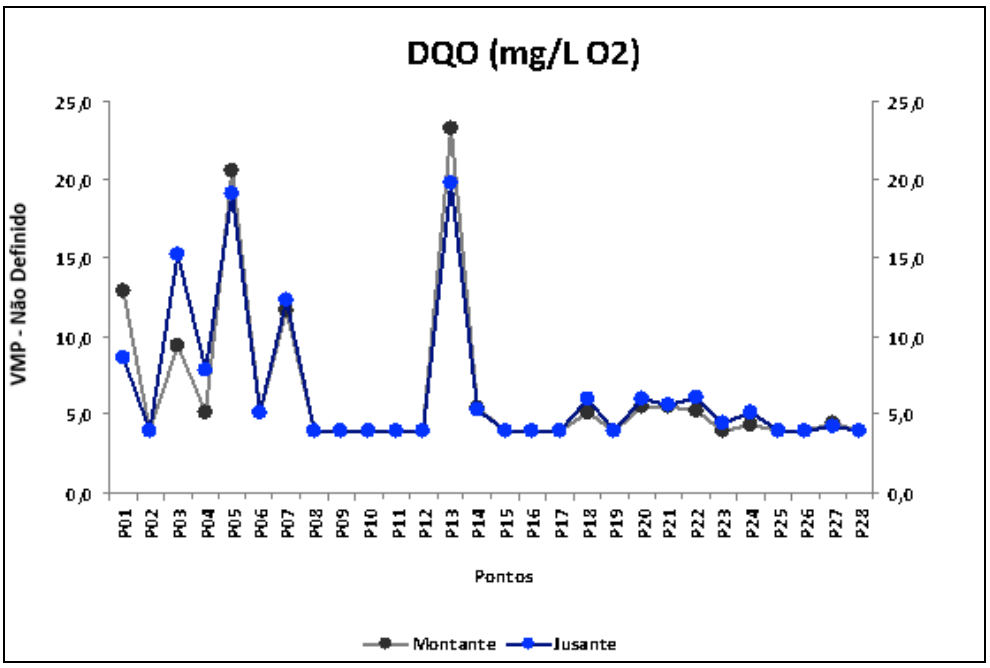


Figura 6.1.90 – Demanda Bioquímica de Oxigênio obtido nas amostras dos corpos hídricos da BR-319.
Fonte: Engespro, 2020.

SÉRIE DE NITROGÊNIOS

A série de nitrogênios constitui um componente essencial na formação de moléculas de proteína em todos os organismos vivos. Porém, se ocorrer, na matéria orgânica, a troca do complexo proteico de aminoácidos para amônia, nitrito e nitrato, isto em elevadas quantidades, podem vir a causar problemas na comunidade aquática, como, por exemplo, o sufocamento de peixes, no caso da amônia (Boletim do DAE/SP).

São diversas as fontes de nitrogênio nas águas naturais, em especial os esgotos sanitários que lançam nas águas nitrogênio orgânicos devido à presença de proteínas e nitrogênio amoniacal em decorrência da hidrólise sofrida pela ureia na água.

A atmosfera é outra fonte importante de nitrogênio devido a diversos mecanismos: fixação biológica, desempenhada por bactérias e algas que incorporam o nitrogênio atmosférico em seus

tecidos, contribuindo para a presença de nitrogênio orgânico nas águas; as lavagens da atmosfera poluída pelas águas pluviais concorrem para as presenças de partículas contendo nitrogênio orgânico, bem como, para a dissolução de amônia e nitratos. As causas do aumento do nitrogênio na água podem ser aporte de esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, excrementos de animais.

A legislação vigente não faz referência de valores para o parâmetro Nitrogênio. Embora a legislação não contemple especificamente este item, a resolução CONAMA nº 357/2005, em seu Capitulo III, Seção I, Das Disposições Gerais, prevê em seu Artigo 10 § 3º "Para águas doces de classes 1 e 2, quando o nitrogênio for fator limitante para eutrofização, nas condições estabelecidas pelo órgão ambiental competente, o valor de nitrogênio total (após oxidação) não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. "

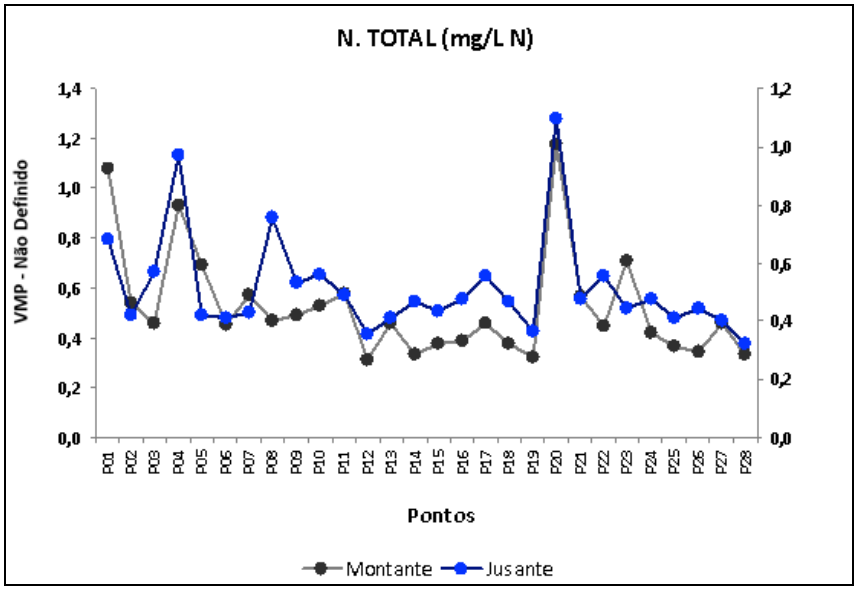


Figura 6.1.91 - Valores de Nitrogênio Total obtido para os vinte e oito corpos hídricos. Fonte: Engespro, 2020.

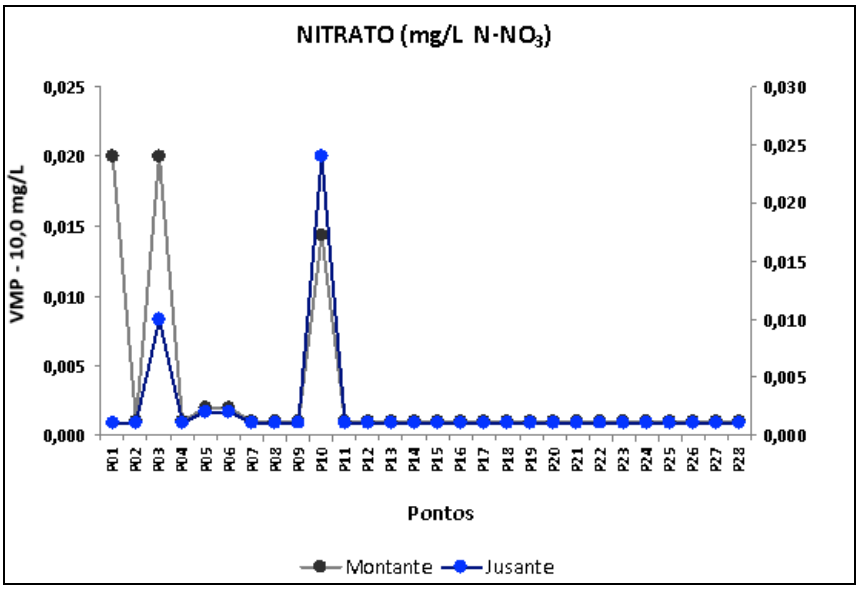


Figura 6.1.92 – Valores de Nitrato obtidos para os vinte e oito corpos hídricos. Fonte: Engespro, 2020.

FÓSFORO TOTAL

Segundo CETESB (2001) o fósforo ocorre em águas naturais principalmente em função das descargas de esgotos sanitários, sendo que, ainda, alguns efluentes industriais apresentam fósforo em quantidades excessivas, destacando-se os gerados em indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios. Águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar excessos de fósforo em águas naturais. Sua concentração excessiva facilita a eutrofização.

O fósforo é um nutriente essencial para os organismos vivos, podendo estar presente nos corpos hídricos na forma dissolvida e particulada, essencial para o crescimento de algas, mas que em excesso, causa a eutrofização. Suas principais fontes são a dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, detergentes e excrementos de animais. Os padrões para fósforo total de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 é de 0,10mg/L para ambientes lóticos; ≤0,030mg/L para ambientes lênticos; e 0,050mg/L ambiente intermediário.

Os compostos de fósforo não têm importância sobre o aspecto sanitário para águas e abastecimento público e é um elemento indispensável no crescimento de algas. Porém, em grandes quantidades, pode levar ao processo de eutrofização de corpos hídricos (VON SPERLING, 1996).

Das amostras analisadas observou-se valores acima do máximo permitido preconizado pela Legislação que é de 0,1 mg/L P, nos pontos AGMP13, AGJP13, AGMP23 e AGJP23.

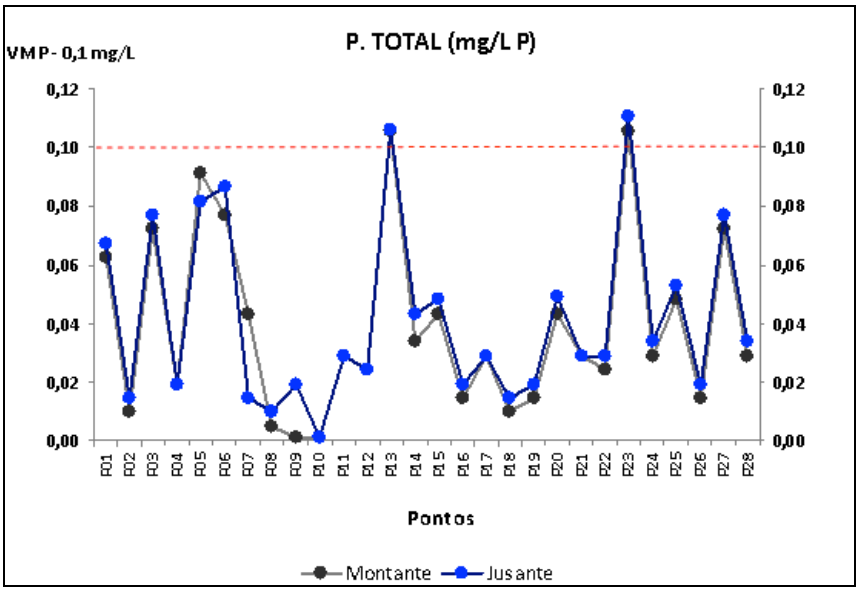


Figura 6.1.93 – Valores de Fósforo Total obtidos para os vinte e oito corpos hídricos.
Fonte: Engespro, 2020.

ÓLEOS E GRAXAS

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas.

A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere à sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento de água.

A presença de óleos e graxas diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo dessa forma, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água.

Em processos de decomposição a presença dessas substâncias reduz o oxigênio dissolvido elevando a DBO e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático. Na legislação brasileira não existe limite estabelecido para esse parâmetro, à recomendação é que os óleos e graxas sejam virtualmente ausentes para os corpos d'água Classes I, II e III.

Para o parâmetro óleos e graxas, quando os valores são <10 a legislação entende como virtualmente ausente. A Resolução CONAMA nº357 preconiza ausência total deste parâmetro para corpos de água doce, Classe II.

Nas coletas realizadas para a elaboração do presente estudo dos 28 (vinte e oito) pontos amostrais apenas 1 (um) apresentou concentrações detectáveis, os demais pontos apresentaram-se virtualmente ausentes.

O ponto em questão está localizado na Vila Igapó-Açú, onde se observou a intervenção antrópica ao longo do rio através de pequenas embarcações e da balsa que realiza a travessia de veículos e pessoas.



Figura 6.1.94 – Travessia do rio Igapó-Açú através de Balsa. Coordenadas: S - 04°42'47"; W - 061°17' 35". Fonte: Engespro. Data: 19/06/2014.

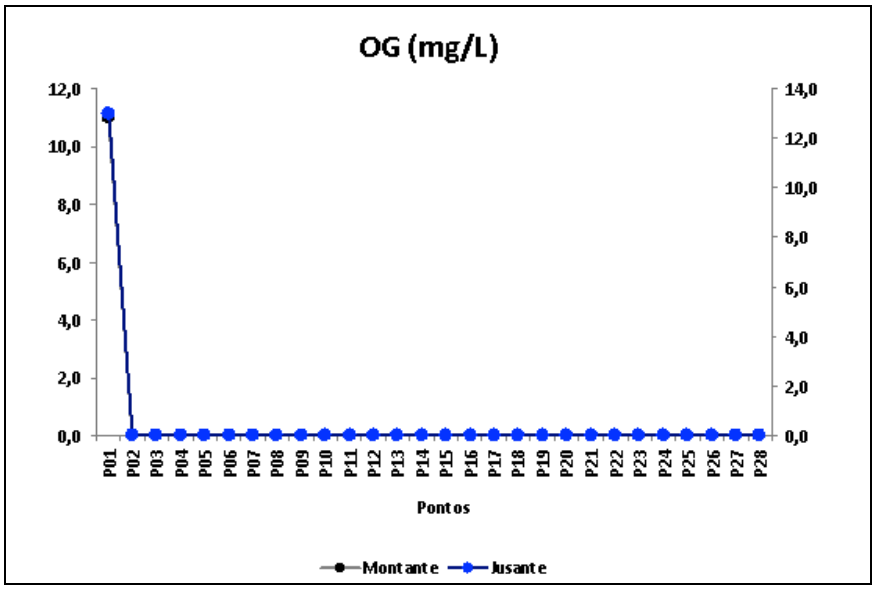


Figura 6.1.95 - Valores de Óleos e Graxas registradas para as amostras realizadas na BR-319/AM. Fonte: Engespro, 2020.

MERCÚRIO

As concentrações de Mercúrio têm diversas fontes, tais como as indústrias cloro-álcali de células de mercúrio, vários processos de mineração e fundição, efluentes de estações de tratamento de esgotos, fabricação de produtos odontológicos e farmacêuticos, indústrias de tintas, fabricação e aplicações de herbicidas agrícolas, etc.

Os peixes são bons bioindicadores da presença de mercúrio na água, pois acumulam este elemento em seus tecidos. Sendo tal elemento mais tóxico na forma de compostos organometálicos.

Nesta campanha, para todos os pontos amostrados, os teores medidos para o parâmetro Mercúrio (Hg) em água estiveram dentro dos níveis considerados normais para a região e em conformidade com os valores definidos na legislação, que preconiza 0,0002 mg/L.

COR VERDADEIRA

A cor é uma característica estética e está associada à presença de substâncias dissolvidas e materiais em suspensão. A cor pode ser de dois tipos: aparente e verdadeira. Cor aparente é aquela

causada por material em suspensão, já a cor verdadeira é causada por materiais dissolvidos. Para esta campanha este parâmetro está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05 que preconiza o valor máximo de até 75 U.N.

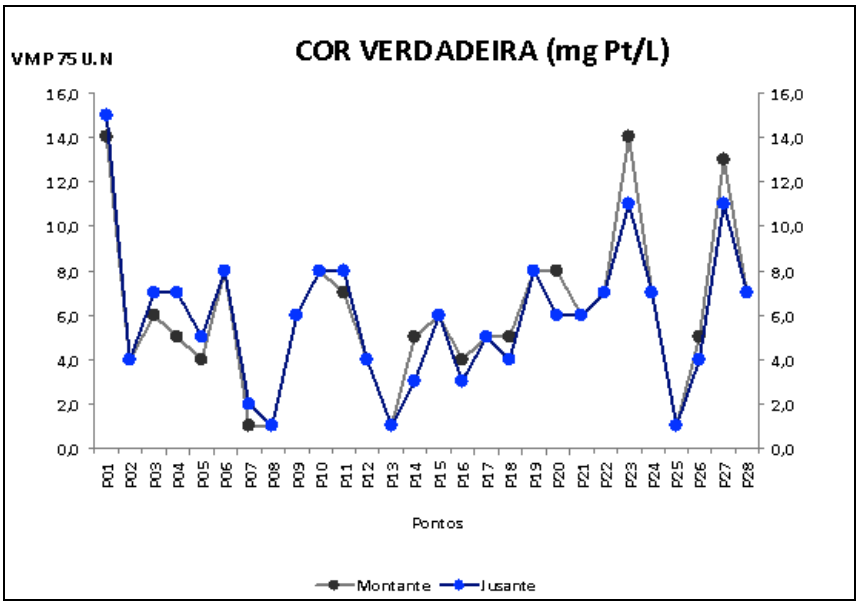


Figura 6.1.96 – Valores de Cor registrados para os pontos coletados.
Fonte: Engespro, 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir são apresentados os resultados de IQA para os 28 (vinte e oito) pontos amostrados relativos à Qualidade da Água para o do empreendimento rodoviário BR-319/AM.

Tais valores demonstram que nos 28 pontos amostrais a qualidade da água encontra- se dentro da faixa de qualidade Boa e Ótima. O ponto AGP25 (Igarapé Realidade) à montante e à jusante apresentaram valores menores para a qualidade da água, entretanto dentro da faixa de qualidade "Boa".

Neste ponto AGMP e JP25, localizado na Vila Realidade AM, perímetro urbano a água se encontra contaminada pelo lançamento de esgotos domésticos, provenientes das residências instaladas diretamente ou muito próximas à sua margem.

Os resultados preliminares mostram que os valores do pH oscilaram entre 5,1 a 6,4. Para Esteves (1998), as medidas do pH podem ser influenciadas por diversos fatores, dentre eles, concentração de íons H+ originados da ionização de ácido carbônico, que gera valores baixos do pH e das relações de íons de carbonato com a molécula de água, que eleva os valores do pH para faixa mais alcalina. Ainda para este autor, apesar da grande maioria dos corpos d'água continentais apresentar pH variante entre 6 e 8, pode-se encontrar ambientes com valores mais ácidos ou mais alcalinos.

Em relação aos valores da condutividade elétrica da água, os resultados preliminares mostram variação entre 8 µs/ cm até 20 µs/ cm. Segundo Feitosa e Manoel Filho (2000), a condutividade elétrica tende a aumentar por diversos fatores, dentre eles, elevação da temperatura e maior concentração de íons dissolvidos. Os maiores valores verificados para condutividade situaram-se entre os pontos (26 e 28). De acordo com Esteves (1998), os íons mais diretamente responsáveis pelos valores de condutividade elétrica são os chamados macronutrientes, como por exemplo, cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na) e potássio (K).

A análise do macronutriente fósforo revelou que este se encontra dentro dos valores estabelecidos pela Resolução CONAMA 357 (0,1 mg/L P) em 26 pontos amostrais a montante e a jusante. Nos pontos AGMP13, AGJP13, AGMP23 e AGJP23 observou-se valores acima do máximo permitido preconizado pela Legislação que é de 0,1 mg/L P.

Sobre o oxigênio dissolvido (OD), referente ao oxigênio molecular dissolvido na água (O2) foi verificado que os valores obtidos de forma preliminar para este parâmetro variaram entre 6,2 mg/ LO2 a 7,9 mg/ LO2 a uma temperatura média de 26,4 0C. O valor encontrado encontra-se em concordância com o órgão competente ambiental CONAMA, que prevê um valor mínimo de 5,0 mg/L O2.

A variação de oxigênio dissolvido verificada entre os diferentes pontos de amostragem pode estar pode estar relacionada à grande quantidade de detritos vegetais oriundo do desprendimento natural das folhas da vegetação existentes na área, que certamente são de grande importância ecológica para a manutenção de espécies herbívoras que vivem no ecossistema em estudo.

As análises de água realizadas nos 28 pontos indicaram a presença de coliformes fecais em 53,6% das amostras. Entretanto, de acordo com o valor estabelecido pelo órgão ambiental competente Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005, para Águas doces Classe 2, este valor encontra-se

dentro do valor máximo permitido que é de 1000 UFC/mL. Os maiores valores verificados para a ocorrência de coliforme termo tolerantes situaram-se entre os pontos (6, 16, 24, 25) o que pode estar relacionado ao lançamento de esgotos domésticos sem tratamento adequado, diretamente no manancial.

A análise referente à Cor verdadeira da amostra demonstrou que mesma variou entre 4,0 e 15,0 mg Pt/ L. Os resultados verificados encontram-se dentro dos valores preconizados pelo CONAMA que é de 75,0 mg Pt/ L. Os resultados verificados para a cor da amostra para os pontos (1, 23 e 27) indicam valores mais altos em virtude de maior presença de materiais sólidos dissolvidos na água e sólidos totais (Ponto 1) que reduzem a intensidade que a luz sofre ao atravessar a água, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico. Dentre os coloides orgânicos verificados podemos mencionar os provenientes de origem húmicas, substâncias naturalmente verificadas na região provenientes da decomposição parcial de compostos orgânicos presentes em folhas, material abundantemente encontrado nos pontos em estudo.

As análises para turbidez verificadas para a área em estudo indicaram que os valores variaram entre 8 e 71 (UNT). Os maiores valores registrados foram verificados no ponto de amostragem AGP25 (M e J), 64. Esses valores podem estar associados aos fenômenos de erosão dos solos e também ao lançamento de dejetos oriundos de esgotos domésticos verificados na área.

Os valores encontrados para a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) inseriu-se dentro dos valores de normalidade conforme referenciado pelo CONAMA, que permite um valor máximo de 5 mg/ L O2. Os maiores valores registrados situaram-se entre os pontos (1, 5 e 13). Os maiores aumentos em termos de DBO normalmente associam-se aos materiais predominantemente orgânicos inseridos no meio ambiente, de origem alóctone. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode ocasionar a extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento da fauna ictica e outras formas de vida aquática.

A Demanda Química de Oxigênio (DQO) verificada para os (pontos 1 ao 28), apresentou-se mais elevada entre os pontos AGP01, AGP05 e AGP13, igualmente verificadas para os pontos com maiores índices de DBO.

Os valores verificados para os resultados da análise da amostra DQO se mostraram superiores aos valores verificados para a DBO. A relação DQO/DBO5, aplicada para a amostra montante e jusante demonstraram valores (2,66) e (2,47), indicando um ambiente com características favoráveis a biodegradabilidade de despejos. Os índices de correlação aplicados para a DBO e DQO, indicam existir uma forte correlação direta e positiva entre os parâmetros.

Tabela 6.1.78 - Valores referentes à estatística descritiva dos parâmetros analisados à montante e jusante nos 28 pontos amostrais.

IQA					
Ponto	Quantitativo	Qualitativo	Ponto	Quantitativo	Qualitativo
AG MP1	70	Boa	AG JP1	71	Boa
AG MP2	80	Ótima	AG JP2	69	Boa
AG MP3	79	Ótima	AG JP3	73	Boa
AG MP4	78	Boa	AG JP4	75	Boa
AG MP5	68	Boa	AG JP5	76	Boa
AG MP6	77	Boa	AG JP6	69	Boa
AG MP7	80	Ótima	AG JP7	79	Ótima
AG MP8	76	Boa	AG JP8	79	Boa
AG MP9	83	Ótima	AG JP9	82	Ótima
AG MP10	83	Ótima	AG JP10	82	Ótima
AG MP11	74	Boa	AG JP11	72	Boa
AG MP12	70	Boa	AG JP12	65	Boa
AG MP13	69	Boa	AG JP13	68	Boa
AG MP14	72	Boa	AG JP14	71	Boa
AG MP15	73	Boa	AG JP15	68	Boa
AG MP16	64	Boa	AG JP16	62	Boa
AG MP17	70	Boa	AG JP17	66	Boa
AG MP18	69	Boa	AG JP18	68	Boa

IQA					
AG MP19	72	Boa	AG JP19	70	Boa
AG MP20	73	Boa	AG JP20	72	Boa
AG MP21	74	Boa	AG JP21	70	Boa
AG MP22	71	Boa	AG JP22	69	Boa
AG MP23	71	Boa	AG JP23	67	Boa
AG MP24	64	Boa	AG JP24	63	Boa
AG MP25	62	Boa	AG JP25	60	Boa
AG MP26	67	Boa	AG JP26	66	Boa
AG MP27	65	Boa	AG JP27	64	Boa
AG MP28	72	Boa	AG JP28	70	Boa
Média	72,35		Média	70,21	
Mínimo	62		Mínimo	60	
Máximo	83		Máximo	82	

Fonte: Engespro, 2020.

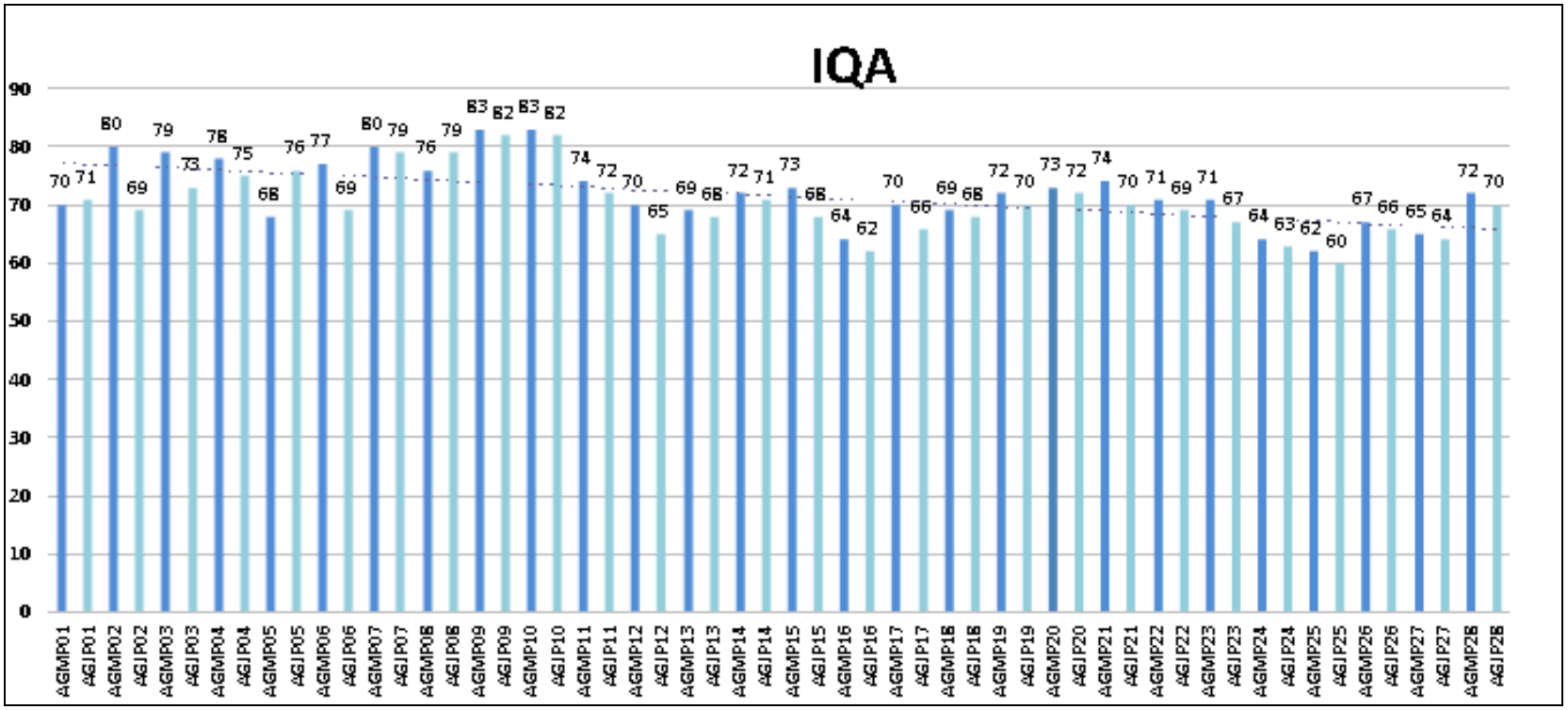


Figura 6.1.97 - Índice de Qualidade da Água registrado para os 28 pontos monitorados.
Fonte: Engespro, 2020.

