



**RELATÓRIO DE  
CONTROLE AMBIENTAL**

**BR-174**

**DNIT**

## Sumário

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, EMPRESA CONSULTORA E EQUIPE TÉCNICA.....	11
1.1. Identificação do empreendedor.....	11
1.2. Identificação da empresa consultora.....	11
1.3. Dados da equipe técnica multidisciplinar.....	11
2. DADOS DO EMPREENDIMENTO.....	12
2.1. Identificação e Caracterização do Empreendimento.....	17
2.2. Localização Geográfica.....	40
2.3. Histórico Ambiental da Rodovia.....	40
2.4. Caracterização das Obras de Conservação, Restauração, Manutenção e Melhoramento.....	43
3. ÁREA DE ESTUDO.....	52
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	53
4.1. Meio Físico.....	53
4.2. Meio Biótico.....	124
4.3. Meio Socioeconômico.....	164
5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	255
6. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	291
7. PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL.....	291
8. BIBLIOGRAFIA.....	291
9. ANEXOS E APÊNDICES.....	312

## Índice de Figuras

Figura 1 - Segmento da BR-174/RR duplicado com acostamento em Boa Vista/RR. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	21
Figura 2 - Segmento da BR-174/RR com acostamento entre Boa Vista/RR e Mucajaí/RR. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	22
Figura 3 - Segmento da BR-174/RR com acostamento entre Boa Vista/RR e Mucajaí/RR. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	22
Figura 4 - Segmento da BR-174/RR sem acostamento e com pavimento a ser recuperado. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	23
Figura 5 - Segmento da BR-174/AM com acostamento estreito, de 1 metro. Fonte: Equipe DNIT – Jan/2014. ....	23
Figura 6 - Segmento da BR-174/RR sem acostamento. Ponte sobre o Rio Itã. Coordenadas: 1°27'6.15"N / 60°45'5.39"W. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	24
Figura 7 - Segmento da BR-174/RR sem acostamento entre Pacaraima/RR e Boa Vista. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	24
Figura 8 - Segmento da BR-174/RR sem acostamento. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	25
Figura 9 - Segmento da BR-174/RR sem acostamento. Ponte sobre Igarapé sem nome. Coordenadas: 0°57'30.43"N / 60°25'5.39"W. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	25
Figura 10 - Percentual de VDM anual do Lote 1/AM. ....	32
Figura 11 – Percentual de VDM anual do Lote 2/AM. ....	32
Figura 12 – Percentual de VDM anual do Lote 1.1/RR. ....	33
Figura 13 - Percentual de VDM anual do Lote 1.2/RR. ....	34
Figura 14 - Percentual de VDM anual do Lote 1.3/RR. ....	35
Figura 15 - Percentual de VDM anual do Lote 1.4/RR. ....	35
Figura 16 - Percentual de VDM anual do Lote Único/RR. ....	36
Figura 17 - Percentual de VDM anual do Lote 2.1/RR. ....	37
Figura 18 - Percentual de VDM anual do Lote 2.2/RR. ....	37
Figura 19 – Pesquisa de Ocupação de Carga realizada entre Manaus e a Divisa AM/RR (lado direito). Fonte: Relatório do Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração Rodoviária – Lote 01 (2010). ....	40
Figura 20 - Pesquisa de Ocupação de Carga realizada entre Manaus e a Divisa AM/RR (lado esquerdo). Fonte: Relatório do Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração Rodoviária – Lote 01 (2010). ....	41
Figura 21 - Classificação dos empreendimentos rodoviários. ....	44
Figura 22 – Atividades típicas de implantação de rodovia. ....	45

Figura 23 – Camadas de pavimentação. ....	46
Figura 24 – Etapas de pavimentação. ....	46
Figura 25 – Rodovia duplicada e obras de duplicação.....	47
Figura 26 – Obras de manutenção. ....	48
Figura 27 – Segmento da BR-174/AM com implantação em andamento de terceira faixa. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	50
Figura 28 – Precipitação mensal média de Manaus. Fonte: INMET.....	57
Figura 29 - Precipitação mensal média de Boa Vista. Fonte: INMET.....	58
Figura 30 – Normais de direção e intensidade de ventos para o período 1961-1990. Fonte: INMET. ....	59
Figura 31 -Temperatura média em Manaus. Fonte: INMET. ....	60
Figura 32 – Temperatura média em Boa Vista. Fonte: INMET.....	60
Figura 33 - Mapa com as Províncias Geocronológicas e Domínios Tectono - Estratigráficos. Fonte: CPRM, 2006. ....	62
Figura 34 - Mapa geológico do trecho da rodovia BR-174 entre Manaus e Presidente Figueiredo. Fonte: Souza & Nogueira, 2009. ....	63
Figura 35 – Arenito fino da Formação Nhamundá coberto por folhelho da Formação Pitinga. Fonte: CPRM, 1998.....	65
Figura 36 - Mapa com os domínios tecno-estratigráficos de Roraima. Fonte: CPRM, 2006.....	68
Figura 37 – Domínios geomorfológicos propostos para o estado do Amazonas. Fonte: CPRM, 2010. ....	72
Figura 38 – Aspecto das superfícies dos baixos platôs, dissecados em pequenos vales ortogonais ao percurso da rodovia BR-174. Fonte: CRPM, 2010.....	73
Figura 39 – Mapa Geomorfológico simplificado do Estado de Roraima. Fonte: DNIT (2009) modificado de IBGE (2005). ....	75
Figura 40- Mapa exploratório de solos do estado do Amazonas. Nota: Compilado da base digital do IBGE/SIPAM. ....	78
Figura 41 - Mapa de solos do estado de Roraima. Fonte: <a href="http://www.rr.gov.br">http://www.rr.gov.br</a> .....	79
Figura 42 – Imagem de um perfil de Latossolo Amarelo as margens da rodovia BR-174. Fonte: Equipe técnica do DNIT.....	82
Figura 43 - Perfil de um Latossolo Amarelo. Fonte: VIEIRA, 2008.....	82
Figura 44 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Uraricoera. ....	94
Figura 45 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Mucajaí. ....	94

Figura 46 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Branco.....	95
Figura 47 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Jauaperi.....	95
Figura 48 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Alalaú.....	96
Figura 49 - Bueiro Simples Tubular em Metal da BR-174.....	98
Figura 50 - Bueiro Duplo Celular em Concreto da BR-174.....	98
Figura 51 - Bueiro Triplo Tubular em Concreto da BR-174.....	99
Figura 52 - Bueiro obstruído na BR-174 no Estado do Amazonas. Fotografia obtida de projeto de engenharia. ....	99
Figura 53 - Bueiro obstruído na BR-174 no Estado do Amazonas. Fotografia obtida de projeto de engenharia. ....	100
Figura 54 - Curso d'água represado pela BR-174/AM. ....	100
Figura 55 – Aspecto externo da cavidade. Coordenada UTM: 20N 830.731E/9.779.208N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT. ....	107
Figura 56 – Aspecto interno da cavidade. Coordenada UTM: 20N 830.731E/9.779.211N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT. ....	107
Figura 57 - Voçoroca instalada na canaleta de drenagem da BR-174. Coordenada UTM: 20N 829.802E/ 9.750.486N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT. ....	110
Figura 58 – Cabo óptico da OI com processo erosivo. Coordenada UTM: 20N 829.266E/ 9.710.905N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT. ....	112
Figura 59 – Processo erosivo mitigado na BR-174. Coordenada UTM: 20N 830.461E/9.716.416N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe Técnica do DNIT.....	121
Figura 60 – Talude de aterro revegetado com gramíneas e sistema de drenagem readequado. Coordenada UTM: 20N 708.895E/489.768N Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT. ....	122
Figura 61 – Área em processo de recuperação ambiental. Coordenada UTM: 20N 705.984E/493.713N Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT. ....	123
Figura 62 – Área recuperada. Coordenada UTM: 20N 705.827E/494.116N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT.....	123
Figura 63 – Talude revegetado com placas de grama. Coordenada UTM: 20N 705.589E/494.490N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT. ....	124
Figura 64: Aspectos gerais do “lavrado” (Savana). Fonte: Equipe técnica do DNIT..	127
Figura 65: Ilhas de mata, florestas ribeirinhas e veredas de buritizais, fitofisionomias típicas do “lavrado” interceptado pela BR 174. Fonte: Equipe técnica do DNIT. ....	128

Figura 66: sistema de lagoas do "lavrado". Em amarelo está o traçado da BR- 174.	129
Figura 67: Vegetação preservada no trecho da TI Waimiri-Atroari. Fonte: Equipe técnica do DNIT.	136
Figura 68: Exemplar de Castanheira (árvore mais alta). Ao fundo, descaracterização da floresta fora da faixa de domínio. Fonte: Equipe técnica do DNIT.	137
Figura 69 - Répteis atropelados ao longo da rodovia BR-174. (a) Iguana; (b) ossada de jacaré; (c) sucuri.	150
Figura 70 - Arara carindé sobrevoando próxima à rodovia BR-174.	155
Figura 71 - Mamíferos atropelados ao longo da rodovia BR-174. (a) cachorro-do-mato; (b) tamanduá-mirim; (c) macaco mão-de-ouro.	159
Figura 72 - Confluência dos rios Negro e Solimões (Imagem: NASA).	167
Figura 73 – Vista da cidade de Manaus. Fonte: Wikipedia 4288x2848.	169
Figura 74 – Teatro Amazonas. Foto: Diego Oliveira/Portal Amazônia.	174
Figura 75 – Mercado Municipal Adolpho Lisboa. Foto: Diego Oliveira/Divulgação.	174
Figura 76 – Encontro das Águas. Foto: Diego Oliveira/Divulgação.	174
Figura 77 – Ponta Negra. Foto: Diego Oliveira/Portal Amazônia.	175
Figura 78 – Ecomuseu Seringal. Foto: Divulgação Secretaria Municipal.	175
Figura 79 – Palacete Provincial. Foto: Divulgação Prefeitura Municipal.	175
Figura 80 – Alfândega. Foto: Diego Oliveira/Portal Amazônia.	176
Figura 81 – Bosque da Ciência. Foto: Portal Amazônia.	176
Figura 82 – Município de Rio Preto da Eva. Fonte: <a href="http://elcinei.blogspot.com.br/">http://elcinei.blogspot.com.br/</a> ....	177
Figura 83 – Monumento do índio em Presidente Figueiredo. Fonte: <a href="http://presidentefigueiredo.viajeblog.com.br">http://presidentefigueiredo.viajeblog.com.br</a> .	180
Figura 84 – Atrativos naturais de Presidente Figueiredo.	184
Figura 85 – Vista da cidade de Boa Vista. Fonte: <a href="http://www.mochileiro.tur.br/boavista.htm">http://www.mochileiro.tur.br/boavista.htm</a> .	186
Figura 86 – Percentual de urbanização de alguns municípios de Roraima, da Região Norte e do Brasil.	188
Figura 87 – Distribuição da População por sexo e por faixa etária. Fonte: IBGE, Censo: 2010.	189
Figura 88 – Entrada de Rorainópolis pela BR-174. Fonte: Equipe DNIT - Nov/2013.	199
Figura 89 – Corredeiras do Bem-Querer. Fonte: <a href="http://www.portalamazonia.com.br/">http://www.portalamazonia.com.br/</a> - Emmily Melo/Portal Amazônia.	203
Figura 90 - Acesso ao Município de Iracema pela BR-174. Fonte: Equipe DNIT. Nov/2013.	204
Figura 91 – Acesso a Mucajaí pela BR-174. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.	207
Figura 92 – Atrativos naturais de Amajari.	212

Figura 93 – Entrada da cidade de Caracarái. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	220
Figura 94 - Histórico de acidentes na BR-174 nos estados de Roraima e Amazonas. .....	222
Figura 95 - Número de acidentes ocorridos na BR-174/AM em 2011, detalhados por tipo e gravidade. ....	223
Figura 96 - Número de acidentes ocorridos na BR-174/RR, em 2011, detalhados por tipo e gravidade. ....	224
Figura 97 – Trecho da BR-174/RR sem acostamento. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. .....	225
Figura 98 - Trecho da BR-174/RR sem acostamento. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. .....	225
Figura 99 – Trecho da BR-174/RR com buracos e remendos. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	226
Figura 100 - Trecho da BR-174/RR com remendos. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. .....	226
Figura 101 - Participação de Terras Indígenas em relação à área total dos municípios de Roraima interceptados pela BR-174. Fonte: ISA, 2011. ....	232
Figura 102 - Percentual da área de cada município que corresponde à Terra Indígena Waimiri Atroari. ....	234
Figura 103 - Dados demográficos da TI Waimiri Atroari. ....	235
Figura 104 - Percentual dos municípios de Roraima cobertos pela TI São Marcos...	236
Figura 105 - Dados demográficos da Terra Indígena São Marcos. ....	237
Figura 106 - Carro incendiado, às margens da BR-174. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013. ....	254

### **Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Equipe Técnica .....	12
Tabela 2 – Licenças ambientais concedidas a obras na BR-174/AM/RR. ....	14
Tabela 3 – Largura da plataforma da BR-174/AM/RR. ....	20
Tabela 4 - Largura da faixa de domínio da BR-174/AM/RR.....	20

Tabela 5 – Obras de arte especiais da BR-174/AM. Sistema de Referência: SIRGAS 2000.....	26
Tabela 6 – Obras de arte especiais da BR-174/RR. Sistema de Referência: SIRGAS 2000.....	27
Tabela 7 – Entroncamentos da BR-174/AM/RR.....	29
Tabela 8 – Divisão dos lotes de obras.....	30
Tabela 9 – VDM anual do Lote 1/AM.....	31
Tabela 10 – VDM anual do Lote 2/AM.....	32
Tabela 11 – VDM do Lote 1.1/RR.....	33
Tabela 12 - VDM anual do Lote 1.2/RR.....	33
Tabela 13 - VDM anual do Lote 1.3/RR.....	34
Tabela 14 - VDM anual do Lote 1.4/RR.....	35
Tabela 15 - VDM anual do Lote Único/RR. ....	36
Tabela 16 - VDM anual do Lote 2.1/RR.....	36
Tabela 17 - VDM anual do Lote 2.2/RR.....	37
Tabela 18 - Pesquisa de Ocupação de Carga realizada na BR-174, sentido Divisa AM/RR à Caracarái. ....	39
Tabela 19 - Pesquisa de Ocupação de Carga realizada na BR-174, sentido Caracarái à Divisa AM/RR. ....	39
Tabela 20 – Caracterização básica da construção de acostamentos. ....	50
Tabela 21 - Caracterização básica de 3 <sup>as</sup> faixas na BR-174/AM/RR.....	51
Tabela 22 – Caracterização básica das faixas de segurança.....	52
Tabela 23 – Normais Climatológicas do período 1961-1990 para direção e velocidade de vento. Fonte: INMET. ....	58
Tabela 24 – Licenças Ambientais das obras da BR-174. ....	70
Tabela 25 – Principais corpos d'água atravessados pela BR-174/AM/RR. Coordenadas referenciadas ao Sirgas2000. ....	86
Tabela 26 – Qualidade de água de corpos d'água atravessados pela rodovia.....	88
Tabela 27 - Captações para fins de abastecimento urbano. Dados não georreferenciados. Fonte: ANA (2010). ....	91
Tabela 28 - Estações com dados de vazões e condições da análise estatística.....	92
Tabela 29 – Relação de bueiros a serem desobstruídos/limpos e reconstruídos no subtrecho entre manaus e presidente figueiredo. ....	101
Tabela 30 – Cavernas situadas no entorno da rodovia BR-174/AM/RR. ....	105
Tabela 31 – Listagem de passivos ambientais listados no Relatório de Vistoria Nº 055/2006 – Sentido RR/AM .....	115
Tabela 32 – Lista florística com as principais espécies do trecho de Roraima. ....	133



Tabela 33 – Lista florística do trecho do Amazonas.....	138
Tabela 34 - Distâncias aproximadas das Unidades de Conservação à rodovia. ....	143
Tabela 35 - Ictiofauna possivelmente presente na área de influência do empreendimento.....	146
Tabela 36 - Herpetofauna possivelmente presente na área de influência do empreendimento.....	149
Tabela 37 - Avifauna possivelmente presente na área de influência do empreendimento.....	152
Tabela 38 - Mastofauna possivelmente presente na área de influência do empreendimento.....	156
Tabela 39 - Dados gerais dos municípios interceptados pela BR-174. ....	166
Tabela 40 - Evolução da população de Manaus. Fonte: IBGE 2010. ....	169
Tabela 41 – Economia de Manaus. Fonte: IBGE 2010. ....	171
Tabela 42 – Estabelecimentos de Saúde. Fonte: IBGE 2010. ....	172
Tabela 43 – Estabelecimentos de Ensino. Fonte: IBGE 2010. ....	172
Tabela 44 – Evolução da população de Rio Preto da Eva. Fonte: IBGE 2010. ....	177
Tabela 45 – Economia de Rio Preto da Eva. Fonte: IBGE 2010. ....	178
Tabela 46 – Evolução da população de Presidente Figueiredo. Fonte: IBGE 2010. .	181
Tabela 47 – Economia de Presidente Figueiredo. Fonte: IBGE, 2010. ....	182
Tabela 48 - Dados da Hidrelétrica de Balbina. ....	182
Tabela 49 – Evolução da população de Boa Vista. Fonte: IBGE 2010. ....	187
Tabela 50 - Taxa Comparativa da Urbanização de Boa Vista com outras regiões. ....	188
Tabela 51 - População residente de Boa Vista por sexo em 2000 e 2010.....	189
Tabela 52 – Economia de Boa Vista. Fonte: IBGE 2010. ....	190
Tabela 53 - Indicadores gerais de mercado de trabalho em 2000.....	191
Tabela 54 - Número de empregos formais gerados em 2010. ....	192
Tabela 55 – Estabelecimentos de saúde em Boa Vista. Fonte: IBGE 2010. ....	192
Tabela 56 - Mortalidade Geral entre 2008 e 2010.....	193
Tabela 57 - Número de Nascidos por sexo em 2008 e 2009.....	193
Tabela 58 - Dados Gerais da Educação Infantil em Boa Vista. ....	194
Tabela 59 – Evolução da população de Rorainópolis. Fonte: IBGE 2010.....	195
Tabela 60 - Dados Populacionais de Rorainópolis.....	195
Tabela 61 – Economia de Rorainópolis. Fonte: IBGE 2010.....	197
Tabela 62 – Estabelecimentos de saúde de Rorainópolis. ....	197
Tabela 63 – Evolução da população de Caracaraí. Fonte: IBGE 2010. ....	200
Tabela 64 - Distribuição da população urbana por sexo. ....	200
Tabela 65 - Distribuição da população rural por sexo. ....	200

Tabela 66 – Economia de Caracaraí. Fonte: IBGE 2010.....	201
Tabela 67 – Evolução da população de Iracema. Fonte: IBGE 2010.....	205
Tabela 68 – Economia de Iracema. Fonte: IBGE 2010.....	205
Tabela 69 – Evolução da população de Mucajaí. Fonte: IBGE 2010. ....	207
Tabela 70 – Economia de Mucajaí. Fonte: IBGE 2010. ....	208
Tabela 71 – Frota de veículos do município de Iracema. ....	209
Tabela 72 – Evolução da população de Amajari. Fonte: IBGE 2010.....	210
Tabela 73 – Economia de Amajari. Fonte: IBGE 2010. ....	211
Tabela 74 – Evolução da população de Pacaraima. Fonte: IBGE 2010.....	213
Tabela 75 – Estrutura etária da população de Pacaraima e de Roraima. ....	213
Tabela 76 – Economia de Pacaraima. Fonte: IBGE 2010. ....	214
Tabela 77 – Frota de veículos do município de Pacaraima. ....	215
Tabela 78 - Entidades Representantes de Comunidades.....	217
Tabela 79 – Ocupações irregulares registradas na faixa de domínio da BR-174/RR.227	
Tabela 80 – Ocupações irregulares registradas na faixa de domínio da BR-174/AM.229	
Tabela 81 - Terras Indígenas existentes no entorno da BR-174. ....	232
Tabela 82 – Sítios arqueológicos registrados no município de Manaus/AM. ....	238
Tabela 83 - Sítios arqueológicos registrados no município de Rio Preto da Eva/AM. 239	
Tabela 84 - Sítios arqueológicos registrados no município de Presidente Figueiredo/AM. ....	239
Tabela 85 - Sítios arqueológicos registrados no município de Rorainópolis/RR.....	243
Tabela 86 - Sítios arqueológicos registrados no município de Caracaraí/RR. ....	243
Tabela 87 - Sítios arqueológicos registrados no município de Boa Vista/RR. ....	243

## **RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL – RCA**

O presente Relatório de Controle Ambiental foi elaborado com vistas à regularização ambiental das atividades de engenharia na rodovia BR-174 para o trecho compreendido entre Manaus/AM e Pacaraima/RR (FronteiraBrasil/Venezuela), com base nos preceitos da Portaria Interministerial MMA/MT n.º 288, de 13 de julho de 2013, que estabelece os procedimentos do Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis – PROFAS e visa à regularização ambiental das rodovias federais pavimentadas que não possuem licença ambiental. A referida portaria revisa e atualiza os procedimentos previstos pela Portaria Interministerial n.º 423/2011 de 26/10/2011, que instituiu PROFAS. Com base nos procedimentos estabelecidos pelas referidas portarias, cabe ao DNIT elaborar o Relatório de Controle Ambiental, ora apresentado, e respectivo Plano Básico Ambiental, a fim de obter a respectiva Licença de Operação corretiva para as rodovias sob sua responsabilidade.

O Termo de Compromisso para regularização da BR-174 foi firmado entre o DNIT e o IBAMA em 09 de novembro de 2012 e, apesar de ser anterior à Portaria Interministerial MMA/MT n.º 288, mantém a ideia de regularização ambiental no mesmo formato proposto na referida portaria.

Este RCA atende ao Termo de Referência emitido pelo IBAMA através do Ofício n.º 003086/2013 COTRA/IBAMA, em 25 de fevereiro de 2013.

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, EMPRESA CONSULTORA E EQUIPE TÉCNICA

### 1.1. Identificação do empreendedor

- Razão social: DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

- Número do CNPJ:04.892.707/0001-00

- Endereço completo: SAN, Q. 03, Bl. A, Edifício Núcleo dos Transportes, Brasília/DF. CEP: 70040-902

- Telefone: (61) 3315-4181/4185 / Fax: (61) 3315-4083

- Representantelegal:

Nome: Jorge Ernesto Pinto Fraxe

CPF:108.617.424-00

Endereço: SAN, Q. 03, Bl. A, Edifício Núcleo dos Transportes, Brasília/DF.

E-mail: diretoria.geral@dnit.gov.br

- Pessoa de contato:

Nome: Aline Figueiredo Freitas Pimenta

CPF: 784.383.651-91

Endereço: SAN, Q. 03, Bl. A, Edifício Núcleo dos Transportes, Brasília/DF.

Fone/Fax: (0xx61) 3315-4191/4185/(0xx61) 3315-4083

E-mail:aline.freitas@dnit.gov.br

### 1.2. Identificação da empresa consultora

O presente RCA foi elaborado por uma equipe multidisciplinar, sendo a maioria, do quadro de funcionários do DNIT.

### 1.3. Dados da equipe técnica multidisciplinar

Tabela 1 - Equipe Técnica

NOME	ÁREA	REGISTRO	CTF/IBAMA
Aline Figueiredo Freitas Pimenta	Química	CRQ	276618
Bruna D'Angela de Souza	Biologia	CRBIO 48016/02	1559179

NOME	ÁREA	REGISTRO	CTF/IBAMA
Cristhyano Cavali da Luz	Engenharia Civil	CREA PR 4967521 109275/D	
Diego Gadia Melazzo	Geoprocessamento	isento	655243
Leandro Eustáquio Tito Muniz	Geografia	CREA MG 5525277 14.5218/D	
Leandro Lima de Sousa	Engenharia Florestal	CREA DF 5944841 14.995/D	
Nilton Luiz Ceccon Ramos	Biologia	CRBIO 66.847/07-D	5985413
Marcelo Marques Ferreira	Engenharia Florestal	CREA AM 2346042 12.117-D	
Marcos Gabriel Fróes	Engenharia Florestal	CREA DF 3031090 18389	
Vanessa Rocha	Geografia	064/7- DNIT	541138
Yonara Patrícia Lôbo	Biologia	CRBIO 080526/04-D	3237213

## 2. DADOS DO EMPREENDIMENTO

A BR-174 é uma rodovia federal, localizada na região norte do país e na região macroeconômica da Amazônia, implantada na década de 70 na época do regime militar pelo 6º Batalhão de Engenharia de Construção e tinha seu traçado inicial definido entre Manaus(AM) e Caracarái (RR). Mais tarde, o traçado foi estendido até a capital de Roraima, Boa Vista(RR), seguindo até a fronteira com a Venezuela, no município de Pacaraima/RR. Assim, a BR-174 é a principal via de ligação entre os dois estados e suas capitais, tornando-se fundamental para a circulação de bens e pessoas e garantindo o escoamento da maior parte da produção da região por terra.

A partir de 1997, por meio dos convênios PG-057/97-00 e PG-059/97-00, entre o extinto DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem e os estados do Amazonas e Roraima, foi iniciado o processo de pavimentação da

BR-174 no percurso em questão, objeto da Licença de Instalação Ibama nº 15/97. Atualmente, a rodovia encontra-se pavimentada em todoo percurso entre Manaus/AM e Pacaraima/RR. O Anexo A apresenta a segmentação do presente empreendimento, conforme o Sistema Nacional de Viação 2013 (SNV).

A rodovia passou ao longo dos dez últimos anos por várias atividades de manutenção e passa atualmente por intervenções de restauração nos dois estados, onde as obras estão divididas em nove lotes, sendo dois no Amazonas e sete em Roraima. As licenças ambientais já emitidas para esse empreendimento estão relacionadas na Tabela 2, que também são apresentadas no Anexo B.

Tabela 2–Licenças ambientais concedidas a obras na BR-174/AM/RR.

Ano	Atividade	Empresa	Local	Órgão	Nº	Validade
1997	Construção da rodovia	DNER	Manaus/AM a Pacaraima/RR	Ibama	LI 15/97	Até 1999
1999	Construção da rodovia	DNER	Manaus/AM a Pacaraima/RR	Ibama (renov)	LI 15/97	Até 2001
2006	Extração mineral	Sec. Municipal de Obras e Urbanismo	Boa Vista/RR	OMMA	LI 15/06	Até 2008
2007	Duplicação de rodovia e melhorias	CWP Construtura	Presidente Figueiredo/AM	OMMA*	AMF 17/07	Até 2008
2007	Captação de água e caixa de empréstimo	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 87/07	Até 2009
2008	Extração mineral	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 04/08	Até 2010
2008	Extração mineral	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LUS 03/08	Até 2010
2008	Extração mineral	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 14/08	Até 2010
2008	Extração mineral	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LUS 06/08	Até 2010

<b>Ano</b>	<b>Atividade</b>	<b>Empresa</b>	<b>Local</b>	<b>Órgão</b>	<b>Nº</b>	<b>Validade</b>
2009	Usina de asfalto	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 160/09	Até 2012
2009	Posto de combustível	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 194/09	Até 2012
2009	Extração mineral	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 188/09	Até 2012
2009	Extração mineral	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 166/09	Até 2012
2009	Extração mineral	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LUS 12/09	Até 2011
2009	Extração mineral	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 178/09	Até 2011
2009	Extração mineral	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LUS 17/09	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 03/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 04/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 05/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 06/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 07/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 08/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 09/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 10/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 11/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 12/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 13/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/ RR	OMMA*	LO 14/10	Até 2012

<b>Ano</b>	<b>Atividade</b>	<b>Empresa</b>	<b>Local</b>	<b>Órgão</b>	<b>Nº</b>	<b>Validade</b>
2010	Usina de Asfalto e Acampamento	Delta Construções	Rorainópolis/RR	OMMA*	LO 15/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/RR	OMMA*	LO 16/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/RR	OMMA*	LO 17/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Delta Construções	Rorainópolis/RR	OMMA*	LO 18/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Terragran Engenharia	Rorainópolis/RR	OMMA*	LO 19/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Via Engenharia	Rorainópolis/RR	OMMA*	LO 24/10	Até 2012
2010	Restauração de rodovia	Via Engenharia	Rorainópolis/RR	OMMA*	LI 28/10	Até 2012
2010	Extração mineral	Via Engenharia	Rorainópolis/RR	OMMA*	LO 33/10	Até 2012
2010	Canteiro de obras e acampamento	Via Engenharia	Rorainópolis/RR	OMMA*	LO 35/10	Até 2012
2010	Usina de asfalto	Via Engenharia	Rorainópolis/RR	OMMA*	LO 36/10	Até 2012
2011	Restauração de rodovia	Secretaria de Estado de Infraestrutura/RR	Km 0/RR a Km 102/RR em Rorainópolis	OEMA*	LI 17/11	Até 2013
2011	Restauração de rodovia	Secretaria de Estado de Infraestrutura/RR	Km 182/RR a Km 281/RR em Rorainópolis e Caracaraí	OEMA*	LI 18/11	Até 2013
2011	Restauração de rodovia	Secretaria de Estado de Infraestrutura/RR	Km 102/RR a Km 182/RR em Rorainópolis	OEMA*	LI 19/11	Até 2013
2011	Restauração de rodovia	Secretaria de Estado de Infraestrutura/RR	Km 281/RR a Km 369/RR em Caracaraí	OEMA*	LI 20/11	Até 2013



<b>Ano</b>	<b>Atividade</b>	<b>Empresa</b>	<b>Local</b>	<b>Órgão</b>	<b>Nº</b>	<b>Validade</b>
2011	Desinstalação de posto de combustível	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LE 122/11	Até 2011
2012	Recuperação de área degradada	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 87/12	Até 2016
2012	Recuperação de área degradada	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 84/12	Até 2016
2012	Recuperação de área degradada	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 147/12	Até 2016
2012	Recuperação de área degradada	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LO 149/12	Até 2016
2013	Duplicação e restauração	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LI 29/13	Até 2015
2013	Pavimentação do Contorno Oeste	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LI 28/13	Até 2015
2013	Duplicação de ponte e construção de viadutos	Via Engenharia	Boa Vista/RR	OMMA	LI 30/13	Até 2015
2013	Bota Fora	Delta Construções	Presidente Figueiredo/AM	OEMA	AUT 34/13	Até 2013
2013	Extração mineral	Delta Construções	Manaus/AM	OEMA	AUT 47/13	Até 2014
2013	Bota Fora	Delta Construções	Manaus/AM	OEMA	AUT 45/13	Até 2014
2013	Usina de Asfalto	Delta Construções	Rio Preto da Eva/AM	OEMA	LO 576/10-01	Até 2014
2013	Extração mineral	Delta Construções	Presidente Figueiredo/AM	OEMA	LO 308/11	Até 2014
2013	Extração mineral	Delta Construções	Presidente Figueiredo/AM	OEMA	LO 435/13	Até 2014
2013	Usina de Asfalto	Delta Construções	Presidente Figueiredo/AM	OEMA	LO 316/11	Até 2014

\*OMMA – Órgão Municipal de Meio Ambiente; OEMA – Órgão Estadual de Meio Ambiente

Assim, a rodovia cruza os estados do Amazonas e Roraima interceptando o Rio Alalaú, que faz a divisa entre os dois estados, cortando os seus municípios e se estendendo até a cidade de Pacaraima/RR, que faz a fronteira com a Venezuela.

A rodovia intercepta ainda as Reservas Indígenas Wamiri Atroari, que abrange parte dos dois estados, e a Reserva São Marcos no norte do estado de Roraima. No que concerne ao componente indígena, os dados serão melhor detalhados adiante.

## **2.1. Identificação e Caracterização do Empreendimento**

O trecho rodoviário federal da BR-174/AM/RR, ora em estudo, segundo o Sistema Nacional de Viação – SNV, está identificado conforme descrito abaixo. O Apêndice A apresenta mapa de localização do empreendimento. Nos itens abaixo estão descritas as características da rodovia. Os valores de quilometragem referidos neste estudo são condizentes com o SNV 2013. Na BR-174, os valores crescem de sul para norte e têm contagem reiniciada ao adentrar outro estado.

- **Nome, trecho, km inicial, km final e extensão (separados por estado)**

Estado do Amazonas

Região: Norte

Macro-região: Amazônia

Rodovia: BR-174/AM

Trecho: Div. MT/AM – Div. AM/RR (Rio Alalaú)

Subtrecho: Entr. AM-010 – Div. AM/RR (Rio Alalaú)

Segmento: km 883,8 – km 1.139,5

Extensão: 255,7 km

Código PNV: 174BAM0550 ao 174BAM0650

## Estado de Roraima

Região: Norte

Macro-região: Amazônia

Nome da Rodovia:BR-174/RR

Trecho: Div. AM/RR (Rio Alalaú) – Fronteira Brasil/Venezuela (Marco BV8)

Subtrecho: Div. AM/RR (Rio Alalaú) – Fronteira Brasil/Venezuela (Marco BV8)

Segmento: km 0,00 – km 719,9

Extensão: 719,9km

CódigoPNV: 174BRR0670 ao 174BRR1090

Segmento: km 0,00 – km 28,7

Trecho: Contorno Oeste de Boa Vista

Extensão: 28,7 km

Código PNV: 174BRR9010

- **Municípios interceptados pela rodovia**

Amazonas – Manaus, Rio Preto da Eva e Presidente Figueiredo.

Roraima – Pacaraima, Amajari, Boa Vista, Mucajaí, Iracema, Caracará e Rorainópolis.

- **Número de faixas e pistas**

A rodovia conta com uma única pista na maior parte do trecho, exceto entre os km 496 e km 505 em Boa Vista/RR, no perímetro urbano de Presidente Figueiredo/AM e no acesso à UHE Balbina.