6.1.7. QUALIDADE DO AR

Conhecedores das benfeitorias proferidas pelos empreendimentos rodoviários é de se atinar que o processo construtivo de uma rodovia tende a gerar impactos ambientais negativos que irão incidir sobre os meios físico, biótico e antrópico.

Em atenção a estes impactos e com o objetivo de promover a preservação ambiental em toda a sua abrangência, toda atividade de construção rodoviária deve ser objeto de controle e monitoramento ambiental. Essas duas atividades deverão buscar a eliminação; a mitigação; ou a compensação dos impactos ambientais advindos do processo construtivo.

Segundo BOLEA (1984), pode-se conceituar o impacto ambiental como a diferença entre a projeção do meio ambiente futuro modificado por um empreendimento e a situação do ambiente futuro sem a execução do mesmo empreendimento.

Já para CANTER (1977), o impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração no sistema físico, químico, biológico, cultural e socioeconômico que possa ser atribuída às atividades humanas objetivando satisfazer a necessidade de um projeto.

Assim como demais empreendimentos de infraestrutura, as rodovias influenciam duas áreas afins: direta e indireta, que são impactadas através da introdução de elementos que afetam as relações físicas; físico-químicas; biológicas e sociais do ambiente. Como exemplo de impactos ambientais gerados por projetos de infraestrutura de transportes pode-se mencionar a alteração da Qualidade do Ar.

As alterações na Qualidade do Ar podem ser provocadas por elementos como monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxido de nitrogênio, óxido de enxofre, ozônio, compostos de chumbo, fuligem e fumaça branca que pode causar danos diversos à saúde humana. Ressalta-se que os impactos poderão ser caracterizados de acordo com espaço de sua abrangência, o tempo de duração da ocorrência e conforme a sua possível reversibilidade.

No caso das alterações da Qualidade do Ar oriundas das atividades de construção da rodovia pode-se afirmar que os impactos serão locais, afetando apenas as áreas próximas ao local de construção do empreendimento. As alterações da Qualidade do Ar não serão sentidas fora do entorno do projeto desde que o empreendedor e as empresas responsáveis pela construção tomem os cuidados ambientais

necessários e obedeçam aos principais dispositivos legais (leis, resoluções, decretos e portarias) em vigor.

Além disso, as alterações na Qualidade do Ar advindas das atividades de construção serão imediatas, surgindo no instante da implantação e de médio prazo por conta das partículas provenientes da operação de jazidas e áreas de empréstimos e das centrais de concreto.

Os impactos aqui discutidos serão diretos e são considerados determinísticos por conta da certeza que haverá alterações da qualidade do ar, porém isso não significa que essas alterações estarão fora dos limites estabelecidos nas normas e resoluções pertinentes à qualidade do ar.

Objetivando avaliar a ocorrência dos impactos previstos e suas respectivas intensidades no que tange à Qualidade do Ar deverão ser elaborados Planos e Programas específicos. Estes terão como metas monitorar os poluentes atmosféricos que poderão afetar a qualidade do ar nas áreas adjacentes ao empreendimento. Dever-se-ão realizar medições das Partículas Totais em Suspensão (PTS), oriundas das escavações e transportes de materiais a serem utilizados nas obras de construção. As usinas de asfalto e de concreto, quando de responsabilidade do DNIT/MT, também deverão ser objetos de monitoramento verificando a emissão de poluentes atmosféricos.

Os pontos de Monitoramento e a periodicidade das campanhas deverão ser apresentadas no escopo do Programa Ambiental. Ressalta-se que a elaboração de Planos e Programas Ambientais está prevista no artigo 6º, Inciso IV, da Resolução nº 001/86 do CONAMA que prevê que o EIA deverá conter a *"elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados".*

Cabe ressaltar não foram observadas alterações significativas, no trecho da rodovia, no tráfego da rodovia e na região de estudo (AID e AII), fato que permite inferir que não ocorreram alterações nos padrões analisados em 2014 para o momento atual.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

O monitoramento da Qualidade do Ar tem por objetivo controlar as partículas em suspensão na atmosfera, que são diretamente provocadas pelas atividades das fases de implantação e operação do

projeto, como forma de se obter a garantia da qualidade do ar necessária à saúde dos operários da obra e à população residente na área de estudo.

Visando o futuro monitoramento durante as atividades de obra é que é feito no EIA – RIMA a caracterização da situação ambiental da área antes da implantação do projeto.

As alterações da Qualidade do Ar, no que diz respeito ao nível de emissão de material particulado, são provocadas, em parte, pelas atividades de construção da rodovia e podem ter duas origens distintas:

a) Atividades de remoção da cobertura vegetal, movimentação de solo, desmonte de rochas, preparação da base e sub-base da rodovia, fresagem, retirada do pavimento existente, entre outras atividades correlatas.
b) Alterações decorrentes das emissões de material particulado provenientes dos veículos, dos equipamentos utilizados pelos operários da obra, ou pelos equipamentos das usinas de solo, de concreto e/ou de asfalto.

As emissões de Partículas Totais em Suspensão – PTS, comumente denominadas como poeira ou material particulado, contribuem para o aumento do nível de poluição atmosférica, principalmente em escala local.

Além disso, estima-se um aumento nos níveis de emissão de poeiras durante o período da construção, desde a mobilização de equipamentos até a conclusão das obras. A fase de maior impacto será durante a execução das obras que envolverão ações relacionadas a movimentação de máquinas, equipamentos e veículos dotados de motores a explosão, terraplanagem, exploração de jazidas, pedreiras, britagens e usinas de asfalto.

Não foram apresentadas informações a respeito do Dióxido de Enxofre (SO_2) pois o mesmo é um gás que ocorre como uma impureza nos combustíveis fósseis, proveniente principalmente de atividades como queima de diesel nos veículos pesados, carvão e petróleo em usinas de energia ou de fundição de cobre.

Esses gases também são liberados por meio das queimadas para formarem os ácidos que compõem as chuvas ácidas.

Já o monóxido de carbono (CO) é um dos gases mais tóxicos para os homens e animais. Ele não é percebido por nossos sentidos já que não possui cheiro, não tem cor e não causa irritação. É encontrado principalmente nas cidades devido à combustão incompleta de combustíveis, tanto pela indústria como pelos veículos automotores. No entanto, estes últimos são os maiores causadores deste tipo de poluição.

Observa-se que na região não foram diagnosticadas atividades que contemplam a queima de combustíveis fósseis em quantidades expressivas que possam representar dados expressivos.

Além disso, vale ressaltar que com a realização de apenas 1 (uma) campanha não era válido entrar nesse nível de detalhamento pois não seria possível fazer um comparativo entre as diferentes estações do ano.

Ressalta-se que comumente em empreendimentos rodoviários são analisadas as Partículas Totais em Suspensão (PTS).

PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Os Estudos de Qualidade do Ar foram realizados nas principais localidades ao longo da rodovia, conforme a tabela a seguir, elaborado a partir de dados dos levantamentos iniciais de campo e do Projeto de Engenharia.

Levou-se em consideração a homogeneidade da região em relação às fontes poluidoras existentes ou potenciais (com exceção das futuras obras, que terão suas áreas de apoio devidamente avaliadas), não sendo, portanto necessária a realização de amostragens em pontos muito próximos. Neste sentido foram monitoradas áreas residenciais ao longo da rodovia e povoados localizados na área lindeira da rodovia.

Também foram monitoradas as Áreas de Apoio às Obras previstas no Projeto de Engenharia, pois nestes locais se desenvolverão atividades que irão interferir nos atuais padrões da qualidade do ar. Ao todo foram estabelecidos 15 (quinze) pontos de monitoramento do material particulado, de acordo com a Tabela 6.1.79 e mapa dos pontos de Qualidade do Ar, no Anexo 10, deste item.

Tabela 6.1.79 - Pontos de Monitoramento da Qualidade do Ar.

Ponto	Data	Hora Início	Data	Hora Fim	Coordenada		Localização
QA P1	20/06/14	11h00min	21/06/14	11h00min	04°35'02.9"	060°92'84.4"	Canteiro
QA P2	21/06/14	15h30min	22/06/14	15h30min	04°71'27.7"	061°29'32.4"	Igapó Açu
QA P3	21/06/14	12h00min	22/06/14	12h00min	04°73'65.7"	061°30'29.3"	NI
QA P4	23/06/14	09h30min	24/06/14	09h30min	04°57'41.8"	061°33'03.7"	Sítio Água Cristalina
QA P5	23/06/14	10h00min	24/06/14	10h00min	04°52'28.5"	061°25'57.8"	Sítio Castelo
QA P6	24/06/14	12:00min	25/06/14	12h00min	05°12'40.8"	061°51'13.3"	NI
QA P7	25/06/14	12:00min	26/06/14	12:00min	04°57'41.6"	061°33'03.6"	NI
QA P8	25/06/14	14:40min	26/06/14	14:40min	05°15'31.6"	061°54'19.5"	NI
QA P9	03/07/14	11h00min	04/07/14	11h00min	05°18'33.3"	061°58'44.9"	Toca da Onça
QA P10	05/07/14	10h00min	06/07/14	10h00min	06°17'26.0"	062°45'04.1"	Catarinos
QA P11	07/07/14	11h00min	08/07/14	11h00min	06°25'48.9"	062°51'50.9"	Rio Puruzinho
QA P12	07/07/14	16h00min	08/07/14	16h00min	06°51'32.6"	063°03'27.9"	Santo Antônio
QA P13	08/07/14	14h00min	09/07/14	14h00min	07°01'22.6"	063°06'10.6"	Boa Esperança (Realidade)
QA P14	08/07/14	17h30min	09/07/14	17h30min	07°28'39.9"	063°14'18.6"	7 Residências (INCRA)
QA P15	09/07/14	17h00min	10/07/14	17h00min	07°33'40.8"	063°16'09.2"	KM 621

Fonte: Engespro, 2020.

As atividades de campo de amostragem da Qualidade do Ar foram realizadas no período compreendido entre os dias 17 de junho e 10 de julho de 2015.

De acordo com os dados climatológicos, obtidos no Climatempo, durante as atividades de monitoramento da Qualidade do Ar a velocidade média dos ventos foi de 3km/h a 8 km/h, considerando todo o período do levantamento de campo. Já as temperaturas variaram de 23,0°C a mínima e a máxima de 35,0°C.

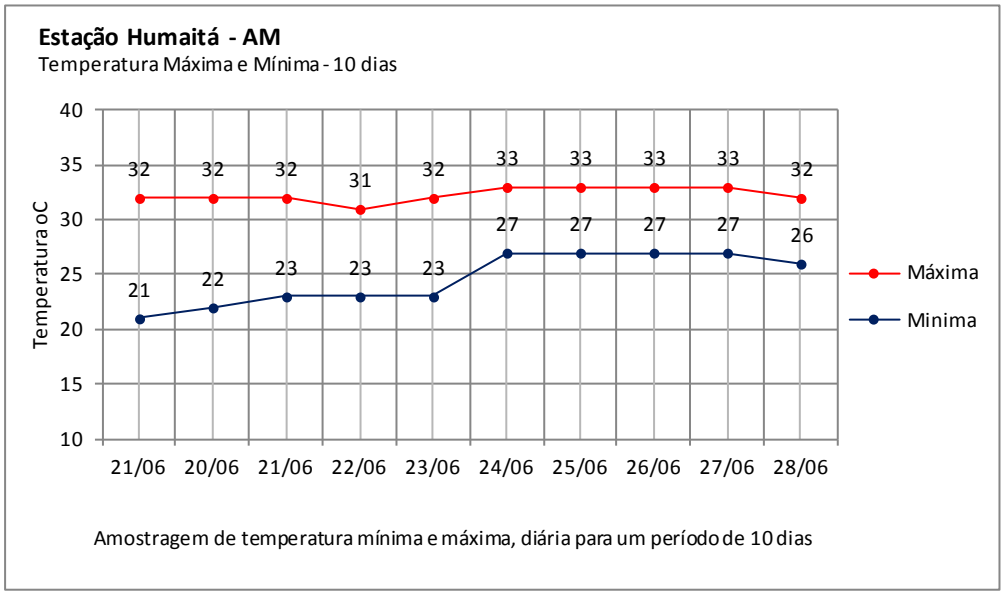


Figura 6.1.98 - Temperatura Máxima e Mínima – Estação Humaitá/AM
Fonte: Climatempo - http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/19/humaita-am.

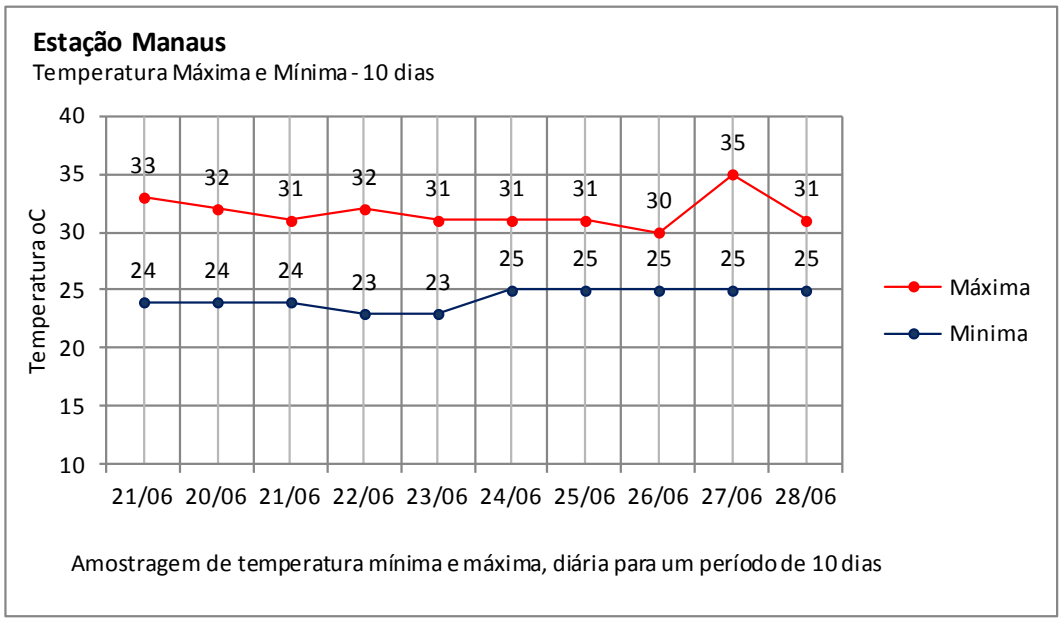


Figura 6.1.99 –Temperaturas Máxima e Mínima – Estação Manaus /AM
Fonte: Climatempo - http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/25/manaus-am.

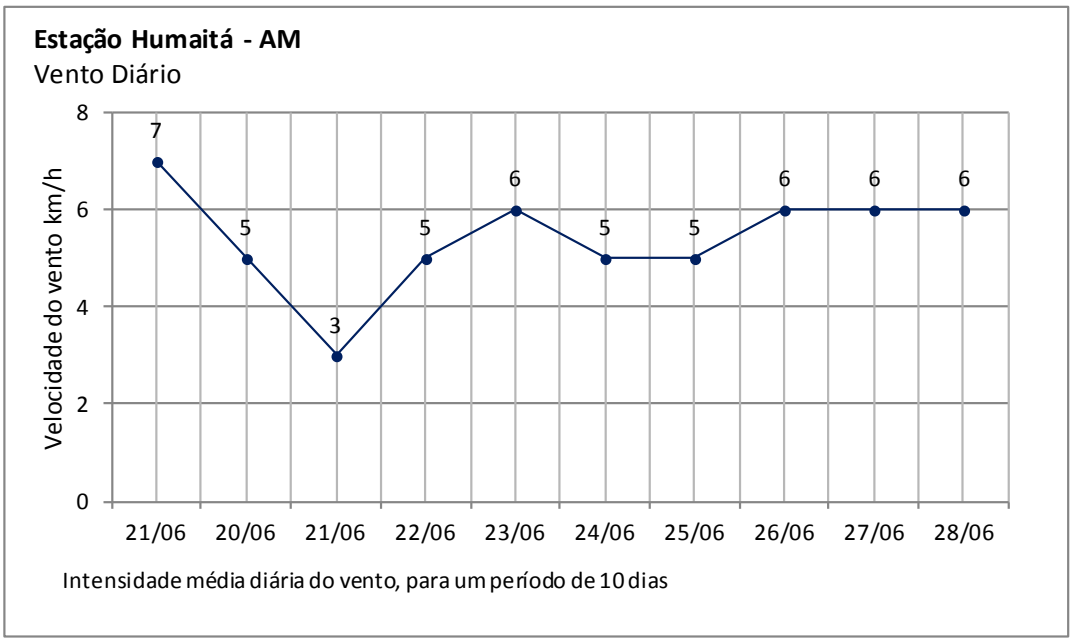


Figura 6.1.100 – Vento Diário – Estação Humaitá/AM
Fonte: Climatempo - http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/19/humaita-am

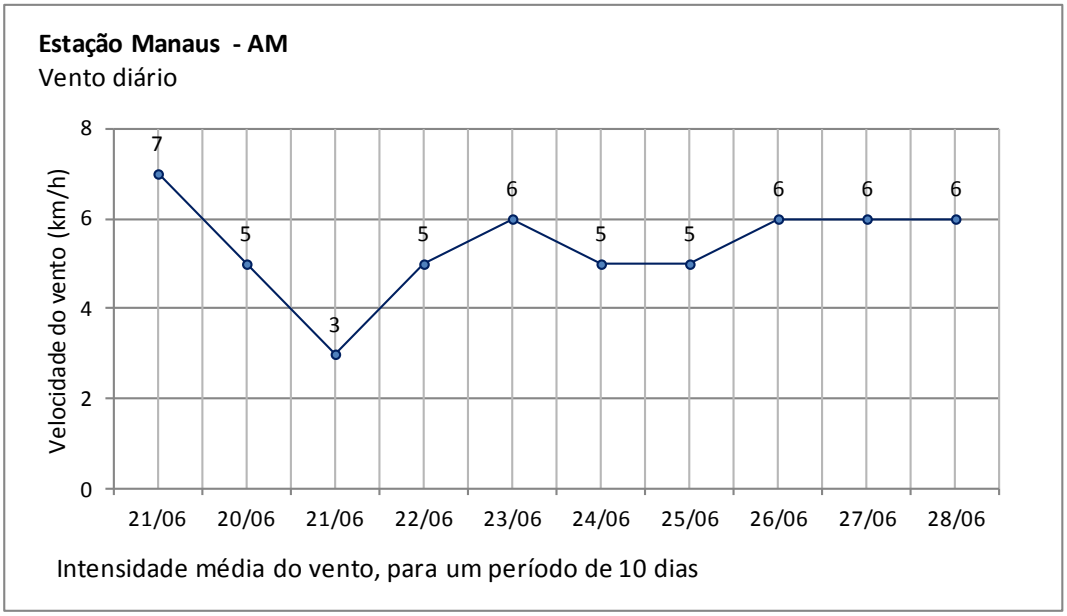


Figura 6.1.101 – Vento Diário – Estação Manaus/AM
Fonte: Climatempo - http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/25/manaus-am.

PONTO 01

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:001/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:20/06/2014	Filtro: 001/14	
Local: BR-319 - Canteiro	Hora:11:00h	
Identificação: QAP01	Fotos: 1651 - 1686	
Coordenadas UTM: S 04°35'02.9"	W060°92'84.4"	Altitude:
Temperatura Ambiente: 29,9°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n°3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp).		
Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa Nº	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	3	3	2,4
13	2,5	2,5	2
10	2,2	2,2	1,8
7	1,8	1,8	1,6
5	1,2	1,2	1,2

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:001/14	AGV PTS Nº: 0203						
Data:20/06 - 21/06/2014	Filtro: 001/14						
Local: BR-319 - Canteiro	Hora Inicial:11:00h		Horâmetro Inicial: 3838 Horas				
Identificação: QAP01	Hora Final: 11:00h		Horâmetro Final: 3862 Horas				
Temperatura Ambiente: 29,9°C	Duração: 24 Horas		Fotos: 1651 - 1686				
Coordenadas UTM: S04°35'02.9"	W 060°92'84.4'		Altitude:				
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF		CTF: 4337884				
Dados da Deflexão D							
Nº Intervalo	Deflexão	Nº Intervalo	Deflexão	Nº Intervalo	Deflexão	Nº Intervalo	Deflexão
1	1,4	2	1,4	3	0,80	4	0,80
5	1,2	6	0,8	7	1,2	8	1
9	1	10	1	11	1,2	12	o,80
13	1	14	0,8	15	1,2	16	1,2
17	0.80	18	0,8	19	0,8	20	0,8
21	1	22	1	23	1	24	0,8
Peso inicial do Filtro: 2,6990g	Observações: Tp= 298K Pp= 760mm Hg						
Peso Final do Filtro: 2,7149g	Concentração (PTS): 24,48 µg/m3						
Peso PTS: 0,0159g							

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

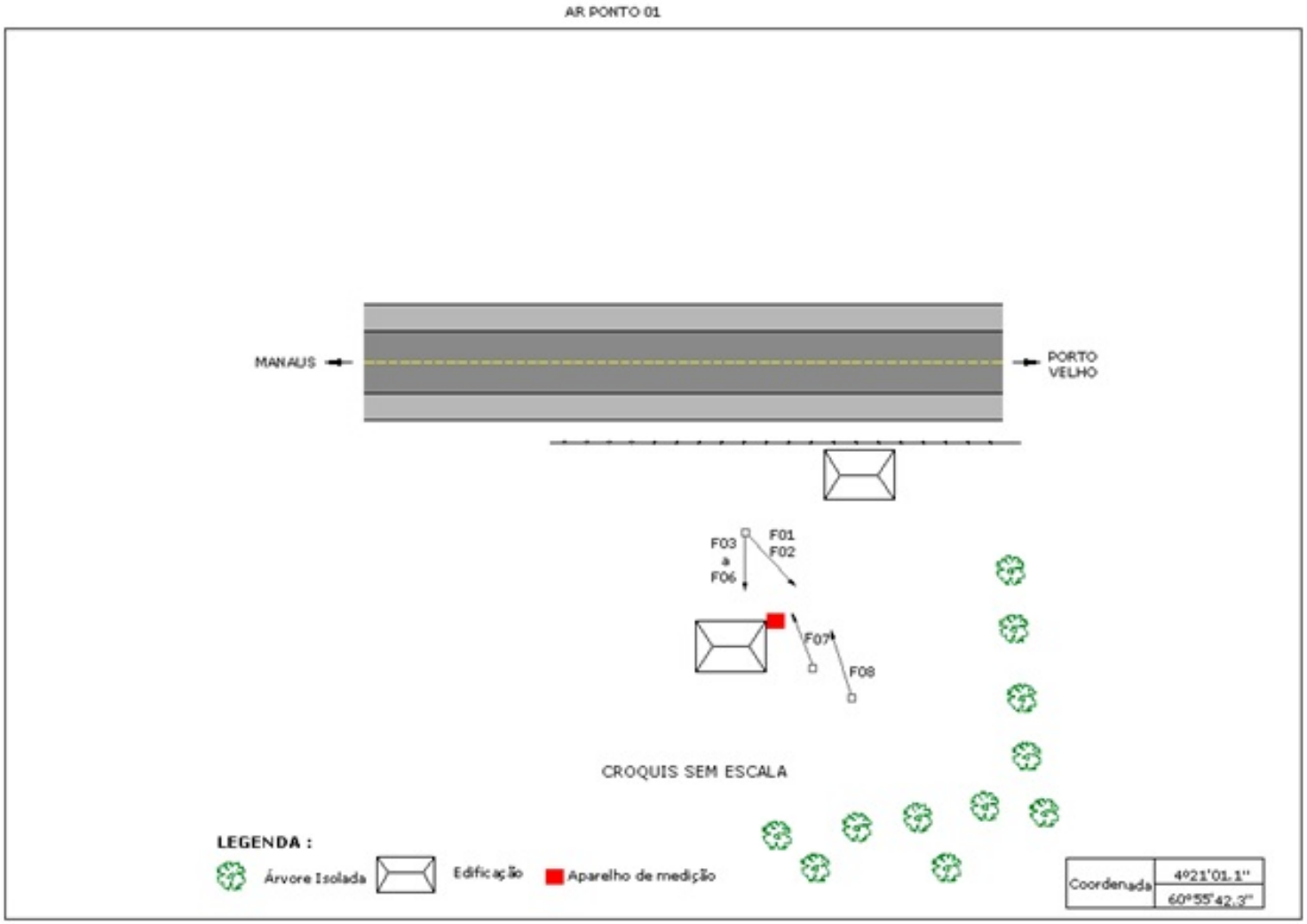


Figura 102 – Ponto 1 - Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Figura 6.1.103 - Vista panorâmica do Ponto 01 de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.104 - Vista panorâmica do Ponto 01 de monitoramento da Qualidade do Ar



Figura 6.1.105 – Preparação do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.106 - Técnica preparando o equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.107 – Ajustagem do manômetro diferencial do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.108 –Calibragem do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.109 - Anotações nas fichas de calibração antes do funcionamento do equipamento.



Figura 6.1.110 - Vista panorâmica do Ponto 01.

Fonte: Engespro, 2015.

PONTO 02

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:002/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:21/06/2014	Filtro: 002/14	
Local: BR-319 Igapó Açú	Hora: 15:30	
Identificação: QAP02	Fotos: 1687 - 1931	
Coordenadas UTM: S 04°71'27.7"	W 061°29'32.4"	Altitude:
Temperatura Ambiente: 31,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp). Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	4	5	2,6
13	3,5	4,5	2,2
10	2,5	3,5	1,8
7	1,5	2,5	1,4
5	1	2	1,2

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES

AGV PTS – CALIBRAÇÃO

FICHA DE COLETA MONITORAMENTO

Número Formulário:002/14	AGV PTS Nº: 0204	
Data:21/06 - 22/06/2014	Filtro: 002/14	
Local: BR-319 - Igapó Açú	Hora Inicial:15:30h	Horâmetro Inicial: 12032 Horas
Identificação: QAP02	Hora Final: 15:30h	Horâmetro Final: 12056 Horas
Temperatura Ambiente: 31,0°C	Duração: 24 Horas	Fotos: 1651 - 1686
Coordenadas UTM: S 04°71'27.7"	W061°29'32.4"	Altitude:
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884

Dados da Deflexão D

N° Intervalo	Deflexão	N° Intervalo	Deflexão	N° Intervalo	Deflexão	N° Intervalo	Deflexão
1	2	2	2	3	2	4	2
5	1,8	6	1,8	7	1,8	8	1,8
9	1,8	10	1,6	11	1,6	12	1,6
13	1,4	14	1,4	15	1,4	16	1,4
17	1,6	18	1,6	19	1,6	20	1,6
21	1,6	22	1,6	23	1,6	24	1,6

Peso inicial do Filtro: 2,6990g	**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg
Peso Final do Filtro:2,7610g	**Concentração (PTS): 56,48 µg/m3**
Peso PTS: 0,0620g	

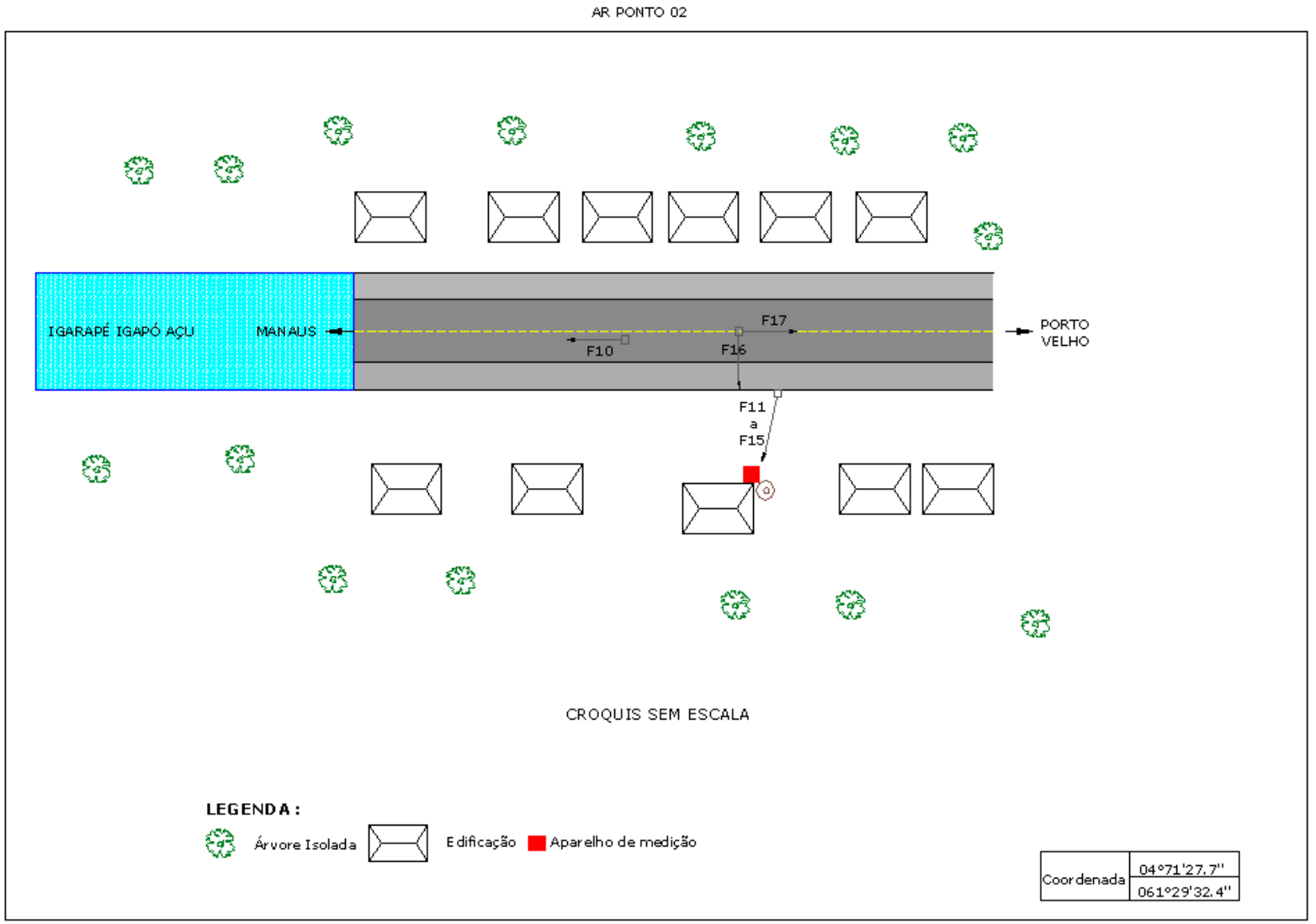


Figura 6.1.111 – Ponto 02 - Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Figura 6.1.112 – Vista do Ponto 02 de monitoramento da Qualidade do Ar. Povoado do Igapó-Açú, ao fundo observa-se o rio de mesmo nome.



Figura 6.1.113 – Preparação para instalação do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.114 – Ajustagem do manômetro diferencial do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.115 – Instalação do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV para a verificação da qualidade do ar.



Figura 6.1.116 – Detalhe da instalação do filtro de fibra de vidro.



Figura 6.1.117 – Equipamento Amostrador de Grandes Volumes HI-VOL (AGV-PTS) em operação.

		
Figura 6.1.118 – Ajustagem do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.		Figura 6.1.119 – Vista panorâmica da rodovia BR-319/AM, sentido Porto Velho.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL
Análise de água, solo e alimentos

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV
Conselho Regional de Química XV Região

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: **CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES**	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-02	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: **QAP2**
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 21/06/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 22/06/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 15:30	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 15:30
HORÂMETRO INICIAL: 12032	HORÂMETRO FINAL: 12056
TEMPERATURA INICIAL: 31,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0204	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		**UNIDADE**	**VMP PADRÃO PRIMÁRIO**	**VMP PADRÃO SECUNDÁRIO**	**METODOLOGIA**
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
N° DO FILTRO: 002/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,7610				
PTS:	**0,062**				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA N° 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

PONTO 03

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:003/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:21/06/2014	Filtro: 003/14	
Local: BR-319 Filmagem	Hora:12:00h	
Identificação: QAP03	Fotos: 0913 - 1374	
Coordenadas UTM: S 04°73'65.7"	W 061°30'29.3"	Altitude:
Temperatura Ambiente: 34,2°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp). Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	3,6	5,6	2,6
13	2,8	4,8	2,2
10	2,6	4,6	2
7	1,2	3,2	1,4
5	1	2,6	1,2

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:003/14	AGV PTS Nº: 0203						
Data:21/06 - 22/06/2014	Filtro: 003/14						
Local: BR-319 - Filmagem	Hora Inicial:12:00h		Horâmetro Inicial: 3862 Horas				
Identificação: QAP03	Hora Final: 12:00h		Horâmetro Final: 3886 Horas				
Temperatura Ambiente: 34,2°C	Duração: 24 Horas		Fotos: 1651 - 1686				
Coordenadas UTM: S 04°73'65.7"	W 061°30'29.3"		Altitude:				
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF		CTF: 4337884				
Dados da Deflexão D							
Nº Intervalo	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**
1	**3,8**	**2**	**4**	**3**	**4,2**	**4**	**3,4**
5	**3,2**	**6**	**3,2**	**7**	**4**	**8**	**4**
9	**4**	**10**	**4**	**11**	**2,8**	**12**	**2,6**
13	**2,4**	**14**	**2,6**	**15**	**2,6**	**16**	**3,2**
17	**2,4**	**18**	**2,4**	**19**	**2,6**	**20**	**2,6**
21	**2,6**	**22**	**2,6**	**23**	**2,8**	**24**	**2,8**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g			**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg				
Peso Final do Filtro: 2.7338g			**Concentração (PTS): 22,27 µg/m3**				
Peso PTS: o,o348g							

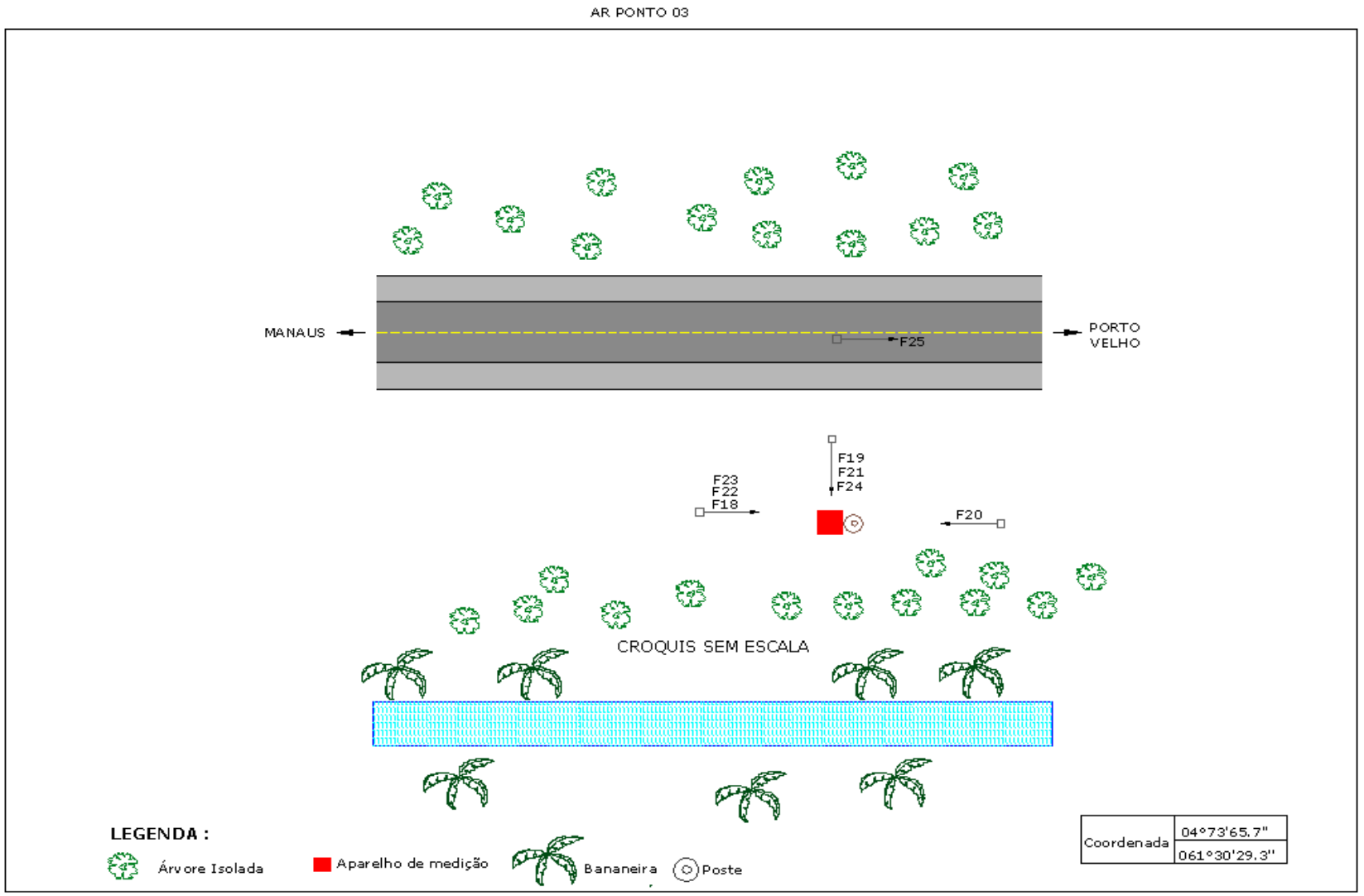


Figura 6.1.120 – Croqui de Localização do Posto 3 de amostragem. Fonte: Engespro, 2015.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Figura 6.1.121 – Preparação para instalação do equipamento de monitoramento.



Figura 6.1.122 – Localização do ponto para a instalação do equipamento de Monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.123 – Instalação do disco de leitura do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.124 –Preparação da instalação do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.125 – Verificação do correto funcionamento do aparelho de monitoramento.



Figura 6.1.126 - Detalhe da instalação do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL
Análise de água, solo e alimentos

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV
Conselho Regional de Química XV Região

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: **CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES**	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-03	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: **QAP3**
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 21/06/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 22/06/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 12:00	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 12:00
HORÂMETRO INICIAL: 3862	HORÂMETRO FINAL: 3886
TEMPERATURA INICIAL: 34,2 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0203	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM				
PARÂMETRO	**UNIDADE**	**VMP PADRÃO PRIMÁRIO**	**VMP PADRÃO SECUNDÁRIO**	**METODOLOGIA**
PTS	$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
N° DO FILTRO: 003/14				
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg		
PESO FINAL (g):	2,7338			
PTS:	**0,0348**			

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA N° 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

PONTO 4

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES		
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO			
Número Formulário:004/14	AGV PTS Nº: 0203		
Data:23/06/2014	Filtro: 004/14		
Local: BR-319 Sítio Água Cristalina	Hora: 09:30		
Identificação: QAP04	Fotos: 1823 - 2033		
Coordenadas UTM: S 04°57'41.8"	W 061°33'03.7"	Altitude:34m	
Temperatura Ambiente: 29,0°C			
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884	
DADOS AMBIENTAIS			
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp). Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:			
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014		
Relação (reta) de calibração:			
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990	

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	3	3	2,2
13	2,8	2,8	2
10	2	2	1,8
7	1.2	1,2	1,4
5	0,8	0,8	1,2

– FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:003/14	AGV PTS Nº: 0203						
Data:21/06 - 22/06/2014	Filtro: 003/14						
Local: BR-319 - Filmagem	Hora Inicial:12:00h			Horâmetro Inicial: 3862 Horas			
Identificação: QAP03	Hora Final: 12:00h			Horâmetro Final: 3886 Horas			
Temperatura Ambiente: 34,2°C	Duração: 24 Horas			Fotos: 1651 - 1686			
Coordenadas UTM: S 04°73'65.7"	W 061°30'29.3"			Altitude:			
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF			CTF: 4337884			
Dados da Deflexão D							
N° Intervalo	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**
1	**3,8**	**2**	**4**	**3**	**4,2**	**4**	**3,4**
5	**3,2**	**6**	**3,2**	**7**	**4**	**8**	**4**
9	**4**	**10**	**4**	**11**	**2,8**	**12**	**2,6**
13	**2,4**	**14**	**2,6**	**15**	**2,6**	**16**	**3,2**
17	**2,4**	**18**	**2,4**	**19**	**2,6**	**20**	**2,6**
21	**2,6**	**22**	**2,6**	**23**	**2,8**	**24**	**2,8**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g			**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg				
Peso Final do Filtro: 2.7338g			**Concentração (PTS): 22,27 µg/m3**				
Peso PTS: o,o348g							

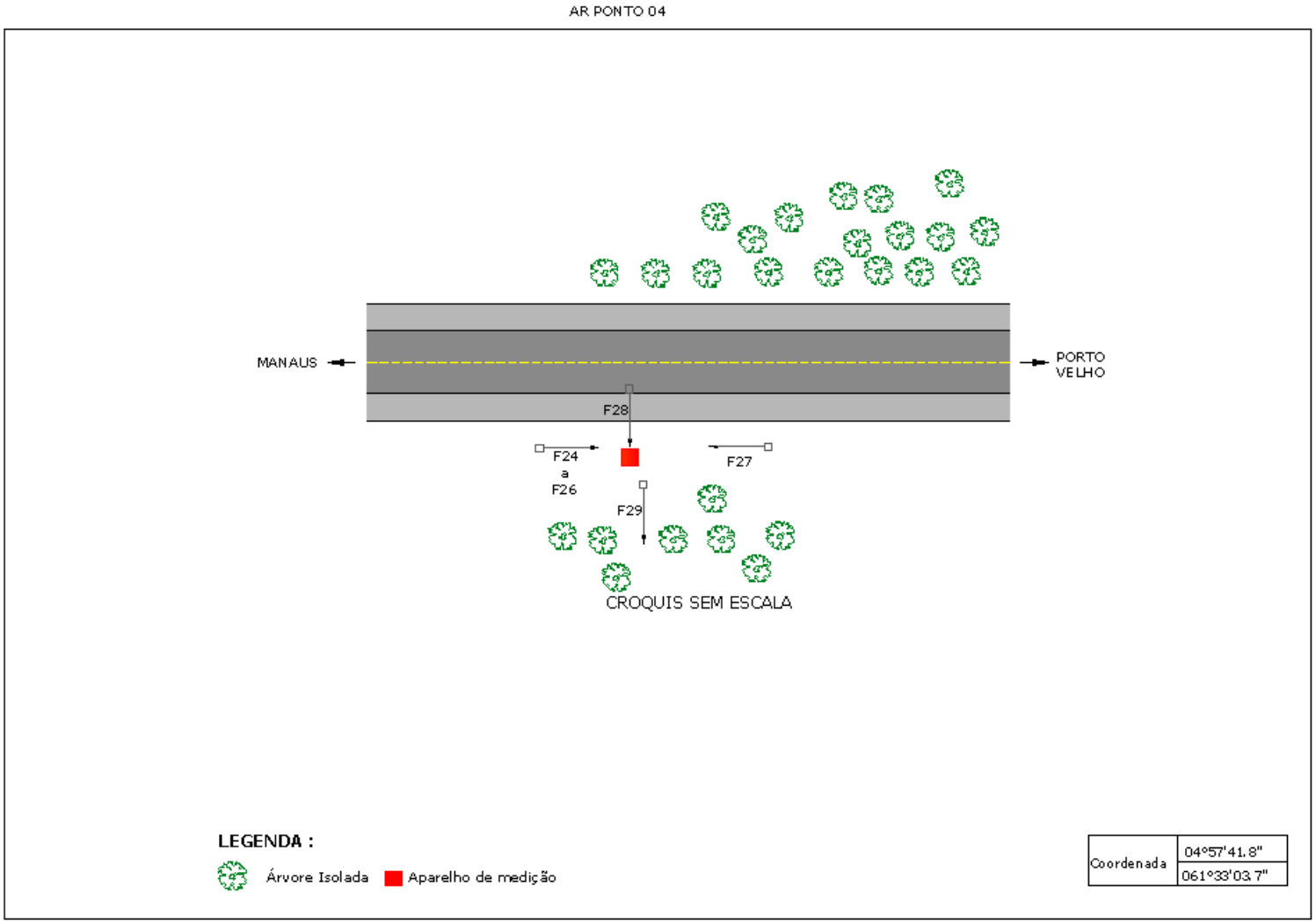


Figura 6.1.127 – Croqui de Localização do Ponto 4 de monitoramento. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.128 – Instalação do Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV).



Figura 6.1.129 – Preparação da instalação do Amostrador de Grandes Volumes (AVG).



Figura 6.1.130 – Detalhe da colocação do suporte do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV.



Figura 6.1.131 – Instalação do manômetro diferencial no equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.132 – Detalhe do o disco registrador antes da colocação no aparelho.



Figura 6.1.133 – Instalação do disco registrador no aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.134 – Calibração do aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.135 - Vista da rodovia BR-319/AM na altura do km 294, próximo ao Ponto 04 de Monitoramento.

Fonte: Engespro, 2015

– LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL
Análise de água, solo e alimentos

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV
Conselho Regional de Química XV Região

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: **CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES**	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-04	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: **QAP4**
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 23/06/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 24/06/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 09:30	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 09:30
HORÂMETRO INICIAL: 12056	HORÂMETRO FINAL: 12080
TEMPERATURA INICIAL: 29,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0204	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM				
PARÂMETRO	**UNIDADE**	**VMP PADRÃO PRIMÁRIO**	**VMP PADRÃO SECUNDÁRIO**	**METODOLOGIA**
PTS	$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25

N° DO FILTRO: 004/14		
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg
PESO FINAL (g):	2,8626	
PTS:	**0,1636**	

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA N° 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

PONTO 05

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:005/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:23/06/2014	Filtro: 005/14	
Local: BR-319 - Sítio Castelo	Hora:10:10h	
Identificação: QAP05	Fotos: 1407 - 1483	
Coordenadas UTM: S 04°52'28.5"	W 061°25'57.8"	Altitude:18m
Temperatura Ambiente: 33,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp). Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	5	5	2,8
13	4,6	4,6	2,4
10	3,6	3,6	2
7	2,4	2,4	1,6
5	1,6	1,6	1,2

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:005/14	AGV PTS Nº: 0203						
Data:23/06 - 24/06/2014	Filtro: 005/14						
Local: BR-319 - Sítio Castelo	Hora Inicial:10:10h		Horâmetro Inicial: 3886 Horas				
Identificação: QAP05	Hora Final: 10:10h		Horâmetro Final:3910 Horas				
Temperatura Ambiente: 33,0°C	Duração: 24 Horas				Fotos: 1651 - 1686		
Coordenadas UTM: S 04°52'28.5"		W 061°25'57.8"				Altitude: 18m	
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito		CREA: 13464/TD-DF				CTF: 4337884	
Dados da Deflexão D							
Nº Intervalo	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**
1	**2,4**	**2**	**2,4**	**3**	**2,2**	**4**	**2,4**
5	**2,2**	**6**	**2,2**	**7**	**2,2**	**8**	**2,2**
9	**2,2**	**10**	**2,2**	**11**	**2,2**	**12**	**1,8**
13	**1,8**	**14**	**1,8**	**15**	**2**	**16**	**1,6**
17	**1,8**	**18**	**2**	**19**	**2**	**20**	**2**
21	**2,2**	**22**	**2,2**	**23**	**2,2**	**24**	**2,2**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g			**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg				
Peso Final do Filtro: 2,7212g			**Concentração (PTS): 16,89 µg/m3**				
Peso PTS: 0222							

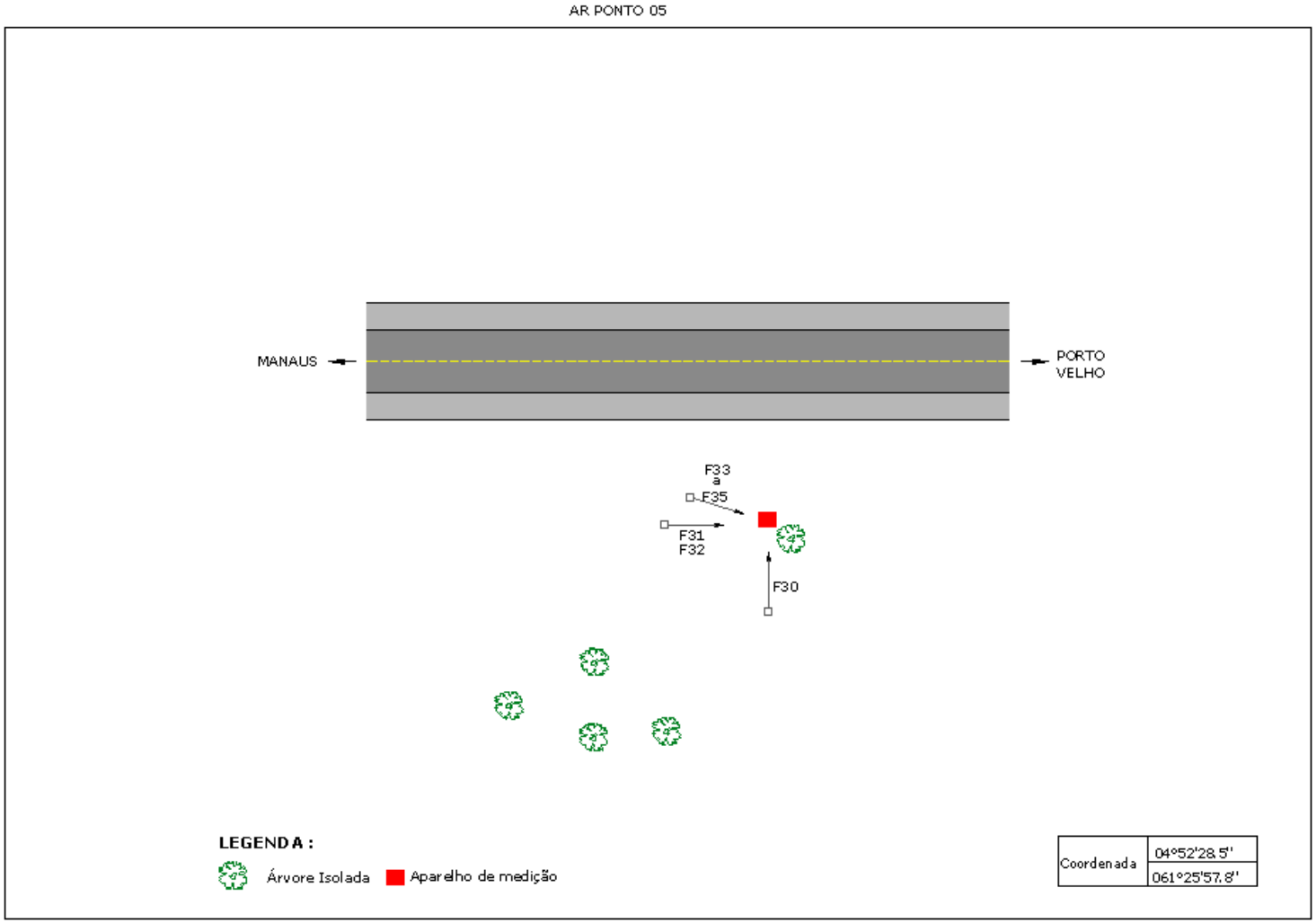


Figura 6.1.136 – Ponto 5 – Croqui de Localização do Monitoramento. Fonte: Engespro, 2015.

Documentação Fotográfica



Figura 6.1.137 –Preparação para instalação do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar – Ponto 05 / Sítio Castelo.



Figura 6.1.138 – Colocação do manômetro diferencial do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.139 – Instalação do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV para o monitoramento da qualidade do ar.



Figura 6.1.140 - Detalhe de instalação do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV para o monitoramento da qualidade do ar.



Figura 6.1.141 –Verificação do funcionamento do aparelho de monitoramento. O equipamento ficou operando com gerador de energia por um período o de 24 horas.



Figura 6.1.142 –Anotação de informações do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar e registro das características do ponto de monitoramento.