Onde a pista é simples a rodovia conta com duas faixas de rolamento, sendo uma para cada sentido da rodovia.

- **Extensão total**

A extensão total da rodovia ora em estudo abrange uma totalidade de 1.004,3km de extensão, contemplando os dois estados e o contorno oeste em Boa Vista, pavimentado em 2010.

- **Largura da plataforma e faixa de domínio**

A largura da plataforma e da faixa de domínio da rodovia apresenta as seguintes dimensões, conforme Tabela 3 e Tabela 4 abaixo.

Tabela 3 – Largura da plataforma da BR-174/AM/RR.

Estado	Segmentos	Plataforma (m)
<b>RORAIMA</b>	Onde ainda não há acostamento	9
	Onde há ou haverá acostamento.	13
<b>AMAZONAS</b>	Onde não há 3º faixa. Vide Tabela 21.	10,60
	Onde há 3º faixa. Vide Tabela 21.	15,10

Nos segmentos em que se encontra duplicada em Boa Vista, a BR-174 possui plataforma com largura de 25 metros, conforme Figura 1. Todos os segmentos entre Boa Vista e Mucajaí, numa extensão de aproximadamente 43 Km, já possuem acostamento de 2,5 metros de largura em cada lado da rodovia (Figura 2 e Figura 3).

Tabela 4 - Largura da faixa de domínio da BR-174/AM/RR.

Estado	Km inicial	Km final	Extensão (Km)	Lado Esquerdo (m)	Lado Direito (m)
<b>RORAIMA</b>	0,0	156,4	156,4	50	50
	156,4	245,2	88,8	35	35
	245,2	505,1	259,9	50	50
	505,1	719,9	214,8	50	50
<b>AMAZONAS</b>	883,8	914,5	30,7	50	30
	914,5	966,1	51,6	50	50
	966,1	1092,0	125,9	50	50

Estado	Km inicial	Km final	Extensão (Km)	Lado Esquerdo (m)	Lado Direito (m)
	1092,0	1139,2	47,2	50	50

Vale salientar que a rodovia não conta com acostamento em largura apropriada em sua grande parte, o que compromete seriamente a segurança no tráfego, conforme se percebe a seguir: Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8 e Figura 9.



Figura 1 - Segmento da BR-174/RR duplicado com acostamento em Boa Vista/RR.

Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.



Figura 2 - Segmento da BR-174/RR com acostamento entre Boa Vista/RR e Mucajaí/RR. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.



Figura 3 - Segmento da BR-174/RR com acostamento entre Boa Vista/RR e Mucajaí/RR. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.

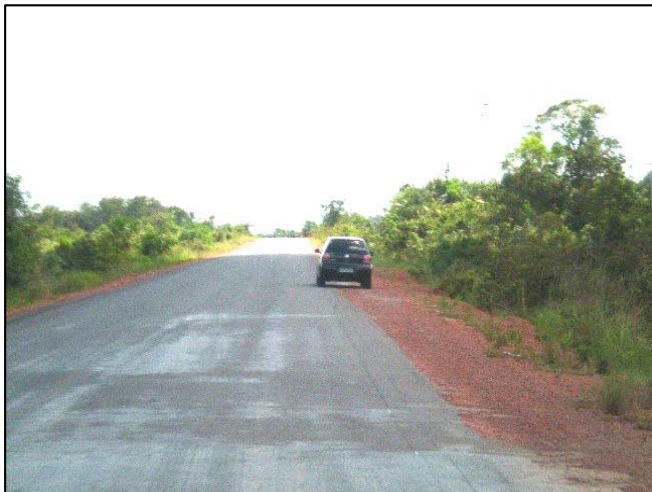


Figura 4-Segmento da BR-174/RR sem acostamento e com pavimento a ser recuperado. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.



Figura 5 - Segmento da BR-174/AMcom acostamento estreito, de 1 metro. Fonte: Equipe DNIT – Jan/2014.



Figura 6 - Segmento da BR-174/RR sem acostamento. Ponte sobre o Rio Itã.  
Coordenadas: 1°27'6.15"N / 60°45'5.39"W. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.



Figura 7 - Segmento da BR-174/RR sem acostamento entre Pacaraima/RR e Boa Vista. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.





Figura 8 - Segmento da BR-174/RR sem acostamento. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.



Figura 9 - Segmento da BR-174/RR sem acostamento. Ponte sobre Igarapé sem nome. Coordenadas: 0°57'30.43"N / 60°25'5.39"W. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.

• **Obras de arte especiais e edificações rodoviárias existentes**

No trecho da BR-174 entre a cidade de Manaus/AM (entroncamento com a Rodovia AM-010) e a cidade de Pacaraima/RR (fronteira Brasil-Venezuela) foram registradas 76 obras de arte especiais, sendo 20 no estado do Amazonas e 56 no estado de Roraima. Na Tabela 5 e na Tabela 6 são apresentados o nome, a coordenada geográfica (SIRGAS 2000) e o Km (segundo o SNV) de cada obra de arte especial. Segue mapa das pontes no Apêndice B.

Fichas de Caracterização de Áreas de Preservação Permanente estão apresentadas no Anexo C, de modo a ilustrar e caracterizar cada obra de arte especial listada nas tabelas abaixo. Essas fichas foram obtidas nos Relatórios Ambientais para Solicitação de Licença de Operação Corretiva elaborados pelo DNIT e pelo Departamento de Engenharia e Construção do Exército Brasileiro, datados de 2010.

Tabela 5 – Obras de arte especiais da BR-174/AM. Sistema de Referência: SIRGAS 2000.

<b>NOME DA PONTE</b>	<b>COORDENADAS Long./Lat. (°)</b>	<b>KM</b>
Rio sem nome	-60,036854/-2,793358	905,1
Igarapé Tarumã Açú	-60,048530/-2,709886	913,8
Igarapé Cabeça Branca	-60,032140/-2,585507	928,6
Rio sem nome	-60,036453/-2,532834	934,7
Rio Preto	-60,035980/-2,255955	966,2
Rio Urubu	-65,991350/-2,114034	982,8
Igarapé Veados	-60,026020/-2,047877	991,1
Igarapé das Lages	-60,026600/-1,994391	997,0
Igarapé Santa Cruz	-60,061630/-1,906198	1007,6
Igarapé Canoas	-60,115070/-1,838395	1017,6
Igarapé Canastra	-60,136670/-1,824894	1020,5
Igarapé da Coruja	-60,238260/-1,534814	1055,8
Igarapé Sargento Picanço	-60,247180/-1,516879	1057,4
Igarapé Itaboca	-60,277530/-1,472058	1064,0
Rio Santo Antônio da Abonari	-60,406450/-1,259532	1092,6
Igarapé Orlando (Meretxa)*	-60,468300/-1,068847	1115,1

<b>NOME DA PONTE</b>	<b>COORDENADAS Long./Lat. (°)</b>	<b>KM</b>
Igarapé Taquari (Ba)*	-60,481450/-1,025364	1120,1
Igarapé Benito(Wakyna Syna)*	-60,491250/-0,991387	1124,0
Igarapé Tiarajú (Temeré)*	-60,514530/-0,872437	1137,8
Rio Alalaú	-60,519020/-0,860690	1139,5

\*Após vistoria em campo e análise de relatórios existentes no DNIT, foram constatadas divergências quanto aos nomes destes corpos hídricos. O nome principal concorda com oSNV e o nome entre parênteses se refere à placa existente na rodovia.

Tabela 6 – Obras de arte especiais da BR-174/RR. Sistema de Referência: SIRGAS 2000.

<b>NOME DA PONTE</b>	<b>COORDENADAS Long./Lat. (°)</b>	<b>KM</b>
Igarapé Major Balbino	-60,61091/-0,599095	30,5
Igarapé André	-60,646700/-0,501374	42,0
Igarapé Capitão Tavares	-60,692630/-0,287479	66,4
Igarapé Jundiá	-60,692010/-0,228574	72,7
Rio Branquinho	-60,698830/-0,092434	88,5
Igarapé Coronel Arruda	-60,64327/0,018477	102,4
Igarapé Junqueira	-60,619540/0,062716	108,6
Rio Martins	-60,552230/0,152280	120,0
Igarapé sem nome	-60,542200/0,168097	121,8
Rio dos Peixes	-60,521490/0,294836	137,3
Rio Trairi	-60,515730/0,346727	143,2
Igarapé Evaristo	-60,485520/0,409103	151,1
Igarapé Tenente Mendonça	-60,478650/0,424936	153,1
Igarapé Tenente Fontinelle	-60,470430/0,466926	158,0
Rio Jauaperí	-60,465600/0,516780	163,4
Igarapé Irajá	-60,455080/0,641080	177,7
Igarapé Jaburu	-60,453720/0,648029	178,7
Igarapé Seabra	-60,446440/0,686456	182,4

<b>NOME DA PONTE</b>	<b>COORDENADAS Long./Lat. (°)</b>	<b>KM</b>
Igarapé Sá Neto	-60,449290/0,788780	194,0
Igarapé Yamanaka	-60,432510/0,912113	207,9
Igarapé Gentil	-60,417500/0,958164	213,1
Igarapé Martins Pereira	-60,382492/1,051456	224,7
Igarapé Tenente Barreto	-60,387692/1,092958	229,8
Igarapé Bispo	-60,398439/1,122731	223,5
Rio Anauá	-60,400919/1,130964	234,4
Rio Dias	-60,509458/1,275467	260,8
Igarapé Schueller	-60,520572/1,285269	263,0
Igarapé Nelson Ribeiro	-60,543842/1,289928	265,2
Igarapé Tamandaré	-60,569144/1,305717	268,8
Igarapé Caleffi	-60,643906/1,391944	281,2
Ponte Igarapé Kall	-60,693417/1,426411	288,1
Rio Itan	-60,752153/1,452244	296,0
Igarapé Seco	-60,822492/1,483878	304,7
Igarapé Lagoa	-60,831664/1,482228	305,8
Rio Barauana	-60,863856/1,476158	308,9
Rio Branco	-61,142400/1,740381	354,8
Igarapé das Cobras	-61,079561/2,017036	391,4
Igarapé Água Branca	-60,929061/2,299203	431,0
Igarapé Água Azul	-60,922600/2,300733	431,7
Rio Mucajaí	-60,916222/2,471903	453,0
Igarapé Água Boa	-60,811550/2,725786	485, 9
Igarapé Al Grande	-60,748942/2,744803	493,4
Igarapé Grande	-60,702092/2,783528	500,2
Rio Cauamé	-60,696897/2,869853	512,1
Igarapé Murupú	-60,775594/3,020322	531,1
Igarapé Jacitara	-60,828436/3,122689	546,1
Igarapé Saúba	-60,836753/3,209244	555,9
Rio Truarú	-60,850300/3,281711	563,9
Rio Uraricuera	-60,910217/3,459997	584,2
Rio Carauau	-60,986050/3,691867	602,2

<b>NOME DA PONTE</b>	<b>COORDENADAS Long./Lat. (º)</b>	<b>KM</b>
Igarapé Aningal	-60,998286/3,736181	617,5
Rio Jauarí	-60,997647/3,757881	619,7
Rio Parimé	-61,043011/4,022667	649,1
Rio Paricarana	-61,036928/4,129567	661,1
Rio Surumu	-61,034575/4,254672	678,1
Igarapé Sargento Ávila	-61,124758/4,445073	712,1

- **Cruzamento com outras rodovias e outros modais**

Conforme os Mapas Multimodais DNIT 2013 (AnexoD), para os estados de Roraima e Amazonas, os cruzamentos entre rodovias federais e estaduais são identificados pelos entrocamentos, os quais evidenciam a interceptação entre duas ou mais rodovias. No caso da BR-174, apresentamos abaixo a Tabela 7, que lista todos os entroncamentos existentes na BR-174 nos estados do Amazonas e Roraima.

Tabela 7–Entroncamentos da BR-174/AM/RR.

<b>BR-174/RR</b>	<b>Segmento</b>
BR-431	Km 72,7
RR-460	Km 194,2
BR-210	Km 245,2
BR-432	Km 245,2
BR-210	Km 377,5
RR-347	Km 377,5
RR-345	Km 445,9
BR-401	Km 505,1
RR-205	Km 507,1
RR-205	Km 13,2

	(contorno)
RR-321	Km 512,1
RR-319	Km 524,5
RR-342	Km 542,0
RR-203	Km 606,2
RR-400	Km 631,5
BR-433	Km 675,5
RR-202	Km 677,3
<b>BR-174/AM</b>	<b>Segmento</b>
AM-010	Km 883,8
AM-240	Km 986,9

Além das interseções com rodovias, a BR-174/RR, em seu Km 356, intercepta também a hidrovia do Rio Branco, consoante o mapa multimodal sobrecitado. Não há cruzamentos com ferrovias.

- **Volume Diário Médio (VDM)**

Os dados de tráfego apresentados foram obtidos a partir dos *Projetos Executivos de Obras de Engenharia* do programa *CREMA 2ª Etapa*, desenvolvidos por empresas de consultoria ou pela Secretaria de Estado da Infra-Estrutura/SEINF-RR nos anos de 2007, 2010 e 2011.

De acordo com os relatórios, para elaboração do estudo de tráfego foram realizadas contagens volumétricas e classificatórias manualmente, de modo contínuo, ao longo de 7 dias, por 24 horas. As pesquisas de campo de cada um dos nove lotes foram realizadas em um dos anos compreendidos pelo período 2007-2009.

Os resultados da pesquisa de Volume Diário Médio (VDM) serão apresentados por subtrechos, conforme os lotes das obras de engenharia, especificados na Tabela 8 e apresentados no Apêndice A.

Tabela 8 – Divisão dos lotes de obras.

<b>Lote</b>	<b>UF</b>	<b>Km<sub>inicial</sub></b>	<b>Km<sub>final</sub></b>
1	AM	883,8	991,3
2	AM	991,3	1.139,5
1.1	RR	0	102,4
1.2	RR	102,4	182,4
1.3	RR	182,4	281,2
1.4	RR	281,2	369,0
Único	RR	369,0	495,6
2.1	RR	512,1	631,5
2.2	RR	631,5	719,9

Abaixo, as tabelas e respectivos gráficos mostram o VDM anual obtido para cada subtrecho, no ano da contagem e a projeção para 2014, conforme os Relatórios de Projeto para as obras de engenharia. Em virtude de ausência de padronização entre os lotes, na definição das categorias de veículos a serem contados, estão demonstrados apenas os dados das categorias passaio, coletivo e carga, além do total de veículos, que, conseqüentemente, não necessariamente corresponde ao somatório das categorias exibidas.

Tabela 9 – VDM anual do Lote 1/AM.

<b>ANO</b>	<b>VEÍCULO PASSEIO</b>	<b>COLETIVO</b>	<b>VEÍCULO CARGA</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS</b>
Ano da Contagem: 2009	4203	205	636	5045
Projeção para 2014	4873	238	739	5848

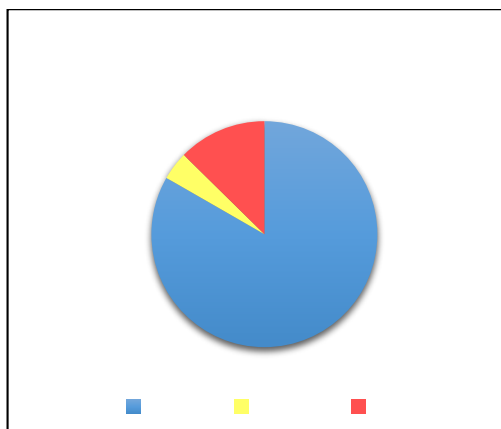


Figura 10 - Percentual de VDM anual do Lote 1/AM.

Tabela 10 – VDM anual do Lote 2/AM.

<b>ANO</b>	<b>VEÍCULO PASSEIO</b>	<b>COLETIVO</b>	<b>VEÍCULO CARGA</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS</b>
Ano da Contagem: 2009	699	90	240	1030
Projeção para 2014	810	105	280	1195

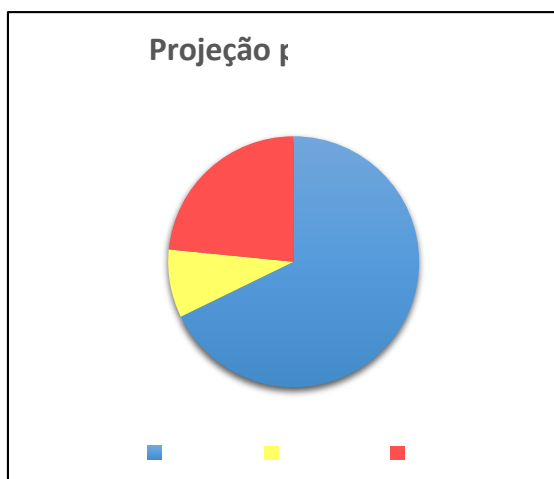


Figura 11 – Percentual de VDM anual do Lote 2/AM.



Tabela 11–VDM do Lote 1.1/RR.

<b>ANO</b>	<b>MOTO</b>	<b>VEÍCULO PASSEIO</b>	<b>COLETIVO</b>	<b>VEÍCULO CARGA</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS</b>
Ano da Contagem: 2009	34	56	4	577	670
Projeção para 2014	39	65	4	668	777

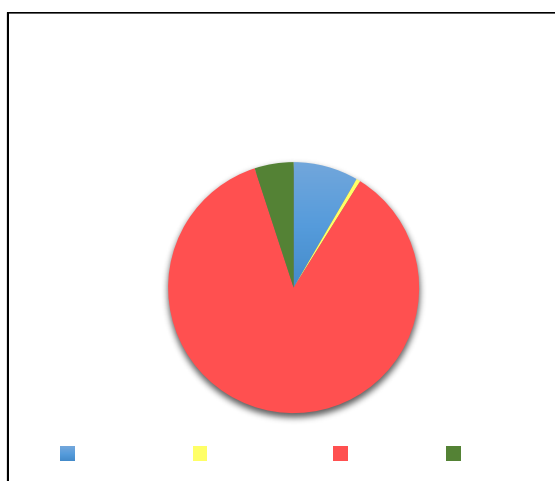


Figura 12 – Percentual de VDM anual do Lote 1.1/RR.

Tabela 12 - VDM anual do Lote 1.2/RR.

<b>ANO</b>	<b>MOTO</b>	<b>VEÍCULO PASSEIO</b>	<b>COLETIVO</b>	<b>VEÍCULO CARGA</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS</b>
Ano da Contagem: 2009	117	238	161	844	1402
Projeção para 2014	136	276	187	978	1625

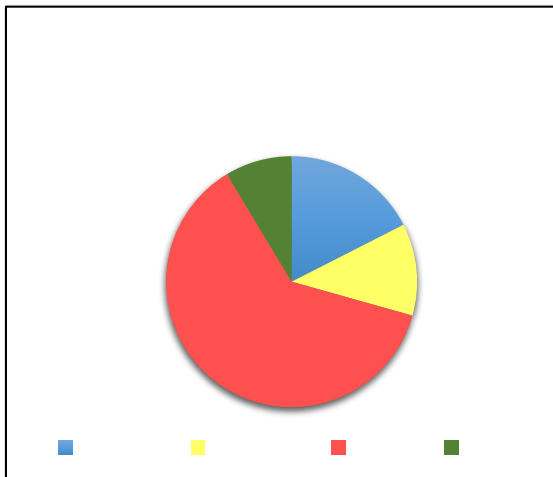


Figura 13 - Percentual de VDM anual do Lote 1.2/RR.

Tabela 13 - VDM anual do Lote 1.3/RR.

<b>ANO</b>	<b>MOTO</b>	<b>VEÍCULO PASSEIO</b>	<b>COLETIVO</b>	<b>VEÍCULO CARGA</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS</b>
Ano da Contagem: 2009	80	170	35	645	935
Projeção para 2014	93	197	41	748	1084

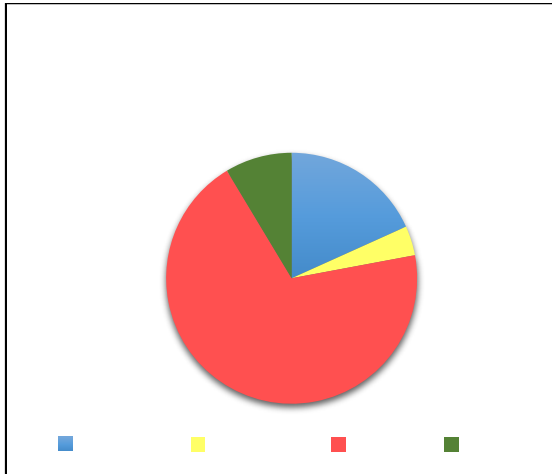


Figura 14 - Percentual de VDM anual do Lote 1.3/RR.

Tabela 14 - VDM anual do Lote 1.4/RR.

ANO	MOTO	VEÍCULO PASSEIO	COLETIVO	VEÍCULO CARGA	TOTAL DE VEÍCULOS
Ano da Contagem: 2009	60	138	22	608	828
Projeção para 2014	70	160	26	704	959



Figura 15 - Percentual de VDM anual do Lote 1.4/RR.

Tabela 15 - VDM anual do Lote Único/RR.

ANO	MOTO	VEÍCULO PASSEIO	COLETIVO	VEÍCULO CARGA	TOTAL DE VEÍCULOS
Ano da Contagem: 2007	435	689	3	378	1505
Projeção para 2014	536	847	4	465	1851

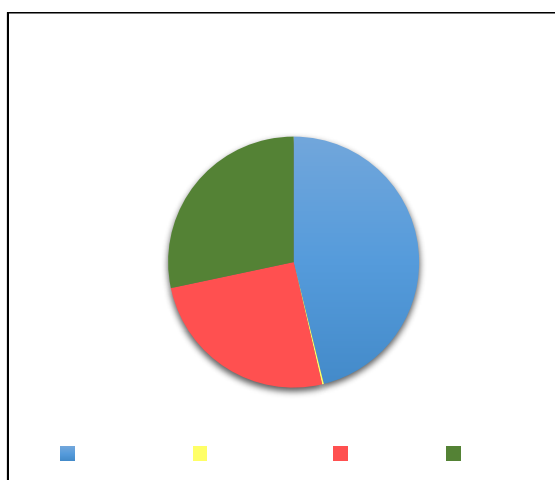


Figura 16 - Percentual de VDM anual do Lote Único/RR.

Tabela 16 - VDM anual do Lote 2.1/RR.

ANO	MOTO	VEÍCULO PASSEIO	COLETIVO	VEÍCULO CARGA	TOTAL DE VEÍCULOS
Ano da Contagem: 2008	956	3068	35	390	4373
Projeção para 2014	1142	3557	42	466	5222

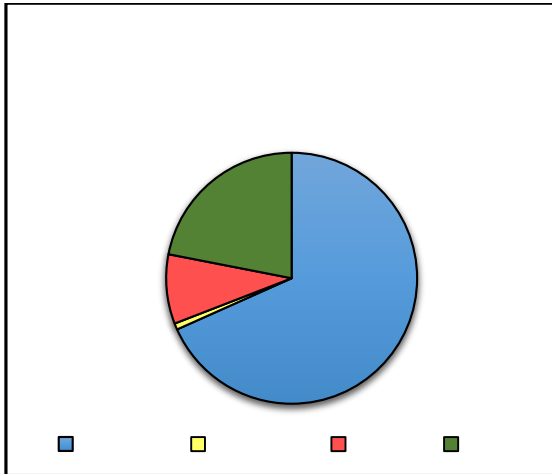


Figura 17 - Percentual de VDM anual do Lote 2.1/RR.

Tabela 17 - VDM anual do Lote 2.2/RR.

ANO	MOTO	VEÍCULO PASSEIO	COLETIVO	VEÍCULO CARGA	TOTAL DE VEÍCULOS
Ano da Contagem: 2008	629	2018	61	664	3337
Projeção para 2014	751	2339	73	793	3985

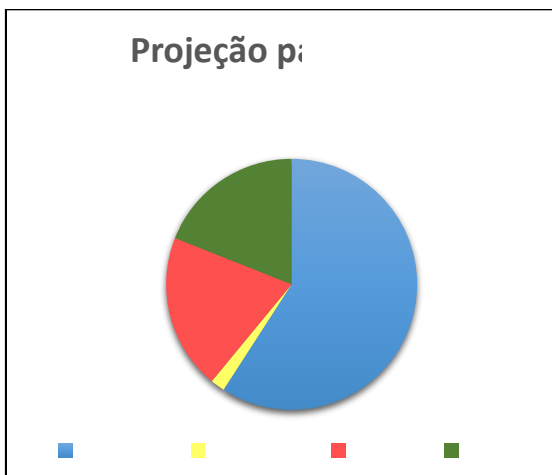


Figura 18 - Percentual de VDM anual do Lote 2.2/RR.

Conforme observado nos dados acima, o trecho com maior volume de veículos de passeio fica localizado entre Presidente Figueiredo e Manaus, provavelmente, em função desta cidade se apresentar como pólo de desenvolvimento que impulsiona toda sorte de atividades comerciais e de serviços e ainda pelo fato de Presidente Figueiredo oferecer diversas atividades ligadas aos atrativos naturais da cidade, como cachoeiras, lagos, trilhas, caverna, parques naturais, sendo conhecida como “*A Terra das Cachoeiras*”. Essas características impulsionam o fluxo de pessoas para a cidade, sobretudo em feriados e finais de semana. Por isto, nas pesquisas de contagem de tráfego foi constatado um aumento significativo no volume de tráfego nos finais de semana neste trecho, confirmando a importância da rodovia para o desempenho turístico da região.

Também foi constatado um elevado número de veículos de passeio e motos no trecho entre Boa Vista e a fronteira Brasil/Venezuela, confirmando o frequente deslocamento de brasileiros ao país vizinho por diversos motivos, destacando-se a compra de mercadorias e combustível a preços mais acessíveis, além do próprio turismo ao país. Nesse trecho, deve-se considerar também o deslocamento dos moradores da região norte de Roraima à capital do estado.

Por outro lado, foi verificado grande número de veículos de carga registrado no trecho entre a Divisa AM/RR e Boa Vista o que confirma a importância da BR-174 para o transporte de diversos tipos de mercadorias tanto para Boa Vista, quanto para Manaus, denotando o forte potencial para o escoamento da produção entre os dois estados, sobretudo entre as duas capitais.

Apesar de o trecho próximo à Manaus ter sido caracterizado por veículos de passeio devido ao potencial turístico da região, a rodovia se constitui como principal rota de escoamento dos produtos fabricados no Polo Industrial de Manaus para Roraima e para a Venezuela.

As tabelas que apresentam os resumos dos dados de VDM – Volume Diário Médio, separadas por lotes e respectivos subtrechos estão apresentadas no Anexo E.

- **Pesquisa de Ocupação de Carga**

As Pesquisas de Ocupação de Carga extraídas dos projetos de engenharia foram realizadas nos lotes 1.1, 1.2,1.3 e 1.4 referentes ao estado de Roraima. Para o estado do Amazonas, os dados da pesquisa de ocupação de carga apresentados nos relatórios de engenharia dos lotes 1 e 2, se referem somente ao percentual de veículos que trafegam carregados e vazios, não sendo apresentados os tipos de cargas transportadas na BR-174.

Assim, nesta seção são apresentados os dados com maior representatividade e frequência durante as pesquisas dos lotes 1.1 a 1.4/RR, que foram realizadas em dois períodos: de 24/08/09 a 26/08/09 e no período de 31/08/09 a 02/09/09.

O trecho da pesquisa escolhido para demonstração da ocupação das cargas da BR-174 ora apresentada estende-se da Divisa AM/RR até Caracarái, nos dois sentidos, visto que se trata exatamente da ligação entre os dois estados. Foram considerados quatro pontos de contagem, nos dois sentidos da rodovia, no horário das 6:00 às 20:00 horas.

A Tabela 18 e a Tabela 19 apresentam um resumo das contagens feitas e mostram os resultados por dia e por sentido da rodovia. Para fins de facilitação na compreensão dos dados obtidos, foram apresentados somente os tipos de carga mais frequentes em cada contagem. Vale destacar que, devido à semelhança dos resultados obtidos nos dois períodos amostrados, estão demonstrados abaixo somente os dados referentes à pesquisa realizada no período de 31/08/09 a 02/09/09, já que se verificou uma variação muito pequena em relação ao período de 24/08/09 a 26/08/09.

Tabela 18 - Pesquisa de Ocupação de Carga realizada na BR-174, sentido Divisa AM/RR à Caracarái.

DATA DA PESQUISA	SENTIDO DIVISA AMAZONAS/RORAIMA → CARACARÁI									
	Diversos	Arroz	Alimentos	Móveis	Fracionada	Ferro	Automóveis	Combustível	Cal	Total
31/08/2009	18	18	14	13	11	9	7	7	7	329
01/09/2009	Móveis	Diversos	Automóveis	Madeira	Alimentos	Papel	Peças	Ferro	Álcool	Total
	24	23	13	10	10	9	9	8	8	325
02/09/2009	Diversos	Alimentos	Automóveis	Álcool	Combustível	Franco	Mudanças	Móveis	Bubina (Aço)	Total
	40	9	8	8	8	7	7	6	6	284

Tabela 19 - Pesquisa de Ocupação de Carga realizada na BR-174, sentido Caracarái à Divisa AM/RR.

DATA DA PESQUISA	SENTIDO CARACARÁ → DIVISA AMAZONAS/RORAIMA								
31/08/2009	Diversos	Ferro	Sal	Gesso	Minério	Combustível	Manga	Outras Frutas	Total
	30	15	10	9	9	8	7	6	239
01/09/2009	Gesso	Diversos	Sal	Vazio	Ferro	Adubo	Polietileno	Frutas	Total
	31	30	14	14	9	9	7	7	270
02/09/2009	Diversos	Gesso	Sal	Vazio	Polietileno	Adubo	Combustível	PVC	Total
	26	24	17	10	8	7	6	6	222

De acordo com os resultados, foi constatada uma grande diversidade de cargas transportadas ao longo da BR-174, chegando a ser registrado 138 tipos diferentes de carga em um dos dias pesquisados. O tipo mais frequente de carga registrado foi “diversos”, no entanto, não foram especificadas quais mercadorias eram transportadas. Outros tipos comuns de carga foram móveis, produtos alimentares, gesso, sal, madeira, automóveis, dentre outras. Nos dois sentidos da rodovia, “combustível” esteve entre as dez cargas mais frequentes. Entretanto, outras cargas perigosas, tais como produtos químicos, tiveram baixa representatividade.

Conforme mencionado anteriormente, no estado do Amazonas, os resultados da pesquisa de ocupação de carga se restringiram a apresentar somente a percentagem dos veículos que trafegavam carregados e vazios. A pesquisa foi realizada no período de 09/07/09 a 11/07/09, das 06 às 18 horas, nos dois lados da rodovia e os resultados apresentados se referem ao trecho da BR-174 que vai de Manaus à Divisa AM/RR (Figura 19 e Figura 20).

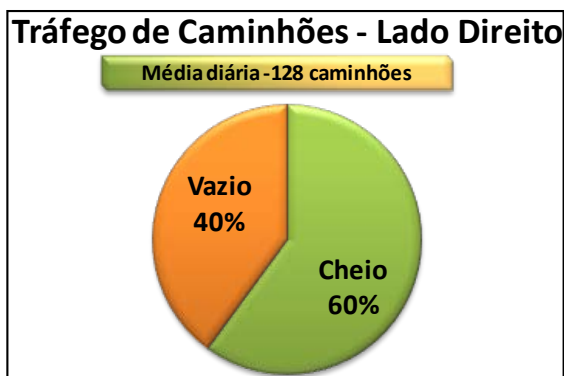


Figura 19 – Pesquisa de Ocupação de Carga realizada entre Manaus e a Divisa AM/RR (lado direito). Fonte: Relatório do Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração Rodoviária – Lote 01 (2010).



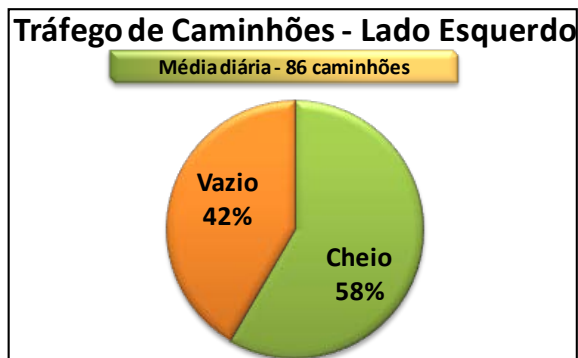


Figura 20 - Pesquisa de Ocupação de Carga realizada entre Manaus e a Divisa AM/RR (lado esquerdo). Fonte: Relatório do Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração Rodoviária – Lote 01 (2010).

## 2.2. Localização Geográfica

O Apêndice C apresenta a carta imagem georreferenciada da área estudada, incluindo os seguintes pontos:

- A rodovia a ser regularizada com a identificação das obras de arte especiais;
- Demais vias existentes;
- Principais cursos d'água;
- Limites-municipais;
- Limites das Terras Indígenas e Unidades de Conservação (Federais, Estaduais e Municipais).

## 2.3. Histórico Ambiental da Rodovia

Em abril de 1997, o DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, a quem competia a construção de rodovias federais e então órgão gestor rodoviário federal, celebrou convênio com os Governos dos estados do Amazonas e de Roraima, PG-057/97-00 e PG-059/97-00, respectivamente, para a execução das obras de pavimentação da rodovia BR-174.