Figura 6.1.143 – Calibragem do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL
Análise de água, solo e alimentos

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV
Conselho Regional de Química XV Região

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: **CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES**	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-05	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: **QAP5**
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 23/06/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 24/06/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 10:10	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 10:10
HORÂMETRO INICIAL: 3886	HORÂMETRO FINAL: 3910
TEMPERATURA INICIAL: 33 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0203	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		**UNIDADE**	**VMP PADRÃO PRIMÁRIO**	**VMP PADRÃO SECUNDÁRIO**	**METODOLOGIA**
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
N° DO FILTRO: 005/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,7212				
PTS:	**0,0222**				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA N° 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

PONTO 06

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:006/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:24/06/2014	Filtro: 006/14	
Local: BR-319	Hora: 12:00h	
Identificação: QAP06	Fotos:2155 - 2199	
Coordenadas UTM: S 05°12'40.8"	W 061°51'13.3"	Altitude:42m
Temperatura Ambiente: 30,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp). Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	3,4	3,4	2,4
13	2,8	2,8	2,2
10	2	2	1,8
7	1,2	1,2	1,4
5	0,5	1	1

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:006/14	AGV PTS Nº: 0204						
Data:24/06 - 25/06/2014	Filtro: 006/14						
Local: BR-319 - NI	Hora Inicial:12:00h		Horâmetro Inicial: 12080 Horas				
Identificação: QAP06	Hora Final: 12:00h		Horâmetro Final: 12104 Horas				
Temperatura Ambiente: 30,0°C	Duração: 24 Horas		Fotos: 1651 - 1686				
Coordenadas UTM: S 05°12'40.8"	W061°51'13.3"		Altitude:42m				
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF		CTF: 4337884				
Dados da Deflexão D							
N° Intervalo	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**
1	**2,8**	**2**	**2,6**	**3**	**2,6**	**4**	**2,6**
5	**2,4**	**6**	**2,4**	**7**	**2,4**	**8**	**2,4**
9	**2,2**	**10**	**2,2**	**11**	**2,4**	**12**	**2,2**
13	**2,2**	**14**	**2,2**	**15**	**2,2**	**16**	**2,2**
17	**2,2**	**18**	**2,2**	**19**	**2,2**	**20**	**2,2**
21	**2,2**	**22**	**2,2**	**23**	**2,2**	**24**	**1,8**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g			**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg				
Peso Final do Filtro: 2.7331g			**Concentração (PTS): 28,85 µg/m3**				
Peso PTS: 0,0341							

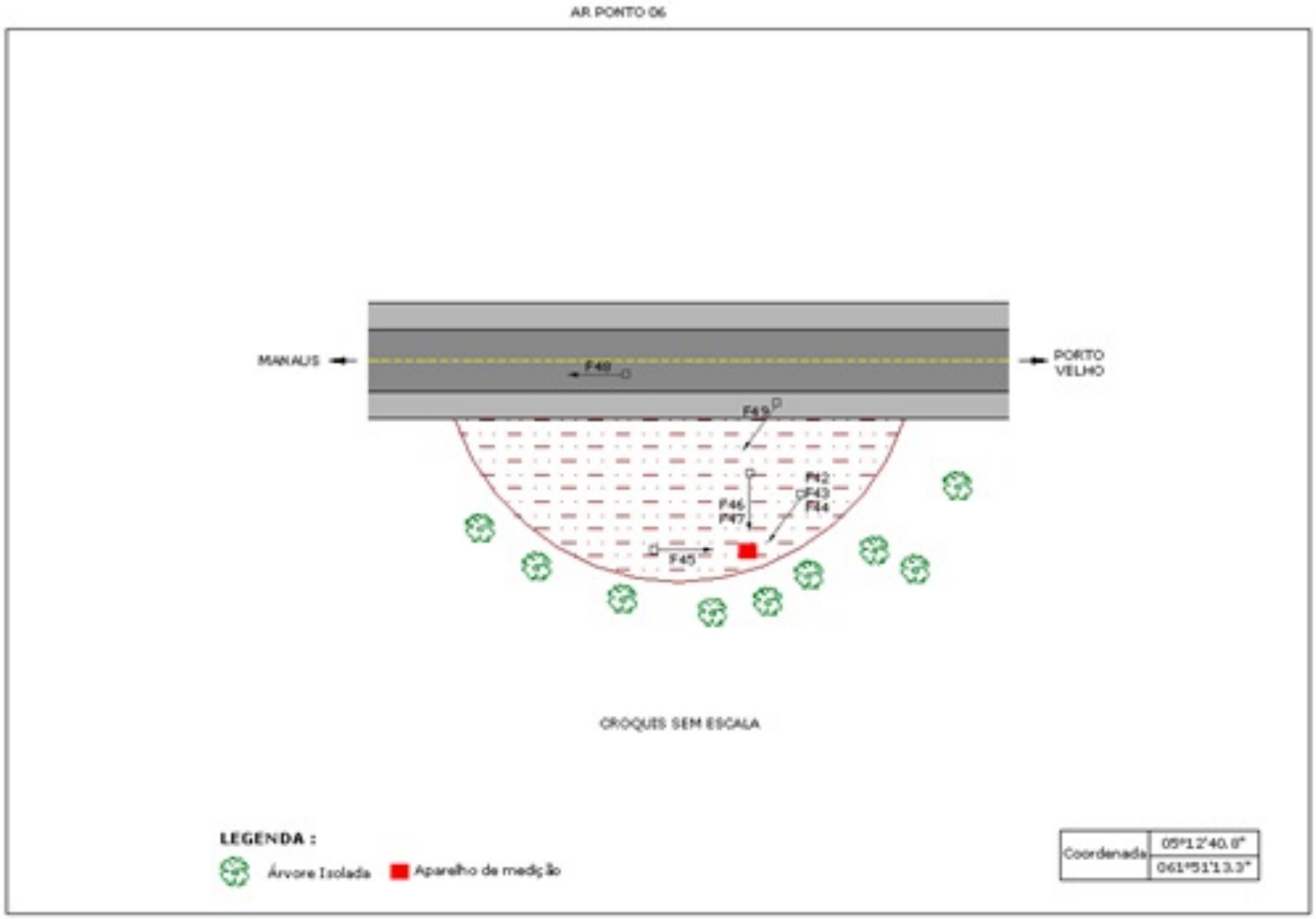


Figura 6.1.144 – Ponto 06 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.145 – Instalação do aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV).



Figura 6.1.146 – Transporte e conexão do grupo gerador de energia para acionamento do aparelho de monitoramento. O equipamento foi operado acoplado ao gerador de energia durante o período de 24 horas.



Figura 6.1.147 – Observação do manômetro diferencial no equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.148 – Preparação para a colocação do manômetro diferencial para a calibração do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.

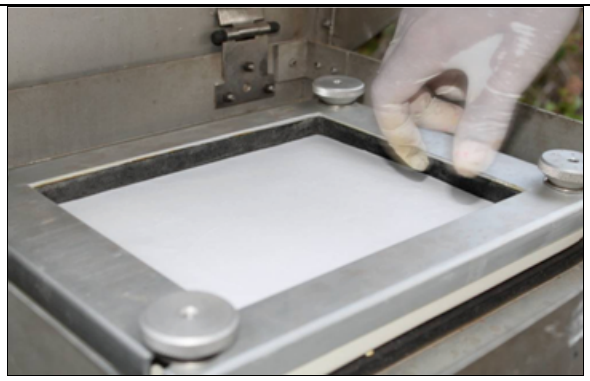


Figura 6.1.149 - Detalhe da instalação do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV.



Figura 6.1.150 – Instalação do disco registrador no aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.151 - Vista da rodovia BR-319/AM próximo ao Ponto 06 de Monitoramento.



Figura 6.1.152 - Vista da área do entorno aonde foi instalado o aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE			
SOLICITANTE: CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES			
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ			
DADOS DA AMOSTRA			
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-06		IDENTIFICAÇÃO DO PONTO:	QAP6
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014		HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00	
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 24/06/2014		DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 25/06/2014	
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 12:00		HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 12:00	
HORÂMETRO INICIAL:	12080	HORÂMETRO FINAL:	12104
TEMPERATURA INICIAL:	30,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA:	690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF		TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)	
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0204		VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015	

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
Nº DO FILTRO: 006/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,7331				
PTS:	0,0341				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ: nº 15.3400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

PONTO 07

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:007/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:25/06/2014	Filtro: 007/14	
Local: BR-319	Hora: 12:00h	
Identificação: QAP07	Fotos: Máq sony 001 -054	
Coordenadas UTM: S 04°57'41.6"	W 061°33'03.6"	Altitude:32m
Temperatura Ambiente: 31,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp).		
Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	4,8	4,8	3
13	3,6	3,8	2,6
10	2,8	2,8	2,2
7	2	2	2
5	1,2	1	1,6

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES

AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:007/14			AGV PTS Nº: 0203				
Data:25/06 - 26/06/2014			Filtro: 007/14				
Local: BR-319 - NI			Hora Inicial:12:00h		Horâmetro Inicial: 3910Horas		
Identificação: QAP07			Hora Final: 12:00h		Horâmetro Final: 3934Horas		
Temperatura Ambiente: 31,0°C			Duração: 24 Horas			Fotos: 1651 - 1686	
Coordenadas UTM: S 04°57'41.6"			W 061°33'03.6"			Altitude: 32m	
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito			CREA: 13464/TD-DF			CTF: 4337884	
Dados da Deflexão D							
Nº Intervalo	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**
1	**1,6**	**2**	**1,4**	**3**	**0,8**	**4**	**0,8**
5	1,2	**6**	0,8	**7**	1,4	**8**	1,4
9	1,2	**10**	1	**11**	1,2	**12**	0,8
13	1,2	**14**	0,8	**15**	1,2	**16**	1,2
17	0,8	**18**	0,8	**19**	0,8	**20**	0,8
21	1	**22**	1,2	**23**	1	**24**	0,8
Peso inicial do Filtro: 2,6990g			**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg				
Peso Final do Filtro:2.7103g			**Concentração (PTS): 37,54 µg/m3**				
Peso PTS: 0,0113							

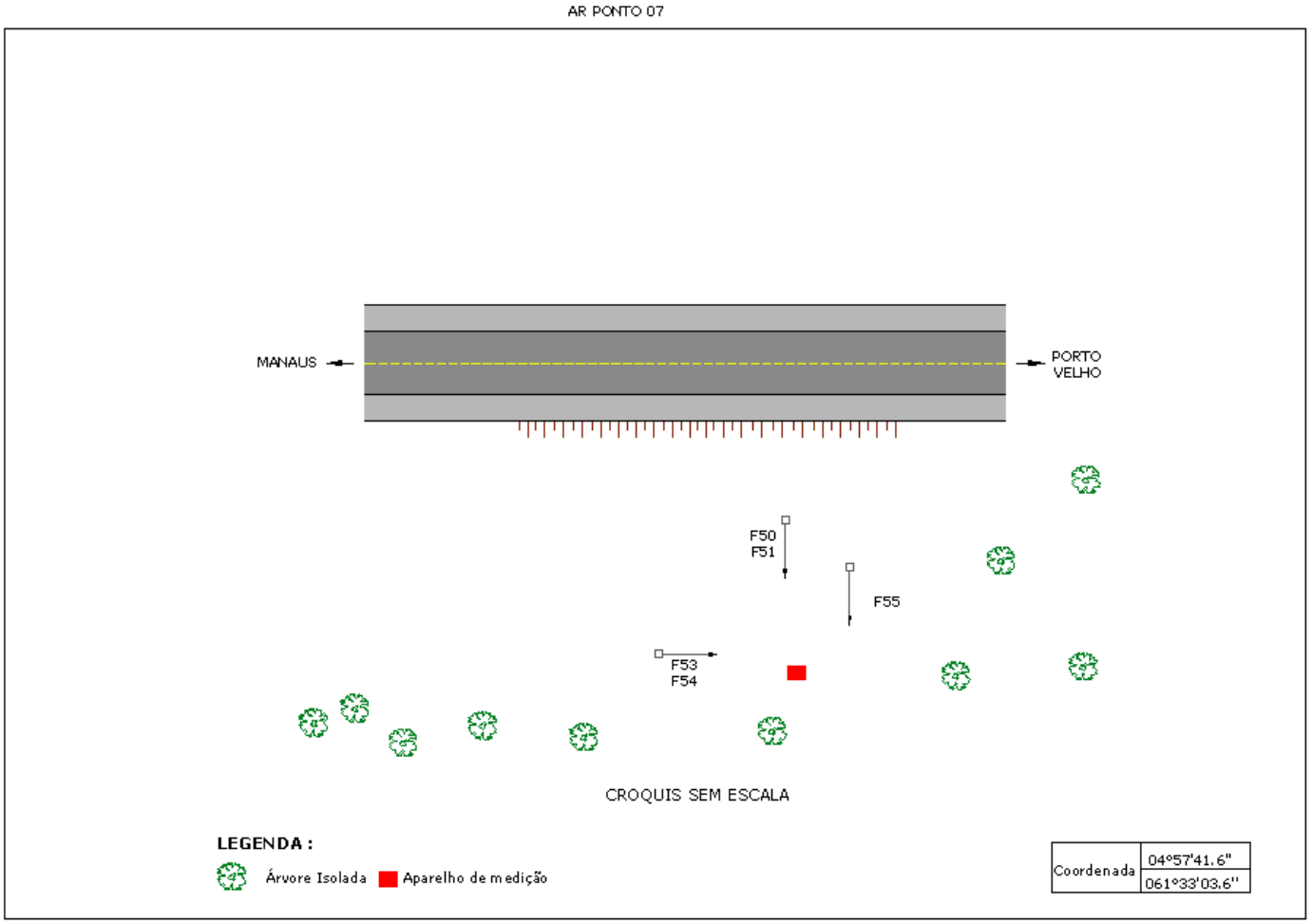


Figura 6.1.153 – PONTO 07 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.154 – Instalação do aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV) no Ponto 07.



Figura 6.1.155 – Operação de acoplamento da placa adaptadora para a instalação do copo de orifício, usado na calibração.



Figura 6.1.156 - Disco de 13 furos usado na calibração.



Figura 6.1.157 - Copo de Orifício acoplado ao aparelho de monitoramento junto com o disco de 13 furos.



Figura 6.1.158 – Filtro de fibra de vidro instalado no AGV.



Figura 6.1.159 – Detalhe do filtro de fibra de vidro após a operação de monitoramento da qualidade do ar por um período de 24 horas.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-07	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: QAP7
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 25/06/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 26/06/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 12:00	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 12:00
HORÂMETRO INICIAL: 3910	HORÂMETRO FINAL: 3934
TEMPERATURA INICIAL: 31,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0203	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
Nº DO FILTRO: 007/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,7103				
PTS:	0,0113				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

PONTO 08

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:008/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:25/06/2014	Filtro: 008/14	
Local: BR-319 Pata da Onça	Hora: 14:40h	
Identificação: QAP08	Fotos: 2387 - 2443	
Coordenadas UTM: S 05°15'31.6"	W 061°54'19.5"	Altitude:38m
Temperatura Ambiente: 32,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp).		
Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	3,8	4	3,8
13	3	3	3
10	2,6	2,8	2,8
7	2	2	2
5	1,2	1,6	1,4

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES		
AGV PTS – CALIBRAÇÃO			
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO			
Número Formulário:008/14	AGV PTS Nº: 0204		
Data:25/06 - 26/06/2014	Filtro: 008/14		
Local: BR-319 -Pata da Onça	Hora Inicial:14:40h	Horâmetro Inicial: 12104 Horas	
Identificação: QAP08	Hora Final: 14:40h	Horâmetro Final: 12128	
Temperatura Ambiente: 32,0°C	Duração: 24 Horas	Fotos: 1651 - 1686	
Coordenadas UTM: S 05°15'31.6"	W 061°54'19.5"	Altitude: 38m	
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884	

Dados da Deflexão D

N° Intervalo	Deflexão	N° Intervalo	Deflexão	N° Intervalo	Deflexão	N° Intervalo	Deflexão
1	2,8	2	2,8	3	3	4	3
5	1,6	6	1,6	7	1,6	8	2,6
9	2,8	10	3	11	3	12	2,8
13	2,8	14	3	15	3	16	3,6
17	3,6	18	1,6	19	1,8	20	1,8
21	1,8	22	2	23	2	24	2

Peso inicial do Filtro:2,6990g	**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg
Peso Final do Filtro: 2.7418g	**Concentração (PTS): 39,89 µg/m3**
Peso PTS: 0,0428	

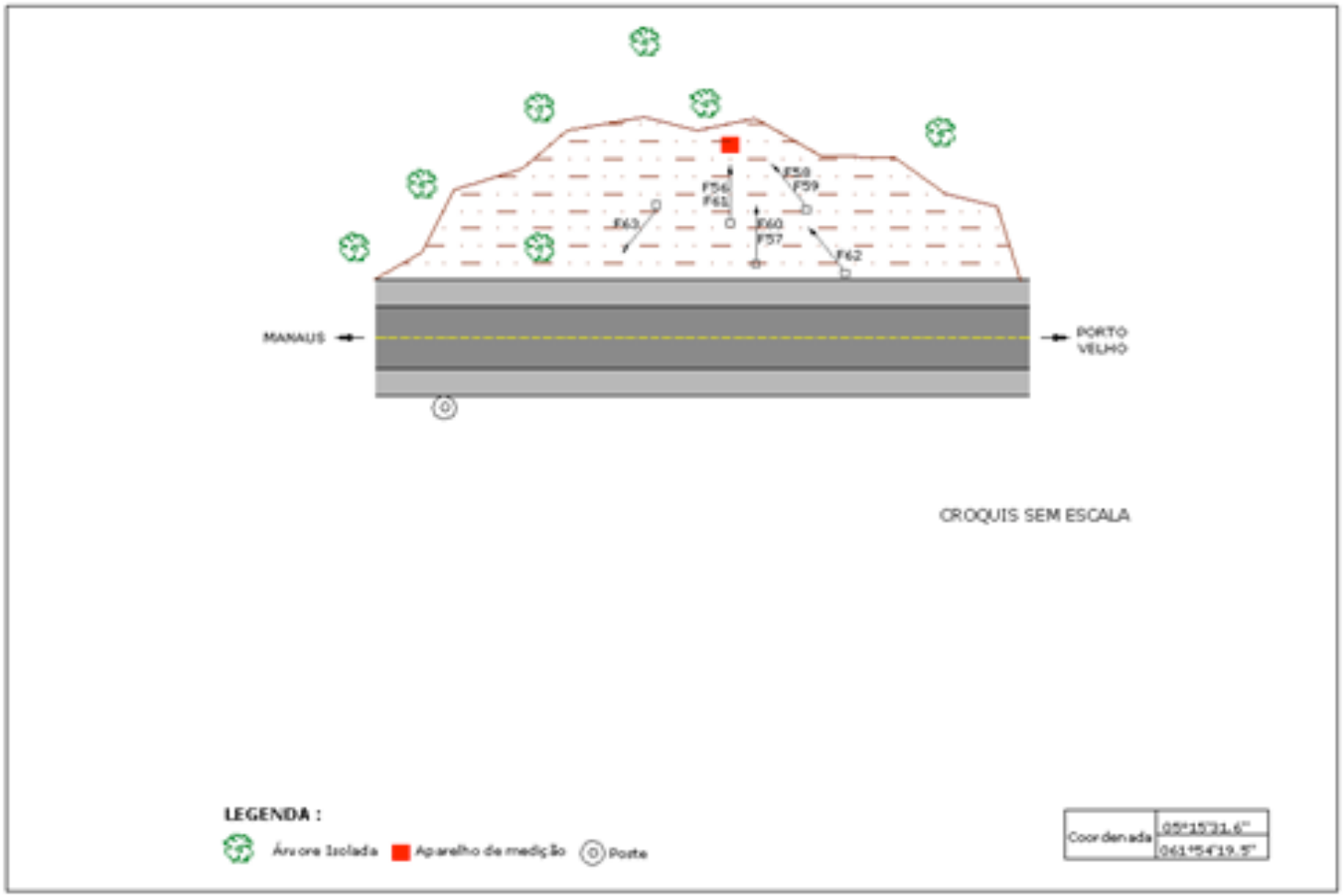


Figura 6.1.160 – Ponto 08 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.161 – Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV) no Ponto 08 de Amostragem.



Figura 6.1.162 – Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV) posicionado no Ponto 08.



Figura 6.1.163 – Copo de Orifício usado na calibração do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.164 – Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV) posicionado para calibragem antes da operação.



Figura 6.1.165 – Discos de 5, 7, 10, 13 e 18 furos utilizados na calibração do aparelho de monitoramento.



Figura 6.1.166 – Operação de colocação do manômetro diferencial para a calibração do equipamento.



Figura 6.1.167 – Retirada do equipamento após monitoramento. Período operacional de 24 horas, alimentado por um gerador de energia.



Figura 6.1.168 – Vista da rodovia a partir do Ponto 08; rodovia com resquício de asfalto.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-08	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: QAP8
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 25/06/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 26/06/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 14:40	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 14:40
HORÂMETRO INICIAL: 12104	HORÂMETRO FINAL: 12128
TEMPERATURA INICIAL: 32,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0204	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
Nº DO FILTRO: 008/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,7418				
PTS:	0,0428				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

PONTO 09

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES		
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO			
Número Formulário:009/14	AGV PTS Nº: 0203		
Data:03/07/2014	Filtro: 009/14		
Local: BR-319 - Toca da Onça	Hora: 10:00h		
Identificação: QAP09	Fotos: 6746 - 6835		
Coordenadas UTM: S 05°18'33.3"	W 061°58'44.9"		Altitude:46m
Temperatura Ambiente: 33,0°C			
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF		CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS			
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp). Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:			
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014		
Relação (reta) de calibração:			
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020		Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	7,4	7,6	3,8
13	5	5,8	3,2
10	4,4	4,6	2,6
7	3,2	3,4	1,8
5	1,8	1,8	1

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:009/14	AGV PTS Nº: 0203						
Data:03/07 - 04/07/2014	Filtro: 009/14						
Local: BR-319 -	Hora Inicial:11:00h		Horâmetro Inicial:3934 Horas				
Identificação: QAP09 Toca da Onça	Hora Final: 11:00h		Horâmetro Final: 3958 Horas				
Temperatura Ambiente: 33,0°C	Duração: 24 Horas		Fotos: 1651 - 1686				
Coordenadas UTM: S 05°18'33.3"	W 061°58'44.9"		Altitude: 46m				
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF		CTF: 4337884				
Dados da Deflexão D							
Nº Intervalo	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**
1	**4,6**	**2**	**4,6**	**3**	**4,6**	**4**	**4,8**
5	**4,8**	**6**	**4,4**	**7**	**4,2**	**8**	**4,2**
9	**4,4**	**10**	**4,2**	**11**	**4,2**	**12**	**4,2**
13	**4,2**	**14**	**4,2**	**15**	**4,2**	**16**	**4,2**
17	**4,2**	**18**	**4,2**	**19**	**4**	**20**	**4**
21	**4,2**	**22**	**4,2**	**23**	**4,2**	**24**	**4**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g	**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg						
Peso Final do Filtro: 2.7532g	**Concentração (PTS): 39,89 µg/m3**						
Peso PTS: 0,0542							

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

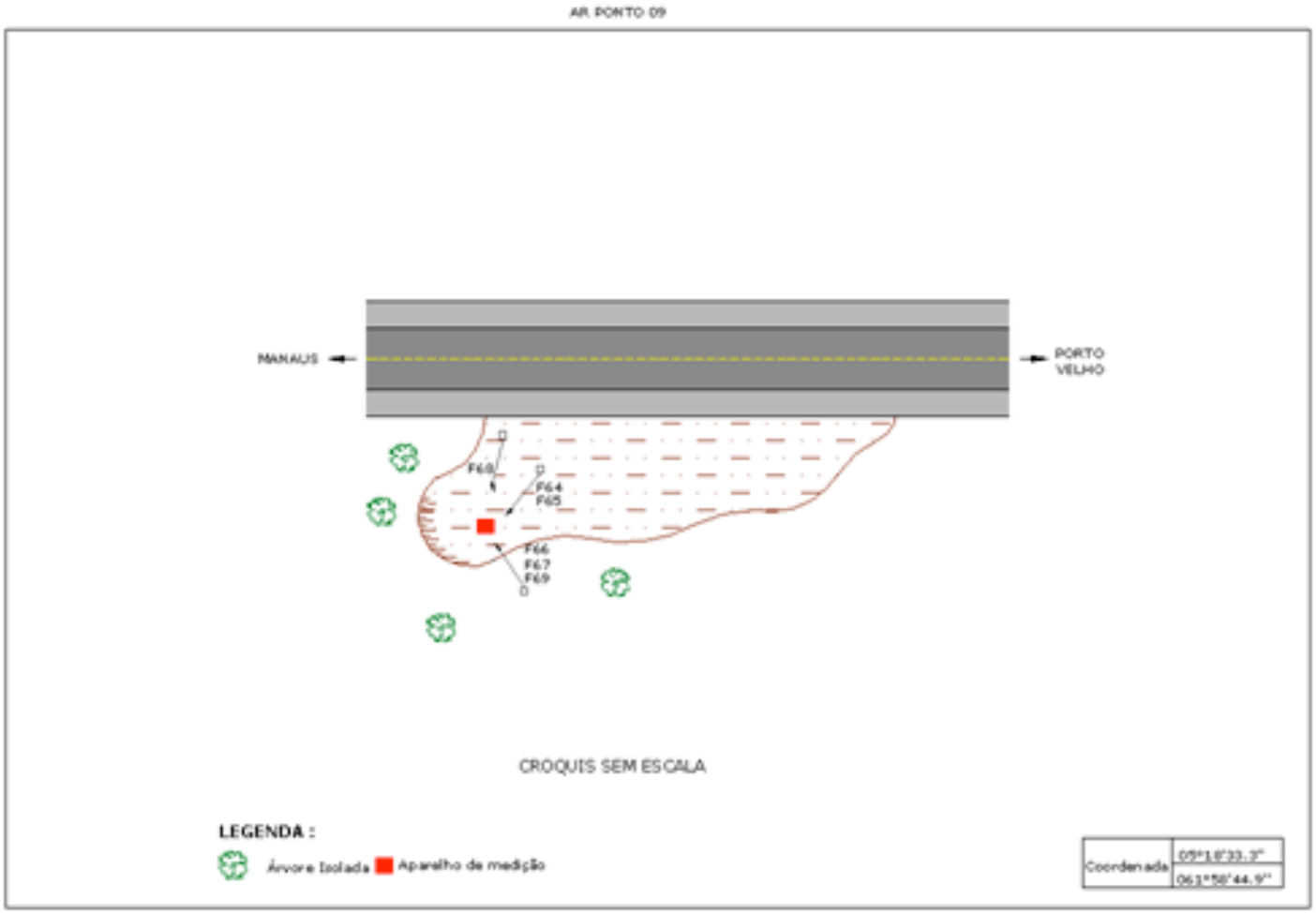


Figura 6.1.169 – Ponto 09 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.170 – Área selecionada para Monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.171 – Instalação do Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV).



Figura 6.1.172 - Copo de Orifício usado na calibração do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.173 - Disco registrador com indicação do ponto de monitoramento e a data da realização dos registros.



Figura 6.1.174 - Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV) protegido na casinhola de abrigo, com cadeado.



Figura 6.1.175 - Detalhe do filtro de fibra de vidro antes de iniciar o monitoramento da qualidade do ar durante o período de 24 horas.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-09	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: QAP9
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 03/07/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 04/07/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 10:00	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 10:00
HORÂMETRO INICIAL: 3934	HORÂMETRO FINAL: 3958
TEMPERATURA INICIAL: 33,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0203	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
Nº DO FILTRO: 009/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,7532				
PTS:	0,0542				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES — MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA — PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

PONTO 10

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES		
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO			
Número Formulário:010/14	AGV PTS Nº: 0203		
Data:05/07/2014	Filtro: 010/14		
Local: BR-319 - Catarinos	Hora:10:00h		
Identificação: QAP10	Fotos: 6836 - 6908		
Coordenadas UTM: S 06°17'26.0"	W 062°45'04.1"	Altitude:48m	
Temperatura Ambiente: 31,5°C			
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884	
DADOS AMBIENTAIS			
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp).			
Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:			
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014		
Relação (reta) de calibração:			
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990	

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	7,2	7,6	4
13	6,6	6,8	3,4
10	5	5,2	2,8
7	3,2	3,4	1,8
5	2	2,6	1,4

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:010/14	AGV PTS Nº: 0204						
Data:05/07 - 06/07/2014	Filtro: 010/14						
Local: BR-319 - Catarinos	Hora Inicial:10:00h		Horâmetro Inicial: 12128 Horas				
Identificação: QAP10	Hora Final: 10:00h		Horâmetro Final: 12152				
Temperatura Ambiente: 31,5°C	Duração: 24 Horas		Fotos: 1651 - 1686				
Coordenadas UTM: S 06°17'26.0"	W 062°45'04.1"		Altitude: 48m				
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF		CTF: 4337884				
Dados da Deflexão D							
N° Intervalo	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**
1	**3,8**	**2**	**3,8**	**3**	**3,6**	**4**	**3,8**
5	**3,8**	**6**	**3,6**	**7**	**3,8**	**8**	**4**
9	**4**	**10**	**4**	**11**	**3,8**	**12**	**3,4**
13	**3**	**14**	**3**	**15**	**3**	**16**	**3,4**
17	**3,2**	**18**	**3,2**	**19**	**3,4**	**20**	**3,4**
21	**3,4**	**22**	**3,4**	**23**	**3,4**	**24**	**3,4**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g			**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg				
Peso Final do Filtro: 2.7599g			**Concentração (PTS): 34,27 µg/m3**				
Peso PTS: 0,0609							

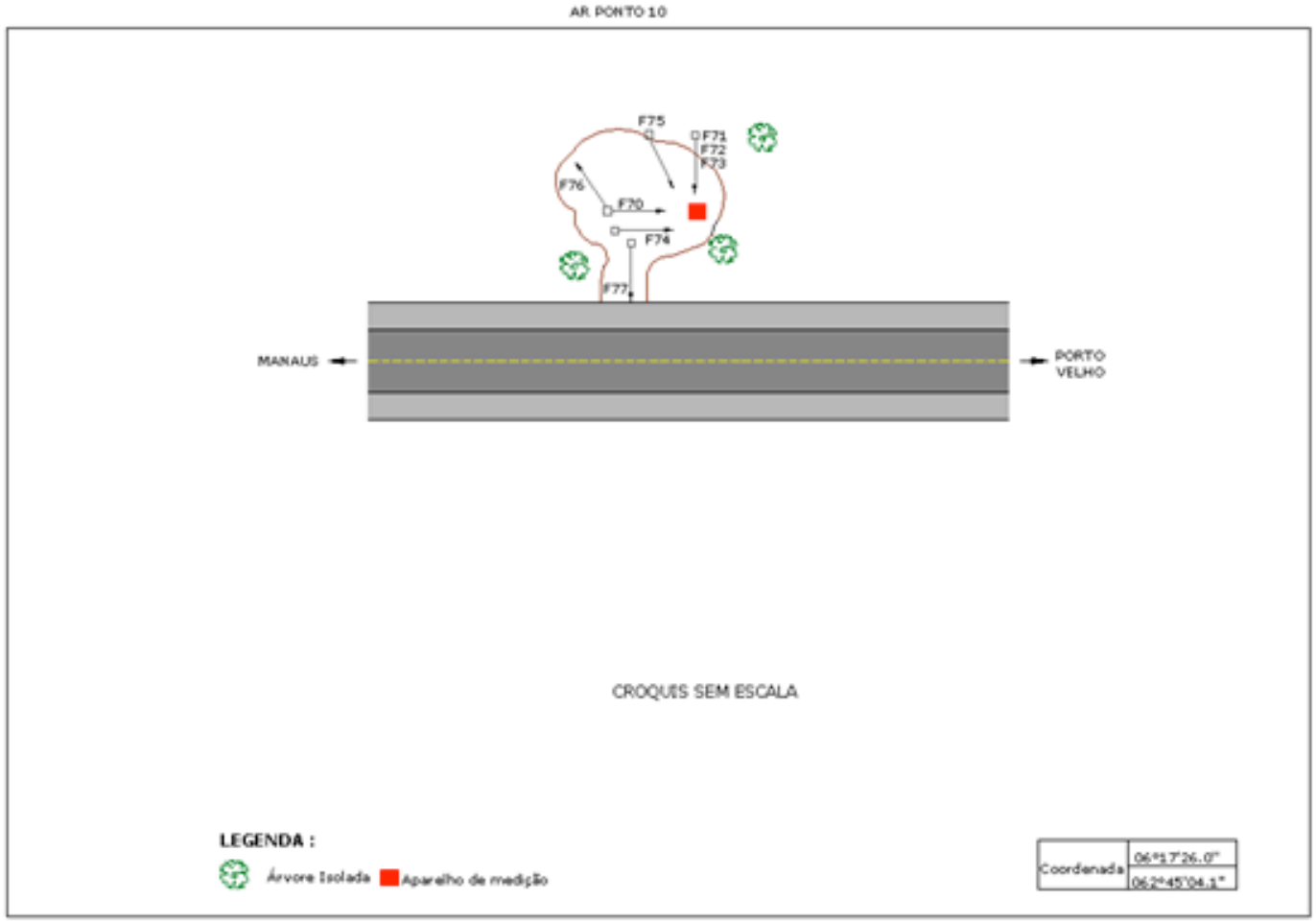


Figura 6.1.176 – Ponto 10 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.177 – Instalação do Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV).



Figura 6.1.178 – Instalação do Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV).



Figura 6.1.179 – Preparação da instalação do Copo de Orifício usado na calibração do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



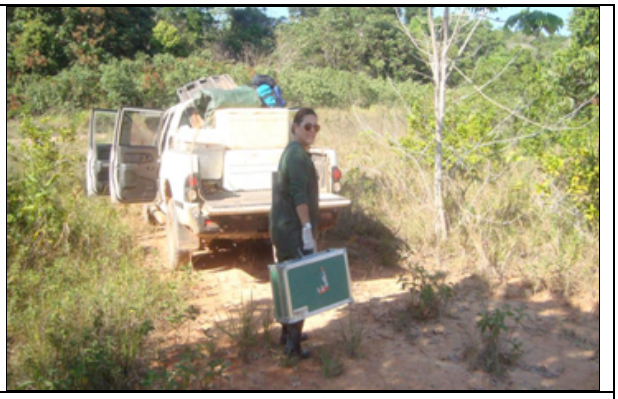
Figura 6.1.180 – Colocação do manômetro diferencial para a calibração do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.181 – Instalação do disco registrador no aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.182 – Instalação do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV para a verificação das Partículas Totais em Suspensão.

		
Figura 6.1.183 – Área onde foi realizada o Monitoramento da Qualidade do Ar.		Figura 6.1.184 – Vista da área onde foi realizada Monitoramento. Ao fundo observa-se parte da rodovia no trecho próximo à Fazenda dos Catarinos.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-10	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: QAP10
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 05/07/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 06/07/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 10:00	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 10:00
HORÂMETRO INICIAL: 12128	HORÂMETRO FINAL: 12152
TEMPERATURA INICIAL: 31,5 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0204	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
Nº DO FILTRO: 010/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,7599				
PTS:	0,0609				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

PONTO 11

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:011/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:07/07/2014	Filtro: 011/14	
Local: BR-319 - Puruzinho	Hora: 11:00h	
Identificação: QAP11	Fotos: 3974 - 4055	
Coordenadas UTM: S 06°25'48.9"	W 062°51'50.9"	Altitude:48m
Temperatura Ambiente: 30,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp).		
Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	7,6	7,8	4,4
13	6,4	6,6	3,6
10	5	5,2	3
7	3	3,2	1,8
5	2,8	2,4	1,2

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:011/14	AGV PTS Nº: 0203						
Data:07/07 - 08/07/2014	Filtro: 011/14						
Local: BR-319 - Puruzinho	Hora Inicial:11:00h		Horâmetro Inicial: 3958 Horas				
Identificação: QAP11	Hora Final: 11:00h		Horâmetro Final: 3982 horas				
Temperatura Ambiente: 30,0°C	Duração: 24 Horas		Fotos: 1651 - 1686				
Coordenadas UTM: S 06°25'48.9"	W 062°51'50.9"		Altitude: 48m				
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF		CTF: 4337884				
Dados da Deflexão D							
N° Intervalo	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**
1	**3,4**	**2**	**3,2**	**3**	**3,2**	**4**	**3**
5	**3**	**6**	**2,8**	**7**	**2,6**	**8**	**2,8**
9	**2,8**	**10**	**2,8**	**11**	**2,8**	**12**	**2,8**
13	**3**	**14**	**3**	**15**	**3**	**16**	**2,8**
17	**2,6**	**18**	**2,6**	**19**	**2,8**	**20**	**2,8**
21	**2,8**	**22**	**3**	**23**	**3**	**24**	**3**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g			**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg				
Peso Final do Filtro: 2,7538g			**Concentração (PTS): 34,65 µg/m3**				
Peso PTS: 0,0548							

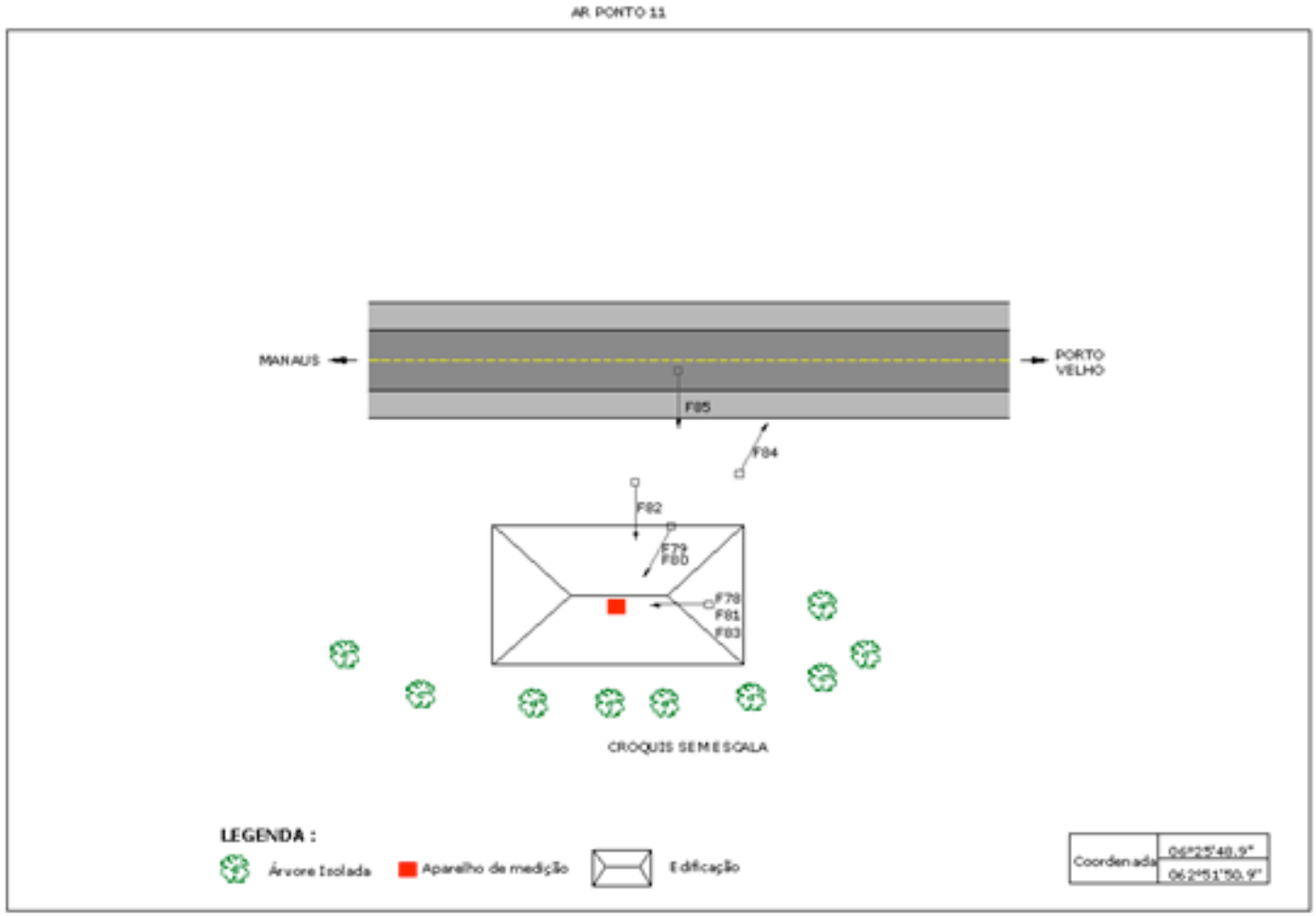


Figura 6.1.185 – Ponto 11 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.186 – Separação do adaptador para a instalação do Copo de Orifício usado na calibração do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.187 – Instalação do Copo de Orifício usado na calibração do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.188 – Colocação do manômetro diferencial para a calibração do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.189 – Instalação do disco registrador no aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.190 – Limpeza da poeira da porta filtro, oriunda do transporte do equipamento.



Figura 6.1.191 – Detalhe da apresentação do filtro de fibra de vidro antes do início do monitoramento da qualidade do ar.



Figura 6.1.192 – Vista a partir do Ponto 11 de monitoramento. Ao fundo observar trecho da rodovia BR-319/AM próximo ao Rio Puruzinho.



Figura 6.1.193 – Vista do local de instalação do aparelho de monitoramento. Foto registrada a partir da BR-319, próximo ao Rio Puruzinho.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: **CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES**	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-11	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: QAP11
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 07/07/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 08/07/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 11:00	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 11:00
HORÂMETRO INICIAL: 3924	HORÂMETRO FINAL: 3982
TEMPERATURA INICIAL: 30,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0203	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
Nº DO FILTRO: 011/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,7538				
PTS:	0,0548				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ: nº 15.3400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

PONTO 12

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:012/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:07/07/2014	Filtro: 012/14	
Local: BR-319 - Santo Antonio	Hora: 16:00h	
Identificação: QAP12	Fotos: 4609 - 4657	
Coordenadas UTM: S 06°51'32.6"	W 063°03'27.9"	Altitude:63m
Temperatura Ambiente: 32,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp). Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	7,4	8	4
13	6	6,6	3,4
10	4,2	4,8	2,8
7	3	3,2	1,8
5	1,8	2	1,2

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:012/14	AGV PTS Nº: 0204						
Data:07/07 - 08/07/2014	Filtro: 012/14						
Local: BR-319 - Santo Antonio	Hora Inicial:16:00h			Horâmetro Inicial: 12152 Horas			
Identificação: QAP12	Hora Final: 16:00h			Horâmetro Final: 12176 Horas			
Temperatura Ambiente: 32,0°C	Duração: 24 Horas				Fotos: 1651 - 1686		
Coordenadas UTM: S 06°51'32.6"		W 063°03'27.9"			Altitude: 63m		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito		CREA: 13464/TD-DF			CTF: 4337884		
Dados da Deflexão D							
N° Intervalo	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**
1	**4,2**	**2**	**4,2**	**3**	**4**	**4**	**4,2**
5	**4**	**6**	**3,8**	**7**	**3,8**	**8**	**3,8**
9	**3,6**	**10**	**3,6**	**11**	**3,8**	**12**	**3,8**
13	**3,8**	**14**	**3,6**	**15**	**3,4**	**16**	**3,6**
17	**3,8**	**18**	**4**	**19**	**4**	**20**	**3,8**
21	**3,8**	**22**	**3,6**	**23**	**3,6**	**24**	**3,8**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g			**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg				
Peso Final do Filtro: 2,8101g			**Concentração (PTS): 60,39 µg/m3**				
Peso PTS: 0,1111							

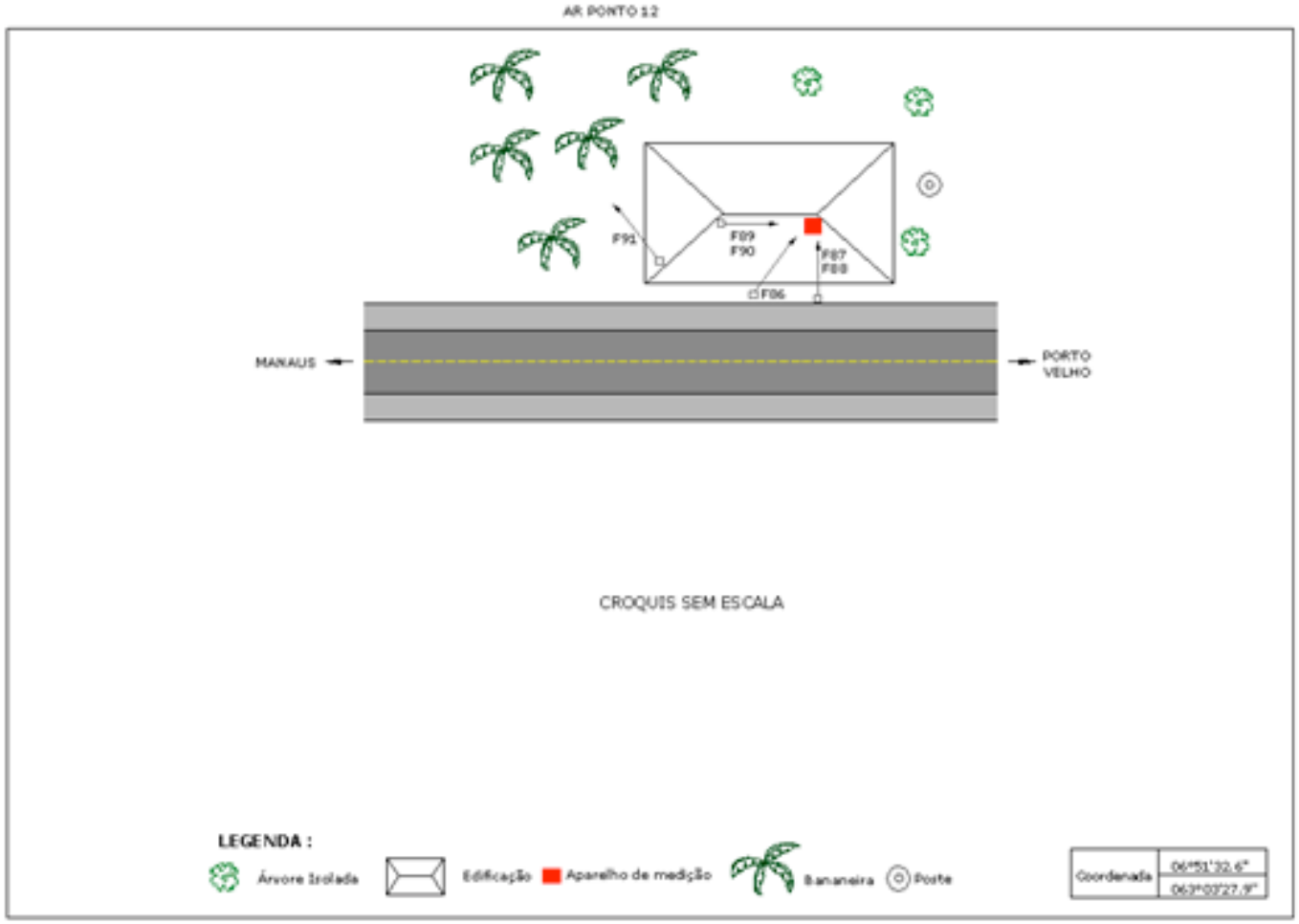


Figura 6.1.194 – Ponto 12 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.195 – Separação do adaptador para a instalação do Copo de Orifício usado na calibração do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.196 – Instalação do Copo de Orifício usado na calibração do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.197 – Equipamento com o Manômetro Diferencial e o Copo de Orifício instalado no momento de calibração.



Figura 6.1.198 – Limpeza da poeira da porta filtro, oriunda do transporte do equipamento.



Figura 6.1.199 – Instalação do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV para a retenção das Partículas Totais em Suspensão.



Figura 6.1.200 – Vista da área do entorno do local de instalação do aparelho de monitoramento.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-12	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: QAP12
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 07/07/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 08/07/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 16:00	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 16:00
HORÂMETRO INICIAL: 12152	HORÂMETRO FINAL: 12176
TEMPERATURA INICIAL: 32,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0204	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
Nº DO FILTRO: 012/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,8101				
PTS:	0,1111				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 39025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

PONTO 13

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:013/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:08/07/2014	Filtro: 013/14	
Local: BR-319	Hora: 14:00h	
Identificação: QAP13 Sítio Boa Esperança	Fotos: 5107 - 5259	
Coordenadas UTM: S 07°01'22.6"	W 063°06'10.6"	Altitude:58m
Temperatura Ambiente: 31,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp).		
Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	7,4	7	3,6
13	6,2	6,6	3,2
10	5,8	5	2,6
7	3,4	3	1,6
5	1,8	2	1

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES		
AGV PTS – CALIBRAÇÃO			
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO			
Número Formulário:001/14	AGV PTS Nº: 0203		
Data:08/07 - 09/07/2014	Filtro: 013/14		
Local: BR-319 - Sitio Boa Esperança - Realidade	Hora Inicial:14:00h	Horâmetro Inicial: 3982 Horas	
Identificação: QAP13	Hora Final: 14:00h	Horâmetro Final: 4006 horas	
Temperatura Ambiente: 31,0°C	Duração: 24 Horas	Fotos: 1651 - 1686	
Coordenadas UTM: S 07°01'22.6"	W 063°06'10.6"	Altitude:58m	
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884	

Dados da Deflexão D

Nº Intervalo	Deflexão	Nº Intervalo	Deflexão	Nº Intervalo	Deflexão	Nº Intervalo	Deflexão
1	6,2	2	6	3	5,8	4	5,8
5	5,8	6	5,6	7	5,4	8	5
9	4,8	10	4,8	11	3,8	12	3,8
13	4	14	3,8	15	3,6	16	3
17	3,2	18	3,2	19	3	20	3
21	3	22	3,2	23	3,2	24	3,2

Peso inicial do Filtro: 2,6990g	**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg
Peso Final do Filtro: 2,8044g	**Concentração (PTS): 54,70 µg/m3**
Peso PTS: 0,19-094	

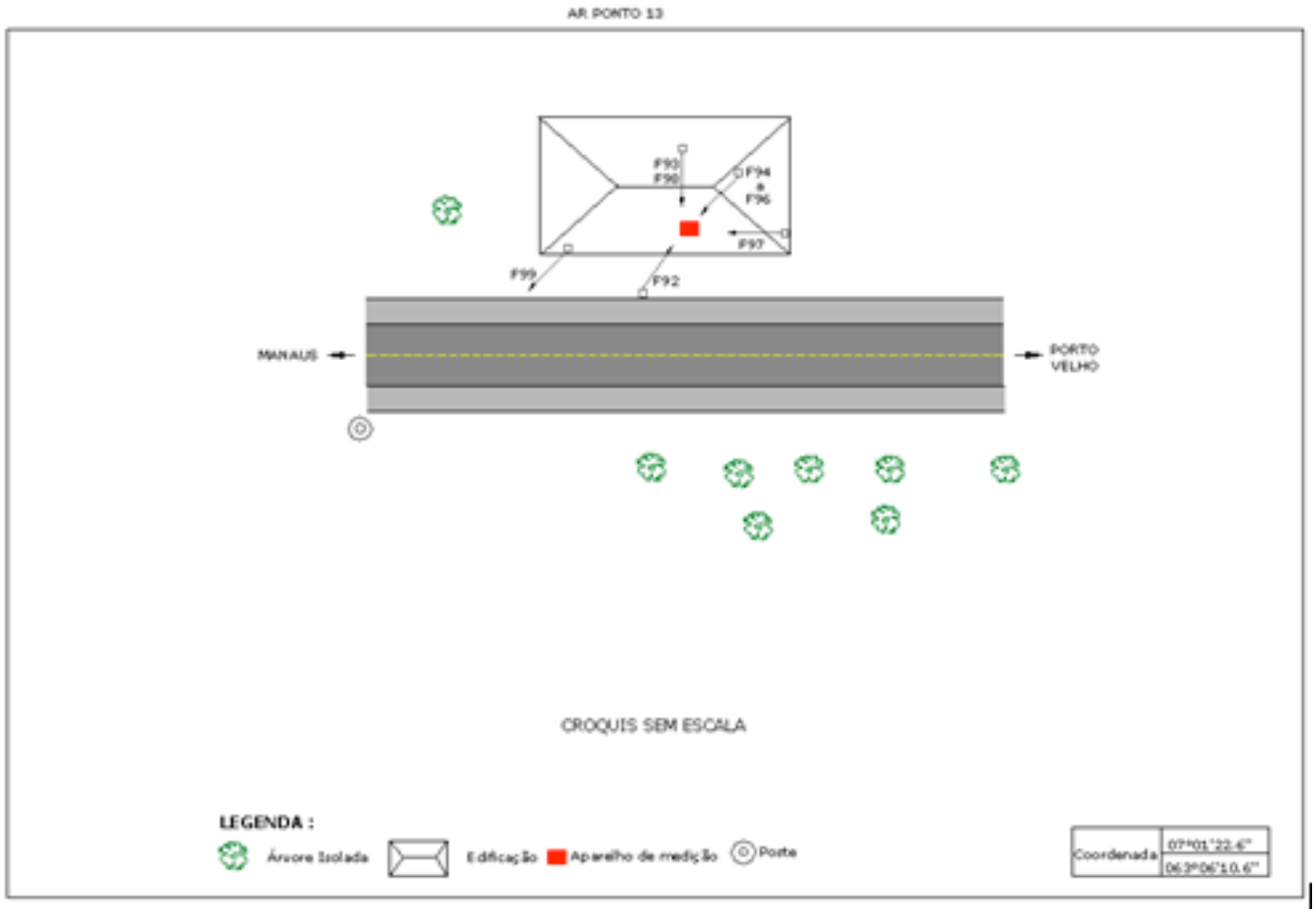


Figura 6.1.201 – Ponto 13 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.202 –Abastecimento do grupo gerador de energia para alimentação do aparelho de monitoramento.



Figura 6.1.203 – Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV) instalado no Ponto 13.



Figura 6.1.204 – Preparação da instalação do Copo de Orifício para calibração do aparelho.



Figura 6.1.205 – Colocação do manômetro diferencial para a calibração do equipamento.



Figura 6.1.206 – Disco registrador antes da colocação no aparelho. No verso do disco é registrado o ponto de monitoramento e a data da realização das medições.



Figura 6.1.207 – Detalhe do filtro de fibra de vidro antes de iniciar o monitoramento da qualidade do ar durante o período de 24 horas.



Figura 6.1.208 – Instalação do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV para a retenção das Partículas Totais em Suspensão.