Em 11 de abril do mesmo ano, o IBAMA expediu a Licença de Instalação nº 15/97, que tinha validade de 730 (setecentos e trinta) dias, sendo renovada

em 23 de setembro de 1999, sob o mesmo número (15/97), pelo mesmo período de validade. Nessa ocasião, a Lltrouxe uma única condicionante específica:

*Assinar, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, o Termo de Ajustamento de Conduta, proposto pelo IBAMA, que tem por objeto o compromisso de recuperação dos danos ambientais decorrentes da implantação e pavimentação da rodovia, com prazos estabelecidos para implementar os Programas Ambientais.*

Na data de 28 de outubro de 2011 foi publicada a Portaria Interministerial nº 423/2011, que instituiu o PROFAS - Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis, para a regularização ambiental das rodovias federais, estabelecendo nos incisos I e II do Art. 8º:

*Art. 8º. A partir da assinatura do Termo de Compromisso e dentro do seu período de vigência, ficam autorizadas nas rodovias federais pavimentadas e em suas faixas de domínio, desde que previamente informado ao IBAMA:*

*I – as atividades de manutenção e melhoramento, contemplando conservação, recuperação e restauração; (grifo nosso) e*

*II – as supressões de vegetação, desde que objetivem a segurança e a trafegabilidade da rodovia a ser regularizada, excluídas as supressões de rendimentos lenhosos, de áreas consideradas de preservação permanente – APP, sem prejuízo do respeito aos casos específicos de proteção ambiental previstos na legislação.*

Em 09 de novembro de 2012, o DNIT firmou com o IBAMA o Termo de Compromisso – TC e o Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, relacionados à regularização ambiental da rodovia e recuperação de passivos ambientais respectivamente. Dentre os compromissos de responsabilidade assumidos pelo DNIT está prevista a elaboração do RCA e do PBA.

*Relatório de Controle Ambiental-RCA, para a Rodovia Federal BR-174, conforme Modelo previsto nos atos normativos pertinentes e Termo de Referência específico, consolidado em conjunto com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.*

O Termo de Referência para o RCA foi emitido pelo IBAMA em 25 de fevereiro de 2013 por meio do Ofício 003086/2013 COTRA/IBAMA. De acordo com o Termo de Compromisso, no prazo máximo de 1 (um) ano após a emissão do Termo de Referência o DNIT deverá apresentar o estudo ambiental e requerer ao IBAMA a Licença de Operação Corretiva para a regularização ambiental da rodovia em comento.

No sentido de atender tal compromisso, em 17 de outubro de 2013 foi publicado no Diário Oficial da União - Seção 3, a homologação do Pregão Eletrônico referente à contratação do Relatório de Controle Ambiental e Plano Básico Ambiental – RCA/PBA para a regularização ambiental da rodovia.

No entanto, não tendo sido firmado o contrato de elaboração do Relatório de Controle Ambiental e respectivo Plano Básico Ambiental – RCA/PBA, o mesmo foi iniciado pela equipe própria do DNIT com o objetivo de obter a Licença de Operação junto ao IBAMA e a consequente regularização ambiental do empreendimento, que inclui os serviços de restauração, conservação, manutenção e implantação de acostamentos e terceiras faixas, nas condições apresentadas pelo presente relatório.

Quanto ao TAC acima citado, o mesmo foi firmado visando à Recuperação de Passivos Ambientais relacionados às obras de implantação e pavimentação da rodovia. Para essa finalidade, a Superintendência Regional do DNIT nos Estados do Amazonas e Roraima está em processo de contratação de empresa especializada por meio dos processos abaixo discriminados:

1) **BR-174/AM**

Assunto: Contratação de empresa para Adequação e Atualização de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – **PRAD**, no **Estado do Amazonas**.

Processo nº: **50601.000388/12-90**

2) **BR-174/AM**

Assunto: Contratação de empresa para Execução de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – **PRAD**, dentro da **Área Indígena Waimiri Atroari**, no **Estado do Amazonas**.

Processo nº: **50601.000021/13-57**

3) **BR-174/RR**

Assunto: Contratação de empresa para Adequação e Atualização de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, no Estado de Roraima.

Processo nº: 50601.000387/12-45

#### 2.4. Caracterização das Obras de Conservação, Restauração, Manutenção e Melhoramento

Os empreendimentos rodoviários podem ser classificados conforme a Figura 21.

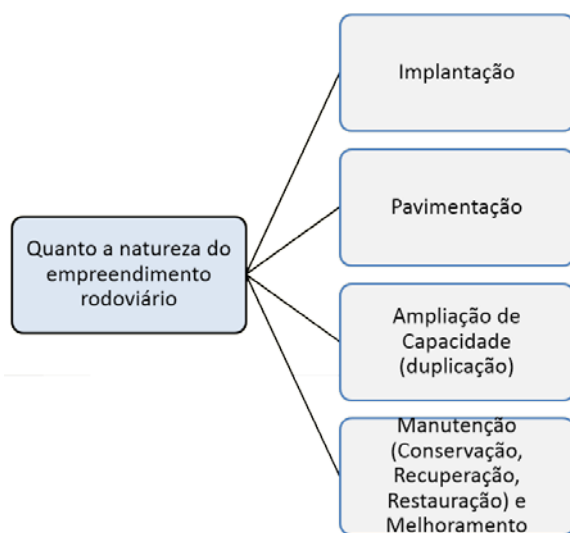


Figura 21 - Classificação dos empreendimentos rodoviários.

A implantação envolve a construção de rodovia, pavimentada ou não, em acordo com as normas rodoviárias de projetos geométricos e que se enquadram em determinada classe estabelecida pelo DNIT.

A implantação básica da rodovia compreende a construção da infraestrutura viária, envolvendo, portanto, a execução dos serviços preliminares pertinentes, a execução da plataforma terraplanada (lançamento, espalhamento, compactação), a execução dos dispositivos de drenagem de travessias de talvegues e de obras relacionadas com

declividades acentuadas do relevo, bem como das obras de acabamento de terraplenagem e das obras complementares e de proteção do corpo estradal (Figura 22).



Figura 22 – Atividades típicas de implantação de rodovia.

A pavimentação consiste em obras para execução do revestimento superior da rodovia com pavimento asfáltico, de concreto cimento ou de alvenaria poliédrica (Figura 23 e Figura 24). As rodovias denominadas estradas de terra – não pavimentadas em termos de camadas betuminosas ou de concreto de Cimento Portland, compreendem as rodovias cuja superfície de rolamento é constituída dos materiais integrantes do próprio leito natural da via, ao qual são agregados, por vezes, outros materiais específicos, para melhorar o desempenho da rodovia.

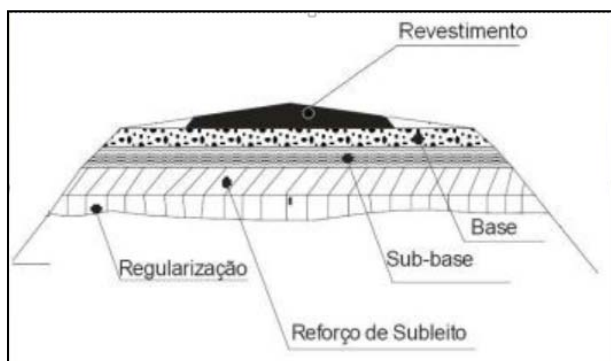


Figura 23 – Camadas de pavimentação.



Figura 24–Etapas de pavimentação.

A ampliação abrange o conjunto de operações que resultam no aumento da capacidade do fluxo de tráfego da rodovia pavimentada existente e no aumento na segurança de tráfego de veículos e pedestres, compreendendo a duplicação rodoviária integral ou parcial, construção de multifaixas e implantação ou substituição de obras de arte especiais para duplicação. A duplicação objetiva primordialmente aumentar de maneira substancial a capacidade da pista existente com a construção de novas faixas de rolamento e o ajuste dos esquemas de circulação das interseções e obras de artes existentes. As obras de duplicação são constituídas de construção de uma nova pista e são caracterizadas por uma separação física entre as

pistas(Figura 25), sendo que, concomitantemente, pode ser prevista a restauração da pista existente.



Figura 25 – Rodovia duplicada e obras de duplicação.

Finalmente, há as obras de manutenção, que compreendem a conservação, a restauração/recuperação e o melhoramento(Figura 26).

Conservação é o conjunto de operações rotineiras, periódicas e de emergência realizadas com o objetivo de preservar as características técnicas e físico-operacionais do sistema rodoviário e das instalações fixas, dentro de padrões de serviço estabelecidos.

A restauração/recuperação tem a finalidade de conferir ao pavimento existente um novo aporte estrutural, de modo a torna-lo apto a cumprir um novo ciclo de vida.A Norma DNER TER-2-79 também estabelece que a Restauração *“é o conjunto de operações destinado a restabelecer o perfeito funcionamento da rodovia, mantidas as características técnicas originais do projeto, exceto quanto à estrutura do pavimento, que levará em conta as novas cargas incidentes”*.

O melhoramento é desenvolvido em atendimento a demandas de cunho operacional, acrescentando à rodovia existente características novas, ou modificando as existentes.Segundo o Glossário de Termos Técnicos Rodoviários - Norma DNER 100/200, atualizado em 2011, o melhoramento é um *“conjunto de operações que acrescentam às rodovias existentes características novas ou modificam as características existentes”*. A Norma DNER TER-2-79 também estabelece que melhoramento é um *“conjunto de*

operações que acrescentam às rodovias características novas ou modifica as características existentes”.



Figura 26 – Obras de manutenção.

Convém ainda trazer o conceito de faixa de segurança. A Publicação IPR nº 740/2010 a define como faixalongoitudinaldapista,destinadaareduzirasensaçãoode confinamentoprovocadapordispositivos muito próximos a suabordaequeconstituem obstáculosoudepressõesaparentesparaoscondutoresdosveículos(barreirasrígidas, sarjetas,meios-fioselevadosetc.).Tambémtemafunçãodeaumentarasegurançana travessia de pontes, viadutos e trechos contínuos sem acostamento.

As obras a serem executadas na rodovia BR-174 decorrem do CREMA. O CREMA é um programa de contratos de manutenção de rodovia com longa duração, com responsabilidade direta do contratado na execução das obras, no controle de qualidade e nos serviços de manutenção. O programa CREMA contempla recuperação inicial de todo o lote contratado, conservação e restauração de segmentos, recuperação de pontes, recuperação de passivos



ambientais e implantação de terceiras faixas. Os contratos são de longa extensão, de preços globais e com pagamentos efetuados por meio de índices de desempenho.

Anteriormente ao CREMA, a conservação, a recuperação e a restauração de rodovias realizava-se mediante contratos separados. As atividades de manutenção do CREMA foram divididas em 1ª e 2ª etapas, sendo os contratos da 1ª destinados a intervenções de caráter funcional com duração de 2 anos, sendo previstos serviços de manutenção de pistas, acostamentos e de faixa de domínio. Durante essa etapa, o DNIT também realiza levantamentos e estudos necessários à elaboração dos projetos definitivos para a implantação do Programa CREMA 2ª etapa.

Nessa 2ª etapa, os contratos têm duração de 5 anos e as intervenções são de caráter funcional e estrutural, novamente prevendo manutenção de pistas e acostamentos, bem como serviços de conservação de faixa de domínio. As soluções de engenharia previstas nos projetos dessa etapa do CREMA oferecem vida útil mínima 10 anos. Além das soluções para o pavimento, os projetos do CREMA contêm identificação e solução de engenharia para passivos ambientais.

Considerando as condições da rodovia e os conceitos acima descritos, as intervenções decorrentes das Obras de Melhoramento objeto do presente Relatório de Controle Ambiental englobam especificamente as seguintes atividades:

- Restauração do pavimento existente, contemplando a execução de uma nova estrutura, ou seja, nova sub-base e pavimento da rodovia, incluindo as obras de arte especiais e correntes;
- Construção de 518,8 Km de acostamento em Roraima, conforme Tabela 20;

Tabela 20 – Caracterização básica da construção de acostamentos.

UF	Km inicial	Km final	Extensão (Km)	Lado*	Lagura (m)
RR	73,7	368,3	294,6	E/D	2,5
RR	369,0	447,6	78,6	E/D	2,5
RR	512,1	657,7	145,6	E/D	2,5
	Total		518,8	-	-

\*D = direito, E = esquerdo

- Construção de terceira faixa em ambos estados, conforme descrito na Tabela 21, de acordo com as informações constantes dos Projetos de Engenharia do CREMA. Parte das 3<sup>as</sup> faixas já foi implantada, conforme Figura 27.



Figura 27 – Segmento da BR-174/AM com implantação em andamento de terceira faixa. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.

Tabela 21 - Caracterização básica de 3<sup>as</sup> faixas na BR-174/AM/RR.

<b>UF</b>	<b>Km</b>	<b>Km</b>	<b>Extensão</b>	<b>Lado*</b>	<b>Largura</b>
	<b>inicial</b>	<b>final</b>	<b>(Km)</b>		<b>(m)</b>
AM	885,2	886,2	0,98	D	3,5
AM	885,8	886,5	0,70	E	3,5
AM	886,8	887,7	0,96	D	3,5
AM	890,2	890,8	0,64	D	3,5
AM	891,0	892,0	1,06	E	3,5
AM	893,6	894,9	1,26	D	3,5
AM	894,6	895,3	0,66	E	3,5
AM	895,5	896,4	0,96	D	3,5
AM	896,1	896,6	0,52	E	3,5
AM	896,9	897,4	0,56	D	3,5
AM	897,1	897,6	0,52	E	3,5
AM	901,7	902,9	1,18	D	3,5
AM	903,3	903,9	0,54	E	3,5
AM	904,2	905,0	0,86	D	3,5
AM	910,3	911,2	0,88	D	3,5
AM	910,8	911,5	0,68	E	3,5
AM	913,7	914,6	0,92	D	3,5
AM	915,6	916,4	0,82	D	3,5
AM	916,4	917,4	1,02	E	3,5
AM	934,0	934,8	0,74	E	3,5
AM	935,1	935,7	0,62	D	3,5
AM	938,5	939,1	0,56	E	3,5
AM	939,3	939,9	0,62	D	3,5
AM	948,0	948,8	0,78	D	3,5
AM	971,0	971,6	0,58	D	3,5
AM	983,6	984,5	0,94	D	3,5
AM	984,4	985,4	0,98	E	3,5
AM	985,8	986,8	0,98	D	3,5
AM	987,1	987,6	0,54	E	3,5

AM	988,1	988,6	0,50	E	3,5
Subtotal (AM)			23,56	-	-
RR	663,7	665,1	1,5	D	3,0
RR	665,1	665,7	0,6	E	3,0
RR	665,7	666,9	1,1	D	3,0
RR	682,0	685,5	3,5	D	3,0
RR	694,5	696,9	2,4	D	3,0
RR	698,6	699,6	1,0	D	3,0
RR	704,9	708,2	3,3	D/E	3,0
RR	710,4	714,8	4,4	D/E	3,0
Subtotal (RR)			17,8	-	-
Total			41,4	-	-

\*D = direito, E = esquerdo

- Construção de faixas de segurança em Roraima, próximo a Pacaraima, conforme Tabela 22.

Tabela 22 – Caracterização básica das faixas de segurança.

UF	Km Inicial	Km Final	Extensão (Km)	Lado*	Largura (m)
RR	657,7	658,0	0,3	E/D	1,5
RR	658,0	659,5	1,5	E/D	1,5
RR	659,5	661,2	1,8	E/D	1,5
RR	661,2	663,4	2,1	E/D	1,5
RR	663,4	663,7	0,3	E/D	1,5
RR	663,7	665,1	1,5	E/D	1,2
RR	665,1	665,7	0,6	E/D	1,2
RR	665,7	666,9	1,1	E/D	1,2
RR	666,9	670,9	4,0	E/D	1,5
RR	670,9	671,8	0,9	E/D	1,5
RR	671,8	672,4	0,5	E/D	1,5
RR	672,4	674,3	1,9	E/D	1,5
RR	674,3	675,7	1,4	E/D	1,5
RR	675,7	682,0	6,3	E/D	1,5

RR	682,0	685,5	3,5	E/D	1,2
RR	685,5	694,5	8,9	E/D	1,5
RR	694,5	696,9	2,4	E/D	1,2
RR	696,9	698,6	1,7	E/D	1,5
RR	698,6	699,6	1,0	E/D	1,2
RR	699,6	704,9	5,3	E/D	1,5
RR	704,9	708,2	3,3	E/D	1,2
RR	708,2	710,4	2,2	E/D	1,5
RR	710,4	714,8	4,4	E/D	1,2
RR	714,8	715,7	0,9	E/D	1,5
	Total		58,0		

\*D = direito, E = esquerdo

Assim, as principais intervenções necessárias à trafegabilidade da rodovia da BR-174 consistem nos serviços de reabilitação do pavimento e manutenção da drenagem da rodovia, inserção de acostamento em trechos, adição de terceiras faixas e faixas de segurança em determinados pontos de aclive.

### 3. ÁREA DE ESTUDO

Conforme já informado no campo da identificação do empreendimento, a rodovia BR-174 cruza os estados do Amazonas, a partir da capital, Manaus, cruzando a divisa com o estado de Roraima até o município de Pacaraima/RR, na fronteira com a Venezuela.

A área de estudo compreende a delimitação geográfica da área considerada para a realização dos estudos, pesquisas e levantamentos para a elaboração do diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Para os meios físico e biótico, a área de estudo considerada foi a faixa de domínio, conforme informado na Tabela 4. Já para o meio socioeconômico a área de estudo foi estabelecida como a área dos municípios interceptados pela rodovia BR-174/AM/RR, conforme Apêndice D.

O mapa com a delimitação das áreas de estudo para os meios físico e biótico não é apresentado impresso em virtude do tamanho da folha de impressão que seria exigida para exibir toda a rodovia. Isso se dá em virtude de a largura da faixa de domínio ser muito menor do que o comprimento da rodovia. Todavia, o arquivo digital do vetor polígono georreferenciado encontra-se incluso no disco que acompanha o presente documento impresso, mais precisamente no Apêndice D.

#### **4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

Nesta seção e respectivas subseções, apresentaremos a caracterização, de maneira detalhada dos meios físico, biótico e sócio-econômico que formam o conjunto do diagnóstico ambiental ao longo da rodovia BR-174, trazendo as suas principais variáveis e interfaces ambientais no intuito de identificarmos os principais impactos positivos e negativos e assim, delimitarmos as áreas de influência bem como a matriz de impactos das obras de restauração e melhoramento da rodovia em questão.

##### **4.1. Meio Físico**

###### **Metodologia**

O diagnóstico do meio físico foi feito tanto a partir de dados secundários obtidos em publicações oficiais de órgãos de pesquisa, em trabalhos acadêmicos disponíveis na rede mundial de computadores e em fontes próprias do DNIT, como a partir de dados primários levantados em vistorias de campo. A equipe técnica do DNIT realizou duas vistorias em campo, a primeira entre os dias 11 e 15 de novembro de 2013 e a segunda entre os dias 27 e 31 de janeiro de 2014.

A pesquisa em campo foi realizada a partir de levantamentos anteriores feitos por empresas contratadas pelo DNIT, pelo exército e, principalmente, a partir de vistorias feitas pelo IBAMA. A equipe técnica do DNIT visitou as áreas consideradas em situação de degradação ambiental e que apresentam maior risco para o meio ambiente e para os usuários da rodovia.

Os dados utilizados para caracterizar a área do empreendimento em relação à sua formação geológica, geomorfológica, em relação à pluviometria, entre outros itens, foram obtidos em órgãos oficiais que abrangem áreas maiores do que a área de estudo da rodovia BR-174.

### **Clima e Condições Meteorológicas**

Esse empreendimento de geometria linear possui orientação predominante alinhada com a direção norte-sul e se estende desde 3º de latitude sul até 4º de latitude norte. Conforme o sistema de classificação de Köppen-Geiger, a região interceptada pela rodovia BR-174/AM/RR apresenta clima quente e úmido (A), com precipitação anual maior que 1.500 milímetros e temperaturas médias mensais superiores a 18°C. São reconhecidas duas classes de clima nessa região de clima equatorial: Af (*equatorial fully humid*) e Am (*equatorial monsoonal*). A classe predominante é a Af, caracterizada por precipitação distribuída ao longo de todo o ano. Restrita ao nordeste do Estado de Roraima, incluindo sua capital, Boa Vista, ocorre a classe Am, com chuvas distribuídas nos sete a nove meses mais quentes do ano, havendo pouca precipitação nos meses restantes.

Já sob o prisma de outro sistema de classificação e segundo o Mapa de Clima do Brasil (IBGE, 2002<sup>1</sup>), a rodovia BR-174 atravessa quatro regiões climáticas, todas com temperatura média superior a 18°C em todos os meses: I) clima equatorial super-úmido com subseca, II) equatorial úmido com 1 a 2 meses secos, III) equatorial úmido com 3 meses secos e IV) tropical de zona equatorial semi-úmido com 4 a 5 meses secos (Apêndice E).

---

<sup>1</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil), Mapa de Clima do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas\_tematicos/mapas\_murais/clima.pdf>. Acesso em 06 de novembro de 2013.

O cômputo de médias históricas se dá a partir de décadas de observações e o cálculo de médias recentes a partir dos dados dos últimos cinco anos. Por meio do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP<sup>2</sup>), mantido pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), obtiveram-se séries históricas mensais de observações registradas pelas estações convencionais de Boa Vista e Manaus (códigos Organização Mundial Meteorológica 82024 e 82331 respectivamente) desde o ano de que se dispõe de registros digitados, ou seja, 1961, até 2013. Obtiveram-se também as Normais Climatológicas do período 1961-1990, computadas pelo mesmo instituto. A seguir são apresentadas medidas de tendência central históricas e recentes para as variáveis: precipitação mensal, direção e velocidade de ventos e temperatura.

Os valores de precipitação mensal média são apresentados na Figura 28 e na Figura 29. Historicamente, a região de Manaus apresenta precipitação anual média de 2.247 mm, sendo de 2.438 mm a média para os últimos cinco anos. As chuvas concentram-se nos meses de novembro a maio, período que compreende mais de 95% do total anual. O valor de precipitação mensal máxima observado para o período de 1961-2013 foi de 632,8 mm para o mês de Março de 1968 e o mínimo foi de 0 mm para Agosto de 1979 e Julho de 1997.

O regime de chuvas de Boa Vista exhibe sazonalidade inversa, pois a precipitação concentra-se nos meses de abril a agosto, quando mais de 74% da precipitação anual ocorre. A precipitação anual média histórica em Boa Vista é de 1.521 mm, enquanto que a média recente é de 1.785 mm. O maior valor de precipitação mensal registrado foi de 667,5 mm em Maio de 2011 e o mínimo foi de 0 mm nos meses mais secos.

---

<sup>2</sup> <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>



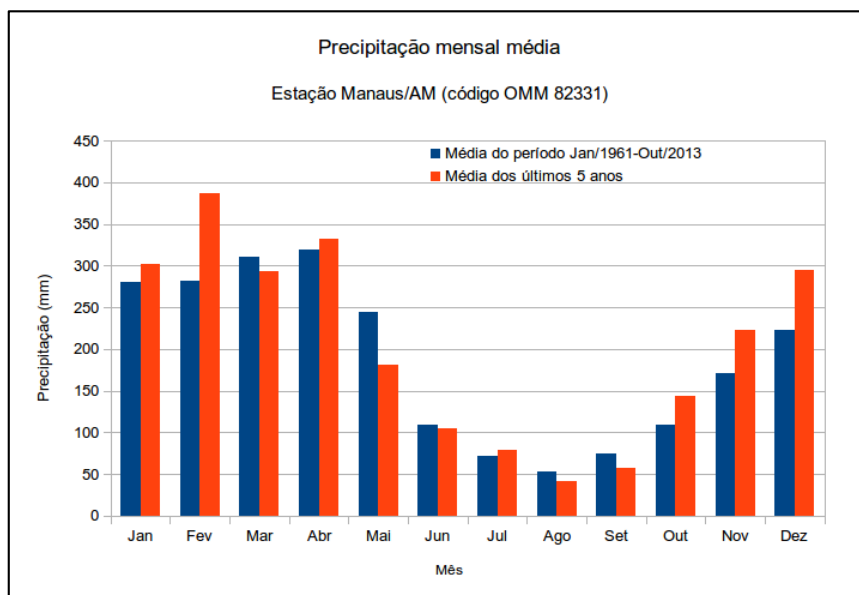


Figura 28 – Precipitação mensal média de Manaus. Fonte: INMET.

A Tabela 23 apresenta a direção predominante dos ventos e sua velocidade média para cada mês para o período 1961-1990. Os regimes eólicos para Manaus e Boa Vista mostram-se similares. Nota-se que os ventos são calmos, com velocidades normalmente abaixo de 3 metros por segundo, sendo a média anual da cidade de Boa Vista superior à de Manaus. As observações da variável direção apontam ventos predominantemente soprando de nordeste para sudoeste, executando-se os meses de Junho e Julho em Boa Vista, quando o vento sopra de sudeste para noroeste.

No que tange a eventos extremos de ventos cumpre apresentar os valores de máximos e mínimos. Os registros da Estação Boa Vista, código OMM 82024, apresentam velocidade máxima mensal de 13,0 m/s e média mensal mínima de 0 m/s. A Estação Manaus, código OMM 82331, registrou máxima mensal de 14,3 m/s e média mensal mínima de 0,2 m/s.

A Figura 30 exibe o padrão anual de intensidade e direção de ventos para todo o Brasil em um mapa interpolado. Vê-se, portanto, que a rodovia é predominantemente interceptada perpendicularmente por ventos calmos.

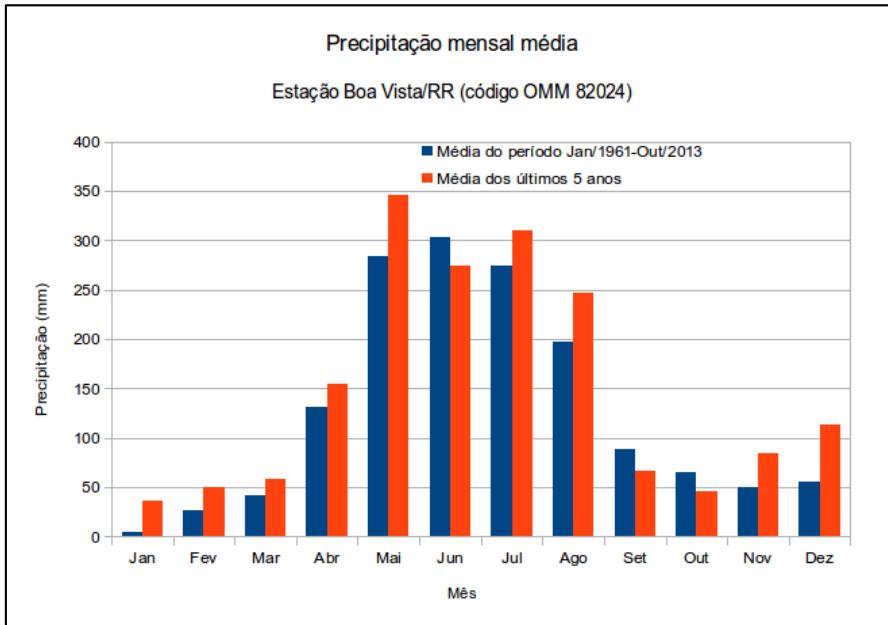


Figura 29 - Precipitação mensal média de Boa Vista. Fonte: INMET.

Tabela 23 – Normais Climatológicas do período 1961-1990 para direção e velocidade de vento. Fonte: INMET.

Mês	Estação Manaus (código OMM 82331)		Estação Boa Vista (código OMM 82024)	
	Direção	Velocidade (m/s)	Direção	Velocidade (m/s)
Jan	NE	2,38	NE	3,32
Fev	NE	2,34	NE	3,40
Mar	NE	2,39	NE	3,17
Abr	NE	2,37	NE	2,53
Mai	NE	2,27	NE	1,68
Jun	SE	2,41	NE	1,20
Jul	SE	2,47	NE	1,12
Ago	NE	2,71	NE	1,30
Set	NE	2,79	NE	1,67
Out	NE	2,71	NE	1,80
Nov	NE	2,65	NE	1,93
Dez	NE	2,46	NE	2,63

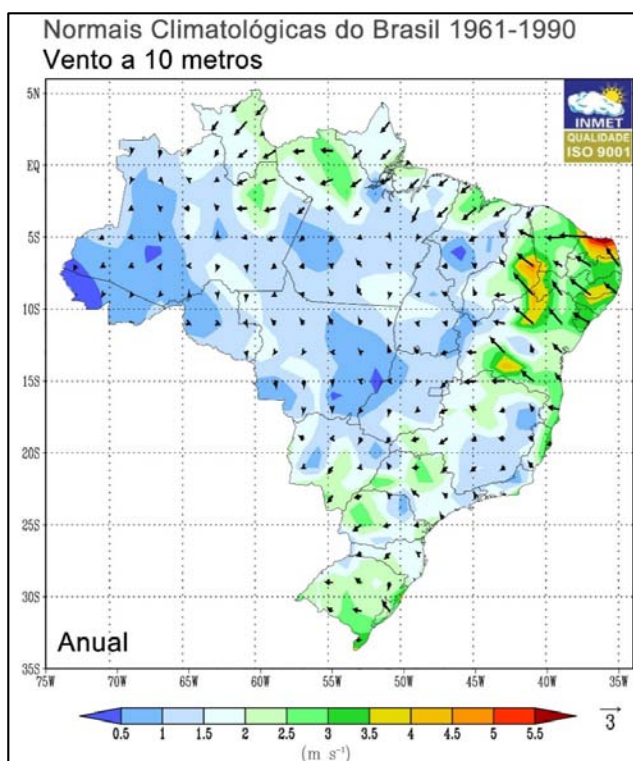


Figura 30 – Normais de direção e intensidade de ventos para o período 1961-1990.

Fonte: INMET.

No que tange a temperatura, observa-se que tanto Manaus quanto Boa Vista apresentam temperatura média compensada (TMC) superior a  $26^{\circ}C$  em qualquer mês do ano (*vide* Figura 31 e Figura 32), bem como exibem tendência de aumento de temperaturas em relação a anos anteriores. Manaus apresenta, nos meses de Setembro e Outubro, um pico nos valores de TMC, quando, historicamente têm superado os  $27,5^{\circ}C$ . No período 1961-2013, a estação meteorológica dessa cidade registrou temperatura máxima média de  $35^{\circ}C$  em Outubro e mínima média de  $20,6^{\circ}C$  em Março. Boa Vista possui dois períodos de elevação da TMC, com um pico em Março e outro em Outubro, ocasiões em que se superam os  $28,5^{\circ}C$ . Historicamente, Boa Vista apresenta temperatura máxima média de  $38^{\circ}C$  em Novembro e mínima média de  $20^{\circ}C$  em Julho.

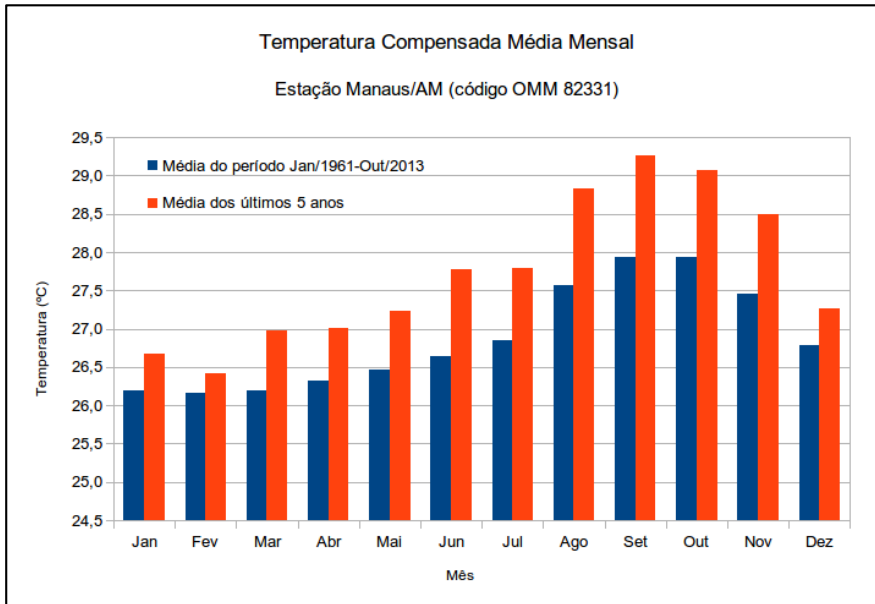


Figura 31 -Temperatura média em Manaus. Fonte: INMET.

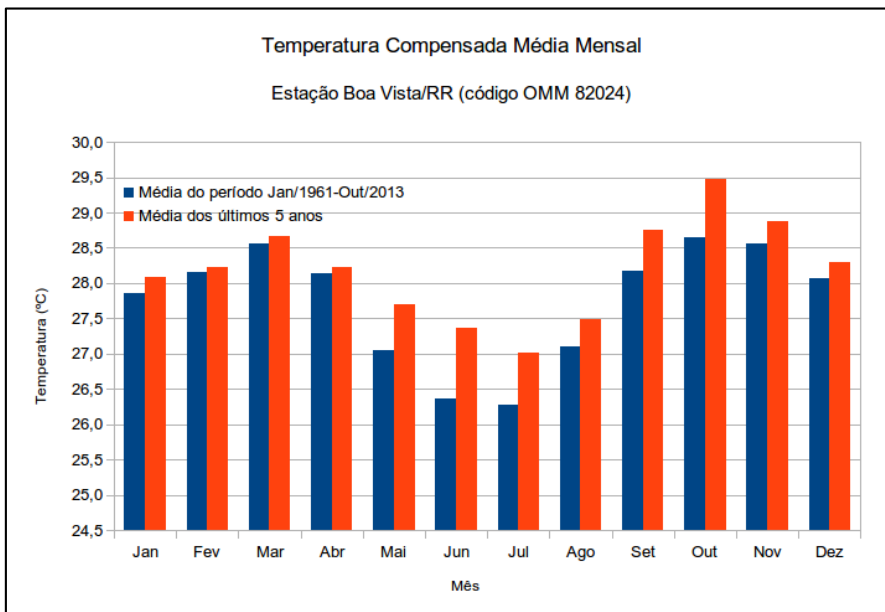


Figura 32 – Temperatura média em Boa Vista. Fonte: INMET.