Figura 6.1.209 – Vista a partir do Ponto 13 de monitoramento. Ao fundo trecho da rodovia BR-319/AM.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-13	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: QAP13
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 08/07/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 09/07/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 14:00	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 14:00
HORÂMETRO INICIAL: 3982	HORÂMETRO FINAL: 4006
TEMPERATURA INICIAL: 31,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0203	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
Nº DO FILTRO: 013/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,8044				
PTS:	0,1054				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 39025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

PONTO 14

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:014/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:08/07/2014	Filtro: 014/14	
Local: BR-319	Hora: 17:30h	
Identificação: QAP14 7 Residências (INCRA)	Fotos: 5545 - 5602	
Coordenadas UTM: S 07°28'39.9"	W 063°14'18.6"	Altitude: 71m
Temperatura Ambiente: 30,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp). Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para baixo	Leitura para cima	
18	6,2	6	4
13	5	4,6	3,2
10	4	3,8	2,6
7	2,6	2,8	1,8
5	2	2	1,6

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:001/14	AGV PTS Nº: 0204						
Data:08/07 - 09/07/2014	Filtro: 014/14						
Local: BR-319 - 7 Residências (INCRA)	Hora Inicial:17:30h			Horâmetro Inicial: 12176 Horas			
Identificação: QAP14	Hora Final: 17:30h			Horâmetro Final: 12200 Horas			
Temperatura Ambiente: 30,0°C	Duração: 24 Horas			Fotos: 1651 - 1686			
Coordenadas UTM: S 07°28'39.9"	W 063°14'18.6"			Altitude: 71m			
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF			CTF: 4337884			
Dados da Deflexão D							
Nº Intervalo	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**	**Nº Intervalo**	**Deflexão**
1	**5,4**	**2**	**5,4**	**3**	**5,4**	**4**	**5,2**
5	**5**	**6**	**5**	**7**	**5,2**	**8**	**5**
9	**4,6**	**10**	**4,4**	**11**	**4,4**	**12**	**4,2**
13	**3,8**	**14**	**3,6**	**15**	**3,6**	**16**	**3,4**
17	**2,6**	**18**	**2,8**	**19**	**2,8**	**20**	**2,8**
21	**2,8**	**22**	**2,8**	**23**	**2,8**	**24**	**2,8**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g			**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg				
Peso Final do Filtro: 2,7917g			**Concentração (PTS): 55,22 µg/m3**				
Peso PTS: 0,0927							

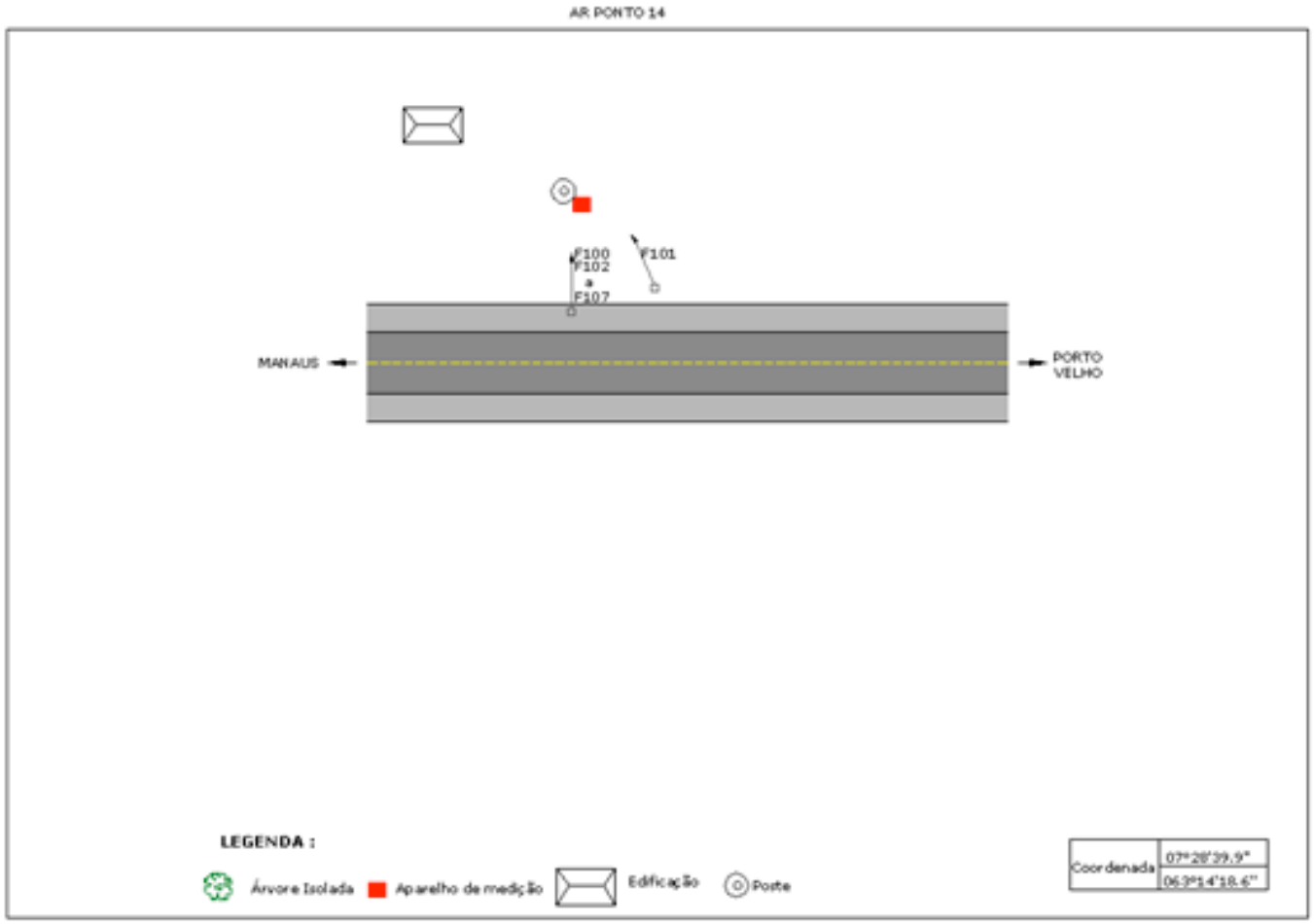


Figura 6.1.210 – Ponto 14 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.211 – Instalação do Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV).



Figura 6.1.212 – Instalação do Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV) sendo instalado no Ponto 14 – área residencial.



Figura 6.1.213 – Acoplagem da placa adaptadora para a instalação do copo de orifício.



Figura 6.1.214 – Colocação do manômetro diferencial – preparação do equipamento de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.215 – Disco registrador antes da colocação no aparelho. Identificação do ponto de monitoramento e a data da realização das medições.



Figura 6.1.216 – Apresentação dos discos de 7 e 10 furos utilizados na calibração do aparelho de monitoramento.

		
Figura 6.1.217 – Instalação do disco registrador no aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar.		Figura 6.1.218 – Limpeza da poeira da porta filtro, oriunda do transporte do equipamento.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL
Análise de água, solo e alimentos

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-14	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: QAP14
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 08/07/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 09/07/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 17:30	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 17:30
HORÂMETRO INICIAL: 12176	HORÂMETRO FINAL: 12200
TEMPERATURA INICIAL: 30,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA 13464/TD-DF	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0204	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM					
PARÂMETRO		UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS		$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25
Nº DO FILTRO: 014/14					
PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg			
PESO FINAL (g):	2,7917				
PTS:	0,0927				

CONSIDERAÇÕES	
Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.	
Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).	
Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.	
OBSERVAÇÕES:	A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
	Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 39025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ; nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

PONTO 15

FICHAS DE CAMPO

AGV PTS – CALIBRAÇÃO BR-319	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO		
Número Formulário:015/14	AGV PTS Nº: 0203	
Data:09/07/014	Filtro: 015/14	
Local: BR-319	Hora: 17:00h	
Identificação: QAP15 - KM621	Fotos: 2724 - 2789	
Coordenadas UTM: S 07°33'40.8"	W 063°16'09.2"	Altitude:72m
Temperatura Ambiente: 30,0°C		
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF	CTF: 4337884
DADOS AMBIENTAIS		
Nota: As condições de referência da Resolução n° 3 do CONAMA são: 25 °C (298 K) para a temperatura ambiente (Tp) e 760 mm Hg (1013,2 mbar) para a pressão barométrica (Pp). Nota: Caso utilize a alternativa das condições sazonais, anotar abaixo os valores de P_2 e T_2:		
Número do CPV:	Data última calibração: 13/01/2014	
Relação (reta) de calibração:		
Inclinação a_1:2,9510	Intercepto b_1:0,0020	Correlação r_1:0,9990

MEDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO			
Placa N°	Pressão diferencial dHc cm H_2O		Deflexão
	Leitura para cima	Leitura para baixo	
18	7	7,6	4
13	6	6,4	3,4
10	5	5,2	3
7	2,4	2,6	1,8
5	1,8	1,8	1,6

AGV PTS – CALIBRAÇÃO	Consórcio ENGESPRO TB SOLUÇÕES						
AGV PTS – CALIBRAÇÃO							
FICHA DE COLETA MONITORAMENTO							
Número Formulário:001/14	AGV PTS Nº: 0203						
Data:09/07 - 10/07/2014	Filtro: 015/14						
Local: BR-319 - Km 621	Hora Inicial:17:00h			Horâmetro Inicial: 4006 Horas			
Identificação: QAP15	Hora Final: 17:00h			Horâmetro Final: 4030 Horas			
Temperatura Ambiente: 30,0°C	Duração: 24 Horas			Fotos: 1651 - 1686			
Coordenadas UTM: S 07°33'40.8"	W063°16'09.2"			Altitude: 72m			
Responsável pela Coleta: Betânia Coêlho Brito	CREA: 13464/TD-DF			CTF: 4337884			
Dados da Deflexão D							
N° Intervalo	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**	**N° Intervalo**	**Deflexão**
1	**4,6**	**2**	**4,6**	**3**	**4,6**	**4**	**4,4**
5	**4,4**	**6**	**4,2**	**7**	**4,2**	**8**	**4,4**
9	**4,4**	**10**	**4,4**	**11**	**4,2**	**12**	**4,2**
13	**4,4**	**14**	**4,4**	**15**	**4,4**	**16**	**4,8**
17	**4,8**	**18**	**4,8**	**19**	**4,4**	**20**	**4,6**
21	**4,4**	**22**	**4,2**	**23**	**4**	**24**	**3,8**
Peso inicial do Filtro: 2,6990g	**Observações:** Tp= 298K Pp= 760mm Hg						
Peso Final do Filtro: 2.8225g	**Concentração (PTS): 61,41 µg/m3**						
Peso PTS: 0,1235g							

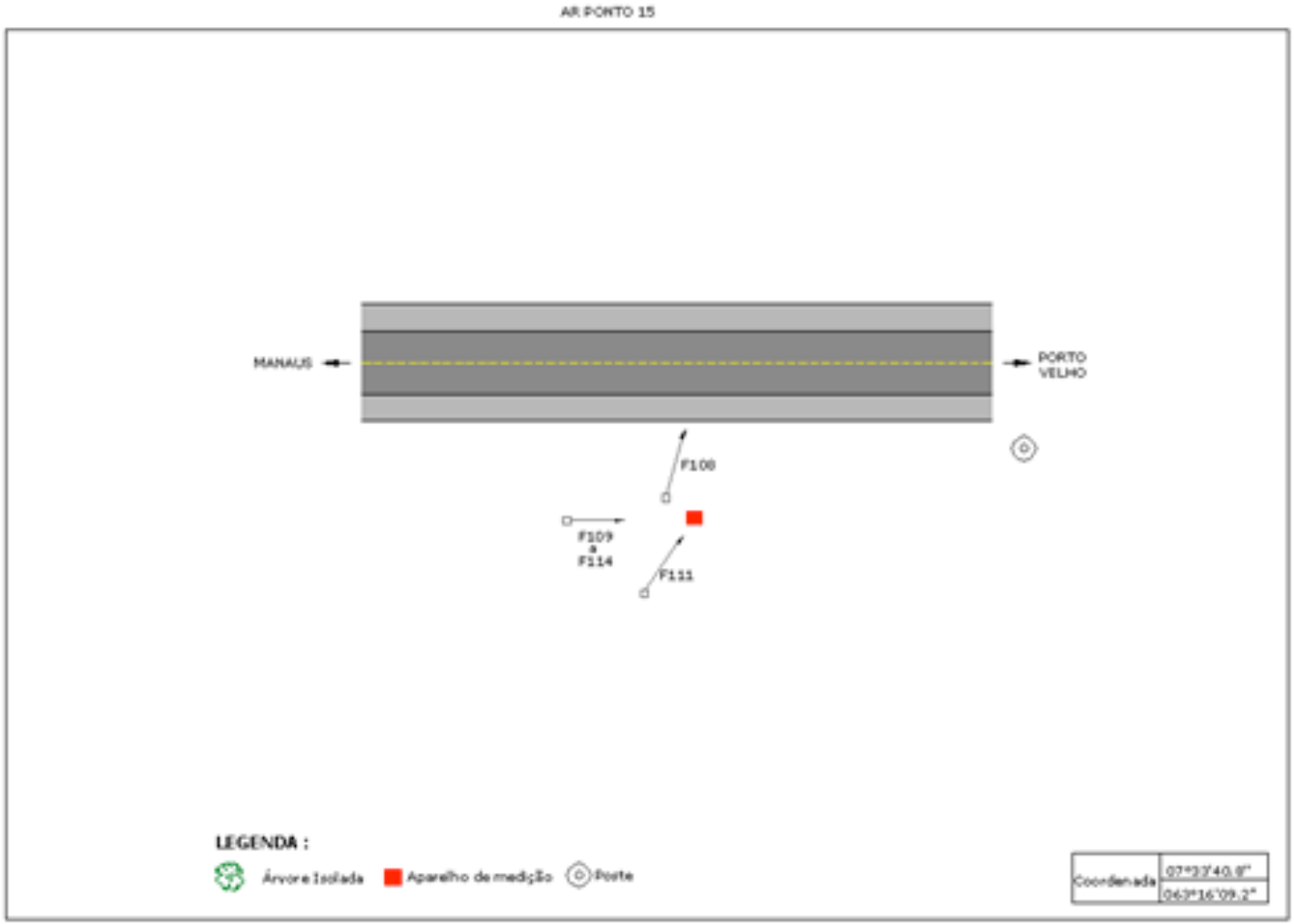


Figura 6.1.219 –Ponto 15 – Croqui de Localização. Fonte: Engespro, 2015.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 6.1.220 –Vista do Ponto 08.



Figura 6.1.221 – Verificação do filtro de fibra de vidro utilizado no AGV para captação das Partículas Totais em Suspensão.



Figura 6.1.222 – Aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar (AGV) posicionado no Ponto 15 de Monitoramento da Qualidade do Ar



Figura 6.1.223 – Colocação do adaptador para a instalação do Copo de Orifício usado na calibração do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.224 – Manômetro diferencial usado na calibração do aparelho de monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.225 – Calibração do aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar.



Figura 6.1.226 – Instalação do disco registrador no aparelho de Monitoramento da Qualidade do Ar.

Fonte: Engespro, 2015.

LAUDO DE ANÁLISE

LABOR AMBIENTAL
Análise de água, solo e alimentos

CERTIFICADO ANALÍTICO

CRQ-XV

Data da emissão: 07/08/2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE: CONSÓRCIO ENGESPRO TB SOLUÇÕES	
ENDEREÇO: Rua Teófilo Otoni, 82, Centro - Rio de Janeiro / RJ	
DADOS DA AMOSTRA	
Nº DA AMOSTRA: AR 1407-15	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO: QAP15
DATA ENTRADA LAB.: 12/07/2014	HORA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 07:00
DATA INICIAL DA AMOSTRAGEM: 09/07/2014	DATA FINAL DA AMOSTRAGEM: 10/07/2014
HORA INICAL DA AMOSTRAGEM: 17:00	HORA FINAL DA AMOSTRAGEM: 17:00
HORÂMETRO INICIAL: 4006	HORÂMETRO FINAL: 4030
TEMPERATURA INICIAL: 30,0 °C	PRESSÃO BAROMÉTRICA: 690 mm Hg
RESP. PELA AMOSTRAGEM: Betânia Brito - CREA	TIPO DE AMOSTRA: PTS (Partículas totais em suspensão)
EQUIPAMENTO UTILIZADO: HPV 0203	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO: 13/01/2015

RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP PADRÃO PRIMÁRIO	VMP PADRÃO SECUNDÁRIO	METODOLOGIA
PTS	$\mu g/m^3$	240	150	NBR 9547 B / METO25

Nº DO FILTRO: 015/14

PESO INICIAL (g):	2,699	OBSERVAÇÕES: Tp = 298K Pp = 760 mm Hg
PESO FINAL (g):	2,8225	
PTS:	0,1235	

CONSIDERAÇÕES

Metodologia: Os resultados obtidos obedecem as técnicas preconizadas pela - ABNT NBR 9547:1997.

Legislações: Resolução 03/90 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar).

Abreviaturas: VMP - Valor Máximo Permitido.

OBSERVAÇÕES:
A leitura da carta gráfica é de responsabilidade do solicitante.
Os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado.

Maurício da Silva Souza - Químico - CRQ 15.100.090
Responsável Técnico

Data da emissão: 07/08/2014.

Av. Princesa Isabel, 884, Cidade Alta. CEP: 59025-400
CNPJ: 07.243.411/0001-57 - REG. ANVISA Nº 2647/11 - CRQ: nº 15.5400249; 15ª Região
Tel./Fax.: (84) 3201-7348 8102-3735 9644-0694

RESULTADOS

A Resolução nº. 03/90 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA - Padrão de Qualidade do Ar) estabelece o limite de 240µg/m3de ar amostrado para o padrão primário e de 150 µg/m3 para o padrão secundário.

Para efeito de comparação e esclarecimento, alertamos que mesmo a região em estudo não ser considerada área de preservação, portanto, o valor máximo adotado foi em relação ao Padrão Primário da Resolução CONAMA 03/90.

Os resultados obtidos em todos os pontos de monitoramento para o Parâmetro Particulado Total em Suspensão (PTS) encontram-se abaixo dos limites estabelecidos pela Legislação, tanto para o Padrão Primário como para o Padrão Secundário.

Tabela 6.1.80 - Comparação dos resultados da análise do material particulado em suspensão com os valores permissíveis pela Resolução 03/90 CONAMA.

Ponto de Amostragem	Resultado de Análise (µg/ m^3)	V.M.P. Padrão Primário (µg/ m^3)	V.M.P. Padrão Secundário (µg/ m^3)
QA P1	24,48	240	150
QA P2	56,48	240	150
QA P3	22,27	240	150
QA P4	31,03	240	150
QA P5	16,89	240	150
QA P6	28,85	240	150
QA P7	37,54	240	150
QA P8	39,89	240	150
QA P9	39,89	240	150
QA P10	34,27	240	150
QA P11	34,65	240	150
QA P12	60,39	240	150

QA P13	54,70	240	150
QA P14	55,22	240	150
QA P15	61,41	240	150

Abaixo dos padrões primário e secundário

Abaixo do padrão primário

Acima dos padrões

Fonte: Engespro, 2015.

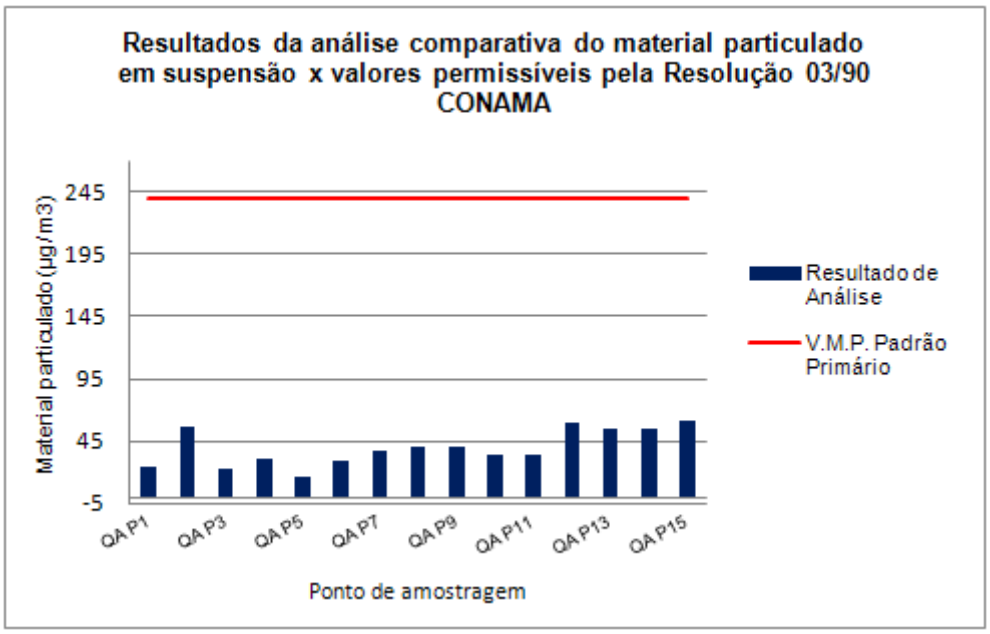


Figura 6.1.227 – Resultados Analíticos – Particulados em Suspensão x V.M.P Padrão Primário.
Fonte: Engespro, 2015.

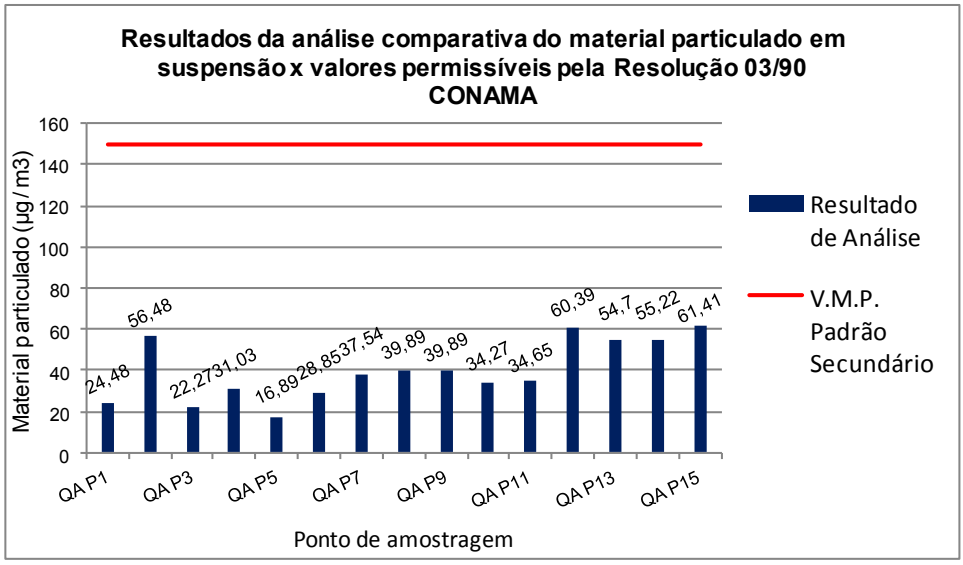


Figura 6.1.228 – Resultados Analíticos – Particulados em Suspensão x V.M.P Padrão Secundário.
Fonte: Engespro, 2015.

6.1.8. RUÍDO E VIBRAÇÃO

O escopo das atividades realizadas contemplou a avaliação do nível de pressão e vibração sonora considerando as fontes artificiais, internas e externas, assim como o ruído de fundo de acordo com a metodologia preconizada na NBR-10.151/2000 – Versão Corrigida 2003 "Avaliação do Ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade". As atividades de campo foram realizadas no período compreendido entre os dias 18 de junho e 09 de julho de 2014.

Foram coletados dados nos pontos sensíveis tais como: áreas residenciais, povoados, escolas e as áreas destinadas aos canteiros de obras de acordo com o Projeto Engenharia. Foram amostrados dados em 15 (quinze) pontos previamente definidos e considerados mais significativos para a área dos estudos considerados.

A avaliação de ruídos tem por objetivo a obtenção de parâmetros para fornecer informações sobre a necessidade de implementação de medidas mitigadoras visando minimização do nível de pressão sonora aos padrões aceitáveis e/ou estabelecer procedimentos operacionais que possibilitem as obras da rodovia sem causar danos à saúde humana.

Cabe ressaltar não foram observadas alterações significativas, no trecho da rodovia, no tráfego da rodovia e na região de estudo, fato que permite inferir que não ocorreram alterações nos padrões analisados em 2015 para o momento atual.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE RUÍDO

O ruído excessivo pode afetar a qualidade de vida da população que vive próxima das obras. Durante a fase de obras, nas áreas próximas a aglomerações residenciais, os ruídos das máquinas e equipamentos têm efeito de impactos negativos à população.

Com o aumento das preocupações relativas à qualidade de vida, e com a elevação dos níveis de ruídos em determinados locais, particularmente nos centros urbanos, o problema de poluição sonora vem ganhando destaque nos últimos anos.

De modo genérico, a minimização dos efeitos negativos do ruído pode ser alcançada através da redução dos níveis de ruídos emitidos, do tratamento nos meios de transmissão, e em casos específicos, da proteção direta dos receptores destes ruídos.

O som e/ou ruído pode ser definido como qualquer variação de pressão atmosférica que o ouvido humano pode captar. A distinção entre som e ruído é subjetiva, não depende apenas da frequência e/ou da amplitude de ondas, no entanto, o som é associado a sensações agradáveis (música e voz) e o ruído associado a sensações indesejáveis.

Em medições de ruído ambiente, a caracterização do ruído é efetuada normalmente por amostragem, por meio de aferições durante pequenos períodos de tempo, com o intuito destas representarem a situação a ser caracterizada.

A duração dos intervalos de medição deve ser realizada em função da variabilidade temporal dos níveis sonoros. Em função desta variabilidade podem-se considerar quatro tipos de ruídos:

a) contínuo ou estacionário: como exemplo pode-se citar o funcionamento de um aparelho de ar condicionado;
b) intermitente: ruídos com vários patamares, do tipo para e arranca;
c) impulsivo: ruídos com picos de curta duração intercalados com níveis sonoros significativamente inferiores durante intervalos mais alargados de tempo; e
d) flutuante aleatório: ocorre na maioria das situações onde a variação dos níveis sonoros é elevada e aleatória, mais comum nas frentes de obras.

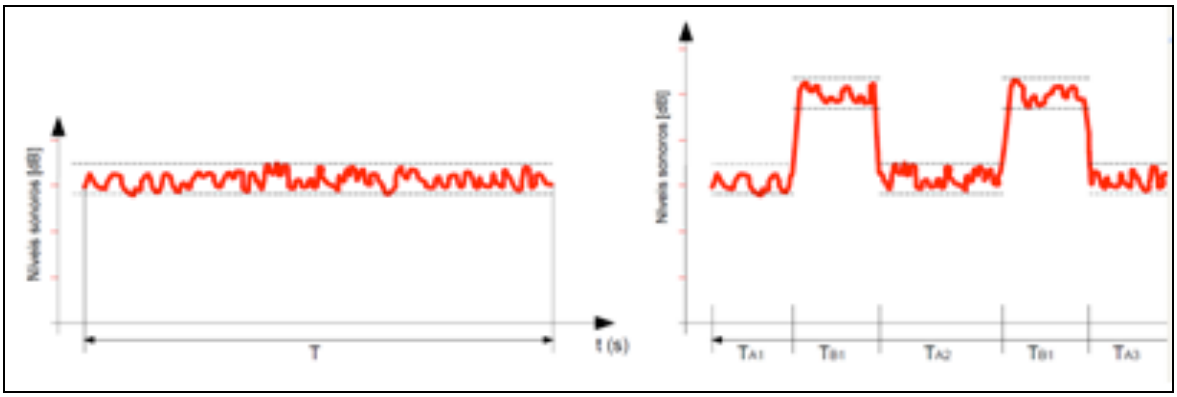


Figura 6.1.229 – Gráficos representando o Ruído Estacionário (Esquerda) e o Ruído Intermitente em Patamares (Direita). Fonte: Engespro, 2014.

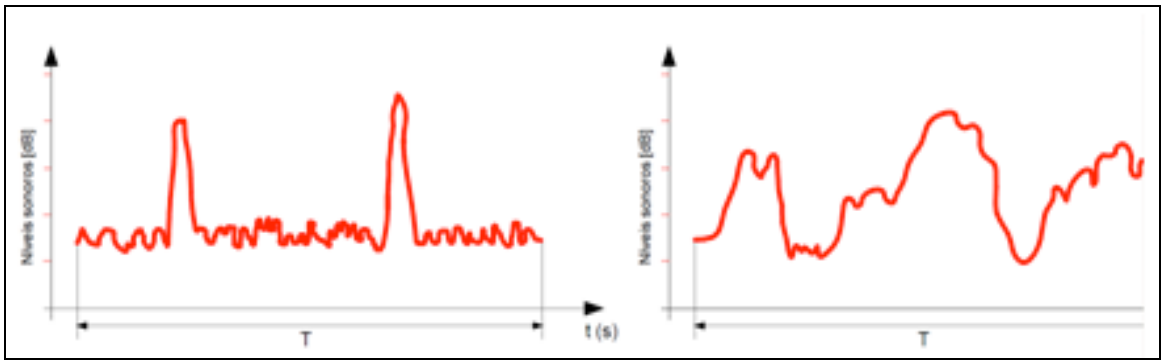


Figura 6.1.230 – Gráficos representando o Ruído Impulsivo (Esquerda) e o Ruído Flutuante Aleatório (Direita). Fonte: Engespro, 2014.

Mesmo nas situações mais corriqueiras de caracterização, com ruído contínuo, existem sempre variações ao longo do tempo de medição que se revelam por meio de quebras e picos. Visando simplificar a caracterização do ruído pode-se utilizar indicadores que conduzem a um valor único, mesmo para situações de grande variabilidade.

Dentre os indicadores de ruídos existentes, destacam-se os seguintes:

– Nível sonoro contínuo equivalente (Leq em dB ou LAeq em bB (A)), que corresponde ao valor único que contém a mesma energia sonora da globalidade do ruído, não uniforme, no mesmo intervalo de medição.

– Dose de Ruído (D), expressa em porcentagem, em função do nível sonoro contínuo equivalente ponderado (A), mas usado em escala linear, em que 100% equivale a LAeq=87 dB (A) durante o período de 8 horas.

– Parâmetros Estatísticos (L_n), por exemplo, L_{95}, L_{50} e L_{10}, onde n representa a porcentagem do intervalo de medição (T) em que o nível de ruído é excedido.

– Níveis Sonoros Instantâneos (SPL), que podem ser adquiridos pelos equipamentos de medições, e permitir, posteriormente, a obtenção de outros indicadores médios ou estatísticos.

Em nosso país, e de acordo com a legislação em vigor, a avaliação do ruído é efetuada em termos do indicador Leq e LAeq, podendo, em situações particulares, ser utilizado o LAeq juntamente com outros parâmetros.

A indicação dos indicadores mencionados anteriormente recorre a medições de valores médios realizados por meio de leituras com intervalos específicos (tempos de respostas), que podem ser de três tipos: resposta lenta (Slow), resposta rápida (Fast) ou resposta impulsiva (Impulse). Para níveis sonoros com valores constantes no tempo as medições são feitas no modo “Slow”, com leituras realizadas a cada 1 segundo. Caso o ruído apresente variações com picos de curta duração é preciso realizar as medições no modo “Fast”. Para ruídos contendo variações acentuadas, com picos de curta duração, a correta caracterização passa pela realização de medições no modo “Impulse”.

Para avaliação dos níveis de Ruídos nos pontos definidos serão utilizados os seguintes níveis sonoros:

- ✓ Nível de Ruído Equivalente Contínuo- Leq

O nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora referente a todo o intervalo de medição, ou seja, nível de ruído médio ponderado no tempo de medição.

Representa o índice recomendado pela NBR 10.151 para caracterização do nível de ruído em determinado ponto.

Pode ser dado pela seguinte equação:

$$L_{eq} = 10\log\left(\sum_{i=1}^{n} f_i 10^{L_n/10}\right)$$

Onde:

n - corresponde ao número de leituras do nível sonoro Lpi;

fi- fração do tempo em que o nível sonoro assumiu o valor Lpi, dado por fi=ni/N.

✓ Níveis estatísticos LN

L10 - Nível de ruído ultrapassado em 10% das medições realizadas. Pode ser considerado o nível de crista.

L50 - Nível de ruído ultrapassado em 50% das medidas realizadas. É um nível de ruído mediano, mas não necessariamente o valor médio.

L90 - Nível de ruído ultrapassado em 90% das medidas realizadas. É uma boa medida para se considerar o ruído de fundo do local.

✓ Limites Estabelecidos

A tabela a seguir, informa os níveis estabelecidos de Ruído segundo a Norma ABNT NBR-10.151/2000.

Tabela 6.1.81 - Nível de Critério de Avaliação para ambientes externos, em dB (A).

TIPOS DE ÁREAS	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou hospitalar 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: Norma Técnica ABNT NBR-10.151 (versão Corrigida 2003).

METODOLOGIA E DISPOSITIVOS LEGAIS

– METODOLOGIA

Para elaboração do diagnóstico da qualidade do Ruído e Vibrações Acústicas foram utilizados dados secundários e informações coletadas em campo durante os meses de junho e julho do corrente ano.

O trabalho ora apresentado contemplou a realização das seguintes etapas:

- ✓ Observação das fontes de ruídos no local;
- ✓ Análise da legislação e normatizações sobre ruído;
- ✓ Realização de medições no entorno dos pontos escolhidos;
- ✓ Confecção de um croqui para identificação dos pontos de medidas; e
- ✓ Realização de cálculos e interpretação dos resultados, seguindo as legislações específicas.

O diagnóstico do nível de Ruídos foi feito de acordo com a metodologia preconizada pela NBR-10.151/2000 (Versão Corrigida 2003), e as ações foram pautadas na Decisão de Diretoria nº 100/2009/P, de 19/05/2009 – CETESB, que dispõe sobre os procedimentos para avaliação de níveis de ruídos em sistemas lineares de transportes.

As medições de campo foram realizadas em dias úteis, com tempo estável para a tomada de dados, sem presença de ventos fortes, trovões e demais interferências audíveis advindas de fenômenos naturais.

Em cada ponto foi adotado um tempo de medição de até 6 minutos, com intervalo de integração de 1 segundo, suficiente para permitir a caracterização dos níveis de Ruído.

De acordo com os procedimentos da CETESB foram tomados os seguintes cuidados nas medições de ruídos:

a. As medições não foram realizadas em condições climáticas desfavoráveis, como chuvas ou rajadas de ventos;
b. Todas as medições foram realizadas em ambientes externos às edificações;

c. Os medidores foram posicionados no mínimo a 1,2 do chão e pelo menos a 2,0 m de qualquer superfície refletora, como muros e paredes; e

d. As avaliações de ruídos foram realizadas nos períodos em que o empreendimento, alvo do licenciamento, apresenta condições normais.

Durante o período de levantamento de campo foram realizadas amostragens da qualidade do ruído e vibração acústica nos pontos pré-determinados de acordo com o Projeto de Engenharia e com o conhecimento prévio do empreendimento.

– DISPOSITIVOS LEGAIS

A realização das atividades de caracterização da Qualidade do Ruído e Vibração Acústica foi alicerçada nos dispositivos legais (leis, decretos, resoluções e portarias) que estabelecem informações relacionadas à amostragem de pressão sonora. Os parâmetros legais usados foram os seguintes:

– Resolução CONAMA Nº 001/90 – Critérios e Padrões para Emissão de Ruídos;

– NBR 10.151 (Versão Corrigida 2003) acústica – Avaliação do Ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – procedimento. A Norma apresenta o Nível Critério de Avaliação – NCA para ambientes externos (fora de edificações), em dB (A).

– Norma ISO R 1683. - Que estabelece os níveis de aceleração medidos em decibéis.

– Resolução 237/97, regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

– Resolução CONAMA 01/90 - "Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais".

– Resolução CONAMA 02/90 - "Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - SILÊNCIO" (Estabelece normas, métodos e ações para controlar o ruído excessivo que possa interferir na saúde e bem-estar da população)

– Resolução CONAMA 08/93 – “Estabelece limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados".

– Resolução CONAMA 17/95 - “Ratifica os limites máximos de emissão de ruído por veículos automotores e o cronograma para seu atendimento previsto na Resolução CONAMA 08/93”.

– Resolução CONAMA 272/2000 - Essa resolução regulamenta a emissão de ruídos de veículos automotores.

De acordo com a NBR-10.151/2000 os limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos pelas autoridades, de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno não deve começar depois das 22 horas e não deve terminar antes das 7 horas do dia seguinte. Caso o dia seguinte for domingo ou feriado, o término do período noturno não deve ser antes das 9 horas.

PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RUÍDO E VIBRAÇÕES

Os Estudos de Qualidade de Ruídos e Vibrações Acústicas foram realizados nas principais localidades ao longo da rodovia, conforme tabela a seguir, elaborada a partir de dados dos levantamentos primários de campo e do Projeto de Engenharia.

Levou-se em consideração a homogeneidade da região em relação às fontes geradoras de ruídos existentes ou potenciais (com exceção das futuras obras, que terão suas áreas de apoio devidamente avaliadas), não sendo, portanto necessária a realização de amostragens em pontos muito próximos. Neste sentido foram monitoradas áreas residenciais ao longo da rodovia e povoados localizados na área lindeira da rodovia, constantes no mapa presente no Anexo 11.

Também foram monitoradas as Áreas de Apoio às Obras previstas no Projeto de Engenharia, pois nestes locais se desenvolverão atividades que irão interferir nos atuais padrões de ruídos e vibrações acústicas. Ao todo foram estabelecidos 15 (quinze) pontos de monitoramento do material particulado.

Tabela 6.1.82 - Pontos de Amostragens e suas localizações.

BR-319 – Ruídos e Vibrações				
Ponto	Localização	Coordenadas		
		S	W	Altitude
RV 1	Canteiro	04°35’02.9”	060°92’84.4”	
RV 2	Igapó Açu	04°71’27.7”	061°29’32.4”	
RV 3	Não identificado	04°73’65.7”	061°30’29.3”	
RV 4	Sítio Água Cristalina	04°56’38.1”	061°31’36.8”	41m
RV 5	Sítio Castelo	04°52’28.5”	061°25’57.8”	18m
RV 6	Não identificado	05°12’41.1”	061°51’13.9”	44m
RV 7	Não identificado	04°57’41.6”	061°33’03.6”	32m
RV 8	Não identificado	05°15’31.5”	061°54’18.9”	39m
RV 9	Toca da Onça	05°18’33.9”	061°58’45.0”	46m
RV 10	Catarinos	06°14’33.4”	062°42’13.2”	59m
RV 11	Puruzinho	06°25’48.9”	062°51’50.6”	50m
RV 12	Santo Antônio	06°51’32.7”	063°03’28.0”	59m
RV 13	Boa Esperança (Realidade)	07°01’22.3”	063°06’10.5”	58m
RV 14	7 Residências (INCRA)	07°28’39.3”	063°14’18.7”	70m
RV 15	KM621	07°33’41.1”	063°16’08.9”	73m

Fonte: Engespro, 2014.

Durante a realização das atividades de campo não foram constatados fenômenos naturais que interferissem nas análises de ruído e vibração acústica. O tempo estava ensolarado e com pouco vento nos períodos diurnos e vespertinos.

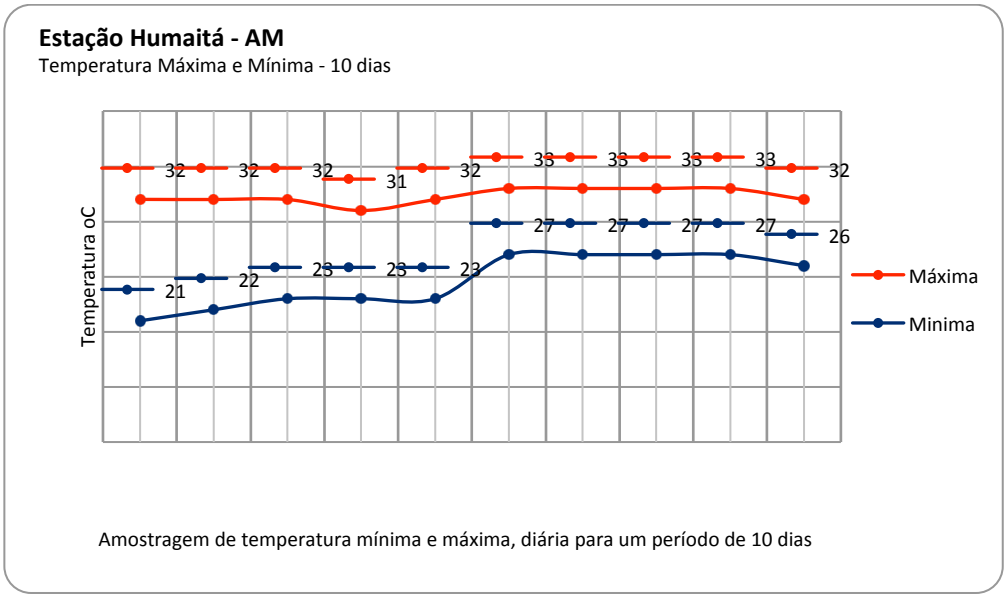


Figura 6.1.231 - 8Temperatura Máxima x Mínima para Humaitá/AM.
Fonte: http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/19/humaita-am.

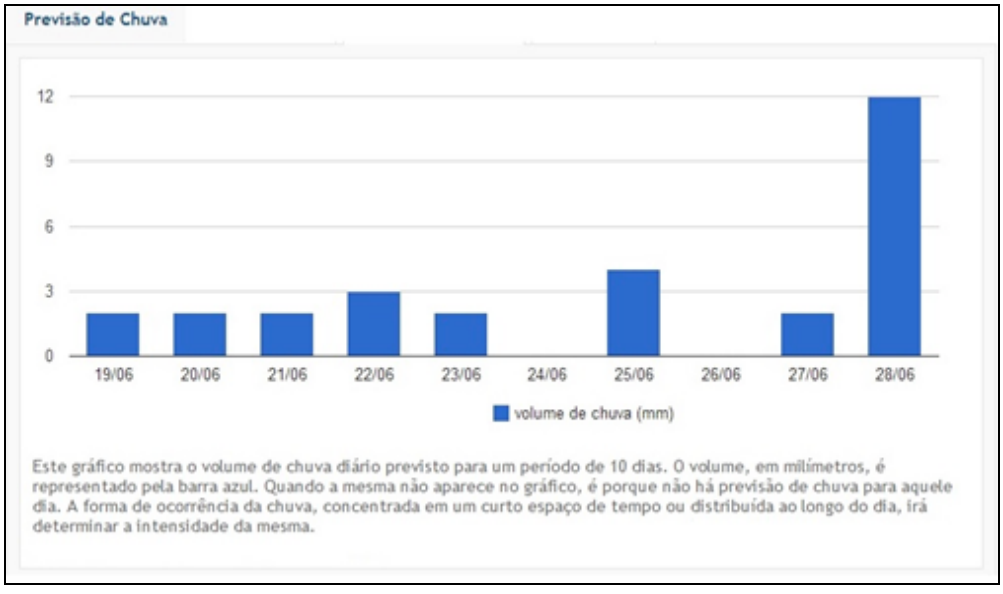


Figura 6.1.232 – Previsão de Chuva para Humaitá/AM.
Fonte: http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/19/humaita-am.

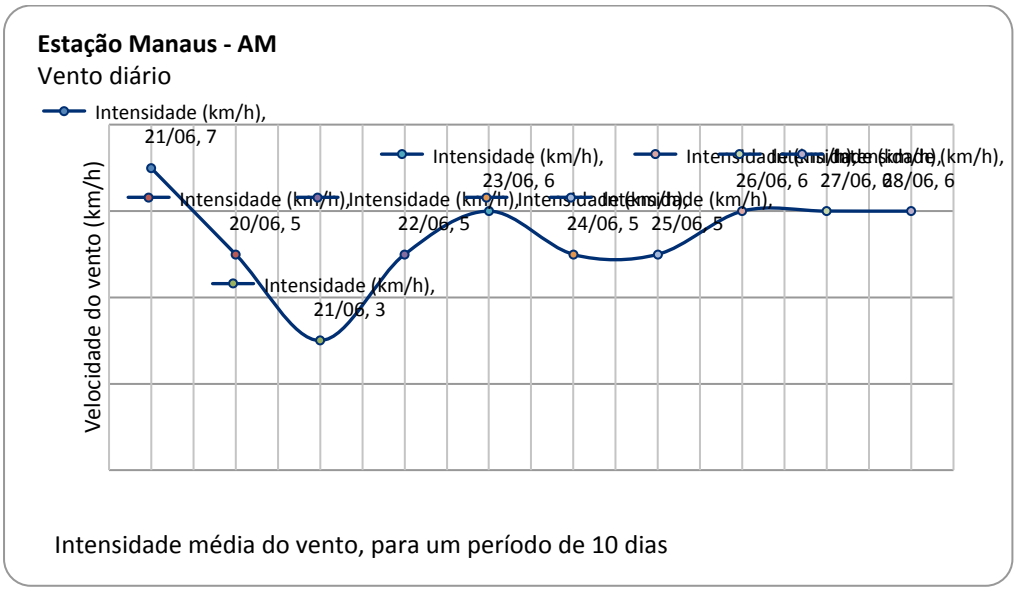


Figura 6.1.233 – Vento Diário para Humaitá/AM.
Fonte: http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/19/humaita-am.

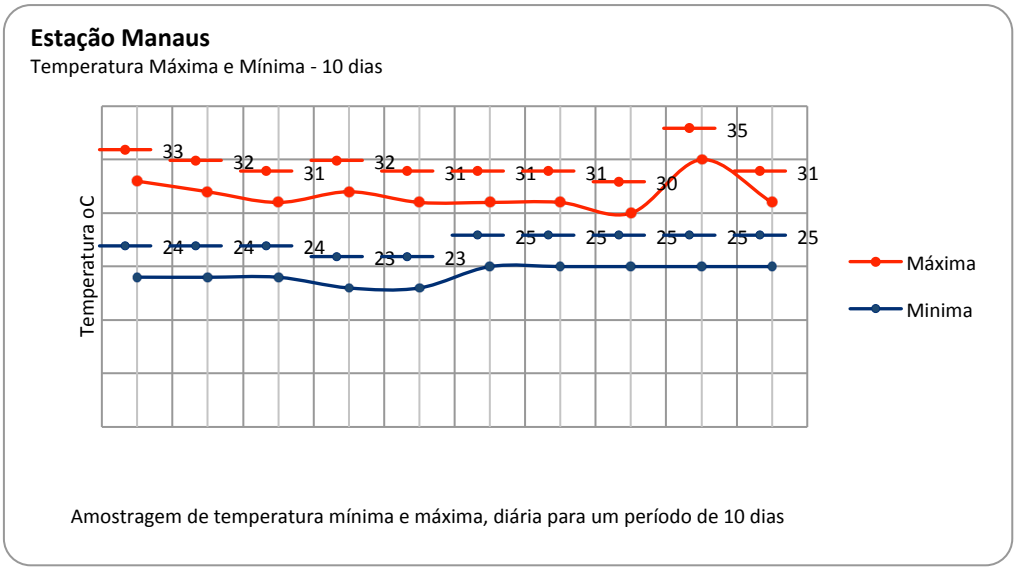


Figura 6.1.234 – Temperatura Máxima x Mínima para Manaus/AM.
Fonte: Climatempo - http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/25/manaus-am.

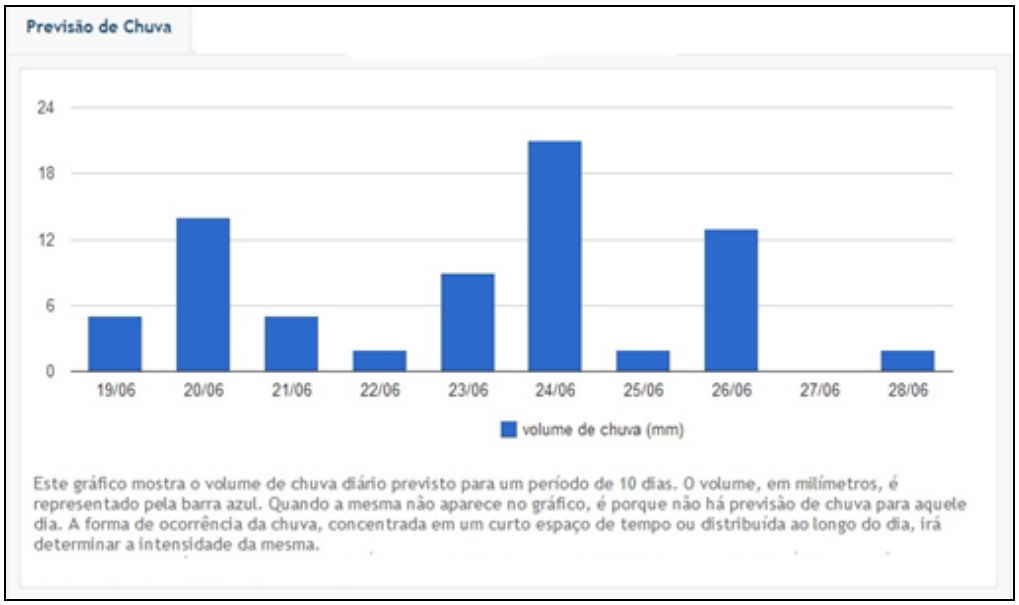


Figura 6.1.235 – Previsão de Chuva para Manaus/AM.
Fonte: Climatempo - http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/25/manaus-am.

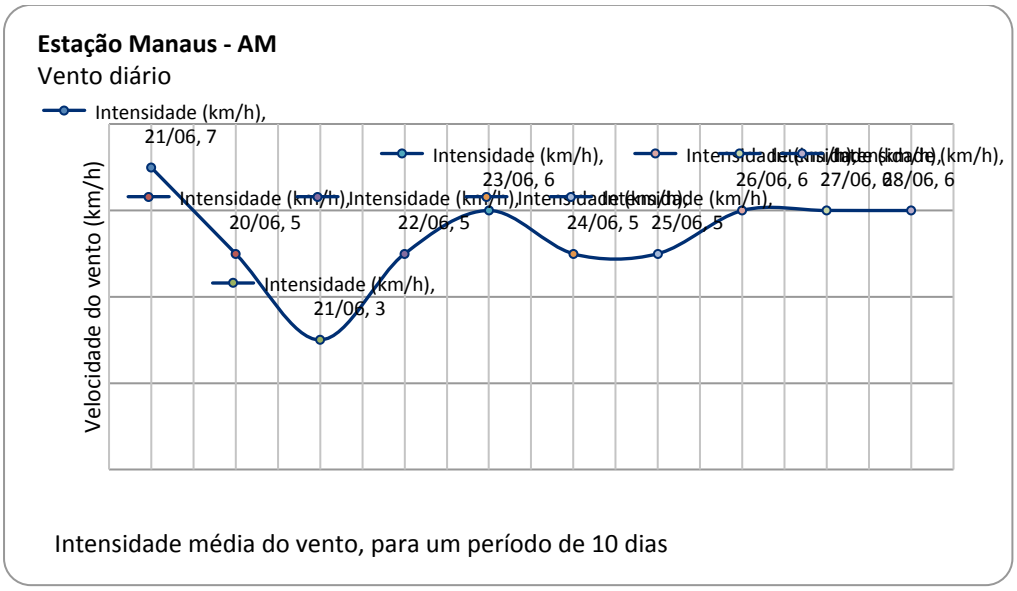


Figura 6.1.236 – Vento Diário para Manaus/AM.
Fonte: Climatempo - http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/19/manaus-am.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os níveis de ruídos de um local estão diretamente relacionados com o tipo de ocupação do solo e sua respectiva densidade. Sendo assim, quanto maior a densidade de ocupação, o grau de industrialização e o tráfego de veículos, maiores serão os níveis de ruídos.

Tendo em vista a avaliação realizada em campo, pode-se concluir que, nos pontos de monitoramento da BR-319/AM, os valores de níveis de ruídos não se encontram acima do preconizado nas normas. O monitoramento do índice de ruídos será primordial durante a realização das obras na rodovia, pois de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), os valores acima de 65 dB encontram-se fora do limite de conforto sonoro e podem causar incômodos momentâneos, danos físicos e psicológicos, como: perda de sono, alteração da pressão cardíaca, hipertensão entre outros problemas.

Analisando os resultados encontrados, percebe-se que nos 15 (quinze) pontos de avaliação, os ruídos de fundo e nas margens da rodovia encontram-se adequado.

Objetivando o monitoramento contínuo do nível de ruídos durante as obras da BR-319/AM o empreendedor deverá propor ações de acompanhamento do nível de ruídos para verificar se as obras irão acarretar aumento nos valores de referência, capaz de comprometer o bem-estar da população local.

Além disso, o empreendedor deverá adotar as seguintes medidas:

– manter, conforme prevê a legislação específica, um programa de controle de emissão de ruídos, com amostragens periódicas;

– controlar a manutenção dos equipamentos empregados nas obras, devendo ser observado os dispositivos responsáveis pela atenuação dos ruídos produzidos;

– verificar o uso dos equipamentos de proteção individual (protetores auriculares) pelos funcionários vinculados às obras quando os mesmos estiverem em contato com equipamentos de emissão sonora.

Tabela 6.1.83 - Síntese dos resultados dos valores de ruídos obtidos nos pontos de amostragens.