## **Geologia**

### Amazonas

A geologia do Estado do Amazonas caracteriza-se por uma extensa cobertura sedimentar datada do Fanerozóico, distribuída nas bacias Acre, Solimões, Alto Tapajós e Amazonas. A cobertura sedimentar está depositada sobre um substrato rochoso pré-cambriano, composto por rochas ígneas, magmáticas e sedimentares (CPRM, 2006).

A maior entidade tectônica está representada pelo Cráton Amazônico (ALMEIDAapud CPRM, 2006) e corresponde a duas principais áreas pré-cambrianas: o Escudo das Guianas ao norte da bacia amazônica e o Escudo Brasil – Central ao sul daquela bacia. No âmbito do estado, parte do cráton encontra-se recoberto pelas bacias sedimentares Solimões e Amazonas (CPRM, 2006).

As rochas pré-cambrianas, ao norte e ao sul da Bacia do Amazonas, têm sido estudadas, agrupadas e compartimentadas em domínios tectono-estratigráficos e províncias geocronológicas, cujas relações ainda não são muito bem compreendidas (CPRM, 2006).

A rodovia BR-174 atravessa uma área de rochas pré-cambrianas do Cráton Amazônico pertencentes à formação geológica denominada de Província Tapajós – Parima, conforme demonstra estudo do Serviço Geológico do Brasil – CPRM. A Província Tapajós – Parima compreende uma faixa orogênica com direção NW-SE que bordeja a leste a Província Amazônia Central e a oeste a Província Imeri (Figura 33) e cujas idades isotópicas pertinentes ao Paleoproterozóico revela rejuvenescimento de leste para oeste. Dos seis domínios tectono-estruturais reconhecidos no interior da província, apenas dois ocupam área do Amazonas: Uatumã - Anauá ao norte e Tapajós a sul. O Domínio Guiana Central registra diminuta área ao norte do Amazonas (CPRM, 2006).

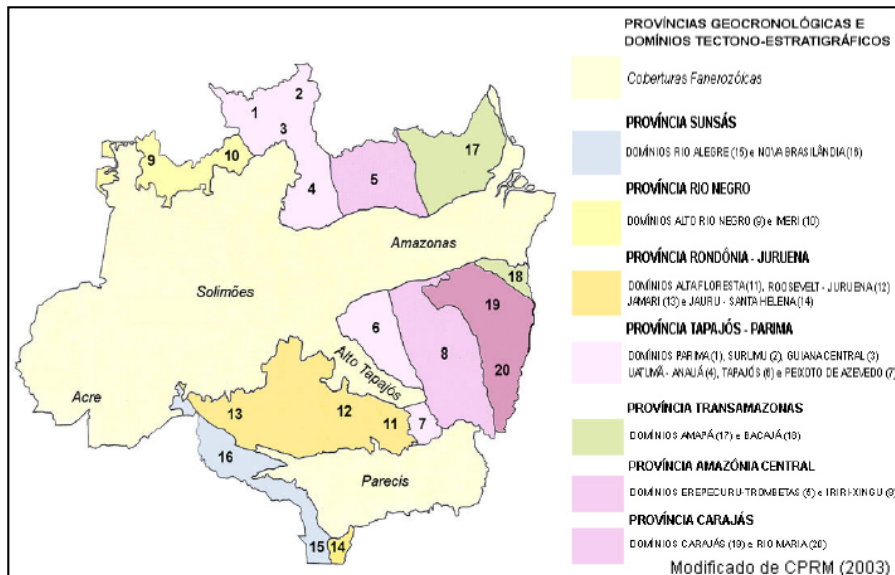


Figura 33 - Mapa com as Províncias Geocronológicas e Domínios Tectono - Estratigráficos. Fonte: CPRM, 2006.

O Domínio Uatumã - Anauá engloba a porção sul-sudeste de Roraima, e nordeste do Amazonas, limitando-se a nordeste com parte do território guianense (CPRM, 2006).

A maior parte do estado do Amazonas está coberta por sedimentos datados do Fanerozóico, de forma que o Cráton Amazônico está em parte recoberto pelas bacias sedimentares do Amazonas e Solimões (CPRM, 2006).

O município de Manaus encontra-se totalmente inserido na Bacia Sedimentar do Amazonas, que é constituída principalmente por rochas pelíticas paleozóicas e, secundariamente, por sedimentos mais recentes, do Cretáceo Superior e Terciário (CPRM, 2006).

O município de Presidente Figueiredo pode ser dividido em dois domínios geológicos distintos. O primeiro, composto por rochas proterozóicas, predominantemente ígneas e metamórficas que integram a porção sul do Escudo das Guianas, correspondendo à porção setentrional do Cráton Amazônico, situado a norte da bacia do Amazonas. O segundo, por rochas fanerozóicas depositadas na própria bacia sedimentar intracratônica do Amazonas. O mapa a seguir ilustra as formações geológicas presentes no

trajetos entre a cidade de Manaus e o limite do município Presidente Figueiredo.

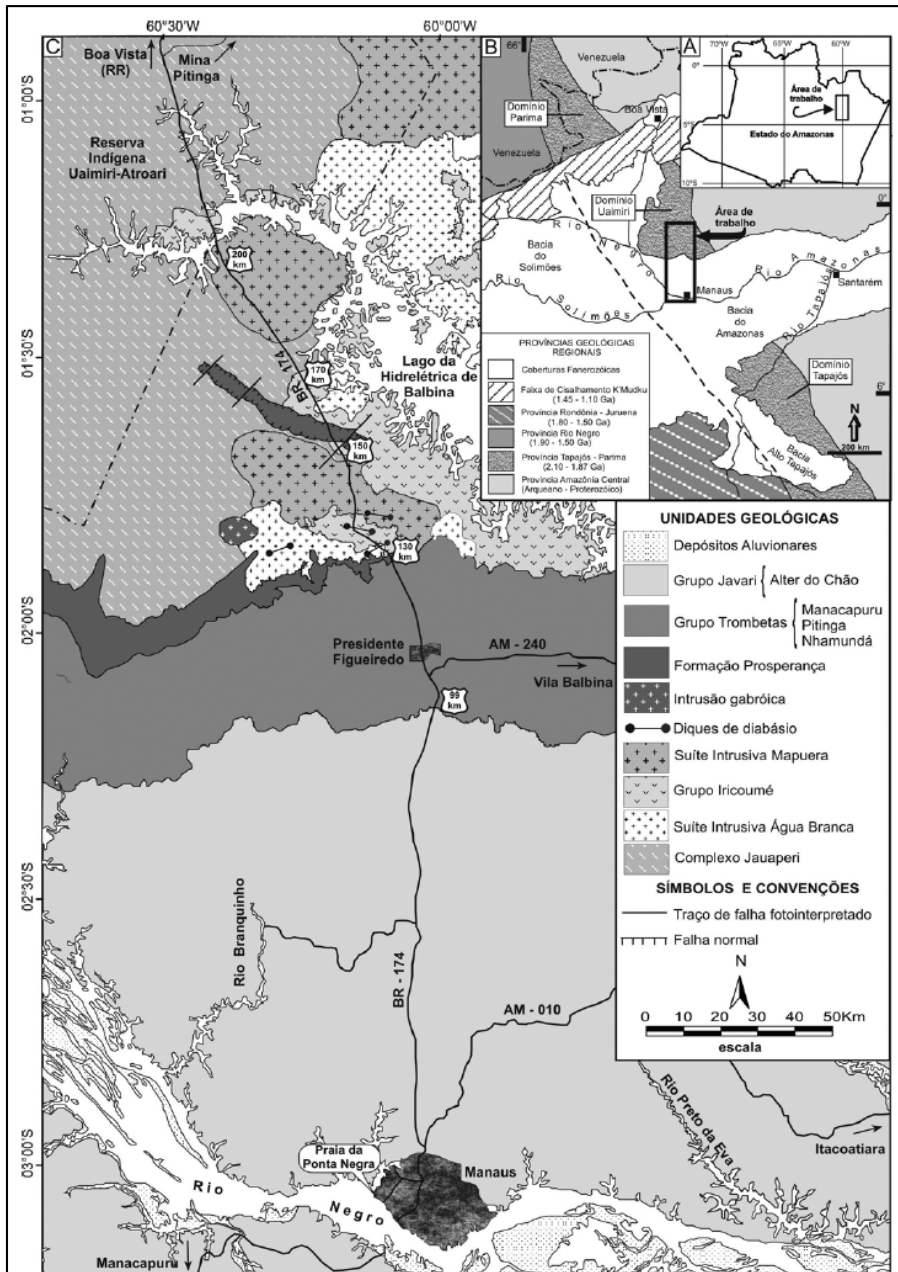


Figura 34 - Mapa geológico do trecho da rodovia BR-174 entre Manaus e Presidente Figueiredo. Fonte: Souza & Nogueira, 2009.

A seguir são apresentadas as principais características das formações geológicas presentes no percurso da rodovia BR-174 no estado do Amazonas.

Complexo Metamórfico Anauá designa uma sequência de rochas metamórficas constituída por migmatitos, gnaisses, granitos e charnokitos, com ocorrências restritas de metabasitos e anfibolitos. Para designar rochas vulcânicas de composição ácida a intermediária aflorantes na serra Iricoumé, alto curso do rio Mapuera, Estado do Pará, estendendo ainda suas exposições para a porção sudeste do Estado de Roraima. Na área do município essa unidade é representada por rochas vulcânicas e piroclásticas, tais como dacitos, traquidacitose andesitos basálticos (CPRM, 1998).

A Formação Prosperança de idade neoproterozóica pertencente ao Grupo Purus, aflora numa faixa estreita e descontínua de direção WSW-ENE, ao sul do município de Presidente Figueiredo, ou em grabens balizados por lineamentos WNW-ESE e NE-SW. As camadas desta unidade exibem mergulhos de até 9° para sul e consistem predominantemente em arenitos arcossianos médios a grossos, em conglomerados e siltitos de coloração marrom avermelhada (CPRM, 1998).

A Formação Alter do Chão, pertencente ao Grupo Javari, é constituída por sedimentos fluviais de coloração avermelhada e fracamente consolidados, incluindo essencialmente argilitos, arenitos feldspáticos/cauliníticos, quartzo-arenitos e conglomerados (CPRM, 1998).

A Formação Nhamundá é constituída por quartzo-arenitos com intercalações de folhetos, predominantemente brancos acinzentados com granulometria fina a muito fina e as vezes grossa. Ocorrem afloramentos de até 7 metros de altura com grãos arredondados e grânulos de quartzo disseminados. A Formação Nhamundá foi depositada em ambiente litorâneo influenciado pela ação dinâmica glacial (CPRM, 1998). Na rodovia BR-174 as principais ocorrências de blocos de arenitos da Formação Nhamundá estão localizadas no km 113, no leito e nas margens do Igarapé das Lajes.

A Formação Pitinga é constituída por folhelhos com finas intercalações de arenitos finos com laminação ondulada, depositada em ambiente de plataforma marinha. A melhor exposição desta unidade, que alcança 5 m de espessura, localiza-se no km 108 da rodovia BR-174, quando recobre



bruscamente os sedimentos da Formação Nhamundá (Figura 35)(CPRM, 1998).



Figura 35 – Arenito fino da Formação Nhamundá coberto por folhelho da Formação Pitíngá. Fonte: CPRM, 1998.

A Formação Manacapuru forma uma sucessão granocrescente ascendente constituída por folhelhos negros e piritososricos em quitinozoários e acritarcas, ritmitos folhelho/arenito com marcas onduladas, bioturbação e traços fósseis e arenitos maciços bioturbados depositados na transição do ambiente litorâneo para o de plataforma marinha. As melhores exposições dessa unidade que alcança até 18 m de espessura encontram-se no trecho da BR-174 entre a cachoeira da Suframa (km 96) até a ponte sobre o rio Urubu no km 99 (CPRM, 1998).

A Suíte Intrusiva Mapuera é uma denominação utilizada para designar corpos de rochas Granitóides localizados ao longo do rio de mesmo nome, no Estado do Pará. Esta mesma denominação foi estendida para corpos aflorantes similares nos estados do Amazonas e Roraima, englobando várias dezenas de intrusões que apresentavam certas variações composicionais e texturais. É constituída por granitos leucocráticos, róseos, eqüigranulares a inequigranulares de granulometria média a grossa, geralmente isótropos e

homogêneos, que apresentam composição monzogranítica a sienogranítica. Apresentam-se, por vezes, intensamente brechados, principalmente próximo ao contato com outras unidades (CPRM, 1998).

A unidade Iricoumé é um termo utilizado para designar rochas vulcânicas de composição ácida a intermediária aflorantes na serra Iricoumé, alto curso do rio Mapuera, Estado do Pará, estendendo ainda suas exposições para a porção sudeste do Estado de Roraima (OLIVEIRA et al. apud CPRM, 1998). Na área do município de Presidente Figueiredo essa unidade é representada por rochas vulcânicas e piroclásticas, tais como dacitos, traquidacitos e andesitos basálticos. São rochas de composição dacítica (CPRM, 1998).

A unidade Granodiorito Água Branca é composta por granodioritos, isótipos, de granulação grossa, leucocrática, coloração esbranquiçada a cinzenta clara, inequigranular com fenoblastos de K-feldspato (CPRM, 1998).

O Complexo Jauaperi tem ampla ocorrência a sudoeste do Domínio Uatumã-Anauá, abrangendo áreas ao norte e sul do limite interestadual entre Roraima e Amazonas. Contando com maior área de distribuição no Amazonas, tem os rios Jauaperi, Alalaú e Pardo como as principais bacias de ocorrência, além de inselbergs que despontam na planície cenozóica, na proximidade do rio Preto, afluente do rio Jufari e expressiva área na região de Moura, margem direita do rio Negro. A unidade reúne ortognaisses, migmatitos, metagranitos e granitos, além de diques de anfibolito e bolsões de charnockitóides (CPRM, 1998).

Na rodovia BR-174 identificam-se em vários pontos as coberturas lateríticas, que são derivadas de processos de intemperismo químico de rochas subaéreas. A formação dos lateritos indica um aumento do teor de ferro e/ou alumínio e uma diminuição do teor de sílica.

No km 45 da BR-174, verifica-se uma expressiva jazida de caulim, que é um material resultante de alterações químicas que se aproxima de um silicata hidratado de alumínio. O caulim é utilizado na indústria de papel, sendo explorado na BR-174 desde a década de 1990.

## Roraima

O estado de Roraima insere-se geologicamente na porção norte do Cráton Amazônico, correspondente ao Escudo das Guianas. Essa unidade geotectônica marca um período de grande estabilidade a 1,75 Ga, término do Ciclo Transamazônico (BRITO NEVESapud DNIT, 2009) e seu embasamento é caracterizado por rochas metamórficas de alto grau, predominantemente de Fácies Granulito e Fácies Anfibolito.

A geologia do estado é composta por uma vasta assembleia litológica, principalmente de idade proterozóica que compreende uma gama de rochas agrupadas em suítes metamórficas e intrusivas, além de depósitos terciários e quaternários cenozóicos. O estado de Roraima pode ser dividido em quatro grandes domínios litoestruturais, que incluem coberturas vulcânicas, sedimentares e granitos tipo A (TASSINARI & MACAMBIRAapud DNIT, 2009). O principal domínio tectono-estrutural do Estado de Roraima é o Domínio Guiana Central – DGC que corresponde a uma mega-unidade estrutural do Escudo das Guianas que forma uma extensa faixa com direção NE-SW, atravessando o estado de Roraima e países como Guiana e Suriname.

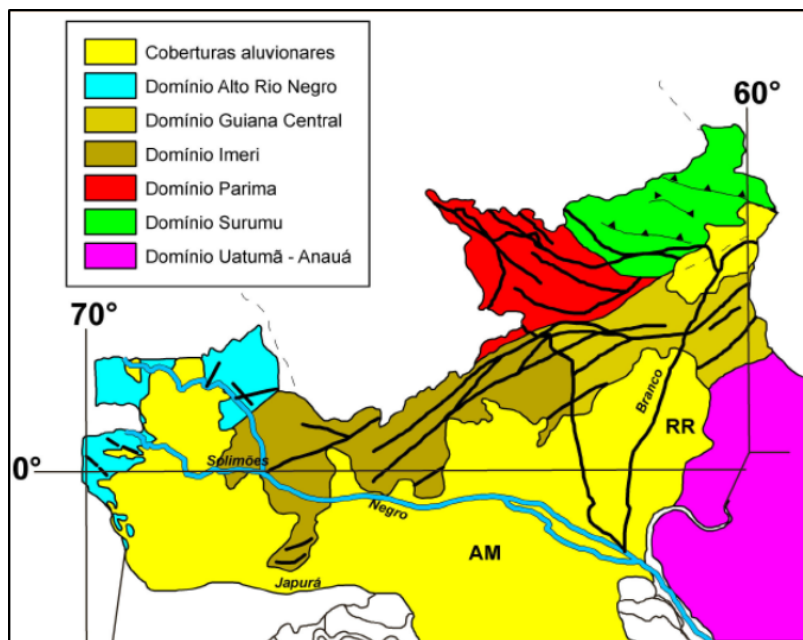


Figura 36 - Mapa com os domínios tecno-estratigráficos de Roraima. Fonte: CPRM, 2006.

O Domínio Guiana Central reúne um conjunto de rochas de alto grau metamórfico representado por gnaisses e metagranitos da fácies anfibolito superior a granulito. A principal unidade do domínio é a Suíte Metamórfica Rio Urubu (FRAGA et al. apud CPRM, 2006). Várias ideias têm sido concebidas à evolução do DGC, envolvendo uma origem arqueana. Uma das hipóteses é referente ao surgimento do Domínio das Guianas Central a partir do final da colisão Transamazônica como resultado da obliquidade de movimentação no limite de placas, em posição mais ao norte do Escudo das Guianas (CPRM, 2006).

O início do trecho da rodovia BR-174 no estado de Roraima se encaixa no Domínio Uatumã-Anauá, - desenvolvendo-se inicialmente sobre rochas da Suíte Metamórfica Jauaperi, constituída de hornblenda-biotita gnaisses e augen-gnaisses. Segue então por terrenos do Granito Igarapé Azul, constituído principalmente por monzogranitos com sienogranitos e monzogranitos subordinados (DNIT, 1999). Sua ocorrência restringe-se ao sul do estado de Roraima, nas bacias dos rios Anauá e Jauaperi.

O Granito Igarapé Azul é cortado por duas suítes intrusivas. A Suíte Intrusiva Água Branca é definida por um conjunto de granitóides com litotipos que variam de granitos sensu strictu a dioritos (OLIVEIRA et al., 1996 apud DNIT, 2009). Ocupa toda a porção sul-sudeste do estado e juntamente com o Granito Igarapé Azul é seccionada pelos granitos da suíte Mapuera. Esta, por sua vez, engloba várias dezenas de corpos intrusivos que variam composicional e texturalmente entre si. Sua área de ocorrência atinge até os domínios do Cinturão Guiana Central, distribuindo-se nas porções centro-leste e sudeste do estado. A composição dos granitos dessa suíte varia de monzogranítica a sienogranítica.

O traçado da rodovia BR-174 passa ainda pela Unidade dos Depósitos Aluvionares que ocorre amplamente na região ao longo dos leitos dos maiores rios, sendo compostas por sedimentos inconsolidados provenientes do depósito sedimentar fluvial anastomosado gerado pela variação de vazões e pelo traçado sinuoso do rio em questão. Ocorrem ainda grandes campos de dunas associados à Formação Areia Branca. Normalmente são dunas baixas,

de enorme extensão areal, constituídas de areias brancas, finas, e bem selecionadas (DNIT, 1999).

Outra formação interceptada pela rodovia é a Formação Içá que está presente em toda a região sul do Estado de Roraima, sendo representada predominantemente por sedimentos arenosos imaturos, inconsolidados a semiconsolidados formados em ambientes de sedimentação continental fluvial, associado a planícies de inundação. Os litotipos e materiais sedimentares componentes da formação são linhito, areias, cascalhos, argilas, turfa e algum material aluvionar (DNIT, 2009).

O trecho final do empreendimento se encaixa no Domínio Surumu, e desenvolve-se inicialmente sobre terrenos de rochas sedimentares clásticas da Formação Boa Vista, de idade cenozóica que se encontra distribuída na porção centro-leste e centro-nordeste do estado de Roraima. Os litotipos mais comuns são para conglomerados de matriz argilosa, com seixos angulosos de metachert e quartzo, que evoluem para ortoconglomerados. Toda essa sequência encontra-se lateritizada (DNIT, 2009).

Em seguida, o empreendimento adentra os domínios das rochas do Grupo Cauarane, inicialmente proposto por Montalvão & Pitthan (1974) (DNIT, 2009), que incluíram no grupo intercalações de quartzitos, itabiritos, anfibolitos, quartzo-mica xistos e anfibólio xistos (DNIT, 2009). Posteriormente, o mapeamento realizado pela CPRM (1999) identificou também intercalações de xistos máficos, metacherts ferríferos, gonditos, rochas calciossilicáticas, além de paragneisses e gnaisses kinzigíticos (DNIT, 2009).

A partir daí, o empreendimento desenvolve-se sobre rochas granitóides das Suítes Intrusivas Pedra Pintada e Saracura. Os granitóides da Suíte Pedra Pintada afloram em uma faixa contínua de direção aproximada E-W no norte do estado. Os litotipos mais comuns são monzogranitos, granodioritos e tonalitos (CPRM, 1999). A Suíte Intrusiva Saracura (MELO et al., 1978 apud DNIT, 2009) é constituída de corpos alongados de direção E-W, WNW-ESE. Seus litotipos mais freqüentes são leucogranitos de granulação média a grossa e granitos finos. Localmente, as rochas da Suíte Intrusiva Saracura são cortados por diques de diabásio de direção E-W (DNIT, 2009).

Outra importante unidade geológica no trecho, já próximo ao seu final na cidade de Pacaraima, são as rochas do Grupo Surumu, que juntamente com os

granitos da Suíte Intrusiva Saracura formam o denominado Bloco Pacaraima, arcabouço da Bacia Roraima. As rochas do Grupo Surumu recobrem grandes áreas, com uma forte estruturação de direção E-W, WNW-ESE, na forma de faixas de afloramentos descontínuos. O Grupo Surumu representa um magmatismo félsico, localmente afetado por uma deformação dúctil-rúptil gerando rochas miloníticas de composição intermediária a ácida (DNIT, 2009).

A geologia ao longo do traçado da rodovia tem como principais particularidades: na área constituída pelos Aluviões Antigos, o relevo apresenta tabuleiros aplainados pela ação fluvial, com caimento voltado para a drenagem atual, com características distintas dos terraços atuais, deles se destacando por se situarem acima do nível de inundação atual (DNIT, 2009); as rochas ígneas ou eruptivas encontram-se distantes do traçado da rodovia no trecho em estudo, dificultando a identificação de material pétreo usual em construção de estradas (britas para base de pavimento e agregado para concreto) (DNIT, 2009).

As formações geológicas dos estados do Amazonas e de Roraima estão representadas no mapa do Apêndice F.

#### Jazidas

A obtenção da licença ambiental para a exploração de jazidas é de responsabilidade das empreiteiras contratadas pelo DNIT para a execução das obras na BR-174. A tabela a seguir apresenta as licenças ambientais obtidas pela empresa Delta Construção S/A junto ao Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM para as atividades vinculadas a recuperação e melhoramento da BR-174 no trecho dentro do estado do Amazonas.

Tabela 24 – Licenças Ambientais das obras da BR-174.

Licença	Coordenadas Geográficas		Descrição
	Latitude	Longitude	
047/2013	-02°39'57,84"	-60°02'42,65"	Jazida de laterita
034/2013	-01°36'24,20"	-60°12'14,07"	Bota fora
045/2013	-02°55'21,56"	-60°02'14,85"	Bota fora
435/2013	-01°17'38,40"	-60°24'38,73"	Lavra de areia

308/2011    -01°20'17,20"    -60°23'46,79"    Lavra a céu aberto

## **Geomorfologia**

### Amazonas

A geomorfologia do estado do Amazonas é caracterizada pelo predomínio de cotas inferiores a 200 metros, somente no norte do estado ocorrem cotas mais elevadas que podem chegar a 3.000 metros. As superfícies estão alocadas sobre as bacias sedimentares do Amazonas e Solimões, exceto nas áreas do Escudo Sul Amazônico e do Escudo das Guianas (CPRM, 2010). O trecho percorrido pela rodovia BR-174 no estado do Amazonas está inserido no Planalto da Amazônia Oriental.

A maior parte da Amazônia é constituída por terras baixas, caracterizadas por uma vasta depressão denominada Depressão Amazônica por Ross (1985), sendo constituída tanto pelos tabuleiros nas bacias sedimentares do Solimões e do Amazonas quanto pelas superfícies aplainadas dos escudos cristalinos adjacentes. Esses ambientes estão submetidos a um regime climático quente e úmido a superúmido, sob intenso processo de intemperismo químico e lixiviação dos solos, gerando a formação de paisagens monótonas, cobertas quase em sua totalidade pela vegetação florestal (CPRM, 2010).

O território amazonense está compartimentado em nove domínios geomorfológicos, sendo que a rodovia BR-174 percorre dois desses domínios, a saber: Baixos Platôs da Amazônia Centro-Oriental e Superfícies Aplainadas do Norte da Amazônia.

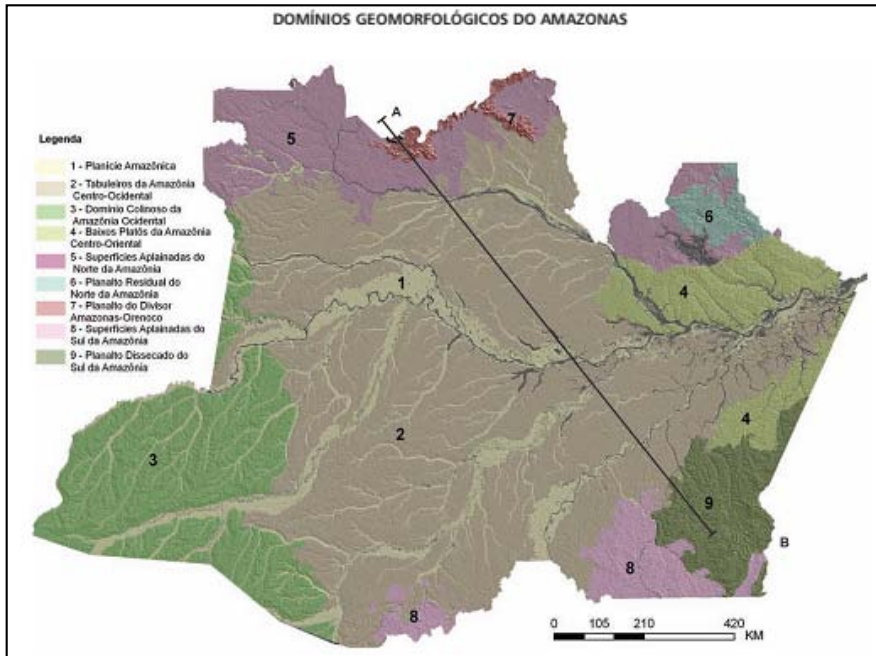


Figura 37 – Domínios geomorfológicos propostos para o estado do Amazonas. Fonte: CPRM, 2010.

Os Baixos Platôs da Amazônia Centro-Oriental (outrora denominados “Planalto Dissecado do Rio Trombetas” por Mauro et al. (1978 apud CPRM, 2010), recobertos por Mata de Terra Firme, ocupam expressivas extensões da porção oriental do estado do Amazonas e são caracterizados por terrenos baixos (em cotas inferiores a 200 m), com solos espessos, pobres e bem drenados (em geral, Latossolos Amarelos). Em certas porções, os platôs, embasados por rochas sedimentares cretácicas da Formação Alter do Chão, são dissecados em um relevo de colinas tabulares, feição que assume particular relevância na área ao norte da cidade de Manaus.

Nesse domínio estão localizadas, na margem esquerda do rio Amazonas, as cidades de Manaus, Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva, Itacoatiara e Silves. Na margem direita, a cidade de Maués.





Figura 38 – Aspecto das superfícies dos baixos platôs, dissecados em pequenos vales ortogonais ao percurso da rodovia BR-174. Fonte: CRPM, 2010.

As Superfícies Aplainadas do Norte da Amazônia (outrora denominadas “Pediaplano Rio Branco-Rio Negro”, por Franco et al.(1975 apudCPRM, 2006) constituem um extenso domínio geomorfológico no norte e noroeste do estado do Amazonas. Essas extensas áreas arrasadas por prolongados eventos de erosão generalizada, conjugados com notável estabilidade tectônica em escala regional, apresentam cotas que variam entre 100 e 250 m e notabilizam-se pela ocorrência de extensas áreas aplainadas ou levemente entalhadas pela rede de drenagem. Nesse caso, as superfícies aplainadas são desfeitas em um relevo colinoso de baixa amplitude de relevo. Tendo em vista que as fases de arrasamento do relevo correspondem a longos períodos de maior aridez ao longo do Cenozoico, o atual clima quente e úmido da região tende a dissecar os aplainamentos previamente elaborados (AB’SABER, 1982; BIGARELLA & FERREIRA, 1985 apud CPRM, 2006).

As superfícies aplainadas abrangem, portanto, terrenos arrasados do Escudo das Guianas, constituídos por um embasamento ígneo-metamórfico

cratônico de idade arqueana a mesoproterozoica. Esse domínio é observado em duas regiões no estado do Amazonas: a primeira, situada a norte da Bacia Sedimentar do Amazonas e do reservatório da Usina Hidrelétrica de Balbina, até a divisa com Roraima; a segunda, localizada a oeste de Roraima, abrangendo todo o noroeste do Amazonas, incluindo a região denominada “Cabeça do Cachorro” (CPRM, 2006).

Os terrenos ocupados pelas superfícies aplainadas do norte da Amazônia estão, em sua maior parte, ocupados pela Floresta Amazônica preservada, devido à sua inacessibilidade e à existência de extensas terras indígenas, como as dos Waimiri-Atroari e Ianomâmi. São Gabriel da Cachoeira é a única cidade que se destaca nesse domínio, apesar do relevante potencial mineral, como demonstrado pelas províncias minerais do Pitinga (a norte de Presidente Figueiredo) e de Seis Lagos (nas cercanias de São Gabriel da Cachoeira) (CPRM, 2006).

O traçado da rodovia BR-174 no estado do Amazonas corta diversas feições de relevo como cristas, colinas e interflúvios tabulares em diferentes índices de dissecação. A rodovia BR-174 até o quilômetro 150 atravessa basicamente interflúvios tabulares e vales largos pouco aprofundados, o que não exigiu a construção de grandes obras de engenharia (VIEIRA, 2005).

### Roraima

O Estado de Roraima apresenta o mais variado conjunto morfológico da Amazônia. Observam-se variações que vão desde superfícies baixas, planas, recobertas de sedimentos recentes, passando por áreas de gradual declividade até serem atingidos os mais altos relevos brasileiros. Em escala regional, Roraima, conforme o Projeto RADAM BRASIL (1975), apresenta os domínios morfoestruturais e as Unidades Geomorfológicas, mostradas no mapa a seguir.

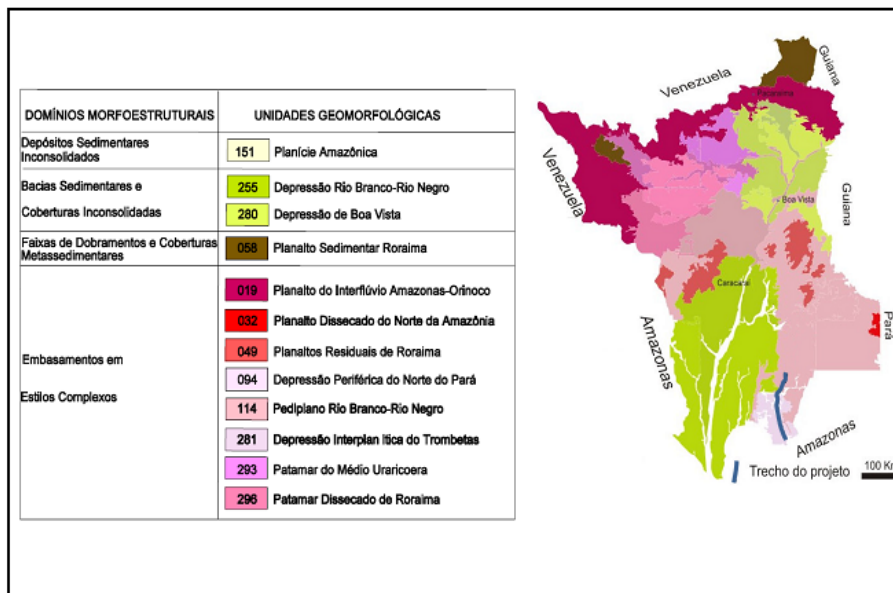


Figura 39 – Mapa Geomorfológico simplificado do Estado de Roraima. Fonte: DNIT (2009) modificado de IBGE (2005).

As unidades geomorfológicas presentes no percurso da rodovia BR-174 no estado de Roraima estão descritas a seguir (DNIT, 2009):

- Depressão periférica do norte do Pará: Superfície constituinte da Depressão do Norte da Amazônia, caracterizada por terrenos levemente ondulados a colinosos, de dissecção fraca a média, desenvolvida sobre rochas gnáissicas e graníticas do Complexo das Guianas. Eventualmente, ocorre a presença de formas residuais subordinadas (morros isolados, campo de blocos e colinas isoladas).
- Pediplano Rio Branco-Rio Negro: É a unidade que ocupa a maior área no Estado de Roraima, composta de extensas superfícies aplainadas conservadas ou dissecadas em rochas pré-cambrianas do Complexo Guianense. É recoberta, em parte, por sedimentos inconsolidados do Terciário ao pleistocênio. Tem altitudes variando de 80 a 160 metros.
- Depressão Rio Branco - Rio Negro: Superfície subordinada ao Pantanal Setentrional que é caracterizado por terrenos planos,

com dissecação variando de fraca a muito fraca, associado a áreas ocasionalmente inundáveis nos períodos chuvosos. Esta unidade se desenvolve sobre terrenos da Formação Iça, com cotas inferiores aos 100 metros, e, eventualmente, sobre rochas graníticas do Complexo das Guianas.

- Planaltos Residuais de Roraima: Estes planaltos são constituídos por grandes maciços isolados “restbergs” (serra da Lua) e “inselbergs” (serra Grande) com altitudes que variam de 400 a 800 metros. São formas de relevo elaboradas em rochas graníticas e granodioríticas do Complexo Guianense. Constitui o interflúvio que separa os afluentes do alto e baixo rio Branco.
- Depressão de Boa Vista: Esta depressão resulta da atuação do evento de pediplanação plio/pleistocênica sobre uma superfície originalmente plana. Abrange os municípios de Boa Vista, Alto Alegre, Pacaraima, Normandia e Bonfim e tem cotas distribuídas entre 100 e 130 metros de altitude, podendo atingir localmente os 160 m. Esta depressão caracteriza-se por relevo extremamente plano a levemente ondulado, localmente dissecado em colinas, ou associado à presença de lagos e formas residuais do processo de pediplanação.
- Planalto do Interflúvio Amazonas–Orenoco: É o grande divisor das águas das bacias do Orenoco e Amazonas. Ocorrem nesta unidade grandes platôs do planalto sedimentar Roraima e uma grande série de patamares dissecados com altitudes que variam de 600 a 2000 metros; se desenvolveu sobre rochas pré-cambrianas do Complexo Guianense, Grupo Cauarane, Formação Surumu, Granodiorito Serra do Mel, Grupo Roraima, Diabásio Pedra Preta e Granito Surucucus. Como ocorrências morfológicas na unidade temos as Serras Urucuzero, Parima, Pacaraima, Arai, Paracanari e Tepequen.
- Planalto Sedimentar Roraima: formado por relevos tabulares trabalhados em rochas sedimentares e metassedimentares com altitudes variando entre 1000 e 2900 metros, constituindo relevos esculpidos no espesso pacote de rochas sedimentares,

suavemente dobradas e intensamente fraturadas, pertencentes ao Supergrupo Roraima. Como exemplos de ocorrências desta unidade morfológica temos: Monte Roraima, serras do Sol, Caburai, Tocobiren, Urutanin e Aracá.

As formações geomorfológicas dos estados do Amazonas e de Roraima estão representadas no mapa do Apêndice G.

### **Solos**

O estudo sobre as características dos solos da Amazônia teve início na década de 1920 com os trabalhos de Marbut e Manifold (1926), teve sequência com os estudos elaborados pelo autor Sombroek (1966) que muito contribuíram para o entendimento das classes de solos da Amazônia. Em relação ao mapeamento, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) efetuou diversos levantamentos na década de 1980, outro levantamento relevante foi executado pelo Projeto Radar da Amazônia (RADAMBRASIL) (CPRM, 2010).

O Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA confeccionou em 1981 o “Mapa de Solos do Brasil: Escala 1: 5.000.000”. Este trabalho foi revisto e atualizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2001. O Serviço de Proteção da Amazônia (SIPAM) em parceria com o IBGE organizou uma base de dados digitais com informações espacializadas dos solos da Amazônia Legal na escala 1.250.000, contando com os dados do Mapa de Solos (CPRM, 2010).

No percurso da rodovia BR-174 são encontradas diferentes classes de solos, conforme mapa do Apêndice H. Os distintos solos existentes no percurso da rodovia no sentido Manaus – Pacaraima são abordados a seguir:

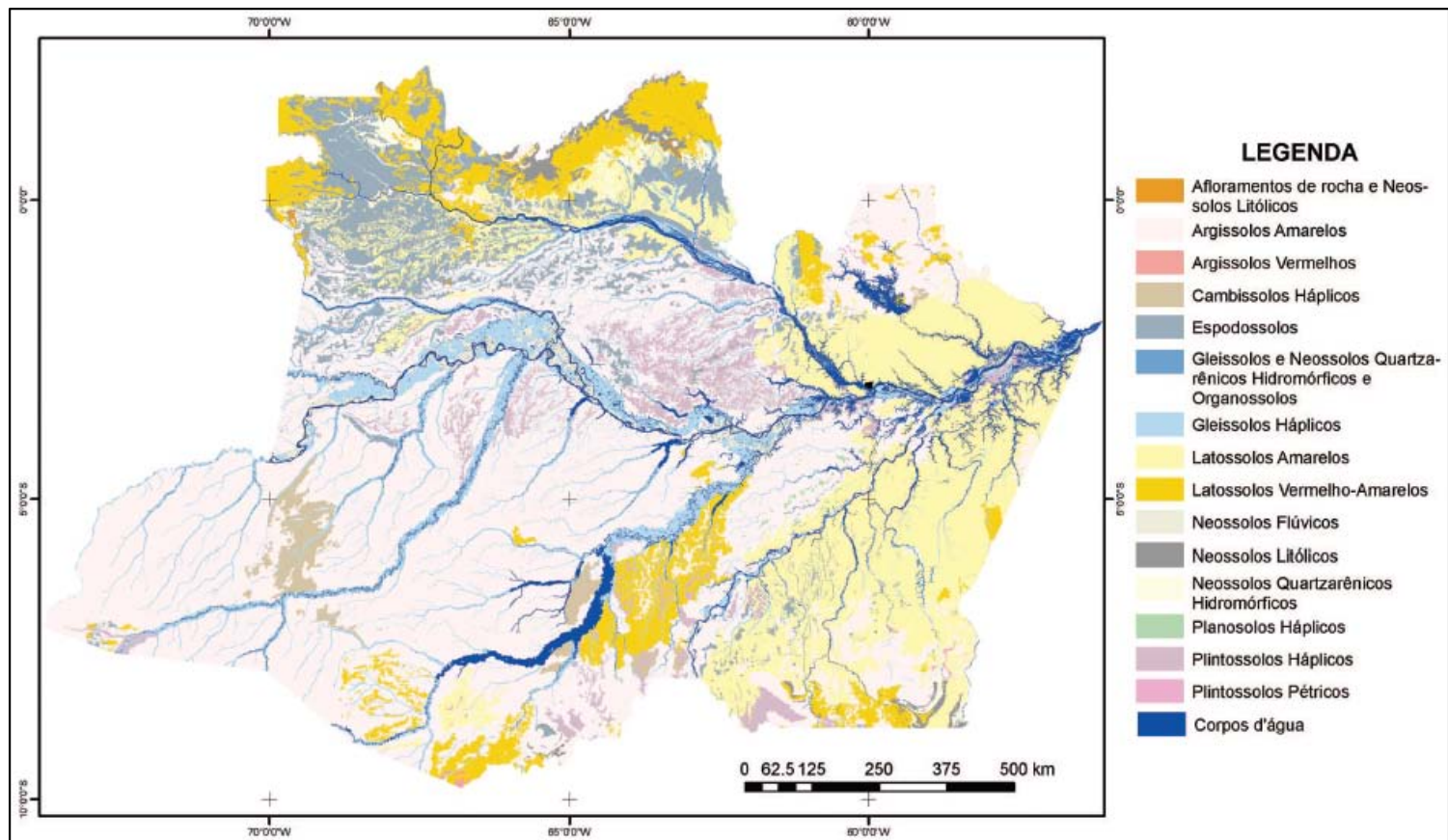


Figura 40- Mapa exploratório de solos do estado do Amazonas. Nota: Compilado da base digital do IBGE/SIPAM.

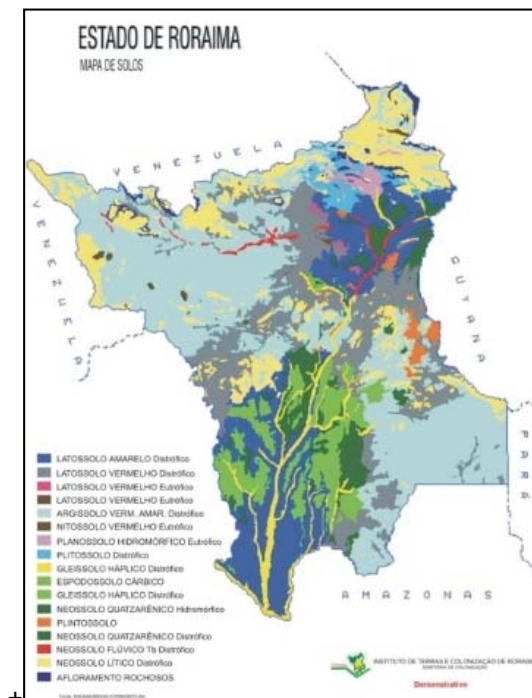


Figura 41 - Mapa de solos do estado de Roraima. Fonte: <http://www.rr.gov.br>

### Latossolos

Pelo mapa exploratório de solos do estado do Amazonas identificamos que os primeiros quilômetros da rodovia BR-174, trecho entre Manaus e Presidente Figueiredo, estão alocados numa área com predominância dos latossolos amarelos, já no trecho dentro do município Presidente Figueiredo estão presentes os latossolos vermelho-amarelos. Em alguns pontos identificamos os latossolos vermelhos.

Os latossolos amarelos são predominantes na região de Manaus e desenvolveram-se sobre a formação geológica Alter do Chão, constituída por argilitos, arenitos feldspáticos/cauliníticos, quartzo-arenitos e conglomerados. Já os latossolos vermelho-amarelos predominam na região norte município de Presidente Figueiredo.

Os latossolos amarelos são solos profundos, de coloração amarelada, perfis homogêneos, com boa drenagem e baixa fertilidade natural em sua maioria. Por sua vez os latossolos vermelho-amarelos são solos profundos, de coloração

vermelho-amareladas, com boa drenagem e normalmente com baixa fertilidade natural, apesar da ocorrência de solos eutróficos (IBGE, 2007).

Os latossolos vermelhos são solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados, bem desenvolvidos, profundos a muito profundos, bem drenados, com horizonte B latossólico. Estes solos possuem sequência de horizontes A, Bw e C, com pequena diferenciação. O horizonte A possui espessura variável, as cores predominantes são bruno-avermelhado escuro e bruno avermelhado. As texturas mais comuns pertencem às classes franco-argilo-arenosa e argilosa. O horizonte B tem espessura dominante superior a 120 cm e as cores que predominam são vermelho-escuro e vermelho. Estes solos ocorrem em relevos suave-ondulado, ondulado a forte-ondulado. Tem teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  entre 18 e 36% (IBGE, 2007).

Em geral, os Latossolos compreendem solos minerais, não hidromórficos, que apresentam normalmente uma sequência de horizontes A, Bw (horizonte mineral bastante intemperizado, evidenciado por completa ou quase completa ausência (> 4%) de minerais primários facilmente intemperizáveis, bem como textura franco-arenosa ou mais fina e reduzidos teores de silte) e horizonte C (IBGE, 2007).

Na fração argila ocorrem minerais em avançado estágio de intemperismo. 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 (COELHO et al., 2002 apud CPRM, 2010) 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 (BOTSCHEK et al., 1996; LUCAS et al., 1984; MARQUES et al., 2004 apud CPRM, 2010). Apresentam, na Amazônia Central, predomínio da fração argila, sendo classificados, em sua maioria, como argilosos ou muito argilosos (RODRIGUES et al., 1971, 1974; SHINZATO et al., 2005; TEIXEIRA, 2001 apud CPRM, 2010).

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 (RODRIGUES, 1995 apud CPRM, 2010) com poros apresentando distribuição de frequência tipicamente bimodal (macro e microporos) (TEIXEIRA et al., 2001 apud CPRM, 2010). São



bastante porosos (> de 50% de poros) e muito permeáveis. A estrutura microagregada e a distribuição de frequência bimodal dos poros dos latossolos amarelos fazem com que grande parte da água drene facilmente.

Latossolos com textura argilosa e muito argilosa apresentam altas tensões (“solo seco”) e elevada umidade (>20% em volume). Os Latossolos são encontrados predominantemente em relevo plano ou suave ondulado, embora ocorram também em relevo movimentado (SHINZATO et al., 2005 apud CPRM, 2010).

O horizonte superficial A é fraco ou moderado quando há predomínio de argila, sendo mais espesso em áreas mais arenosas. Entretanto, essa maior espessura do horizonte A nas áreas mais arenosas não reflete, necessariamente, maior estoque de carbono, dado que esses teores são relativamente baixos nessas camadas. Apresenta em sua condição original a vegetação de floresta primária, com boa a excelente drenagem, mesmo quando a textura for muito argilosa. Na parte da Amazônia Central, próximo a Manaus, em condições naturais de elevada permeabilidade e bem estruturados, são pouco suscetíveis aos processos de erosão hídrica (CPRM, 2010).



Figura 42 – Imagem de um perfil de Latossolo Amarelo as margens da rodovia BR-174.  
Fonte: Equipe técnica do DNIT.

Em alguns pontos da rodovia BR-174, bem como em outras áreas em processo de urbanização no município de Manaus, tem ocorrido a supressão da vegetação nativa para o uso alternativo do solo. O latossolo amarelo sem proteção da vegetação possibilita a formação de crostas que dificultam a infiltração e favorecem o escoamento superficial, importante elemento no surgimento de voçorocas (VIEIRA, 2008).

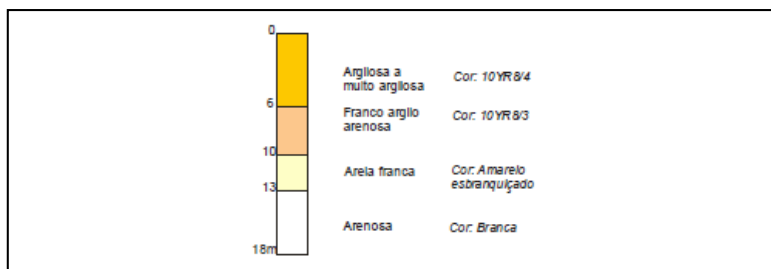


Figura 43 - Perfil de um Latossolo Amarelo. Fonte: VIEIRA, 2008.

### Argissolos Amarelos

Os argissolos têm como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B que é do tipo textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores e outras características. As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas a avermelhadas e as do horizonte A, são sempre mais escurecidas. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos e profundos. São juntamente com os Latossolos, os solos mais expressivos do Brasil, sendo verificados em praticamente todas as regiões (IBGE, 2007).

Os argissolos podem ser suscetíveis a processos erosivos por apresentarem um horizonte superficial arenoso propenso à drenagem e um horizonte subsuperficial mais argiloso com uma drenagem restrita. A erosão hídrica pode ocorrer especialmente em regiões com relevos ondulados ou fortemente ondulados. Alguns processos erosivos identificados no município de Manaus e em algumas regiões próximas estão instalados nos Argissolos (CPRM, 2010).

### Gleissolos Háplicos

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 (CPRM, 2010).

São solos mal ou muito maldrenados em 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 (CPRM, 2010).

#### Espodossolos

Os espodossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B espódico, imediatamente abaixo de horizonte E, A, ou horizonte hístico, dentro de 200 cm da superfície do solo, ou de 400 cm, se a soma dos horizontes A + E ou dos horizontes hístico (com menos de 40 cm) mais o horizonte E ultrapassar 200 cm de profundidade.

De acordo com a nova classificação de solos, formulada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), os espodossolos são classificados em humilúvicos, ferrilúvicos e ferrihumilúvicos, sendo o primeiro caracterizado pela presença de horizonte espódico identificado com os seguintes sufixos Bh e/ou Bhm, de modo a se apresentar principalmente, isoladamente ou sobrepostos a outros tipos de horizontes, sejam eles espódicos ou não espódicos. Enquanto que os espodossolos ferrilúvicos são caracterizados pela presença de horizonte espódico identificado com os seguintes sufixos Bs e/ou Bsm, principalmente, isoladamente ou sobreposto a outros tipos de horizontes. De modo que o último, os espodossolos ferrihumilúvicos são referentes aos espodossolos que não se enquadram em nenhuma das duas primeiras classificações (CPRM, 2010).

#### Neossolos Quartzarênicos

Os neossolos quartzarênicos são solos minerais areno-quartzosos, pouco evoluídos, contendo percentagem de argila menor que 15% até 150 cm de profundidade ou até um contato lítico, sendo que mais de 95% da fração areia está representada por quartzo, calcedônia e opala, observando-se ausência de minerais primários alteráveis. Possui sequência de horizontes A e C, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade. Ocorrem próximos da cidade de Caracará (CPRM, 2010).

#### Neossolos Flúvicos

Os neossolosflúvicos são pouco desenvolvidos, pouco profundos a profundos, moderadamente drenados, formados pela deposição de sedimentos

transportados pelos cursos d'água, tendo como horizonte diagnóstico apenas o A. Após este horizonte superficial percebe-se uma sucessão de camadas estratificadas, de diferentes tipos de materiais, sem nenhuma relação pedogenética. Em decorrência da grande variação no tamanho, densidade e composição mineralógica, física e química dos componentes, estes solos possuem propriedades que variam a curta distância, vertical e/ou horizontal, tornando difícil a determinação de um perfil modal.

#### Plintossolos Pétricos

Os Plintossolos Pétricos são solos bem drenados, com horizonte litoplântico. Contêm concreções ferruginosas, que são formações originadas por segregação de compostos ferrosos e secundariamente, alumínio, além de argila e quartzo. São pobres em matéria orgânica e são gerados por processo cíclico de umedecimento e secagem. Estas concreções constituem 50% ou mais da massa do solo, ocorrendo próximo ou desde a superfície, originando a denominação de Plintossolo Pétrico Concrecionário. Este tipo de solo é muito procurado para ser usado na composição de base de estradas asfaltadas.

Um aspecto importante refere-se às más qualidades geotécnicas dos solos da região para fins de terraplenagem e principalmente de pavimentação. Os materiais que estão disponíveis apresentam de maneira geral, plasticidade elevada e baixa capacidade de suporte, características que associadas às condições climáticas dificultam ainda mais os trabalhos de terraplenagem e pavimentação. Tais materiais exigem um cuidadoso estudo de áreas de empréstimo em locais mais distantes, de modo a obter materiais mais adequados principalmente para as camadas finais de terraplenagem.

#### **Hidrologia**

A BR-174/AM/RR encontra-se integralmente dentro da bacia hidrográfica do Rio Amazonas, margem esquerda. São cursos d'água de menor ordem e afluentes diretos do Rio Amazonas o Rio Uatumã (onde se insere a barragem de Balbina), Rio Urubu, Rio Preto da Eva e o Rio Negro, sendo afluentes diretos deste o Igarapé Tarumã-açu, Rio Curiuaú, Rio Jauaperi e Rio Branco, todos sob influência dessa rodovia (*vide* Apêndices B, I e J). Dentre os afluentes do Rio Jauaperi que são

interceptados, destaca-se o Rio Alalaú, que materializa a divisa entre os Estados do Amazonas e de Roraima. Dentre os afluentes do Rio Branco, destacam-se os Rios Anauá, Mucajá e Uraricoera.

A região possui uma densa malha hidrográfica que não está integralmente mapeada pela Agência Nacional de Águas. Apesar disso, obtiveram-se os pontos de interseção entre a Rodovia BR-174/AM/RR e os vetores georreferenciados de hidrografia na escala 1:1.000.000 da Agência Nacional de Águas<sup>3</sup>. Com base em imagens de satélite disponibilizadas pelo programa Google Earth verificou-se a real existência de cada interseção, eliminando-se as falsas ou corrigindo-se suas posições. Estimou-se a largura dos cursos d'água interceptados baseando-se nessas imagens e nas constatações da vistoria, sendo que, para tanto, considerou-se a largura do curso d'água nas proximidades da rodovia. A Tabela 25 abaixo lista os principais corpos d'água interceptados pela BR-174/AM/RR.

Tabela 25 – Principais corpos d'água atravessados pela BR-174/AM/RR. Coordenadas referenciadas ao Sirgas2000.

---

<sup>3</sup> <http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/login.asp?urlRedir=/bibliotecavirtual/solicitacaoBaseDados.asp>

Nome	Extensão (Km)	Largura (m)	Domínio	UF	Longitude (°)	Latitude (°)	Km	Observação
Rio Urubu	332,64	25	Estadual	AM	-59,991492	-02,113628	982	
Rio Santo Antônio do Abunari	71,53	1900	Estadual	AM	-60,406923	-01,257826	1092	curso d'água represado em Balbina
Igarapé Taquari	30,68	900	Estadual	AM	-60,483361	-01,020773	1120	curso d'água represado em Balbina
sem nome	15,04	390	Estadual	AM	-60,457254	-01,113418	1110	curso d'água represado em Balbina
sem nome	14,35	200	Estadual	AM	-60,431693	-01,206448	1099	curso d'água represado em Balbina
sem nome	13,48	30	Estadual	AM	-60,048504	-02,709663	914	
sem nome	12,77	130	Estadual	AM	-60,463438	-01,084289	1113	curso d'água represado em Balbina
sem nome	4,60	370	Estadual	AM	-60,468787	-01,067730	1115	curso d'água represado em Balbina
Rio Jauaperi	424,95	95	Federal	AM/RR	-60,465649	00,514681	163	
Rio Alalaú	309,65	90	Federal	AM/RR	-60,519618	-00,859836	0	
Rio Uraricoera	589,48	440	Estadual	RR	-60,910379	03,461892	583	
Rio Branco	571,36	500	Estadual	RR	-61,143316	01,740387	356	
Rio Mucajaí	452,72	200	Estadual	RR	-60,915178	02,471982	452	
Rio Anauá	377,40	80	Estadual	RR	-60,401000	01,130859	233	
Rio Surumu	261,99	30	Estadual	RR	-61,034392	04,254826	678	
Rio Baraúna	182,61	105	Estadual	RR	-60,863687	01,476174	309	
Rio Parimé	168,95	25	Estadual	RR	-61,042877	04,022570	648	
Rio Branquinho	115,59	35	Estadual	RR	-60,698909	-00,089317	88	
Rio Itã	109,82	60	Estadual	RR	-60,752428	01,452225	296	
Rio Cauamé	106,63	70	Estadual	RR	-60,696903	02,869538	511	
Rio Cauamé	106,63	70	Estadual	RR	-60,774166	02,904852	19	Km referente ao contorno oeste
Igarapé das Pedras	88,43	30	Estadual	RR	-60,509779	01,275721	260	
Rio Trairi	82,25	40	Estadual	RR	-60,515607	00,347019	143	
Rio Carauau	74,51	30	Estadual	RR	-60,986100	03,691775	610	
Rio Javari	66,88	30	Estadual	RR	-60,997743	03,757635	618	
Igarapé Truaru	49,78	15	Estadual	RR	-60,850549	03,281770	562	
Rio Paricaranã	46,56	20	Estadual	RR	-61,036842	04,129565	660	
Igarapé Murupu	45,49	20	Estadual	RR	-60,775714	03,020475	531	
Igarapé Água Boa	43,93	20	Estadual	RR	-60,811485	02,725787	485	
Rio Matim	39,78	25	Estadual	RR	-60,552102	00,152540	121	

A maioria desses rios é de domínio estadual. De todos os cursos d'água

mencionados somente o Rio Jauaperi e o Rio Alalaú são de domínio federal, sendo estes, por conseguinte, objeto de gestão da Agência Nacional de Águas. Portanto, a outorga do direito de uso de recursos hídricos da maioria dos corpos d'água interceptados pela rodovia é de responsabilidade dos Estados do Amazonas e de Roraima.

Dados de qualidade de água foram obtidos de estações ativas e inativas da Agência Nacional de Águas (Apêndice I). A Tabela 26 abaixo traz os dados mais recentes disponíveis e/ou mais completos para cada uma delas para períodos de seca e de chuvas.

Tabela 26 – Qualidade de água de corpos d'água atravessados pela rodovia.

Estação nº	Corpo d'água	Latit.	Long.	Data	Condut. Elét. (ohms)	OD (mg/L)	pH	SDT (mg/L)	Temp. Água (°C)	Turbidez (UNT)
14850000 (J)*	Rio Alalaú	-00° 51' 30,96"	-60° 31' 12,00"	24/03/12 (chuvas)	8,84	5,68	5,4	-	29,3	10
14850000 (J)*	Rio Alalaú	-00° 51' 30,96"	-60° 31' 12,00"	03/10/12 (seca)	9,38	5,59	5,38	-	27,6	54,4 (em 02/07/12)
14990000 (J)*	Rio Negro	-03° 08' 12,12"	-60° 01' 36,84"	11/04/97 (chuvas)	10,7	1,8	7	6,21	29	-
14990000 (J)*	Rio Negro	-03° 08' 12,12"	-60° 01' 36,84"	08/08/97 (seca)	12,3	4,6	9,5	7,13	29,6	-
15042000 (J)*	Rio Preto da Eva	-02° 41' 56,04"	-59° 42' 12,96"	31/03/12 (chuvas)	21,23	5,77	4,94	-	27,3	18,1
15042000 (J)*	Rio Preto da Eva	-02° 41' 56,04"	-59° 42' 12,96"	10/10/12 (seca)	6,03	5,7	4,78	-	27,3	-
16010000 (J)*	Rio Urubu	-02° 39' 37,08"	-59° 21' 38,88"	30/03/12 (chuvas)	22,15	5,82	4,53	-	26,6	21,8
16010000 (J)*	Rio Urubu	-02° 39' 37,08"	-59° 21' 38,88"	09/10/12 (seca)	8,53	5,13	4,49	-	28,6	34 (em 27/06/12)
14845000 (J)*	Rio Jauaperi	00° 31' 04,08"	-60° 27' 57,96"	23/03/12 (chuvas)	23,14	4,66	6,32	-	27,4	21,74
14845000 (J)*	Rio Jauaperi	00° 31' 04,08"	-60° 27' 57,96"	02/10/12 (seca)	12,07	4,88	6,51	-	27,4	38,2 (em 04/07/12)
14810000 (M)*	Rua Anauá	01° 07' 45,12"	-60° 13' 24,96"	21/03/12 (chuvas)	24,56	5,59	6,01	-	26,4	17,72
14810000 (M)*	Rua Anauá	01° 07' 45,12"	-60° 13' 24,96"	01/10/12 (seca)	15,63	5,33	6,07	-	27	89,9 (em 06/07/12)
14710000 (J)*	Rio Branco	01° 49' 17,04"	-61° 07' 24,96"	16/03/12 (chuvas)	12,7	5,6	4,92	-	27,5	13
14710000 (J)*	Rio Branco	01° 49' 17,04"	-61° 07' 24,96"	28/10/12 (seca)	12,95	5,62	5,11	-	27,8	-
14690000 (J)*	Rio Mucajáí	02° 28' 17,04"	-60° 55' 04,08"	01/03/12 (seca)	8,3	5,2	5,68	-	29	30,4



Estação n°	Corpo d'água	Latit.	Long.	Data	Condut. Elét. (ohms)	OD (mg/L)	pH	SDT (mg/L)	Temp. Água (°C)	Turbidez (UNT)
14690000 (J)*	Rio Mucajáí	02° 28' 17,04"	-60° 55' 04,08"	29/05/12 (chuvas)	-	4,42	6,29	-	29,1	117
14620000 (J)*	Rio Branco	02° 49' 33,96"	-60° 39' 29,16"	21/06/97 (chuvas)	18	5,1	9,9	10,7	29	-
14620000 (J)*	Rio Branco	02° 49' 33,96"	-60° 39' 29,16"	08/12/97 (seca)	34,2	-	5,93	18,7	28,2	-
14570000 (J)*	Rio Cauamé	02° 51' 38,88"	-60° 43' 54,12"	02/07/09 (chuvas)	7,7	-	6,3	-	28,1	15,5
14570000 (J)*	Rio Cauamé	02° 51' 38,88"	-60° 43' 54,12"	01/10/09 (seca)	6,6	-	6,22	-	30,7	5,47
14495000 (M)*	Rio Uraricoera	03° 26' 17,16"	-61° 02' 12,12"	19/03/11 (seca)	-	-	-	-	27	171
14495000 (M)*	Rio Uraricoera	03° 26' 17,16"	-61° 02' 12,12"	06/07/11 (chuvas)	-	-	-	-	27	129

Latit = Latitude, Long. = Longitude, Condut. Elét. = Condutividade Elétrica, OD = Oxigênio Dissolvido, pH = potencial hidrogeniônico, SDT = Sólidos Dissolvidos Totais, Temp. Água = Temperatura da Água.

\*Valores M e J significam montante e jusante da BR-174/AM/RR.

Nota-se nessa tabela que há poucos parâmetros sendo monitorados. O Programa de Monitoramento da Rodovia favorecerá o acompanhamento da qualidade da água, especialmente ao prever o monitoramento de outros parâmetros a jusante e montante desse empreendimento.

As informações a seguir sobre abastecimento público foram extraídas de ANA (2010)<sup>4</sup>.

O Estado do Amazonas possui 62 municípios e uma população urbana de 2,8 milhões de habitantes. Os treze municípios que configuram a região metropolitana de Manaus concentram 64% dessa população. Com exceção de Manaus, Parintins e mais seis municípios, os demais são de pequeno porte, com população inferior a 50 mil habitantes.

Apesar da elevada disponibilidade hídrica superficial, a grande maioria dos municípios amazonenses possui captação de água para abastecimento urbano efetuada por poços rasos. As informações disponíveis dão conta de que os aquíferos Alter do Chão e Içá são os mais explorados e apresentam bons índices de produtividade em diversas áreas. Dos 62 municípios do Estado, 44 são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas, 10 por mananciais

<sup>4</sup>Agência Nacional de Águas (Brasil). **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: resultados por estado**. Brasília: ANA: Engcorps/Cobrape, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em 28 de novembro de 2013.

superficiais e 8 de forma mista, inclusive a capital Manaus. Isso se dá, principalmente, pela facilidade de exploração, pelo baixo custo da operação e manutenção do abastecimento por poços e pela larga presença de municípios de pequeno porte.

Ao todo, apenas 12 municípios são atendidos pela Companhia de Saneamento do Amazonas - COSAMA, enquanto Manaus é operado pela empresa privada Águas do Amazonas. As demais 49 sedes urbanas possuem sistemas de abastecimento operados por serviços municipais de saneamento, normalmente Prefeituras. De forma geral, os sistemas de abastecimento de água são bastante precários, como é o caso de 19 sedes municipais onde não se verifica tratamento da água bruta captada.

Roraima reúne cerca de 350 mil habitantes e fica localizado no extremo norte do País, praticamente com todo o território no Hemisfério Norte. Roraima só possui acesso terrestre para o restante do País a partir de Manaus. A capital Boa Vista reúne 63% da população do Estado. Os outros 14 municípios são de pequeno porte e possuem população inferior a 30 mil habitantes.

O Estado está totalmente inserido na Região Hidrográfica do Amazonas e conta com dois afluentes de importância para a região: os rios Branco e Jauaperi. As disponibilidades hídricas superficiais dos mananciais possuem grande variabilidade, tendo em vista que boa parte do território estadual está localizado em regiões de nascentes. As águas subterrâneas que abastecem o Estado de Roraima são provenientes de aquíferos das formações Cenozóicas, Içá e Boa Vista, que apresentam, em geral, água de boa qualidade. Também se verifica a presença da bacia sedimentar do Tacutu, na porção nordeste do Estado.

Todas as sedes municipais têm seus sistemas de abastecimento de água administrados pela Companhia de Águas e Esgotos de Roraima - CAER. No que se refere à oferta de água, todos os sistemas são isolados, com predomínio da utilização de poços (9 sedes urbanas). Em cinco municípios, o abastecimento ocorre tanto por mananciais superficiais quanto subterrâneos, inclusive na capital Boa Vista. Somente Caroebe é abastecida exclusivamente por manancial superficial.

De forma geral, em função das baixas demandas, os mananciais e sistemas de produção de água do Estado têm capacidade para o atendimento das demandas até 2015. As exceções são os municípios de Alto Alegre e Pacaraima,

cujos mananciais atualmente explorados apresentaram deficiência quanto à disponibilidade hídrica e Uiramutã, cujo sistema de produção não apresenta capacidade instalada para o atendimento das demandas futuras. A oferta de água para Boa Vista pode ser considerada praticamente satisfatória, pois a ampliação do sistema de abastecimento da capital está concluída.

Informações a respeito do abastecimento de água dos municípios atravessados pelo empreendimento em questão são apresentadas na Tabela 27 abaixo.

Tabela 27 - Captações para fins de abastecimento urbano. Dados não georreferenciados.

Fonte: ANA (2010).