BR-319/AM

Localização:	RV1		RV2		RV3		RV4		RV5		RV6		RV7		RV8		RV9		RV10		RV11		RV12		RV13		RV14		RV15	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
1. MD – 3m	28,50	26,70	30,10	27,10	34,5	24,93	28,5	19,74	36,5	20,30	34,8	29,14	28,25	26,34	30,2	23,14	31,6	28,1	24,5	19.79	28,3	24,34	29,2	24,62	29,4	20,44	28,8	18,29	30	20,2
2. MD – 3m	29,20	26,30	29,88	26,76	35,2	24,41	29.9	20,52	35,9	21,10	36,3	29,25	27,78	25,75	31,1	22,97	32,5	27,96	25,2	19,75	29,5	23,77	20,4	24,21	28,1	20,76	29,2	18,32	31,1	21,16
3. MD – 6m	27,90	26,20	28,67	25,90	36,5	22,25	28,6	17,64	36,8	19,90	38,1	28,20	26,13	24,52	30,8	26,45	39,1	26,91	26,5	20,54	29,7	24,2	21	23,79	30,2	19,3	29	18	32,3	23,84
4. MD – 6m	27,40	25,90	27,93	25,98	37,4	22,57	26,9	17,84	39,1	18.67	37,6	28,50	26,24	23,5	29,5	47,52	38,5	27,77	27,4	21,25	30,9	28,33	22,8	20,37	30,4	19,59	28,6	18,45	30,9	19,84
5. MD - 8m	26,70	25,76	26,57	24,99	39,6	23,14	30	17,69	37,2	19,12	34,1	28,10	25,67	22,71	29	27,16	37,2	26,84	29,6	23,44	33,5	26,53	24,4	20,15	33,7	20,58	29,2	17,89	30,8	19,56
6. MD - 8m	26,90	24,20	27,66	24,85	37,4	23,92	36,7	17,42	36,5	18,32	43,9	24,22	25,51	22,66	29,1	26,24	29,4	25,69	30,4	26,1	32,2	25,46	26,9	20,09	32	22,55	24,6	18,44	33,4	19,8
7. MD – 12m	25,20	23,63	26,15	24,80	32,5	25,25	35,5	17,56	33,7	18,85	37,8	26,40	24,79	21,55	27,3	25,2	23,8	25,13	29,5	22,36	30,9	26,34	22,7	19,24	30,5	23,48	24,9	17,42	32,2	19,75
8. MD – 12m	25,60	24,51	26,27	25,75	33	24,83	32,5	17,13	35,6	18,56	36,2	28,10	24,77	21.62	28,2	23,72	29,2	25,34	29	21,17	29,51	24,2	20,6	17,89	30,9	24,25	25,7	16,81	30,9	18,99
9. Fd.D – 12m	24,90	23,12	25,32	25,47	31,77	25,67	34,3	17,21	30,1	17.89	35,9	28,55	24,72	21,34	26,6	24,1	29,6	23,42	20,77	19,58	31,87	23,52	23,2	18,35	29,3	24,39	25,9	16,78	30,5	18,28
10. Fd.D – 8m	26,10	25,01	24,50	25,20	30,35	26,30	30,6	17,04	32,7	17,77	37.8	27,96	24,19	22,3	30,2	23,68	28,8	24,1	20,35	17,94	21,28	19,67	21,5	17,59	30.1	25,28	27,1	17,14	36,2	18,44
11. Fd.D – 6m	25,80	23,54	24,44	23,13	31,2	27,90	31,9	17,11	33,4	17,84	37.4	26,80	23,2	21,43	32,5	25,4	28,7	23,85	21,2	18,2	22,09	19,86	20,9	16,64	23.7	17,84	27.3	18,63	34,6	18,69
12. ME – 3m	27,30	22,18	23,91	24,12	32,8	29,15	30	17,28	38,5	19,31	32,7	27,13	23,34	20,19	28,4	25,37	34,5	27,4	22,8	18,55	43,1	19,71	24,9	16,72	24,5	19,66	28,4	20,1	39,33	19,24
13. ME – 3m	27,90	23,14	24,78	23,18	33,25	30.25	29,4	17,41	37,8	20,10	34.2	27,10	24,22	20,2	35,6	24,99	36,12	27,19	23,25	19,46	22,75	19,58	26,2	16,46	25.1	20,17	26,5	20,24	38,9	19,52
14. ME - 6m	26,80	23,70	25,21	26,17	36,75	29,76	29,1	17,17	36,4	22,84	33.6	22,46	25,09	23,39	36,5	24,82	35,94	26,41	26,75	24,32	23,57	18,99	24,5	15,94	24.3	19,86	27.0	20,69	33,8	20,9
15. ME - 6m	29,65	22,65	28,54	26,00	39,1	29,14	36,6	17,28	35,7	27,58	32.8	22,64	24,97	23,62	36,2	26,35	36,5	26,3	29,1	25,65	24,4	20,47	23,5	16,2	23.9	18,64	28.5	23,64	33,4	20,73
16. ME - 8m	28,70	26,15	27,75	27,24	36,15	28,69	34,5	17,39	32,5	26,85	31.5	21,83	24,92	23,25	35,8	25,57	34,22	26,5	26,15	22,64	29,94	24,14	23,8	17,31	21.7	18,29	24.9	23,22	32	20,67
17. ME - 12m	26,90	23,44	25,55	23,32	37,2	28,95	29,5	16,78	33,9	27,99	30.9	20,45	23,86	19,38	33,4	23,88	35,19	25,2	27,2	22,95	29,6	24,36	22,4	17,48	20.6	18,72	25.4	24,87	32,1	20,26
18. Fd.E - 12m	27,00	25,60	25,43	22,99	29,2	26,78	28,7	16,69	31,4	27,26	35,2	20,52	23,67	18,5	33,8	24,82	34,76	24,62	29,2	22,81	20,45	17,75	22,9	16,84	27	18,63	25.9	23,77	32,6	19,78
19. Fd.E - 8m	27,80	24,80	25,33	22,74	30,4	27,74	25,1	15,94	32,6	28,32	36	19,87	23,59	19,4	34,7	23,79	26,5	23,9	20,4	22,32	21,62	18,4	23	16,89	28,6	18,69	24.9	22,18	32,2	20,48
20. Fd.E - 6m	27,70	25,12	24,18	23,17	25,28	27,10	22,5	16,31	35,2	28,10	38.2	20,16	24,2	19,37	32,5	23,92	23,15	20,6	25,28	21,75	23,78	19,24	22,7	17,69	20.4	19,38	26.0	21,49	35,5	24,22

Fonte: Engespro, 2014.

6.1.9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLIMATOLOGIA

FISH, Gilberto, MARENGO, J. A., NOBRE, Carlos A. (1998): Uma Revisão Geral sobre o Clima da Amazônia. ACTA AMAZÔNICA 28 (2): 101-126

INMET/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Normal Climatológico do Brasil – 1961 a 1990.

SERRA, Adalberto - Atlas Climatológico do Brasil, CNG, Serviço de Meteorologia - 1955-1960.

BRASIL. Ministério as Agricultura. Escritório Meteorológico. Atlas Climatológico do Brasil. Rio de Janeiro, 1969. 100p.

Projeto RADAMBRASIL. Volume 10 – Folha SA 10. Santarém. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – MME/DNPM, 1976.

Projeto RADAMBRASIL. Volume 17 – Folha SB 20. Santarém. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – MME/DNPM, 1978.

Projeto RADAMBRASIL. Volume 18 – Folha SA 20. Manaus. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – MME/DNPM, 1978.

Projeto RADAMBRASIL. Volume 7 – Folha SB 21. Tapajós. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – MME/DNPM, 1975.

- GEOMORFOLOGIA

IBGE (2009). Manual técnico de geomorfologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro. 182 p.

AB'SABER, A. N. (1969). Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. Orientação, São Paulo, n. 3, p. 45-48,

AB'SABER, A. N. (1967). Problemas geomorfológicos da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO SOBRE BIOTA AMAZÔNICA, 1. Rio de Janeiro.

ROSS, J. L. S. (1985). Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 4, p. 25-39.

CEZEE/SDS. (2010). Zoneamento ecológico-econômico da Sub-região do Purus. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SDS/ Governo do Estado do Amazonas.

- GEOLOGIA

BOULANGE B. & CARVALHO A. 1997. The bauxite of Porto Trombetas. *In*: Carvalho A., Boulangé B., Melfi A. J. & Lucas Y. (coord.) Brazilian bauxites.

CAPUTO M.V. 1984. Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeography of northern basins of Brazil. Tese de Doutoramento. Universidade da Califórnia, Santa Bárbara, CA. 583.

CAPUTO, M. V.; RODRIGUES, R. & VASCONCELOS, D. N. N. 1972. Nomenclatura estratigráfica da Bacia do Amazonas. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 26. Belém. Anais SBG. 3: 36-46.

COSTA M.L. 1991. Aspectos Geológicos dos Lateritos da Amazônia. Ver. Bras. Geociências, 21 (12): 146-160.

COSTA, A.R.A. 2002. Tectônica cenozoica e movimentação salífera na Bacia do Amazonas e suas relações com a geodinâmica das placas da América do Sul, Caribe, Cocos e Nazca. Tese de Mestrado, Centro de Geociências, UFPa, 237p.

COSTA, M.L. 1990. Potencial metalogenético dos lateritos da Amazônia. *In*: CONGR. BRÁS. GEOL., 36. Natal, 1990. Anais... Natal, SBG. v.3, p. 1371 -1385.

CPRM (2010) Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Do Estado do Amazonas. Manaus; 275 p.

CPRM (2006) Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas. Programa Geologia do Brasil. Manaus; 125p.

CUNHA P.R.C.; GONZAGA F.G.; Coutinho L.F.C.; Feijó F.J. 1994. Bacia do Amazonas. *Bol. Geoc. Petrobras*, 8 (1): 47-55.

DAEMON R.F. 1975. Contribuição à Datação da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas. Revista Brasileira de Geociências, 5 (2): 58.

DAEMON, R.F. & CONTREIRAS, J. A. 1971. Zoneamento palinológico da Bacia do Amazonas. *In*: Congresso Brasileiro de Geologia, 25, Anais, São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, V.3, pp. 79-88.

DINO R., SILVA O.B.da, ABRAHÃO D. 1999. Caracterização Palinológica e Estratigráfica de Estratos Cretáceos da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas. *In*: Simp. Sobre o Cretáceo do Brasil, 5, Rio Claro. *Boletim*: 557-565.

EIRAS J.F., BECKER, C.R., SOUZA, E.M., GONZAGA, J.E.F., SILVA, L.M., DANIEL, L.M.F., MATSUDA, N.S., N.S., FEIJÓ, F.J. 1994. Bacia do Solimões. Boletim de Geociências de Petróleo Brasileiro S.A, Rio de Janeiro, 8 (1):17-45.

EIRAS, J. F. *et al*. Bacia do Solimões. Estratigrafia das bacias sedimentares do Brasil. Boletim de Geociências da Petrobras, v. 8, n. 1, p. 17-45, jan.-mar. 1994.

EIRAS, J. F.; MATSUDA, N. S. Roteiro geológico do paleozoico do rio Tapajós, borda Sul da Bacia do Amazonas. Pará. Belém. Petrobras/E&P AM. 1995. (Relatório Interno).

FERNANDES FILHO L.A. COSTA M.L. & COSTA JBS. 1997. Registros neotectônicos nos lateritos de Manaus - Amazonas. Geociências 16: 9-33.

KISTLER, P. (1954). Historical Resume of the Amazon Basin. Relatório Interno. Belém: Petrobras/Renor.

ATRUBESSE E.M., RAMONELL C. 1994. A Climatic Model for Southwestern Amazonia in Last Glacial Times. Quaternary International, 21: 163-169.

LUCAS Y. 1997. The bauxite of Juriti. *In*: Carcalho A., Boulange B., Melfi A.J., \lucas Y. Brazilian bauxites, USP/FAPESP/ORSTOM, Brazil. 107-136.

MAIA R.G.N., GODOY H.K., YAMAGUTI H.S., MOURA P.A., COSTA F.S.F., HOLANDA M.A. de COSTA J. de A. 1977. Projeto Carvão no Alto Solimões. Ministério de Minas e Energia. DNPM/CPRM. Manaus. 11v.

Mapa Geológico do Estado do Amazonas, Escala 1:1. 000.000; MME/CPRM/Serviço Geológico do Brasil/Superintendência Regional de Manaus, 2006.

Mapa Geológico do Estado do Amazonas, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2006.

MOURA, P. 1938. Reconhecimento geológico no vale do rio Tapajós. Rio de Janeiro, *Serv. Geol. Min.*, Bol. 67.

NEPOMUCENO Filho F. & THEODORO C.E. 1985. Evolução tecnológica e consequente aumento na resolução dos dados sísmicos na bacia do Amazonas. *In*: SBG, Simp. Geol. Amazônia, 2, Anais, p. 267-283.

NOGUEIRA, M. G.; HENRY R.; MARICATTO, F.E. (1999). Spacial and temporal heterogeneity in the Jurumirim reservoir, São Paulo, Brazil. Lakes: Research and Management. v.4 p 107 - 120.

PETRI, S., FULFARO, V. J., 1983. Geologia do Brasil (Fanerozóico) – São Paulo: T. A. Queiroz - Ed. da Universidade de São Paulo.

PRICE L.I. 1960. Dentes de Theropoda num testemunho de soda no Estado do Amazonas. Rio de Janeiro. An. Acad. Bras. Ci., 32(1): 79-84.

Projeto RADAMBRASIL, Vol. 10 – Folha SA.21 – Santarém: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1976.

Projeto RADAMBRASIL, Vol. 17 – folha SB.20 – Purus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1978.

Projeto RADAMBRASIL, Vol. 18 – Folha SA.20 – Manaus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1978.

Projeto RADAMBRASIL, Vol. 7 – Folha SB.21 – Tapajós: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1975.

Rezende W.M. & Brito C.G. 1973. Avaliação Geológica da Bacia Paleozoica do Amazonas. *In*: Cong. Bras. Geol., 26, Anais, p. 228-245.

Rossetti, D.F.; Netto, R.G. 2006. First evidence of marine influence in the Cretaceous of the Amazon Basin, Brazil. IV Cong. Lat.am de Sedim.Resúmenes, p.199.

RUCKENBRODT W., KOTSCHOUBEY B. & GÓES A.M. 1982. Considerações a respeito da idade das bauxitas na parte leste da região amazônica. In: SBG/Norte, Simp. Geol. Amaz., 1, Anais, p. 201-209.USP/FAPESP/ORSTOM, Brazil. 55-73.

WANDERLEY FILHO J.R. 1991. Evolução estrutural da Bacia do Amazonas e sua relação com o embasamento. Dissertação de Mestrado. Centro de Geociências. Universidade Federal do Pará. 125p.

Rosseti, D. F; Góes A.M; Toledo, P.M; Junior, A.E.A.S & Paz, J.D.S, *In* Evolução de Paisagens do Neógeno da Amazônia e Implicações na Origem e Distribuição da Biodiversidade

Mendes, A.C., Truckenbros, W., Nogueira, A.C.R – Análise Faciológica da Formação Alter do Chão (Cretáceo, Bacia do Amazonas), próximo à cidade de Óbidos, Pará, Brasil, *In* Revista Brasileira de Geociências Vol. 42 no. 1, São Paulo, mar,2012.

Jr. E.S. – Dissertação de Mestrado, Características Geo-Ambientais da Cidade de Manaus, 2002.

Cunha, A. S. dos, Aulas de campo e leituras diversas, 2007.

- GEOTECNIA

Godoy, N.S.; Fundações: Notas de aula, Curso de Graduação. São Carlos, SP, Escola de Engenharia de São Carlos – USP, 1972.

Godoy, N.S.; Estimativa da capacidade de carga de estacas a partir de resultados de penetrômetro estático. Palestra. São Carlos, SP, Escola de Engenharia de São Carlos – USP, 1983.

Godoy, N.S.; Teixeira, A.T. (1996). Análise, Projeto e Execução de Fundações Rasas. Fundação: Teoria e Prática, Hachichi *et al*. (Eds.), Ed. Pin Ltda., São Paulo, Cap. 7, p. 227-264.

Guidicini, G; Nieble, C.M. – Estabilidade de Taludes naturais e de Escavação, Editora Edgard Blücher, 1976.

Projeto Executivo de Engenharia para Melhoramento e Pavimentação - BR-319/AM – Trecho: PRF (Manaus) – Div. AM/RO - Aubtrecho: Entr. AM-356 – Igarapé Novo - Segmento: km 166 – km 370/ DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2002

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (Manaus) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Jacaretinga – Entr BR-174 (B) / AM-364 - Segmento: km 301,4 – km 342,4 – Lote 2 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2010.

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (Manaus) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Jacaretinga – Igarapé Jutaí - Segmento: km 342,4 – km 383,5 – Lote 3 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2010.

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (MANAUS) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Novo – Igarapé Caetano - Segmento: km 383,10 - km 410,60 – Lote 1.1 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2008.

Projeto Executivo de Engenharia para Pavimentação, Melhoramentos e Restauração - BR-319/AM – Trecho: PRF (MANAUS) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Jutaí – ENTR. AM-366 - Segmento: km 410,60- km 444,80– Lote 1.2 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2008.

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento, Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (MANAUS) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Veloso – Igarapé Piquiá - Segmento: km 444,8 ao km 498,5 – Lote 2 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2010.

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia, Incluindo Melhoramentos do para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (MANAUS) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Acará – Entr. BR-230(A) - Segmento: km 563,7 – km 655,3 – Lote 4 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2010.

- PEDOLOGIA

COELHO, M. R. (2005). Levantamento pedológico de uma área-piloto relacionada ao projeto BiosBrasil (Conservation and sustainable management of below-ground biodiversity: phase I), município de Benjamin Constant (AM). Rio de Janeiro: Embrapa Solos.

COELHO, M.R.; SANTOS, H.G.; SILVA, H. F; AGLIO, M. L. D. (2002). O recurso natural solo. In: MANZATTO, C. V.; JUNIOR, E. F.; PERES, J. R. R. (Ed.). Uso agrícola dos solos brasileiros. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. p. 1-11.

EMBRAPA. (2006). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA. 306 p.

LEPSCH, I. F. (2002). Formação e Conservação dos Solos. Oficina de Textos. São Paulo.

MARQUES, J. D. O. *et al*. (2004). Estudo de parâmetros físicos, químicos e hídricos de um latossolo amarelo na região Amazônica. Acta Amazônica, Manaus, n. 34, p. 145- 154.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B. & CORRÊA, G.F. (2002). Pedologia: Base para Distinção de Ambientes. NEPUT, 4ª ed., Viçosa, 338p.

SHINZATO, E. *et al*. (2005). Os solos do distrito agropecuário da Suframa – DAS. Manaus: [S. n.].

TEIXEIRA, W. G. *et al*. (2009). (Eds.). As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: EMBRAPA Amazônia Ocidental, 421 p.

TEIXEIRA, W. G.; ARRUDA, W. da C.; LIMA, H. N.; IWATA, S. A.; MARTINS, G. C. (2008). Building a digital soil data base of the Solimões river region in the Brazilian Central Amazon. In: HARTEMINK, A. E.; MCBRATNEY, A.; MENDONÇA-SANTOS, M. de L. (Org.). Digital soil mapping with limited data. Heidelberg: Springer, v. p. 50-64.

- HIDROLOGIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília: Ed. ANA, 2005. 134p.

_____. Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil. Brasília: TDA Desenho&Arte Ltda, 2005. 172 p.

_____.Panorama das águas subterrâneas no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília: Ed. ANA, 2005. 80p.

_____. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2009. 203 p.

_____. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2011. 112 p.

_____. Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água – Panorama Nacional. Brasília: Engecorps/Cobrape, 2010. 69 p.

ANEEL. Brasil.Série de estudos e informações hidro-lógicas e energéticas: Águas. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 1997.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Mapa de dispo-nibilidade hídrica do Brasil. Brasília: MME/SNE/DNAEE/CGRH, 1994.

CARVALHO, N. O.; CUNHA, S. B. Estimativa da carga sólida do rio Amazonas e seus principais tributários para a foz e oceano: uma retrospectiva. A Água Em Revista, Belo Horizonte, ano VI, n. 10, p. 44-58, 1998.

CPRM (2010) Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Do Estado do Amazonas. Manaus; 275 p.

CPRM (2006) Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas. Programa Geologia do Brasil. Manaus; 125p.

ELETROBRÁS/IPH. Diagnóstico das condições sedimento-lógicas dos principais rios brasileiros. Eletrobrás Centrais Elétricas S.A./UFRGS/IPH, 1992. 99 p.FILIZOLA, N. O fluxo de sedimentos

FISH, Gilberto, MARENGO, J. A., NOBRE, Carlos A. (1998): Uma Revisão Geral sobre o Clima da Amazônia. ACTA AMAZÔNICA 28 (2): 101-126

MMA (2006). Caderno da Região Hidrográfica Amazônica. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA; 124p.

_____. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Programas nacionais e metas: Volume 4/Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006.

PRUSKI, F. F.; PEREIRA, S. B.; NOVAES, L. F.; SILVA D. D.; RAMOS, M. M. Precipitação média anual e vazão específica média de longa duração, na Bacia do São Francisco. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, v.8, n.2/3, 2004, p.247-253.

SEYLER, P. T.; BOAVENTURA, G. R. Distribution and parti-tion of trace metals in the Amazon basin. Hydrological Processes, v. 17, p. 1345-1361, 2003.

- HIDROGEOLOGIA

Atlas do Censo Demográfico – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/2010.

Atlas de Abastecimento Urbano de Água/Agência Nacional de Águas – ANA – Resultados por Município).

Mapa de Domínio / Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, Escala 1:2.500.000 – CPRM – Serviço Geológico do Brasil / MME / 2002.

Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS – CPRM – Serviço Geológico do Brasil/MME – Ministério de Minas e Energia/ 2014.

Sistema de Informações Hidrológicas – HidroWeb – Agência nacional de Águas/ANA.

Recursos Minerais da Amazônia, Santos, B.A. dos; Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, vol 16 no. 45, São Paulo, Mai/Ago/2002.

Recursos Minerais – Ministério de Minas e Energia/Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM / MME; 2014.

- QUALIDADE DA ÁGUA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Conjuntura Dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília. 2013. 432 p.

APHA – Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Ed. N. York, 1193 p.1989.

CETESB. Variáveis de Qualidade das Águas. 2001.

CARRERA-FERNANDEZ, José; GARRIDO, Raymundo José. Economia dos recursos hídricos. Salvador, BA: Edufba, 2002.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnologia. Ed. Interciência 602p. 1998. PHILIPPI, A.JR; ROMERO M. A.; BRUNA, G.C. Curso de gestão ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004.

FOGLIATTI, Maria Cristina. Avaliação de Impactos Ambientais: aplicação aos sistemas de transportes – Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

GUERRA, Antonio Teixeira; GUERRA, Antonio José Teixeira. Novo Dicionário Geológico – Geomorfológico – 9ª edição – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

PFEIFFER, W. C.; LACERDA, L. D. Mercury inputs into the Amazon Region, Brazil. Environment Technology Letter, v. 9, p. 325-330, 1988.

PFEIFFER, W. C. et al. Environmental fate of mercury from gold mining in the Brazilian Amazon. Environmental Reviews, v. 1, p. 26-37, 1993.

PHILIPPI, A.JR; ROMERO M. A.;BRUNA, G.C. Curso de gestão ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004.

SIOLI, H. Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. Petrópolis: Vozes, 1985.

TUCCI, CARLOS E. M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. 4 Ed. Editora UFRGS. 2007.

TUNDISI, T. M. & TUNDISI, J. G. Limnologia: Editora Oficina de Textos: São Paulo – SP, 631p.2008.

VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuária. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.

VON SPERLING, M. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. 1ª. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, p.317-576, 2007.

- QUALIDADE DO AR

ABNT. NBR 9547- Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente, determinação da Concentração Total pelo Método de Amostrador de Grande Volume. 1977.

ABNT. NBR 13412 - Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método do Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas. 1995.

CONAMA. Resolução n° 3, de 28 de junho de 1990. Publicada no D.O.U, de 22/08/90.

CETESB - Decreto 8.468 de 08/09/76 (Estado de São Paulo);

ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR – Manual de Operação – 6ª Revisão, Rio de Janeiro, 2012.

FEEMA. Método MF 606. Método do Amostrador de Grandes Volumes (Hi-Vol) – Determinação de Partículas em Suspensão no Ar Ambiente. Aprovado pela Deliberação do n°027, de 06/07/78. Publicado no DOERJ de 27/09/78.

FRONDIZE, C. A. Monitoramento da Qualidade do Ar – Teoria e Prática– Rio de Janeiro 2008.

INEA. Relatório Anual de Qualidade do Ar. Instituto Estadual do Ambiente. Rio de Janeiro. 2010

INMET – Instituto Nacional de Metodologia - www.inmet.gov.br

SÁ, J. H. C. S. de; CHERQUER, C. J. Gestão da malha rodoviária por contratos administrados por desempenho: a experiência brasileira. In: REUNIÃO DO CONSELHO DE DIRETORES DE

ESTRADAS DOS PAÍSES IBÉRICOS E IBEROAMERICANOS, 23., 2010, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Dircaibea, 2010. Disponível em: <http://dircaibea.org/documentos/

- RUÍDO E VIBRAÇÃO

BELLIA, Vitor *et. al.*: Introdução à Gestão Ambiental de Estradas – Coleção Disseminar – IME-DNIT, 2005.

BRASIL. DNIT. Manual para atividades ambientais rodoviárias. Rio de Janeiro, 2007.

BRASIL. DNIT/IPR. Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005.

HABER, Jabra – Vibrações – Notas de Aula (Segurança do Trabalho), 2009.

NBR 10151/2000 Acústica Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.

ISO 961 International Organization for Standarization. ISO 1996 - 1. Acoustics: Description, measurement and assesment of Environmental Noise – Part 1: Basic quantities and assessment procedures.

- PASSIVOS AMBIENTAIS

ALMEIDA, DS. Modelos de recuperação ambiental. In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online].3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 100-137. ISBN 978-85-7455-440-2. Disponível em <http://books.scielo.org>. Acesso em: jul. 2019.

BRANCALION, P. H. S.; VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. <http://www.esalqlastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206(2).pdf > Acesso em: set. 2018.

CALVI, Geângelo Petene; VIEIRA, G. A nucleação como ferramenta para recuperação de áreas degradadas pela atividade petrolífera. Em: Workshop De Avaliação Técnica E Científica Da

Rede CTPETRO. 2006.

COHN-HAFT, M.; SANTOS JUNIOR, M. A.; FERNANDES, A. M.; RIBAS, C. C. 2013. A new species of Cyanocorax jay from savannas of the central Amazon. In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A., (Eds). Handbook of the Birds of the World. New Species. Lynx edicions. pp. 306–310. ISBN 978-84-96553-88-0.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas. Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005. 161p. (IPR, Publ. 713).

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de vegetação rodoviária. Rio de Janeiro, 2009. 2v. 127p..

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas. Manual para atividades ambientais rodoviárias. – Rio de Janeiro, 2006. 437p. (IPR. Publ. 730).

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas. Diretrizes básicas para estudos e projetos rodoviários: escopos básicos / instruções de serviço. - 3. ed. - Rio de Janeiro, 2006. 484p. (IPR. Publ. 726).

Filho, N. L., Santos, G. R., Ferreira, R. L., Comparando técnicas de nucleação utilizadas na restauração de áreas degradadas na Amazônia brasileira. Viçosa, v.37, p. 587-597,2013.

Filho, G. S. A, Controle de Erosão. Disponível em: <http://abge.org.br/uploads/arquivos/archivoseccion_244_emfococontroledeeros.pdf>. Acesso em: jun. 2019.

GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira. Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. Oficina de Textos, 2017.

GORDO, M., & DOS SANTOS PEREIRA, H. (Editores) 2015. Unidades de Conservação do Amazonas Interflúvio Purus-Madeira: Diagnóstico Biológico. Manaus: EDUA

IBAMA. **IN 4**: INSTRUÇAO NORMATIVA IBAMA Nº 04, DE 13-04-2011. 4 ed. 2011. 21 p.

Disponível em: <http://www.ctpconsultoria.com.br/pdf/Instrucao-Normativa-IBAMA-04-de-13-04-2011.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

REIS, ALINE et al. Novos aspectos na restauração de áreas degradadas. Apostila, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 98p, 2006.

SALATI, Eneas. O clima atual depende da floresta. In: Salati, E.; Shubart, H.R.O.; Junk, W. Oliveira, A.E. (Eds.). Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia; São Paulo: Brasiliense; (Brasília): Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983. P. 15-44.

Degradadas em APP, Nota Técnica 03/2015, IBAM-PQGA

SILVA, Rúben Alberto Fernandes da. Aplicação da engenharia natural na estabilização de taludes. 2014. Tese de Doutorado.

PROSUL, Retorno ambiental para a sociedade. Florianópolis, v. único. p.27, 200.

6.1.10. SUMÁRIO DE ANEXOS

Anexo 1 - Carta Imagem

Anexo 2 - Situação dos Recursos Hídricos em Períodos de Cheias

Anexo 3 - Mapa Geomorfológico

Anexo 4 - Mapa Geológico

Anexo 5 - Mapa de Classes de Solos com Ocorrência na Região

Anexo 6 - Mapa de Erodibilidade dos Solos

Anexo 7 - Mapa de Bacias Hidrográficas

Anexo 8 - Mapa Hidrogeológico

Anexo 9 - Mapa dos Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água

Anexo 10 - Mapa dos Pontos de Monitoramento da Qualidade do Ar

Anexo 11 - Mapa dos Pontos de Amostragem de Ruído e Vibração

Anexo 12 - Inventário dos Poços da Área de Estudo