Município/Estado	Manancial/Q <sub>95</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de captação (m <sup>3</sup> /s)
Manaus/AM	Rio Negro/14.892,22004	Complexo Ponta de Ismael ETA1 = 3,1 + 2,0 <sub>(em obras)</sub> Complexo Ponta de Ismael ETA2 = 3,3 Complexo Mauazinho = 0,25 Complexo Ponta dos Lajes = 5,0 <sub>(projetado)</sub>
	Água subterrânea	129 poços = 1,670
Rio Preto da Eva/AM	Água subterrânea	8 poços = 0,0572 3 poços = 0,034 <sub>(projetado)</sub>
Presidente Figueiredo/AM	-	Fonte Santa Clara = 0,08889
Rorainópolis/RR	Rio Anauá/120,04580	0,040
	Água subterrânea	17 poços = 0,0283
Caracará/RR	Água subterrânea	5 poços = 0,0464
Iracema/RR	Água subterrânea	9 poços = 0,0186
Mucajá/RR	Rio Mucajá/451,02860	0,020
	Água subterrânea	3 poços = 0,0108
Boa Vista/RR	Rio Branco/307,827	0,160 + 1,140 <sub>(projetado)</sub>
	Água subterrânea	93 poços 1,232 (59 poços por desativar = -0,832)
Amajari/RR	Água subterrânea	5 poços = 0,0132
Pacaraima/RR	Igarapé Pacaraima/0,06960	0,025
	Rio Surumú/26,0005	0,025 <sub>(projetado)</sub>
	Água subterrânea	3 poços = 0,0091

Consoante o que se verifica no diagnóstico do meio socioeconômico adiante os municípios interceptados por esse empreendimento linear não sediam atividades econômicas intensivas no uso de recursos hídricos, exceto a Zona Industrial de Manaus, de forma tal que o uso de água para abastecimento público é o uso preponderante nas bacias hidrográficas supracitadas.

Com efeito, as outorgas de direito de uso de recursos hídricos concedidas

pela Agência Nacional de Águas<sup>5</sup> referem-se a captação para abastecimento público, indústria petrolífera, indústria de cerveja e usinas termoeletricas, todas no Rio Negro nas imediações de Manaus; e uma para irrigação no Rio Tacutu, esta situada a montante de Boa Vista e do empreendimento em apreço.

Contato realizado com a Gerência de Recursos Hídricos do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas confirmou que o Estado ainda não dispõe de um Plano Estadual de Recursos Hídricos e tampouco opera o instrumento de outorga de uso de recursos hídricos, não havendo, conseqüentemente, cadastro de usuários que possibilite a apuração dos usos preponderantes nos corpos d'água de domínio desse Estado. A Diretoria de Recursos Hídricos da Fundação Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Roraima informa que se encontra em fase de elaboração o Plano Estadual de Recursos Hídricos e de implantação o sistema de outorga.

No que concerne a cheias, apresenta-se no Apêndice J, o mapeamento do IBGE das áreas sujeitas a inundação, informação desprovida da cota e da periodicidade da inundação.

O diagnóstico do nível de cheias depende de dados de cota de fluviométrica referenciados ao nível do mar. Moreira (2010)<sup>6</sup> ressalta que grande parte das estações fluviométricas da Rede Nacional de Hidrometeorologia não são niveladas a uma referência global, como o nível médio dos oceanos, mas sim a referências arbitrárias, característica que limita a aplicação correta dos dados de níveis de água a estudos hidrológicos e hidrodinâmicos.

Os dados obtidos da Agência Nacional de Águas e utilizados para o estudo das vazões são os das estações fluviométricas elencadas na Tabela 28.

Tabela 28 - Estações com dados de vazões e condições da análise estatística.

---

<sup>5</sup> Agência Nacional de Águas (Brasil). Mapa de outorga de direito de uso. Disponível em: <<http://www2.snirh.gov.br/home/webmap/viewer.html?webmap=a22917167fe7431fa81a617eeb058c51>>. Acesso em 05 de dezembro de 2013.

<sup>6</sup> MOREIRA, D. M. **Rede de referência altimétrica para avaliação da altimetria por satélites e estudos hidrológicos na região Amazônica**. 2010. 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

<b>Código da estação</b>	<b>Corpo d'água</b>	<b>Número de anos de observações</b>	<b>Mês de início do ano hidrológico</b>	<b>Límiar para exclusão de meses</b>	<b>Modelo de distribuição de probabilidade</b>
14500000	Rio Uraricoera	17 (1975-2000)	Abril	Até 20% de falhas	LogPearson 3
14570000	Rio Cauamé	Sem dados consistidos	-	-	-
14690000	Rio Mucajaí	10 (1995-2005)	Abril	Até 50% de falhas	Pearson 3
14710000	Rio Branco	39 (1967-1998)	Abril	Até 20% de falhas	Pearson 3
14845000	Rio Jauaperi	20 (1983-2006)	Abril	Até 20% de falhas	Pearson 3
14850000	Rio Alalaú	25 (1977-2005)	Abril	Até 20% de falhas	LogNormal 3
14810000	Rio Anauá	Sem dados consistidos	-	-	-

Para o tratamento estatístico dos dados consistidos de vazão utilizou-se o software SisCAH 1.0. O estudo de vazões máximas produziu as Figuras 6 a 10, que explicitam vazões para períodos de retorno de 10, 25, 50 e 100.

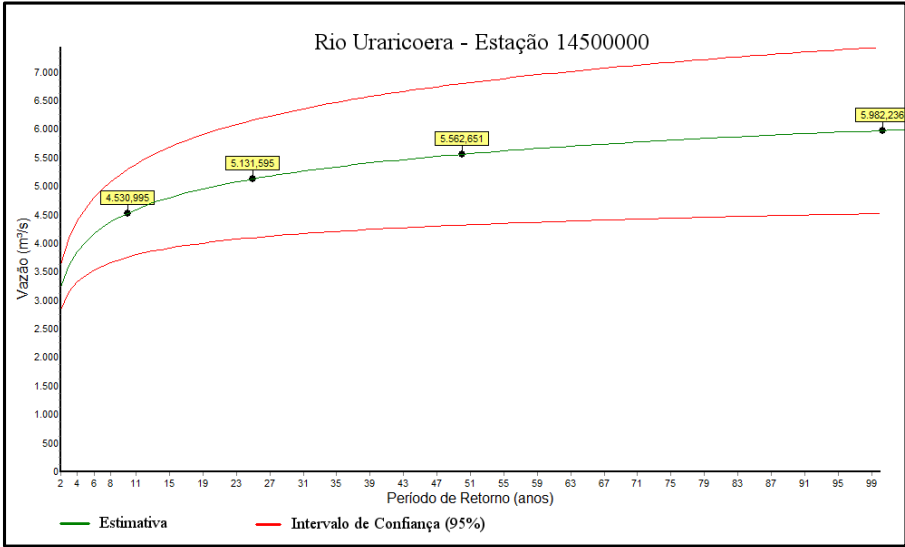


Figura 44 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Uraricoera.

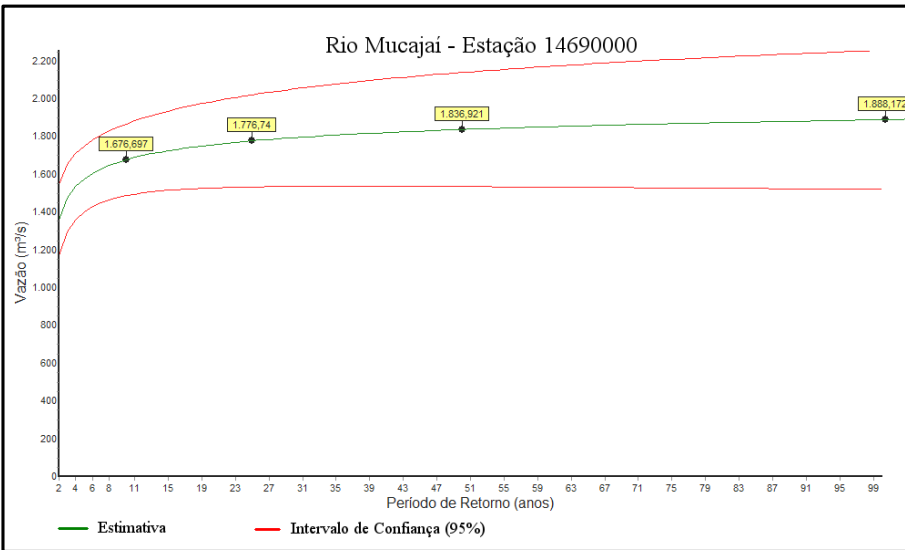


Figura 45 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Mucajaí.

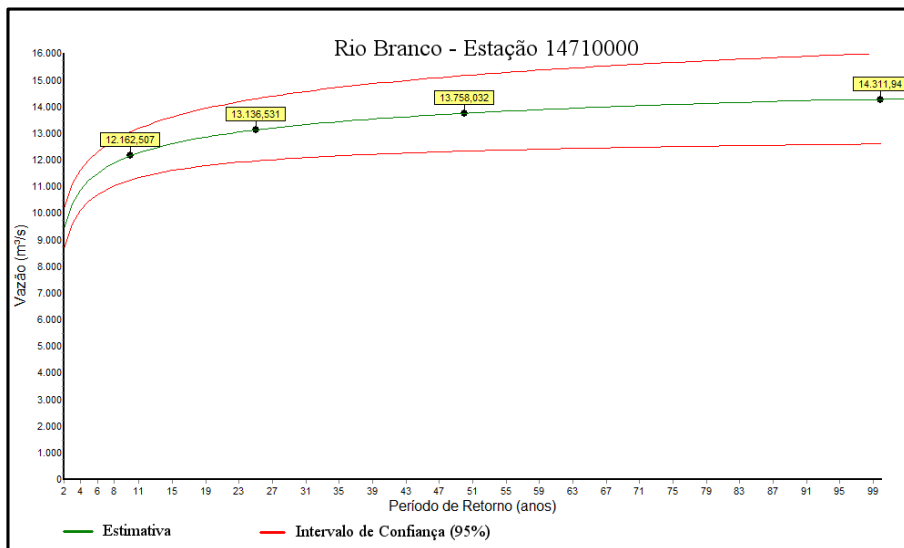


Figura 46 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Branco.

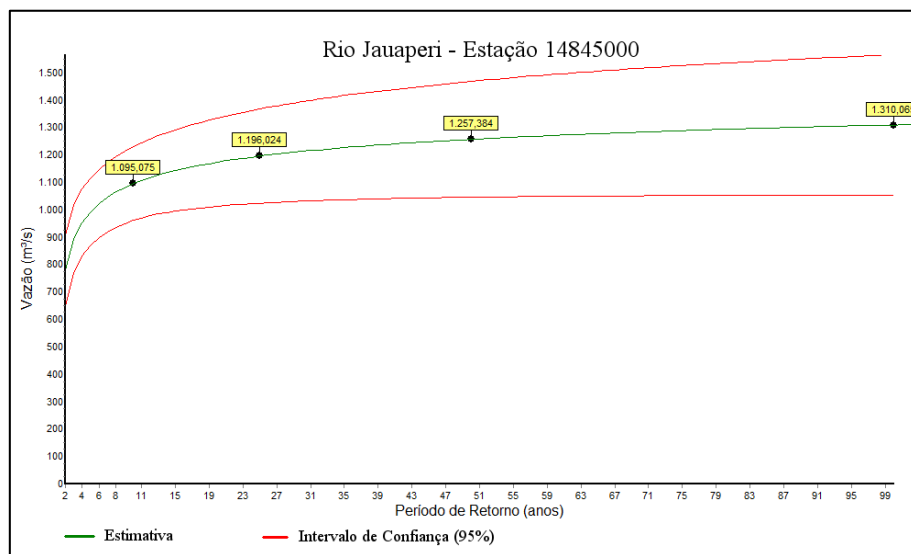


Figura 47 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Jauaperi.

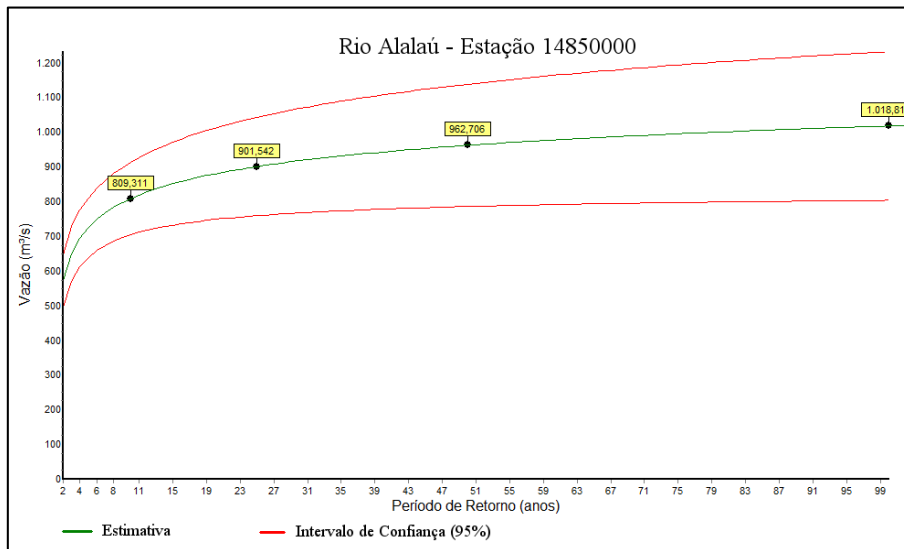


Figura 48 – Estimativa de vazões para diferentes períodos de retorno para o Rio Alalaú.

Poder-se-ia associar tais vazões máximas às cotas do nível da água por meio de uma curva-chave, porém a informação assim obtida seria de nenhuma valia, pois o zero da escala da cota é arbitrário, não se referindo ao nível do mar, diferentemente das cotas de terreno levantadas no mapeamento sistemático do IBGE. Vale dizer, assim não se definiria se a rodovia estaria ou não debaixo de água numa dada vazão máxima. Mesmo se houvesse cota fluviométrica referida ao nível do mar, a ausência de outras variáveis topográficas, como a declividade de talvegue, impossibilita a devida análise espacial de cheia.

Portanto, caso seja imprescindível, no julgamento do Ibama, que se determine a mancha de inundação para as vazões máximas obtidas das estações fluviométricas estudadas, far-se-á necessária a contratação de equipe especializada para efetuar os levantamentos topográficos necessários, bem como para realizar as simulações hidrológicas pertinentes.

A despeito do exposto, e trazendo uma última consideração a respeito de enchentes, convém mencionar a maior cheia registrada do Rio Branco, em Junho de 2011, quando a rodovia esteve debaixo de água em uma extensão de dois quilômetros após a ponte sobre esse corpo d'água em Roraima. A estação 14710000, que mede a vazão do Rio Branco em Caracará, situa-se a 9 km a montante da referida ponte, inexistindo afluente significativo entre a ponte e a



estação. Quando o trecho esteve interditado compreendido entre os dias 7 e 16, vazão observada nessa estação foi de 16.319 m<sup>3</sup>/s no dia 7 e 17.038 m<sup>3</sup>/s no dia 9 (valores não consistidos). Quando o trecho foi liberado para tráfego no dia 16 a vazão medida foi de 13.724 m<sup>3</sup>/s (não consistida). 16.319 m<sup>3</sup>/s é uma vazão com tempo de retorno superior a 100 anos, conforme se depreende da Figura 46.

Diagnostica-se adiante a interação da rodovia com os corpos d'água por ela atravessados. Problemas nessa interação emergem do represamento de cursos d'água por bueiros obstruídos, de erosão ocasionada por inadequação na destinação de águas pluviais drenadas da rodovia e adjacências e do consequente assoreamento de corpos d'água como efeito dessa erosão.

Os tipos de bueiros instalados ao longo da rodovia são simples, duplos ou triplos, celulares em concreto ou tubulares em concreto ou metal (Figura 49, Figura 50 e Figura 51). Os projetos de engenharia para conservação, restauração e manutenção da rodovia, elaborados entre Agosto de 2009 e Agosto de 2013, efetuaram o cadastro dos bueiros existentes, exceto para o segmento de 126 Km que estende da cidade de Caracaraí até a cidade de Boa Vista. São 1.059 bueiros cadastrados, mais 104 estimados para o trecho não cadastrado.

A maior parte dos bueiros encontra-se operando em boas condições de drenagem. A obstrução parcial dessas obras de arte corrente em virtude de assoreamento e de deposição de matéria orgânica em suas extremidades de montante, com consequente represamento de cursos d'água, ocorre ao longo de toda a rodovia, sendo mais notável no trecho no Estado do Amazonas (Figura 52, Figura 53 e Figura 54), provavelmente em decorrência do relevo mais movimentado.



Figura 49 - Bueiro Simples Tubular em Metal da BR-174.



Figura 50 - Bueiro Duplo Celular em Concreto da BR-174.



Figura 51 - Bueiro Triplo Tubular em Concreto da BR-174.



Figura 52 - Bueiro obstruído na BR-174 no Estado do Amazonas. Fotografia obtida de projeto de engenharia.



Figura 53 - Bueiro obstruído na BR-174 no Estado do Amazonas. Fotografia obtida de projeto de engenharia.



Figura 54 - Curso d'água represado pela BR-174/AM.

A observação de imagens de satélite disponibilizadas pelo programa Google

Earth, bem como a medição de distâncias sobre as mesmas, permite apontar que os trechos represados desses cursos d'água variam em comprimento entre 200 e 2.000 metros. Há cursos d'água que são interceptados mais de uma vez. Nesses trechos alagados os cursos d'água perdem suas características de ambiente lótico, passando para ambientes lênticos. Tendo águas com menor velocidade nesses trechos, as partículas até então em suspensão rio acima aí se depositam, favorecendo o assoreamento.

O Lote 1 de obras no Estado do Amazonas, que compreende o subtrecho entre o entrocamento com a rodovia AM-010 e o Igarapé Lages, o qual concentra a ocorrência de represamentos de cursos d'água por bueiros obstruídos, prevê intervenções em bueiros no sentido de mantê-los, construir novos, reconstruir, ampliar e limpeza e desobstrução. A Tabela 29 apresenta a localização dos bueiros que serão objeto das intervenções de reconstrução e limpeza e desobstrução.

Tabela 29 – Relação de bueiros a serem desobstruídos/limpos e reconstruídos no subtrecho entre manaus e presidente figueiredo.

Km	Limpeza e Desobstrução	Reconstruir
884,22	x	
884,74	x	
887,44	x	
889,54	x	
889,64	x	
890,34	x	x
890,74	x	
890,84	x	
892,12	x	
893,14	x	
893,26	x	
893,52		x
894,30	x	
894,34	x	
896,20	x	
896,44	x	
897,60		x
899,62		x

900,46		x
900,90		x
901,60	x	x
902,18		x
902,28	x	
904,00		x
904,72		x
907,30		x
907,64		x
908,02		x
908,50	x	
908,96	x	
909,38	x	
910,30	x	x
911,12	x	
912,54	x	
912,94	x	
913,12	x	
913,70	x	
915,86	x	
918,40		x
918,60	x	
919,12		x
919,84	x	
920,78		x
921,38	x	
922,54	x	
922,84		x
923,18	x	
923,32	x	
924,56	x	
925,30		x
925,50	x	
926,24		x
927,18	x	
929,00		x
929,02		x
931,08		x
931,10		x
934,44		x

935,60	x	
937,10	x	
938,34	x	
938,96		x
940,02	x	
941,44	x	
941,46	x	
942,68	x	
943,26	x	
943,48	x	
944,38	x	
944,76	x	
945,56	x	
946,00		x
947,12		x
948,66		x
951,26	x	
952,10	x	
953,16		x
953,88	x	
954,44	x	
955,92	x	
956,48	x	
956,88		x
957,90	x	
961,20	x	
962,28	x	
962,60		x
962,82	x	
964,12		x
964,16		x
964,54	x	
965,14		x
966,08		x
966,50		x
967,12		x
968,50	x	
971,04	x	
971,90	x	
973,16	x	

973,38		x
974,60	x	
975,02	x	
975,48		x
976,14	x	
976,84		x
979,30	x	
979,94	x	
980,46	x	
981,46		x
982,62	x	
983,18	x	
983,30	x	
983,58		x
984,08	x	
984,10	x	
987,66	x	
988,48	x	
988,70	x	
989,38		x
990,18	x	

A discussão a respeito de processos erosivos e de assoreamento é tratada adiante em tópico à parte.

A ocorrência de processos erosivos, assoreamento e represamentos é danosa não só ao meio ambiente, mas também ao corpo da estrada, razão pela qual são incluídos nos projetos de engenharia de conservação, restauração e manutenção da rodovia intervenções no sentido de limpar, implantar, ampliar e reconstruir bueiros, implantação e reconstrução de descidas d'água, de sarjetas, de valetas e de dissipadores de energia. Portanto, a execução dos projetos de engenharia para manutenção da rodovia é essencial para recuperação dos cursos d'água e para a estabilização dos processos erosivos descontrolados ora em curso.

### **Cavidades**

Em virtude de serem bens da União e patrimônio cultural brasileiro, portadoras de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico,



ecológico e científico, as cavidades naturais subterrâneas merecem especial atenção de empreendimentos que possam causar-lhes impactos negativos.

De acordo com vetores pontos georreferenciados<sup>7</sup> do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (Cecav), o Estado do Amazonas possui 25 cavernas cadastradas e o de Roraima 1 caverna. Onze dessas 26 cavidades naturais subterrâneas situam-se dentro do entorno da BR-174/AM/RR num raio de até 15 Km. Alves et al. (2011)<sup>8</sup> informam a existência da Gruta dos Lages, não constante do cadastro do Cecav. A Tabela 30 abaixo informa distâncias das coordenadas das cavernas para o eixo da rodovia, registros cadastrais desse Centro e a extensão de uma das cavidades.

Tabela 30– Cavernas situadas no entorno da rodovia BR-174/AM/RR.

Nº	Nome	Município /Estado	Litologia	Situação no cadastro	Distância para rodovia em linha reta (m)	Extensão (m)
1	Gruta dos Animais	Presidente Figueiredo /AM	Arenito	Não validado	5.000	-
2	Gruta do Pequeno					-
3	Gruta da Judéia					-
4	Fenda das Raízes					-
5	Gruta dos Três Arcos					-
6	Toca I					-
7	Toca II					-
8	Toca III					-
9	Toca IV					-
10	Gruta do Refúgio Maroaga					302 <sup>9</sup>
11	Gruta dos Lages	Presidente Figueiredo /AM	Arenito	Inexistente	80	-
12	Caverna Pedra	Pacaraima	Granito	Validado	12.000	-

<sup>7</sup> Base de Dados Geoespacializados de Cavidades Naturais Subterrâneas do CECAV, situação em 01/Nov/13.

<sup>8</sup> ALVES, V. R.; FREITAS, R. A.; SANTOS, F. L. BARRETT, T. V. **Density of sandflies (Psychodidae: Phlebotominae) captured in sandstone caves from central Amazonia, Brazil.** Rio de Janeiro: Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v. 106(3), May 2011, p. 353-359. Disponível em: <<http://www.bioline.org.br/pdf?oc11058>>. Acesso em: 22 de novembro de 2013.

<sup>9</sup> SANTOS JÚNIOR, A. P.; LIMONGE, J. P. **Turismo espeleológico na Amazônia: estudo de caso da caverna do Maroaga Presidente Figueiredo, ano 2006.** Rio de Janeiro: Revista Acadêmica Observatório de Inovação do Turismo, v. II, n. 4, 2007. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/oit/article/view/5683>>. Acesso em: 22 de novembro de 2013.

	Pintada	/RR				
--	---------	-----	--	--	--	--

O Apêndice K apresenta a distribuição espacial dessas cavernas ao longo da rodovia. Das cavidades naturais subterrâneas mencionadas apenas a Gruta dos Lages encontra-se a jusante da rodovia.

Questão relevante a ser tratada é o tamanho das cavidades e suas características de formação e seu uso.

Embora a extensão das cavidades não esteja presente no cadastro do Cecav, extensões máximas por tipo de litologia encontradas na literatura dão noção de quão extensas podem ser suas áreas de influência. Segundo ICMBIO (2011)<sup>10</sup>, cavernas em granito são geralmente de pequeno porte, sendo uma exceção a Gruta dos Ecos em Cocalzinho/GO, que possui 1.600 metros de extensão. Zeppelini Filho et al. (2003)<sup>11</sup> ressaltam que as maiores cavernas brasileiras conhecidas em arenito estendem-se por distâncias da ordem de centenas de metros.

O art. 4º da Resolução Conama 347/2004 estabelece que, na ausência de definição da área de influência sobre o patrimônio espeleológico pelo órgão ambiental, essa área será a projeção horizontal da mesma acrescida de entorno de 250 m. Considerando a localização de cavidades conhecidas (Apêndice K) e as extensões máximas de cavernas observadas no parágrafo anterior para as litologias arenito e granito, conclui-se que a rodovia encontra-se dentro da área de influência de apenas uma caverna, a Gruta dos Lages. As figuras seguintes apresentam o aspecto da Gruta dos Lages.

<sup>10</sup> ICMBIO, Cecav (Brasil). **III Curso de espeleologia e licenciamento ambiental**. Brasília: ICMBIO, 2011. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Apostila%20Curso%20de%20Espeleologia%20e%20Licenciamento%20Ambiental.pdf>>. Acesso em: 21 de novembro de 2013.

<sup>11</sup> ZEPPELINI FILHO, D.; et al. Faunistic survey of sandstone caves from Altinópolis region, São Paulo State, Brazil. **Pap. Avulsos Zool. (São Paulo)**, São Paulo, v. 43, n. 5, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0031-10492003000500001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0031-10492003000500001&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 09 de dezembro de 2013.



Figura55 – Aspecto externo da cavidade. Coordenada UTM: 20N830.731E/9.779.208N.  
Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT.



Figura 56 – Aspecto interno da cavidade. Coordenada UTM: 20N 830.731E/9.779.211N.  
Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT.

A Gruta dos Lages está localizada no KM 113 da BR-174 em propriedade particular de Almir Rivas Faria, neste local ocorre a visitação de turistas em função da Cachoeira dos Lages que está a jusante da Gruta e a uma distância de 1.500 metros, inclusive, é cobrada taxa de visitação pelo proprietário.

Ao classificar os atributos das cavidades naturais determinados no Decreto Presidencial nº 6.640 de 07 de novembro de 2008, abaixo relacionados, é possível determinar o grau de relevância da Gruta do Lages.

I - gênese única ou rara;

II - morfologia única;

III - dimensões notáveis em extensão, área ou volume;

IV - espeleotemas únicos;

V - isolamento geográfico;

VI - abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais;

VII - habitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relíquias;

VIII - habitat de troglóbio raro;

IX - interações ecológicas únicas;

X - cavidade testemunho; ou

XI - destacada relevância histórico-cultural ou religiosa.

Considerando a classificação dos atributos em acentuado, significativo e baixo para a Gruta dos Lages, conclui-se que a gruta possui grau de relevância baixo. Além deste fato, ressalta-se que foi possível notar impactos ambientais negativos à cavidade que sejam derivados do tráfego da rodovia.

## **PASSIVOS AMBIENTAIS**

### **Processos Erosivos**

As obras para a construção de uma rodovia geram diversos impactos ambientais sobre o solo e sobre a cobertura vegetal. A construção da rodovia BR-174 não foi diferente, as atividades de terraplenagem, execução de cortes e aterros geraram diversos processos erosivos localizados dentro da sua faixa de domínio, sendo que alguns colocam em risco a própria plataforma da rodovia. A maioria desses processos está concentrada no trecho de 105 km que liga a cidade de

Manaus à Presidente Figueiredo. A feição erosiva mais comum neste trecho é a voçoroca, um processo erosivo presente em diversas áreas do município de Manaus.

As voçorocas são incisões erosivas caracterizadas por possuírem o fundo plano e as paredes laterais bem verticais, formando o desenho de um U em sua calha. As voçorocas podem apresentar afloramento do lençol freático, entretanto este fator não pode ser considerado determinante para caracterizar uma voçoroca. Em geral, possuem comprimento e largura superiores a 3 metros e profundidade superior a 1,5 metros (VIEIRA, 2005).

As voçorocas podem ser do tipo conectada quando estão interligadas à algum canal de drenagem, ou desconectada quando estão na parte superior da encosta sem ligação com canal de drenagem ou ainda do tipo integrada quando ocorre a junção dos dois tipos anteriores. Em relação a forma, as voçorocas podem ser classificadas em: retangular, bifurcada, linear, irregular e ramificada (VIEIRA, 2005).

As voçorocas existentes na rodovia BR-174 no trecho entre as cidades de Manaus e Presidente Figueiredo, estão instaladas sobre a Formação Geológica Alter do Chão. A referida formação é de origem sedimentar, sendo composta por arenitos com baixa capacidade cimentante e suscetíveis a processos erosivos. As classes de solos que predominam sobre a Formação Alter do Chão no referido trecho da rodovia BR-174 são os Latossolos Amarelos e os Espodossolos. O Latossolo sem a proteção de vegetação tende a formar crostas que dificultam a infiltração e potencializam o escoamento superficial, aumentando o fluxo hídrico em determinados pontos, gerando a formação de sulcos erosivos que com o tempo podem formar ravinas e voçorocas.

Os processos erosivos intensos existentes, principalmente no município de Manaus, ocorrem em sua maior parte sobre os solos argilosos (Latossolo Amarelo), classe que apresenta como característica geral da superfície até a profundidade de 6 m com textura argilosa a muito argilosa (cor: 10YR8/4); de 6 m a 10 m, franco argilo-arenosa (10YR8/3); de 10m a 13m, areia franca (amarela esbranquiçada), e a partir de 13 m até a rocha mãe a textura é arenosa, de cor branca (o processo erosivo torna-se mais intenso quando atinge essa camada) (VIEIRA apud VIEIRA, 2008).

Parte dos Latossolos Amarelos adjacentes à área de aterro da rodovia BR-174, em especial no município de Manaus, está desprotegida de vegetação nativa. O desmatamento é resultado da ação dos proprietários rurais que transformaram áreas de vegetação nativa em pastos e também da própria atividade de extração de madeira (VIEIRA, 2005).

O surgimento das voçorocas está condicionado a diversos fatores como: erodibilidade dos solos, erosividade das chuvas, ausência de cobertura vegetal, características da encosta e influência antrópica. Segundo aponta os estudos de Vieira (2005) o surgimento das voçorocas na rodovia BR-174 está também relacionado ao sistema de drenagem da rodovia. Na cabeceira de todas as voçorocas identificadas pelo pesquisador existe uma canaleta construída para dar passagem à água da chuva que escorre da pista da rodovia.



Figura 57 - Voçoroca instalada na canaleta de drenagem da BR-174. Coordenada UTM: 20N 829.802E/ 9.750.486N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT.

O sistema de drenagem da rodovia BR-174 é inadequado porque a canaleta de drenagem não se estende desde a margem da pista até o fundo do vale. Desta forma, a água da chuva escoar da pista pela canaleta e quando entra em contato

com o solo desnudo tem sua capacidade de cisalhamento ou erosão amplificada. Isso decorre do fato da energia cinética do escoamento se intensificar devido a concentração de água na canaleta e em função da diferença de resistência entre os materiais, do concreto da canaleta (mais resistente) para o solo (menos resistente) (MOLINARI, 2010).

Entretanto, o surgimento das voçorocas não está relacionado somente ao sistema de drenagem da rodovia e sim a diversos fatores que coexistem no trecho da rodovia BR-174 entre as cidades de Manaus e Presidente Figueiredo, como as características dos solos, das encostas, declividade, erosividade da chuva, o grau de cobertura vegetal e outros usos antrópicos. Os fatores citados são tão importantes para o surgimento das voçorocas no trecho citado, que praticamente não são identificados outros processos erosivos no restante da BR-174, apenas no município de Pacaraima/RR, fronteira com a Venezuela, são encontrados outros processos erosivos relevantes.

Entre os usos antrópicos existentes na rodovia BR-174, que influenciam diretamente no surgimento dos processos erosivos, destacam-se a exploração mineral de Caulin, a instalação e manutenção de linhas de transmissão e de cabos de fibra óptica. A instalação do cabo óptico na faixa de domínio da rodovia BR-174 pela Empresa OI S/A implicou na retirada da camada fértil do solo e na desagregação do material. Na figura a seguir percebe-se que no local onde foi instalado o cabo óptico ocorre uma erosão significativa.



Figura 58 – Cabo óptico da OI em processo erosivo. Coordenada UTM: 20N 829.266E/ 9.710.905N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT.

O fato da maioria das voçorocas estar conectada ao fundo de vale ao longo da BR-174 implica em outro impacto ambiental que é o assoreamento dos canais fluviais, localmente chamados de igarapés, que são gradativamente impactados pela sedimentação de materiais finos que são transportados pelas voçorocas (MOLINARI, 2010).

Além dos sedimentos carregados pelas voçorocas, o fato da rodovia ser cortada por várias tubulações, construídas para dar vazão ao escoamento dos canais que atravessam a pista, também contribui para o assoreamento dos canais fluviais. Algumas passagens foram sub-dimensionadas e outras necessitam de manutenção, pois se verifica em função das altas taxas pluviométricas locais grandes volume de água que se acumulam em um lado da pista, provocando o “afogamento” da vegetação com posterior formação das paliteiras (troncos mortos) e do outro, sedimentos grosseiros que se depositam em função da baixa capacidade de transporte da água (MOLINARI, 2010).

A ocorrência de processos erosivos, assoreamento e represamentos é danosa não só ao meio ambiente, mas também ao corpo estradal, razão pela qual



são incluídos nos projetos de engenharia de conservação, restauração e manutenção da rodovia intervenções no sentido de limpar, implantar, ampliar e reconstruir bueiros, implantação e reconstrução de descidas d'água, de sarjetas, de valetas e de dissipadores de energia. Portanto, a execução dos projetos de engenharia para manutenção da rodovia é essencial para recuperação dos cursos d'água e para a estabilização dos processos erosivos ativos ora em curso.

### **Identificação dos Passivos Ambientais**

O DNIT tem adotado uma série de medidas para identificação dos passivos ambientais da rodovia BR-174. Em 2003, por meio do contrato celebrado com o consórcio ECOPLAN-ENGESPRO, o DNIT gerou ordem de serviço para a empresa Ecoplan Engenharia Ltda elaborar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD Emergencial, visando a recuperação de passivos ambientais críticos identificados na rodovia BR-174 entre as cidades de Manaus e Pacaraima/RR. O PRAD visava também atender o processo 2003.32.00.007092-6 gerado pelo Ministério Público.

A empresa Ecoplan identificou 355 ocorrências e elaborou projetos para a recuperação de 26 pontos localizados na faixa de domínio da rodovia e classificados como emergenciais. Entretanto, os projetos não foram executados à época, de forma que o DNIT conduziu uma licitação para a contratação de empresa, visando a atualização dos projetos elaborados em 2006 e a elaboração de novos projetos, caso sejam identificadas novas erosões que demandem correção.

A Portaria Interministerial Nº 273/2004 de novembro de 2004, que estabeleceu as diretrizes para o Programa Nacional de Regularização Ambiental de Rodovias Federais, o atual PROFAS, e determinava a adequação ambiental de toda a malha rodoviária federal pavimentada, motivou o DNIT a firmar convênio com o exército para a realização do levantamento de todos os passivos ambientais das rodovias federais. O convênio foi firmado por meio do CENTRAN, Centro de Excelência em Engenharia de Transportes, uma parceria entre o Ministério dos Transportes e o Ministério da Defesa.

O Departamento de Engenharia e Construção – A7/DEC – RJ realizou vistoria de reavaliação na rodovia BR-174/AM/RR em outubro de 2006, executando o levantamento de todos os passivos ambientais da rodovia nos estados do

Amazonas e Roraima. Os relatórios finais denominados “CENTRAN - Relatório Ambiental para Solicitação de Licença de Operação Corretiva – Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis - Estado do Amazonas” e “Relatório Ambiental para Solicitação de Licença de Operação Corretiva – Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis - Estado de Roraima” somente foram concluídos em agosto de 2010. A tabela a seguir apresenta todos os passivos ambientais identificados no trabalho realizado pelo exército, a maioria dos passivos é coincidente.

No ano de 2010 o DNIT celebrou o Convênio PP-1.082/2010 com a Fundação de Apoio à Educação, Pesquisa e Extensão da Unisul – FAEPESUL, para que a fundação executasse a Gestão Ambiental da rodovia BR-174. A FAEPESUL fez o acompanhamento dos passivos ambientais existente na rodovia, indicando medidas mitigadoras e corretivas ao DNIT. A FAEPESUL encaminhou ao DNIT em agosto de 2011 o “Relatório Trimestral 2 – RT2” contendo a avaliação da situação dos passivos ambientais, este foi o último trabalho da fundação, uma vez que o Convênio foi suspenso por uma questão legal. No relatório consta o relato da evolução dos processos erosivos identificados na rodovia.

Além do acompanhamento realizado pelo DNIT, as voçorocas existentes na rodovia BR-174 também já estiveram em estudos acadêmicos. O professor da UFAM Antônio Fábio Guimarães Vieira tem estudado as voçorocas na região de Manaus e em Presidente Figueiredo há vários anos. No ano de 2010, a pesquisadora Janara dos Santos Tavares, sob orientação do referido professor, cadastrou todas as voçorocas identificadas no trecho entre Manaus e Presidente Figueiredo.

No estudo publicado por Tavares (2010) estão listadas 32 voçorocas na faixa de domínio da rodovia BR-174 no trecho entre as cidades de Manaus e Presidente Figueiredo. A maioria das voçorocas desse trecho são do tipo conectadas 81,25% (n=26) e a menor parte desconectadas 18,75% (n=6). Como a maioria das incisões é conectada, isso nos mostra que elas contribuem diretamente para o assoreamento dos diversos canais que cortam e margeiam a rodovia. Em relação a forma, 5 voçorocas são lineares (15,6%), 10 irregulares (31,25%), 8 retangulares (25%), 5 bifurcadas (15,6%), 4 ramificadas (12,5%) (TAVARES, 2010).

Os passivos ambientais existentes na rodovia BR-174 já foram levantados pelo IBAMA, o Relatório de Vistoria nº055/2006/COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA apontou 275 passivos ambientais identificados na rodovia desde a cidade de Manaus/AM até a cidade de Pacaraima/RR, divisa com a Venezuela. Alguns pontos identificados pelo IBAMA em 2006 passaram por medidas corretivas adotadas pelo DNIT nos últimos anos, outros pontos recuperaram-se por meio da auto-regeneração e a maioria ainda depende de medidas de recuperação. O Relatório de Vistoria do IBAMA apontava 57 passivos ambientais graves ou emergenciais, os quais estão em destaque na tabela abaixo, constando a situação atual e a previsão de correção do passivo ambiental por parte do DNIT. Ressalta-se que os demais passivos ambientais também serão avaliados pelo DNIT, sendo que tal atividade faz parte do escopo da contratação realizada este ano para a atualização do PRAD da BR-174.

Tabela 31 – Listagem de passivos ambientais listados no Relatório de Vistoria Nº 055/2006 – Sentido RR/AM

Nº	Coordenadas UTM		Descrição do Passivo	Posição DNIT	Ação
	Northing	Easting			
1	494.580	705.606	Processos erosivos	Recuperado	Manutenção
2	494.510	705.265	Processos erosivos Grande	Recuperado	Manutenção
3	494.595	705.617	processo erosivo Grande	Recuperado	Manutenção
4	494.138	705.845	processo erosivo	Recuperado	Manutenção
5	494.137	705.895	Desvio lateral não recuperado Grande	Recuperado	Manutenção
6	493.705	706.050	processo erosivo	Em recuperação	Manutenção

194	9.800.80 7	817.674	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
196	9.799.30 7	817.618	Talude com processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
198	9.797.69 6	819.099	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
202	9.794.28 0	824.217	Talude com processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
203	9.794.19 1	824.334	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
204	9.794.07 9	824.456	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
205	9.794.04 3	824.470	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
209	9.788.88 0	827.087	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
210	9.781.34 5	830.479	Jazida não recuperada	A recuperar	Contratação PRAD 2014
211	9.777.73 2	830.913	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
212	9.776.71 8	830.911	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
216	9.771.98	831.625	Grande	A recuperar	Contratação

	1		processo erosivo		PRAD 2014
219	9.769.787	832.992	Assoreamento	Estabilizado	Manutenção
227	9.750.491	829.830	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
229	9.741.919	828.499	Jazida não recuperada	A recuperar	Contratação PRAD 2014
231	9.733.849	829.895	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
232	9.732.217	830.254	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
233	9.732.085	830.298	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
235	9.725.289	830.149	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
236	9.725.299	830.149	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
237	9.725.017	830.157	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
238	9.725.023	830.086	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
239	9.724.250	829.930	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014

240	9.721.14 4	829.557	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
241	9.720.71 5	829.586	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
242	9.720.65 5	829.551	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
243	9.716.62 5	830.446	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
244	9.716.35 4	830.571	Talude com processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
246	9.714.56 0	830.498	Jazida não recuperada	A recuperar	Contratação PRAD 2014
247	9.713.90 2	830.074	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
248	9.712.76 7	829.731	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
249	9.710.96 3	829.334	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
250	9.708.21 7	829.260	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
251	9.707.18 3	829.162	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
252	9.706.02	829.899	Processo	A recuperar	Contratação

	0		erosivo c/ assoreamento		PRAD 2014
253	9.705.54 5	828.830	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
254	9.704.86 1	828.678	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
255	9.704.93 6	828.584	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
256	9.704.04 7	828.525	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
257	9.704.05 6	828.546	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
259	9.697.10 7	828.676	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
260	9.697.10 6	828.702	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
262	9.693.97 6	829.548	Jazida não recuperada	A recuperar	Contratação PRAD 2014
263	9.693.65 9	829.584	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
264	9.693.64 6	829.567	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014
267	9.689.20 6	829.532	Processo erosivo c/	A recuperar	Contratação PRAD 2014

268	9.683.638	829.439	assoreamento Processo erosivo c/ assoreamento	Em recuperação	CREMA
269	9.680.772	829.718	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
271	9.679.841	829.723	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
274	9.676.190	829.581	Processo erosivo c/ assoreamento	A recuperar	Contratação PRAD 2014
275	9.675.656	829.718	Grande processo erosivo	A recuperar	Contratação PRAD 2014

A partir dos levantamentos supracitados, a equipe técnica do DNIT realizou duas vistorias, sendo a primeira nos dias 11, 12 e 13 de novembro de 2013 e a segunda entre os dias 27 e 31 de janeiro de 2014. Na vistoria foram visitados todos os pontos registrados como passivos ambientais. Optou-se por registrar os passivos ambientais considerados críticos que estão sob forma de fichas no Apêndice L deste estudo.

A equipe técnica analisou os relatórios e estudos realizados sobre os processos erosivos existentes na rodovia BR-174 para identificar as causas das erosões e as possíveis ações que poderão ser adotadas para a mitigação dos impactos ambientais.

#### **Medidas corretivas adotadas**

A partir das informações obtidas nos levantamentos supracitados, o DNIT adotou uma série de medidas para mitigar e corrigir os processos erosivos mais críticos, em especial aqueles que colocavam em risco a estrutura da plataforma da rodovia.



No trecho da rodovia BR-174 no estado do Amazonas, mais precisamente entre as cidades de Manaus e Presidente Figueiredo, coube ao DNIT adotar medidas emergenciais para a recuperação do corpo estradal afetado pelo avanço dos processos erosivos. A imagem a seguir demonstra as intervenções realizadas pelo DNIT para a correção do processo erosivo e restauração do aterro da rodovia no ponto listado como Passivo Ambiental Nº 243 no levantamento do IBAMA, o qual está localizado no km 931 da BR-174.



Figura 59 – Processo erosivo mitigado na BR-174. Coordenada UTM: 20M 830.461E/9.716.416N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe Técnica do DNIT.

Apesar de ter corrigido alguns processos erosivos existentes na rodovia, o DNIT ainda não executou as medidas previstas no PRAD, tanto que, conforme informado anteriormente, já foi realizada a licitação de contratação para a atualização do PRAD, que visa a revisão dos quantitativos necessários para a execução dos projetos, tendo como meta a contratação da execução do PRAD até o fim do ano de 2014.

No segmento final da rodovia BR-174, entre os km 631,50 e 719,90, localizado no município de Pacaraima/RR, dentro da reserva indígena São Marcos, havia três processos erosivos que colocavam em risco a plataforma da rodovia e impactavam negativamente o meio ambiente. Diante da situação de degradação

ambiental e de risco iminente para os usuários da rodovia, o DNIT inseriu dentro do contrato de conservação da rodovia projetos para a recuperação dessas áreas. Os serviços tiveram início no segundo semestre de 2013 e ainda estão em andamento em alguns trechos da rodovia.

A segunda vistoria realizada pela equipe técnica do DNIT registrou o estágio das obras de recuperação dos passivos ambientais no município de Pacaraima/RR. Na foto a seguir constata-se que o talude do aterro da rodovia foi revegetado com placas de gramíneas grampeadas ao solo e que a canaleta de drenagem foi reconstruída para direcionar de forma correta as águas pluviais provenientes da plataforma da rodovia.



Figura 60 – Talude de aterro revegetado com gramíneas e sistema de drenagem readequado. Coordenada UTM: 20N 708.895E/489.768N Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT.

Os passivos ambientais identificados nos levantamentos executados pela Empresa Ecoplan e pelo exército (CENTRAN) no município de Pacaraima estão em fase final de implantação das medidas corretivas. Nas fotos seguintes estão representadas as áreas onde estavam instalados os processos erosivos classificados como PRADs Emergenciais 24, 25 e 26 do estudo da Ecoplan e como passivos ambientais 35 a 37 do CENTRAN.



Figura 61 – Área em processo de recuperação ambiental. Coordenada UTM: 20N 705.984E/493.713N Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT.



Figura 62 – Área recuperada. Coordenada UTM: 20N 705.827E/494.116N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT.



Figura 63 – Talude revegetado com placas de grama. Coordenada UTM: 20N 705.589E/494.490N. Data: 28/01/2014. Fonte: Equipe técnica do DNIT.

### **Passivos Ambientais da Reserva Indígena Waimiri-Atroari**

Afora as medidas adotadas nos trechos da rodovia BR-174 nos estados do Amazonas e de Roraima, o DNIT contratou no ano de 2005 a empresa SD Consultoria e Engenharia Ltda para elaborar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas específico para o trecho da rodovia localizado dentro da Reserva Indígena Waimiri-Atroari. A rodovia BR-174 percorre 52 km dentro da reserva no estado do Amazonas até a divisa com Roraima no Rio Alalaú e mais 73 km no estado de Roraima.

A contratação efetuada em 2005 tinha por objetivo a renovação da Licença de Instalação – LI da rodovia BR-174 junto ao IBAMA. O Relatório de Vistoria do IBAMA nº 55/2006 apontou 51 passivos ambientais dentro da reserva. A empresa responsável pela elaboração dos programas ambientais indicou medidas ambientais para a correção de cada área degradada.

O DNIT de posse do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas da Reserva Indígena Waimiri-Atroari lançou edital para licitação de empresa que ficaria responsável pela execução do projeto. Entretanto, em função das

dificuldades inerentes a um processo licitatório de execução de obras numa reserva indígena, a licitação fracassou por duas vezes, o que impossibilitou ao DNIT cumprir até o momento a determinação de recuperar as áreas degradadas dentro da Reserva Indígena Waimiri-Atroari. O DNIT lançou o Edital nº 473/2013-01 para tentar novamente realizar a contratação de empresa para a execução do PRAD neste ano de 2014.

#### **4.1. Meio Biótico**

##### **FLORA**

- **Metodologia**

O levantamento de dados e informações foram realizados tendo como base fontes primárias e secundárias, conforme estabelecido no Termo de Referência. As referências bibliográficas foram obtidas a partir de diversas publicações de órgãos públicos, agências governamentais especializadas, universidades, instituições de pesquisa e periódicos científicos especializados.

O levantamento de campo foi realizado seguindo a metodologia de Avaliação Ecológica Rápida (AER). Esta metodologia vem sendo utilizada em especial para ecossistemas tropicais e para grandes áreas, podendo ser utilizado para diversos objetivos (SAYRE ROGER et al, 2001).

No presente trabalho a metodologia AER foi utilizada visando a caracterização e distribuição da vegetação interceptada por toda a extensão da BR 174 buscando atender aos requisitos dispostos no Termo de Referência para elaboração do RCA/PBAR da rodovia. Desta forma foi realizada uma campanha de campo de 3 dias percorrendo a BR 174 desde Manaus/AM até Pacaraima/RR (fronteira com a Venezuela).

- **Trecho Roraima**

O estado de Roraima, localizado no extremo setentrional da Amazônia brasileira, destaca-se por possuir uma grande variedade de fisionomias vegetais, resultado da ocorrência de diversos substratos geológicos, de variações altitudinais e de um gradiente pluviométrico de sul para norte do estado. Cerca de 70% da superfície do estado apresenta-se coberta por diferentes tipologias florestais, enquanto que, aproximadamente 17% da área do estado apresentam-se coberta

por vegetação savanóide (COSTA et. al. 2005). Entre as áreas cobertas pelas savanas e florestas observa-se a presença de uma cobertura vegetal transicional (BARROS, 1995), denominada de mosaico por Silva (1997) e de área de contato, tensão ecológica ou ecótono por Veloso et al. (1991), que se apresenta como uma floresta mais aberta e semi-decídua, devido a estacionalidade acentuada. Na área coberta por esta vegetação transicional, encontra-se a maior rede de estradas vicinais e de colonização do Estado (BARBOSA et al. 2004), onde se pratica principalmente a agricultura itinerante de derruba e queima. Inclui-se ainda formações vegetais particulares como as campinas e campinaranas concentradas ao sul e os tepuis, ao norte (SETTE-SILVA, 1997; BARBOSA et al. 2003).

A BR 174 em Roraima intercepta ecossistemas florestais e não -florestais (savanas), apresentando cobertura vegetal original constituída por espécies arbóreas e gramíneas.

#### Formações Savânicas

O maior bloco contínuo de savanas do extremo norte da Amazônia brasileira está situado no estado de Roraima. Pela classificação de biomas e ecorregiões que o Ministério do Meio Ambiente do Brasil adota para todo o território nacional, este conjunto paisagístico pertence a ecorregião das "Savanas da Guiana" que está contida no Bioma Amazônia (FERREIRA, 2001; CAPOBIANCO et al., 2001; WWF, 2007). Estas savanas fazem parte do grande complexo paisagístico "rio Branco-Rupununi" situado entre os limites internacionais do Brasil, Guiana e Venezuela (MYERS, 1936; BEARD, 1953; EDEN, 1970). Levantamentos mais recentes estimam que esse complexo cubra aproximadamente 61.664 km<sup>2</sup> e deste total, 43.358 km<sup>2</sup> (70%) estão estabelecidos do lado brasileiro (SIPAM, 2004; ALENCAR et al., 2006).

Em Roraima, estas grandes extensões de savanas são denominadas de "campos do rio Branco" ou "lavrado". Este último termo é muito comum entre os habitantes locais e foi introduzido na literatura corrente no início dos anos 1900 por Luciano Pereira (PEREIRA, 1917) embora já devesse estar sendo usado regionalmente há mais tempo (BARBOSA & MIRANDA, 2005).

Diversas interações edafoclimáticas, associadas, por exemplo, ao tipo de solo, processos tectônicos, erosionais e dinâmica de flutuação do lençol freático,

produziram ecossistemas em mosaico, formando fitofisionomias como veredas de buritizais, lagos, florestas ribeirinhas, ilhas de mata e florestas de altitude. E ainda, o sistema de classificação da vegetação brasileira (IBGE, 2012) adota outra divisão: “savanas” e “savanas estépicas”. A diferença básica é que as estépicas são encontradas em ambientes de alta altitude (>600m) sob clima mais seco e solo pedregoso.



Figura 64: Aspectos gerais do “lavrado” (Savana). Fonte: Equipe técnica do DNIT.



Figura 65: Ilhas de mata, florestas ribeirinhas e veredas de buritizais, fitofisionomias típicas do “lavrado” interceptado pela BR 174. Fonte: Equipe técnica do DNIT.

O sistema de lagoas é característica marcante do meio biótico interceptado pela BR-174. Essas lagoas podem ser perenes ou estacionais e estão relacionadas a redes de drenagens jovens e pouco desenvolvidas. Elas se formam em regiões planas associadas a bacias pequenas, geralmente sem influência de descargas fluviais de médio e grande porte, existentes na Formação Boa Vista (SIMÕES-FILHO et al., 1997). Essas regiões se destacam para a conservação tanto pela importância hidrológica quanto pela fauna e flora associada estando diretamente relacionadas à recarga dos aquíferos e podem ou não estar interligadas entre si, ou com igarapés e buritizais. Essas lagoas possuem alta diversidade de espécies



quando analisadas em conjunto, tendo sido registradas para a bacia do igarapé Auai Grande, no município de Boa Vista, 90 espécies de plantas aquáticas (CARRANZA, 2006).



Figura 66: sistema de lagoas do "lavrado". Em amarelo está o traçado da BR- 174.

Entretanto, a alta frequência do fogo, o pastoreio extensivo de diferentes criações animais, o uso não-sustentado de recursos naturais (fauna e flora) e a recente reorganização da política pública local em apoiar grandes projetos de desenvolvimento nas áreas de savana (soja, silvicultura e arroz irrigado) estão alterando as paisagens naturais e quebrando as interações ecológicas destes ambientes (BARBOSA et. al., 2007).

### Biodiversidade

Os sistemas não-florestais (savanas abertas - > 30,000 km<sup>2</sup>) possuem baixa diversidade do estrato arbóreo, com o Índice de Shannon quase sempre calculado próximo de 1,0 (MIRANDA et al., 2003; BARBOSA et al., 2005). Esta constatação é ditada pela alta concentração de indivíduos em poucas espécies, notadamente *Curatella americana* L. (Dilleniaceae), *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. (Malpighiaceae) e *B. coccolobifolia* Kunth. (Malpighiaceae). Estas são consideradas espécies-chave (determinantes), juntas representam cerca de 60-70% do número

de indivíduos e mais de 80% do total de biomassa viva acima do solo nas savanas de Roraima (BARBOSA, 2001). Somadas a outras espécies arbóreas comuns, como *Bowdichia virgilioides* Kunth. (Fabaceae), *Himatanthus articulatus* (Vahl.) Woods. (Apocynaceae), *Antonia ovata* Pohl. (Loganiaceae), *Roupala montana* Aubl. (Proteaceae), *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae), formam a base do estrato arbóreo-arbustivo de toda a área de savanas abertas de Roraima. Estas espécies são consideradas como árvores-berçário (nurse trees), pois formam um ambiente sob sua copa (nutrientes e sombra) que facilita o recrutamento de diferentes espécies dos estratos herbáceo e arbóreo-arbustivo.

Em uma análise apenas dos estudos mais recentes sobre a flora das savanas abertas de Roraima (CORADIN, 1978; DANTAS & RODRIGUES, 1982; MIRANDA & ABSY, 2000), contabiliza-se mais de 250 espécies do estrato herbáceo como Poaceae, Cyperaceae e outras ervas de pequeno porte, além de 71 espécies (52 gêneros e 30 famílias) de plantas arbóreo-arbustivas (MIRANDA et al., 2003; SANAIOTTI, 1996, 1997).

Na campanha de campo foi constatada a predominância das espécies *Curatella americana* L. (Dilleniaceae), *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. (Malpighiaceae) e *B. coccolobifolia* Kunth. (Malpighiaceae) citadas acima por MIRANDA et al., 2003; BARBOSA et al., 2005). Ainda foi constatada a presença frequente de indivíduos de Cajueiros – *Anacardium occidentale* L. - na faixa de domínio no trecho entre Boa Vista e Pacaraima. Identificou-se também pontos em que há formações florestais (Campinarana) passíveis de supressão quando da instalação do acostamento neste trecho.

#### Formações Florestais

Os ecossistemas florestais que ocorrem no Estado são bastante diversificados e são constituídos por Floresta Ombrófila Densa (fitofisionomias - Montana, Submontana e Terras Baixas) e Floresta Ombrófila Aberta (fitofisionomias - Submontana, Terras Baixas e Aluviais) nas porções ocidental e meridional onde predominam solos de horizonte B latossólico e textural. Outro tipo de vegetação é conhecido hoje como Campinarana, outrora denominada por alguns autores como Campinas do Rio Negro os quais são geralmente relacionados com a ocorrência de solos com horizonte B espódico das áreas abaciadas ou deprimidas no centro-sul do estado (IBGE, 2005).

Em decorrência da ocupação e uso do solo observa - se a substituição de grandes extensões de florestas primárias por fisionomias de florestas secundárias, capoeiras e pastagens, formando um mosaico de florestas com diferentes idades, tamanhos, históricos de uso e composição de espécies (COSTA et. al., 2005).

#### Biodiversidade

Os sistemas florestais(29.5% ou 12,731 km<sup>2</sup>) possuem poucos levantamentos florísticos como, por exemplo, o realizado por Sette Silva (1993) nas proximidades de Boa Vista, apresentando uma riqueza total de 188 espécies (43 famílias botânicas) de árvores distribuídas por cinco diferentes áreas amostrais com quatro tipos florestais, incluindo Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Contato Savana - Floresta Estacional e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

Na análise do conjunto destas espécies, as de maior índice de valor de importância (IVI) nestes ambientes foram, por ordem, *Ocotea bracteosa* Mez. (Lauraceae) e *Licania discolor* Pilg. (Chrysobalanaceae), presentes em mata de galeria em contínuo à floresta aluvial do rio Branco e, *Tabebuia uleana* (Kranz.) Gentry (Bignoniaceae) em ambiente de pequena serra. As principais espécies comuns a todas as cinco áreas amostrais foram *Simarouba amara* Aubl. (Simaroubaceae), *Protium aracouchili* March. (Burseraceae) e *T. uleana* (Kranz.) Gentry (Bignoniaceae). Ainda para as Campinaranas registra-se dentre as espécies mais características *Sclerolobium goeldianum* Huber (Fabaceae), *Parkia auriculata* ex Benth (Fabaceae) e *Parinari sprucei* Hook. f. (Chrysobalanaceae).

A maior abundância numérica de vegetais superiores nas áreas florestais de Roraima é registrada para os gêneros *Inga*, *Pourouma* e *Pouteria* (IBGE, 2005). Espécies arbóreas de ocorrência expressiva nas diferentes fitofisionomias florestais encontradas são: *Protium* spp. (breus), *Eschweilera* spp. (matamatá) e *Licania canella* (louro-preto), que possuem importância medicinal e/ou econômica. A palmeira *Mauritia flexuosa* (buriti) caracteriza de forma marcante a fisionomia das Terras Baixas e Aluviais de Roraima, acompanhando quase sempre a rede de drenagem e formando extensas veredas. Em áreas acima de 100 m, a palmeira predominante é *Attalea maripa* (inajá), espécie pioneira e oportunista, que devido a sua agressividade em termos de germinação, crescimento e resistência, exerce a sua dominância sobre outras plantas competidoras, como *Orbygnia phalerata* (babaçu) (IBAMA, 1998).

Um importante ecossistema de Roraima é a floresta justafluvial, conhecida como igapó, que é encontrada ao longo de toda bacia do rio Branco, sendo mais abundante no curso inferior do rio principal e ao longo de alguns de seus afluentes. Ferreira et al. (2007) observaram que as florestas inundadas do baixo rio Branco e seus tributários são alagadas anualmente durante aproximadamente seis meses, constituindo recurso alimentar fundamental para os organismos aquáticos, e eficiente dinâmica de dispersão de sementes, mantendo a diversidade faunística e florística do ecossistema. A espécie vegetal que mais se destaca nas florestas inundadas ao longo do rio Branco é *Ceiba pentandra* (samaumeira), que possui de 60 a 70 m de altura máxima e grande interesse comercial na produção de algodão, óleo e madeira.

Tabela 32 – Lista florística com as principais espécies do trecho de Roraima.

<i>Antonia ovata</i>	Pohl.		Loganiaceae	Savânico	Não consta
<i>Attalea maripa</i>	(Aubl.) Mart.	inajá	Arecaceae	Florestal	Não consta
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Kunth.	sucupira-preta	Fabaceae	Savânico	NA
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Kunth.	murici	Malpighiaceae	Savânico	Não consta
<i>Byrsonima crassifolia</i>	(L.) Kunth.	murici	Malpighiaceae	Savânico	Não consta
<i>Ceiba pentandra</i>	(L.) Gaertn.	sumaumeira	Malvaceae	Florestal	Não consta
<i>Curatella americana</i>	L.	lixeira	Dilleniaceae	Savânico	Não consta
<i>Himatanthus articulatus</i>	(Vahl.) Woods.	sucuúba	Apocynaceae	Savânico	Não consta
<i>Licania discolor</i>	Pilg.	caripé	Chrysobalanaceae	Florestal	Não consta
<i>Licaria canella</i>	(Meiss.) Kosterm	Louro-pretinho	Lauraceae	Florestal	Não consta
<i>Ocotea bracteosa</i>	Mez.	louro-canela	Lauraceae	Florestal	Não consta
<i>Orbignya phalerata</i>	Mart.	babaçú	Arecaceae	Florestal	Não consta
<i>Parinari sprucei</i>	Hook. f.	uará	Chrysobalanaceae	Florestal	Não consta
<i>Parkia auriculata</i>	ex Benth	fava	Fabaceae	Florestal	Não consta

<i>Protium aracouchili</i>	March.	breu	Burseraceae	Florestal	Não consta
<i>Roupala montana</i>	Aubl.	carvalho-do-cerrado	Proteaceae	Savânico	Não consta
<i>Sclerolobium goeldianum</i>	Huber	tachi	Fabaceae	Florestal	Não consta
<i>Simarouba amara</i>	Aubl.	marubá	Simarouba ceae	Florestal	Não consta
<i>Tabebuia uleana</i>	(Kranz.) Gentry	ipê	Bignoniaceae	Florestal	Não consta
<i>Xylopia aromatica</i>	(Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	Annonaceae	Savânico	LC

- **Trecho Amazonas**

A Floresta Amazônica ocupa, aproximadamente, 6.000.000 km<sup>2</sup> na América do Sul e é uma das poucas reservas naturais que ainda detém os maiores níveis de biodiversidade do mundo sendo constituída por diferentes ecossistemas (OLIVEIRA & AMARAL, 2004). Segundo Braga (1979) os tipos de vegetação que ocorrem na Amazônia brasileira são: Floresta de terra firme; Floresta de várzea; Campos de terra firme; Campina; Vegetação serrana e Vegetação de restinga. Sendo que destas, a Floresta de terra firme é a que cobre maior área, aproximadamente 3.000.000 km<sup>2</sup>. Cerca de 12,47% deste foram alterados por ação humana, sendo que 2,97% encontram-se em recuperação (vegetação secundária) e 9,50% encontram-se com uso agrícola ou pecuária.

As inúmeras fisionomias dessa floresta - alguns autores apresentam ocorrência de oito tipos principais (PRANCE, 1989; PIRES & PRANCE, 1985) - fazem-na uma província fitogeográfica individualizada, complexa, heterogênea e frágil, caracterizada pela floresta tropical úmida de grande biomassa, que interage com os diversos tipos de solos, ácidos e pobres em nutrientes, bem como, as variações no regime de chuvas (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995; RIBEIRO et al., 1999).

Estudos sobre biodiversidade de flora estimam que aproximadamente 30.000 espécies de plantas estejam distribuídas na região amazônica e a riqueza de espécies arbóreas pode alcançar entre 150 a 300 espécies por hectare (GENTRY, 1982, 1990, 1992; PRANCE et al., 1976). Diversos fatores são sugeridos para a melhor compreensão do elevado índice de biodiversidade da floresta, dentre eles podem-se destacar os processos geológicos (RENAUD & DAM, 2002; SHELDON, 1996), a conjugação de fatores ambientais com uma relativa longa evolução da flora sob condições climatológicas estáveis (GENTRY, 1988; STEEGE et al., 2000; PITMANN et al., 2002) e a confluência de regiões fitogeográficas distintas Oliveira&Daly(1999). Porém, às margens da rodovia, exceto entre os pontos limites da Terra Indígena Waimiri Atroari, a vegetação está descaracterizada, visto a intensa exploração madeireira.

A BR-174 intercepta principalmente as tipologias vegetacionais Florestas Densas, Campina, Campinarana e Florestas de Baixo. Estas tipologias são indicadas como as formações predominantes ao norte de Manaus (BRAGA, 1979; PORTO et al., 1976; PRANCE, 1975).

No Apêndice M é apresentado o mapa de vegetação para os estados do Amazonas e Roraima.



Figura 67: Vegetação preservada no trecho da TI Waimiri-Atroari. Fonte: Equipe técnica do DNIT.





Figura 68: Exemplar de Castanheira (árvore mais alta). Ao fundo, descaracterização da floresta fora da faixa de domínio. Fonte: Equipe técnica do DNIT.

### Biodiversidade

A riqueza florística e a estrutura da Floresta Amazônica são alvo de diversos estudos, sendo que a maioria das publicações são voltadas para Floresta de terra firme, visto a dominância desta fitofisionomia em relação à sua área de cobertura do território ocupado pelo Bioma.

Estudos sobre a composição florística e estrutura fitossociológica de florestas de terra firme na região de Manaus apontam as espécies mais representativas da região: *Virola calophylla* Warb (Myristicaceae), *Iryanthera paraensis* Huber (Myristicaceae), *Tachigali venusta* Dwyer (Fabaceae), *Eschweilera bracteosa* (Poepp.& Endi.) (Lecythidaceae), *Pourouma minor* Benoist (Urticaceae) e *Casearia javitensis* H.B.K. (Salicaceae), *Protium apiculatum* Swart (Burseraceae), *Theobroma subincanum* Martius in Buchner (Malvaceae), *Inga alba* (Sw.) Willd. (Fabaceae), *Euterpe precatoria* Mart (Arecaceae), *Ocotea guianensis* Aubl (Lauraceae), *Pouteria reticulata* Eyma (Sapotaceae), *Micrandra siphonioides* Benth.

(Euphorbiaceae), *Protium hebetatum* Daly (Burseraceae) e *Eschweilera wachenheimii* Sand (Lecythidaceae) (MACHADO, 2009; ANDRADE & HIGUCHI, 2009).

Silva et. al. (2008) estudando uma floresta em ambiente de terra firme, no parque fenológico do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, localizado no Km 54 da BR-174, encontraram como espécies mais importantes, segundo índice de valor de importância – IVI: *Eschweilera coriacea* (DC) S.A. Mori. (Lecythidaceae); *Qualea paraensis* Ducke (Vochysiaceae); *Vantanea macrocarpa* Ducke (Humiriaceae); *Eschweilera atropetiolata* S.A. Mori (Lecythidaceae); *Couratari stellata* A.C. Sm. (Lecythidaceae); *Lecythis usidata* Miers (Lecythidaceae); *Eperua duckeana* R.S. Cowan (Fabaceae); *Eschweilera amazonica* R. Knuth (Lecythidaceae) e *Chrysophyllum manaosense* (Aubr.) T.D. Penn (Sapotaceae).

Em estudo realizado no município de Presidente Figueiredo, Amazonas, Silva & Silva (2008) realizaram coletas de amostras botânicas com a finalidade de elaborar projeto de Flórua para o Município. Os resultados apontam as espécies mais coletadas durante as campanhas de campo: *Iryanthera ulei* Warb. (Myristicaceae), *Virola calophylla* (Spruce) Warb. var. *calophylla* (Myristicaceae), *Osteophloeum ulei* Warb., *Virola multinervia* Ducke e *Virola venosa* (Benth.) Warb (Myristicaceae), *Iryanthera laevis* Mgf., *Iryanthera lancifolia* Ducke, *Osteophloeum platyspermum* (Spruce ex A. DC.) Warb., *Virola elongata* (Benth.) Warb., *Virola mollissima* (Poepp. ex A. DC.) Warb. e *Virola pavonis* (A. DC.) A. C. Smith. (Myristicaceae).

Tabela 33 – Lista florística do trecho do Amazonas.

<i>Bertholletia excelsa</i>	Bonpl.	castanheira	Lecythidaceae	Florestal	VU
<i>Casearia javitensis</i>	H.B.K.	cambotá	Salicaceae	Florestal	Não consta
<i>Chrysophyllum</i>	(Aubr.)	aguai	Sapotaceae	Florestal	Não consta

<i>um</i>	T.D. Penn				
<i>manaosens</i>					
<i>e</i>					
<i>Couratari</i>	A.C. Sm.	tauarí	Lecythidace	Florestal	Não consta
<i>stellata</i>			ae		
<i>Eperua</i>	R.S. Cowan	muirapirang	Fabaceae	Florestal	Não consta
<i>duckeana</i>		a			
<i>Eschweiler</i>	R. Knuth	matá-matá	Lecythidace	Florestal	Não consta
<i>a</i>			ae		
<i>amazonica</i>					
<i>Eschweiler</i>	S.A. Mori ;	matá-matá	Lecythidace	Florestal	LR/cd
<i>a</i>			ae		
<i>atropetiolat</i>					
<i>a</i>					
<i>Eschweiler</i>	(Poepp.&	matá-matá-	Lecythidace	Florestal	Não consta
<i>a bracteosa</i>	Endi.)	branco	ae		
<i>Eschweiler</i>	(DC) S.A.	matá-matá	Lecythidace	Florestal	Não consta
<i>a coriacea</i>	Mori.		ae		
<i>Eschweiler</i>	Sand	matá-matá	Lecythidace	Florestal	Não consta
<i>a</i>			ae		
<i>wachenhei</i>					
<i>mii</i>					
<i>Euterpe</i>	Mart	açazeró	Arecaceae	Florestal	Não consta
<i>precatória</i>					
<i>Inga alba</i>	(Sw.) Willd.	inga	Fabaceae	Florestal	Não consta
<i>Iryanthera</i>	Mgf.	ucuubarana	Myristicace	Florestal	Não consta
<i>laevis</i>			ae		
<i>Iryanthera</i>	Ducke	ucuubarana	Myristicace	Florestal	Não consta
<i>lancifolia</i>			ae		
<i>Iryanthera</i>	Huber	ucuubarana	Myristicace	Florestal	Não consta
<i>paraensis</i>			ae		
<i>Iryanthera u</i>	Warb.	ucuubarana	Myristicace	Florestal	Não consta
<i>lei</i>			ae		

<i>Lecythis usidata</i>	Miers	sapucaia	Lecythidaceae	Florestal	Não consta
<i>Micrandra siphonioideis</i>	Benth.		Euphorbiaceae	Florestal	Não consta
<i>Ocotea guianensis</i>	Aubl	louro-branco	Lauraceae	Florestal	Não consta
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	(Spruce ex A. DC.) Warb.	achi-pucu	Myristicaceae	Florestal	Não consta
<i>Osteophloeum ulei</i>	Warb.	ucuubarana	Myristicaceae	Florestal	Não consta
<i>Pourouma minor</i>	Benoist	imbaúba-branca	Urticaceae	Florestal	Não consta
<i>Pouteria reticulata</i>	Eyma	abiurana	Sapotaceae	Florestal	Não consta
<i>Protium apiculatum</i>	Swart	breu	Burseraceae	Florestal	Não consta
<i>Protium hebetatum</i>	Daly	breu-cicantaá	Burseraceae	Florestal	Não consta
<i>Qualea paraensis</i>	Ducke	cafearana	Vochysiaceae	Florestal	Não consta
<i>Tachigali venusta</i>	Dwyer	tachi-preto	Fabaceae	Florestal	Não consta
<i>Theobroma subincanum</i>	Martius in Buchner	cupuí	Malvaceae	Florestal	Não consta
<i>Vantanea macrocarpa</i>	Ducke	uxirana	Humiriaceae	Florestal	Não consta
<i>Virola calophylla</i>	(Spruce) Warb. var. caloph	ucuúba	Myristicaceae	Florestal	Não consta

<i>Virola</i>	ylla				
<i>Virola</i>	(Benth.)	ucuúba-	Myristicace	Florestal	Não consta
<i>elongata</i>	Warb.	vermelha	ae		
<i>Virola</i>	(Poepp. ex	ucuúba	Myristicace	Florestal	Não consta
<i>mollissima</i>	A. DC.)		ae		
	Warb.				
<i>Virola</i>	Ducke e	ucuúba	Myristicace	Florestal	Não consta
<i>multinervia</i>			ae		
<i>Virola</i>	(A. DC.) A.	ucuúba	Myristicace	Florestal	Não consta
<i>pavonis</i>	C. Smith. .		ae		
<i>Virola</i>	(Benth.)	ucuúba	Myristicace	Florestal	Não consta
<i>venosa</i>	Warb		ae		

VU: vulnerável; LR/cd: depende de medidas de proteção.

#### Espécies em extinção

Tendo como base as listas oficiais IUCN e MMA, foram identificadas três espécies bem conhecidas no país que estão ameaçadas de extinção no bioma Amazônico: Castanheira - *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Lecythidaceae), Pau-rosa - *Aniba rosaeodora* Ducke (Lauraceae) e o Mogno - *Swietenia macrophylla* King (Meliaceae). No entanto, somente há registro no trecho de interceptação da BR-174 para a espécie Castanheira. No levantamento de campo foi verificada a presença de diversos indivíduos desta espécie.

#### Espécies em extinção

Tendo como base as listas oficiais IUCN e MMA, foram identificadas três espécies bem conhecidas no país que estão ameaçadas de extinção: Castanheira - *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Lecythidaceae), Pau-rosa - *Aniba rosaeodora* Ducke (Lauraceae) e o Mogno - *Swietenia macrophylla* King (Meliaceae).

No levantamento de campo foi verificada a presença de diversos indivíduos de Castanheira.

### Unidades De Conservação e Áreas Protegidas

Na área de influência da rodovia são identificadas seis Unidades de Conservação: no âmbito municipal, a Área de Proteção Ambiental Tarumã; no âmbito estadual a Área de Proteção Ambiental Caverna do Maroaga, a Área de Proteção Ambiental da Margem esquerda do Rio Negro Aturiá-Apuazinho, a Área de Proteção Ambiental da Margem esquerda do Rio Negro Setor Tarumã - Açú/Tarumã – Mirim e o Parque Estadual de Sumaúma; e no âmbito federal, a Estação Ecológica de Caracaráí.

A APA do Tarumã, criada em 2008, possui cerca de 22 mil hectares. Localiza-se na zona oeste da cidade de Manaus-AM, estendendo-se desde a rodovia BR-174 até a praia no bairro Ponta Negra. Destaca-se por ser um local reconhecido pela população Manauara para a prática do lazer aliado à contemplação da natureza, com destaque para o rio Negro e a bacia hidrográfica do Tarumã.

AAPA Caverna do Maroaga, situada no município de Presidente Figueiredo, estado do Amazonas, é uma unidade de conservação estadual de uso sustentável, reconhecida por seus singulares aspectos geomorfológicos, como sistemas espeleológicos e quedas d'água. Devido a estes atributos, o turismo é muito forte na região. A APA da Margem esquerda do Rio Negro Aturiá-Apuazinho, localiza-se no interflúvio Uatumã-Trombetas. Nela se encontram extensas Florestas Tropicais e fragmentos de Florestas de Campinaranas e Sub-montanas da região de Presidente Figueiredo. Faz parte do Mosaico de UCs do baixo Rio Negro, que tem ao todo 1,8 milhões de hectares e integra o Corredor Central da Amazônia. Drenada pelo rio Cuieiras, a 70 km de Manaus. A área é habitat de espécies importantes como o galo-da-serra (*Rupicola rupicola*). A APA da Margem esquerda do Rio Negro Setor Tarumã - Açú/Tarumã – Mirim é coberta por Floresta Tropical Densa e fragmentos de Floresta Tropical Aberta e Campinaranas. É drenada pelas bacias dos rios Tarumã Açú e Tarumã Mirim. As áreas de platô apresentam paisagem homogênea e elevada diversidade de espécies, como por exemplo, o breu-vermelho (*Protium appiculatum*).

O Parest Samaúma, criado em 2003, possui uma área de 51 hectares. É a primeira Unidade de Conservação Estadual localizada na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. Neste Parque são desenvolvidas ações e atividades

que beneficiam a comunidade, como atividades de recreação e de educação ambiental, a proteção de nascentes da Bacia do Igarapé do Mindu e a proteção e monitoramento da fauna e flora. Com rica biodiversidade, abrange diferentes ambientes, tais como buritizais, cursos d'água remanescente de mata primária, campos baixos, capoeiras e diversidade de frutos silvestres que mantêm e sustentam a fauna. Além da espécie da Samaúma, outras espécies de árvores importantes são encontradas como: amapá, piquiá, acariquara e patauá.

A estação Ecológica de Caracará, criada em 1982, tem uma área de 80.560 hectares. Esta unidade foi criada para preservar bancos genéticos de fauna e flora, bem como os recursos hídricos ali existentes. O nome da Estação deve-se à sua proximidade com o município de mesmo nome. Caracará na língua indígena significa "pequeno gavião", o qual ocorria na região em grande quantidade. O acesso é feito através da BR-174. Sua vegetação característica é a mata de transição árvores altas (15 a 20 metros de altura) troncos finos, copas pouco desenvolvidas. Uma das espécies que integra o estrato superior é a seringueira (*Hevea brasiliensis*). Estas e outras Unidades de Conservação mais afastadas, identificadas na região, podem ser observadas nos mapas que constam nos Apêndices N e O.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 428/10, a zona de amortecimento de Unidade de Conservação sem plano de manejo é de 2 km, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, como neste caso. Desse modo, a rodovia BR-174 margeia o limite territorial das seguintes Áreas de Proteção Ambiental, Caverna do Maroaga, Tarumã e Aturiá-Apuazinho, e intercepta a zona de amortecimento apenas do Parest Samaúma, localizado a 350 m da rodovia. As respectivas distâncias em relação à rodovia de cada uma das Unidades de Conservação descritas podem ser observadas na tabela abaixo.

Tabela 34 - Distâncias aproximadas das Unidades de Conservação à rodovia.

Unidades de Conservação	Distância Aproximada (km)
APA ME RN Aturiá-Apuazinho	0
APA do Tarumã	0
APA Caverna do Maroaga	0

Parest Sumaúma	0,35
ESEC de Caracaraí	2,6
APA ME RN Tarumã Açú-Mirim	3,8
Parest: Parque Estadual; APA: Área de Proteção Ambiental; ESEC: Estação Ecológica;	

### Áreas Prioritárias para Conservação

Atualmente são descritas 824 áreas prioritárias para conservação no bioma Amazônia, das quais 334 são áreas novas e 490 são áreas já protegidas, totalizando cerca de 80% do bioma. Em todo bioma Amazônia, as classes de prioridade alta, muito alta e extremamente alta, separadas pela Importância Biológica, totalizam 316 novas áreas prioritárias com uma extensão de 1.485.602 Km<sup>2</sup> (MMA, 2007). No mapa do Apêndice P, pode-se observar a extensão superficial dessas áreas e sua abrangência na área de influência da BR-174.

### **FAUNA**

A região amazônica estende-se do oceano Atlântico às encostas orientais da Cordilheira dos Andes, até cerca de 800 metros. O bioma amazônico está representado em nove países e, no Brasil, em nove estados. (AB'SABER, 1977). A Floresta Amazônica não é uma formação vegetal contínua, mas um mosaico onde predominam as florestas de terra firme, entremeadas por interrupções relacionadas com a história geológica e climatológica. No entanto, forma uma província fitogeográfica bem individualizada, com fisionomia típica, grande biomassa e elevada heterogeneidade de taxa (BRAGA, 1987). A riqueza da Amazônia está na sua diversidade biológica. As florestas tropicais cobrem apenas 7% da superfície seca da Terra, mas concentram cerca de 60% de todas as formas de vida do planeta. Um em cada seis espécies de seres vivos habita essas matas. Na Amazônia somente 30% do reino animal são catalogadas. A fauna da região é muito variada em função dos ecossistemas. São roedores, felinos, aves, mamíferos, quelônios, primatas, anfíbios, répteis, entre outros.

- **Metodologia**



A caracterização da composição faunística da área de influência da rodovia BR-174 foi obtida com base em dados secundários e dados primários obtidos a partir de vistoria realizada ao longo da rodovia, conforme estabelecido no Termo de Referência. O levantamento secundário da fauna foi embasado em dados referentes a atropelamento de fauna nessa rodovia, planos de manejo de unidades de conservação, relatórios ambientais do projeto executivo da obra e referências bibliográficas de diversas publicações de órgãos públicos, agências governamentais especializadas, universidades, instituições de pesquisa e periódicos científicos especializados. Em grande parte, os atropelamentos foram registrados no trecho que intercepta a Reserva indígena Waimiri-Atroari, em decorrência das condições de cobertura vegetal marginal à rodovia. O uso de nomes populares, encontrados em vários estudos, é fator que dificulta a identificação precisa de certas espécies.

O levantamento de campo foi realizado seguindo a metodologia de Avaliação Ecológica Rápida (AER). Esta metodologia vem sendo utilizada em especial para ecossistemas tropicais e para grandes áreas, podendo ser utilizado para diversos objetivos (SAYRE ROGER et al, 2003).

No presente trabalho a metodologia AER foi utilizada visando à caracterização da fauna existente na região onde se insere a rodovia BR 174 buscando atender aos requisitos dispostos no Termo de Referência para elaboração do RCA/PBRA da rodovia. Desta forma foi realizada uma campanha de campo de três dias percorrendo a BR 174 desde Manaus/AM até Pacaraima/RR (fronteira com a Venezuela).

A população faunística está intimamente associada às diferentes fitofisionomias encontradas ao longo da rodovia BR-174. Muitos dos indivíduos encontrados em campo não puderam ter sua identificação ao nível de espécie, classificando-os apenas pelo nome popular.

- **Caracterização**

- ICTIOFAUNA*

A ictiofauna da região distribui-se de forma heterogênea nos diferentes habitats aquáticos encontrados na área de influência da rodovia BR-174. Os peixes da região somam mais de 3.000 espécies das quais 1.800 já foram catalogadas pelo INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Entre essas variedades

encontram-se pacus, jaraquis, tucunarés e pescadas, sardinhas, mandis, tambaqui, e o maior peixe de água doce do mundo: o pirarucu, que chega a 3m de comprimento e pode pesar 180kg (Projeto Executivo CREMA 2).

Em lagos e alagadiços isolados é possível encontrar uma fauna íctica peculiar, composta por pequenos peixes das famílias Characidae e Lebiasinidae (piabas), Erythrinidae (traíras), Cichlidae (acarás e jacundás) e Doradidae (pequenos bagres) (FERREIRA et al., 2007). As lagoas e alagadiços possuem menor diversidade que corpos hídricos contínuos, e as espécies de lambaris e traíras são, normalmente, abundantes nestes ambientes (AGOSTINHO et al., 2007).

Ao longo da rodovia BR 174 diversos igarapés são interceptados como, por exemplo, Igarapé Tenente Mendonça, Igarapé Fontinele, Igarapé Evaristo. Igarapés são compostos por peixes reofilicos, que possuem habitat preferencial por corredeiras, como representantes das famílias Characidae (piabas), Loricariidae (cascudos) e Trichomycteridae (cambevas). Podem-se listar algumas espécies de peixes encontradas na região de acordo com a Tabela 35.

De acordo com a lista nacional da fauna aquática ameaçada de extinção (MMA, 2004), foram registrados elementos da ictiofauna ameaçados de sobrepesca, tais como pirarucu (*Arapaima gigas*), jaraquis (*Semaprochilodus insignis*) e (*Semaprochilodus taeniurus*), dourada (*Brachyplatystoma rousseauxi*) e jaú (*Zungaro zungaro*). Essas espécies distribuem-se por toda região da bacia hidrográfica Amazônica (FERRARIS, 2003; CASTRO E VARI, 2003; SILFVERGRIP, 1992).

Tabela 35 - Ictiofauna possivelmente presente na área de influência do empreendimento.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTADO	DE CONSERVAÇÃO
<i>Arapaima gigas</i> <sup>1</sup>	Pirarucu	Sobrepesca	
<i>Brachyplatystoma rousseauxi</i> <sup>1</sup>	Dourada	Sobrepesca	
<i>Brachyplatystoma spp.</i> <sup>1</sup>	Piraíba	-	
<i>Brycon spp.</i> <sup>1</sup>	Matrinchã	-	
<i>Cichla spp.</i> <sup>1</sup>	Tucunaré	-	

<i>Hoplias spp.</i> <sup>1</sup>	Traíra	-
<i>Leporinus spp.</i> <sup>1</sup>	Aracu, piau	-
<i>Myleus spp.</i> <sup>1</sup>	Pacu	-
<i>Pachyurus spp.</i> <sup>1</sup>	Corvina	-
<i>Pimelodus spp.</i> <sup>1</sup>	Mandi	-
<i>Pseudoplatystoma spp.</i> <sup>1</sup>	Cachara	-
<i>Semaprochilodus spp.</i> <sup>1</sup>	Jaraqui	Sobrepesca
<i>Ophisternon bengalense</i> <sup>2</sup>	Mussum	Pouco Preocupante - IUCN
<i>Zungaro zungaro</i> <sup>1</sup>	Jaú	Sobrepesca

1 - Projetos Executivos da BR-174; 2 - Dados coletados pela Associação Waimiri-Atroari de agosto/1997 a setembro/2013

#### HERPETOFAUNA

Segundo Caldwell (1996), a diversidade e distribuição de anfíbios na Amazônia são influenciadas por fatores regionais e locais, tais como distribuição sazonal das chuvas, umidade e temperatura. Fatores locais variam de acordo com o tipo vegetacional e disponibilidade de microhabitats adequados, como áreas alagadiças, poças temporárias e lagoas marginais, sendo que as florestas de inundação possuem grande riqueza de espécies (CRUMP, 1971). Deste modo, a quantidade de ambientes diferenciados disponibilizados nos domínios amazônicos favorece a ocorrência de uma herpetofauna com hábitos distintos. Esta dinâmica é verificada ao longo da rodovia BR-174 na transição da floresta amazônica com a savana localizada mais ao centro do estado de Roraima, estando a distribuição da herpetofauna condicionada aos diferentes gradientes de solo, relevo, temperatura e pluviosidade destes ecótonos (NASCIMENTO, 2005; SMGA, 2006).

Entre os exemplares da herpetofauna presentes na área de estudo estão predadores, como a cobra-cipó (*Chironius cf. fuscus*), e herbívoros, como a iguana (*Iguana iguana*). As serpentes são diversas incluindo a surucucu, pico-de-Jaca (*Lachesis muta*), que passa de 3m e é a maior cobra venenosa do Brasil e ajararaca-do-rabo-branco (*Bothrops alternatus*), também muito venenosa. Outra espécie é a sucurí (*Eunectes murinus*) chegando a medir 10m de comprimento. Os jacarés são muito encontrados nos rios e lagos da região, principalmente os açu (*Melanosuchus Níger*) e os tinga (*Caiman crocodilus*). Dentre as várias espécies de

quelônios sobressai-se a tartaruga-do-amazonas (*Podocnemis cf. expansa*) que chega a 90cm de tamanho e 70kg de peso. Mas ainda existe o tracajá (*Podocnemis unifilis*), o jabuti (*Platemys platycephala*), o mata-matá (*Chelus fimbriata*), entre outros.

Durante a AER, puderam ser observadas várias espécies de répteis e anfíbios. Um exemplar de sucurí (*Eunectes murinus*), foi observado atropelado ao longo da rodovia, no trecho localizado no estado do Amazonas. Além disso, também foram observadas outras espécies de cobras e calangos que não puderam ser identificados. Já no trecho localizado no estado de Roraima, foram observados uma iguana (*Iguana iguana*) e um jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*) (Figura 69). A cobra sucurí habita lagos e rios da bacia hidrográfica Amazônica (THORBJARNARSON, 1995). A iguana tem sua distribuição geográfica restrita a áreas tropicais e subtropicais, podendo ser encontrada, no Brasil, em ecossistemas como a Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica nordestina (ÁVILA-PIRES, 1995). Já o jacaré-tinga, está distribuído, no Brasil, na região norte na bacia hidrográfica Amazônica e também no centro-oeste nas bacias dos rios Araguaia e Tocantins (BUSACK E PANDYA, 2001). Estudos na literatura registram indivíduos próximos ou atropelados na rodovia, cuja identificação ao nível de espécie não foi possível, como, por exemplo, cobra-cega (OMENA JÚNIOR et al., 2012), tartaruga (Programa Waimiri-Atroari), *Eunectes* sp., *Epicratis* sp. e *Leptodactylus* sp. (Projeto Trânsito Animal). A lista completa da herpetofauna está listada abaixo na Tabela 36.

Tabela 36 - Herpetofauna possivelmente presente na área de influência do empreendimento.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTADO	DE CONSERVAÇÃO
<i>Ameiva ameiva</i> <sup>1,6</sup>	Lagarto		Pouco preocupante - IUCN
<i>Amphisbaena cf. alba</i> <sup>5</sup>	Cobra-de-duas-cabeças		Pouco preocupante - IUCN
<i>Boa constrictor</i> <sup>1,3,5,6</sup>	Jibóia		CITES II
<i>Bothrops alternatus</i>	Jararaca-do-rabo-branco		Não avaliada - IUCN
<i>Bothrops atrox</i> <sup>3,5</sup>	Jararaca		Pouco preocupante - IUCN
<i>Caiman crocodilus</i> <sup>2,3,5</sup>	Jacaré-tinga		Pouco preocupante - IUCN
<i>Chelus fimbriata</i>	Mata-matá		Pouco preocupante - IUCN
<i>Corallus caninus</i> <sup>3,5</sup>	Cobra-papagaio		Não avaliada - IUCN
<i>Dendropsophus nanus</i> <sup>1</sup>	Perereca		Pouco preocupante - IUCN
<i>Epicrates cenchria crassus</i> <sup>3,5</sup>	Salamanta		Não avaliada - IUCN
<i>Epicratis sp.</i> <sup>4</sup>	Salamanta		-
<i>Eunectes murinus</i> <sup>1,2,5</sup>	Sucuri		Não avaliada - IUCN
<i>Eunectes sp.</i> <sup>4</sup>	Sucuri		-
<i>Hypsiboas multifasciatus</i> <sup>1</sup>	Perereca		Endêmica Amazônica / Pouco Preocupante - IUCN
<i>Iguana iguana</i> <sup>1,2</sup>	Iguana		Não avaliada - IUCN
<i>Lachesis muta</i> <sup>3,5</sup>	Cobra-surucucu-pico-de-jaca		Vulnerável ?
<i>Leptodactylus sp.</i> <sup>4</sup>	Rã		-
<i>Melanosuchus niger</i> <sup>1</sup>	Jacaré-açu, jacaré-pagua		Depende de Conservação - IUCN
<i>Micrurus sp.</i> <sup>3,5</sup>	Coral-verdadeira		-
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> <sup>4</sup>	Jacaré-coroa		Pouco Preocupante - IUCN
<i>Philodryas olfersii</i> <sup>3,5</sup>	Cobra-cipó		Não avaliada - IUCN
<i>Platemys platycephala</i> <sup>1,5</sup>	Jabutí, perema		Pouco Preocupante - IUCN

<i>Podocnemis expansa</i> <sup>1,5</sup>	Tartaruga-da-amazônia	Depende de conservação - IUCN
<i>Podocnemis unifilis</i> <sup>1</sup>	Tracajá	Vulnerável - IUCN
<i>Polychrus marmoratus</i> <sup>1</sup>	Lagarto	Não avaliado - IUCN
<i>Rhinella marina</i> (?) <sup>3</sup>	Sapo-cururu	Pouco Preocupante - IUCN
<i>Spilotes pullatus</i> <sup>5</sup>	Caninana	Não avaliado - IUCN
<i>Tropidurus cf. hispidus</i> <sup>1</sup>	Lagarto	Pouco Preocupante - IUCN
<i>Tupinambis teguixin</i> <sup>1,3</sup>	Jacurarú, teiú	Pouco Preocupante - IUCN
<i>Amphisbaenia</i> <sup>3</sup>	Cobra-cega	-
Serpentes <sup>2,5</sup>	Cobra	-
Tropiduridae <sup>2,5</sup>	Calango	-
Testudines <sup>5</sup>	Tartaruga	-

1 - Projeto Construtivo da BR-174; 2 - Vistoria Rápida de Campo realizada de 10 a 14 de novembro de 2013; 3 – Omena Júnior et al. 2012; 4 – Projeto Trânsito Animal; 5 - Dados coletados pela Associação Waimiri-Atroari de agosto/1997 a setembro/2013; 6 - Relatos de residentes da região.



Figura 69 - Répteis atropelados ao longo da rodovia BR-174. (a) Iguana; (b) ossada de jacaré; (c) sucuri.

## AVIFAUNA

A imensa floresta amazônica abriga a mais exótica vida animal do planeta. Aves de plumagem e porte, como as araras e papagaios. As aves constituem o grupo de vertebrados mais conhecido e estudado atualmente (SICK, 1997).

Durante a AER, foram observadas, próximas à rodovia, espécies como arara carindé (*Ara ararauna*), tuiuiú (*Jabiru mycteria*), carcará (*Polyborus plancus*), anu preto (*Crotophaga ani*) e uma garça cuja espécie não foi identificada.

No Brasil, a distribuição espacial da arara carindé vai desde a Amazônia até o Paraná (LIKOFF, 2007). O tuiuiú encontra-se desde a região norte até São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Aves do Pantanal, Tuiuiú). O carcará possui uma distribuição geográfica ampla, ocupando toda uma variedade de ecossistemas, apresentando maior número de indivíduos no sudeste e nordeste do Brasil. Do mesmo modo, a distribuição do anu-preto é ampla, ocupando todo o Brasil. Assim como em alguns estudos na literatura de répteis e anfíbios, indivíduos registrados próximos ou atropelados na rodovia não tiveram sua identificação feita ao nível de espécie como, por exemplo, garça (observada na AER), papagaio, pica-pau, gavião, mutum, jacamim, tucano, socó, beija-flor, bacurau, jacu, urubu, arara e coruja (Programa Waimiri Atroari).

De acordo com Stotz et al. (1996) três representantes podem ser considerados endêmicos da Amazônia por possuírem distribuição restrita à região da bacia do rio Amazonas, são elas: o gavião-de-anta (*Daptrius ater*), o chora-chuva-de-asa-branca (*Monasa atra*) e a peitoril (*Atticora fasciata*). O gavião-de-anta (*D. ater*) possui hábitos generalistas e pode ser considerado onívoro, alimentando-se de larvas de invertebrados a pequenos vertebrados, tendo inclusive o fruto do buriti incluído em sua dieta (SICK, 1997). O chora-chuvade-asa-branca (*M. atra*) é uma habitante da mata, que possui preferência por estratos mais altos das árvores e se alimenta de invertebrados, assim como a andorinha peitoril (*A. fasciata*). Esta última, no entanto, habita a mata ribeirinha, onde sobrevoa rios de diferentes dimensões a procura de insetos (SICK, 1997). Outro exemplar restrito a essa região é o Passeriforme galo-da-serra (*Rupicola rupicola*), encontrado desde o Amapá até a região do alto rio Negro e nas proximidades de Balbina, distante cerca de 100 quilômetros ao norte de Manaus.

São conhecidas duas espécies endêmicas, restritas a formações de matas de galeria das savanas roraimenses (VALE & ALVES, 2007), o chororó-do-rio-branco (*Cercomacra carbonaria*) e o João-da-barba-grisalha (*Synallaxis kollari*). Por

sua restrita distribuição e pelos impactos que sofrem devido ao desmatamento de seus habitats, estas espécies são atualmente consideradas “quase ameaçadas” (*C. carbonaria*) e “em perigo” (*S. Kollar*) de extinção, segundo classificação de status de ameaça da IUCN (União Global Para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais). De acordo com Naka et al. (2006), há registros em Roraima de uma espécie de ave rara, a harpia (*Harpia harpyja*). Essa espécie, que antes possuía uma distribuição ampla por todo o país, atualmente, está restrita a áreas pouco exploradas da Amazônia, onde ainda encontra recursos para sua sobrevivência, em função da exploração excessiva das outras regiões brasileiras. A lista completa da avifauna está listada abaixo na Tabela 37.

Tabela 37 - Avifauna possivelmente presente na área de influência do empreendimento.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ESTADO DE CONSERVAÇÃO
<i>Anhinga anhinga</i> <sup>1</sup>	Biguatinga	Pouco preocupante - IUCN
<i>Ara ararauna</i> <sup>2</sup>	Arara canindé	Pouco preocupante - IUCN
<i>Ara chloropterus</i> <sup>1</sup>	Arara-vermelha	Pouco preocupante - IUCN
<i>Ara macao</i> <sup>1</sup>	Arara-canga	Pouco preocupante - IUCN
<i>Ardea alba</i> <sup>1,2</sup>	Garça-branca-grande	Pouco preocupante - IUCN
<i>Ardeidae</i> <sup>5</sup>	Garça	-
<i>Ardeidae</i> <sup>5</sup>	Socó	-
<i>Atticora fasciata</i>	Peitoril	Pouco preocupante - IUCN / Endêmico Amazônia
<i>Bubo virginianus</i> <sup>5</sup>	Jacurutu	Pouco preocupante - IUCN
<i>Bubulcus ibis</i> <sup>1</sup>	Garça-vaqueira	Pouco preocupante - IUCN
<i>Buteo albicaudatus</i> <sup>1</sup>	Gavião-de-rabo-branco	Pouco preocupante - IUCN
<i>Butorides striata</i> <sup>1</sup>	Socozinho	Pouco preocupante - IUCN
<i>Cairina moschata</i> <sup>5</sup>	Pato-do-mato	Pouco preocupante - IUCN
<i>Caprimulgidae</i> <sup>5</sup>	Bacurau	-
<i>Caracara cheriway</i> <sup>4</sup>	Caracará-do-	Pouco preocupante - IUCN



	norte	
<i>Cathartes aura</i> <sup>1</sup>	Urubu-de-cabeça-vermelha	Pouco preocupante - IUCN
<i>Cathartes melambrotus</i> <sup>1</sup>	Urubu-da-mata	Pouco preocupante - IUCN
<i>Cathartidae</i> <sup>5</sup>	Urubu	-
<i>Cercomacra carbonária</i> <sup>1</sup>	Chororó-do-rio-branco	Criticamente em perigo - IUCN
<i>Chaetura meridionalis</i> <sup>4</sup>	Andorinhão-do-temporal	Pouco preocupante - IUCN
<i>Colinus cristatus</i> <sup>4</sup>	Uru-do-campo	Pouco preocupante - IUCN
<i>Coragyps atratus</i> <sup>4</sup>	Urubu-de-cabeça-preta	Pouco preocupante - IUCN
<i>Craciformes</i> <sup>5</sup>	Mutum	-
<i>Crotophaga ani</i> <sup>2, 3,5</sup>	Anu-preto	Pouco preocupante - IUCN
<i>Crypturellus sp.</i> <sup>1</sup>	Inhambú	-
<i>Daptrius ater</i> <sup>1</sup>	Gavião-de-anta	Endêmico Amazônia
<i>Dendrocygna viduata</i> <sup>1</sup>	Irerê	Pouco preocupante - IUCN
<i>Elanoides forficatus</i> <sup>1</sup>	Gavião-tesoura	Pouco preocupante - IUCN
<i>Falco sparverius</i> <sup>1</sup>	Quiriquiri	Pouco preocupante - IUCN
<i>Falconiformes</i> <sup>5</sup>	Gavião	-
<i>Gruiformes</i> <sup>5</sup>	Jacamim	-
<i>Heterospizias meridionalis</i> <sup>1</sup>	Gavião-caboclo	Pouco preocupante - IUCN
<i>Jabiru mycteria</i> <sup>2</sup>	Tuiuiú	Pouco preocupante - IUCN
<i>Jacana jacana</i> <sup>5</sup>	Jaçanã	Pouco preocupante - IUCN
<i>Leptotila sp.</i> <sup>1,5</sup>	Juriti	-
<i>Micrastur gilvicolis</i> <sup>1</sup>	Falcão-mateiro	Pouco preocupante - IUCN
<i>Milvago chimachima</i> <sup>1</sup>	Carrapateiro	Pouco preocupante - IUCN
<i>Monasa atra</i>	Chora-chuva-de-asa-branca	Endêmico Amazônia
<i>Ortalis guttata</i> <sup>5</sup>	Aracuã	Pouco preocupante - IUCN
<i>Penelope sp.</i> <sup>5</sup>	Jacu	-

<i>Porphyrio martinica</i> <sup>4</sup>	Franco-d'água	Pouco preocupante - IUCN
<i>Piciformes</i> <sup>5</sup>	Pica-pau	-
<i>Pitangus sulphuratus</i> <sup>5</sup>	Bem-te-vi	Pouco preocupante - IUCN
<i>Polyborus plancus</i> <sup>2</sup>	Carcará	Pouco preocupante - IUCN
<i>Psittacidae</i> <sup>5</sup>	Arara	-
<i>Psittacidae</i> <sup>5</sup>	Papagaio	-
<i>Pulsatrix perspicillata</i> <sup>3</sup>	Murucututu	Pouco preocupante - IUCN
<i>Ramphastidae</i> <sup>5</sup>	Tucano	-
<i>Rupicola rupicola</i>	Galo-da-serra	Pouco preocupante - IUCN
<i>Rupornis magnirostris</i> <sup>1</sup>	Gavião-carijó	Pouco preocupante - IUCN
<i>Sarcoramphus papa</i> <sup>1</sup>	Urubu-rei	Pouco preocupante - IUCN
<i>Speotyto cunicularia</i> <sup>4</sup>	Coruja- buraqueira	Pouco preocupante - IUCN
<i>Sporophila angolensis</i> <sup>1</sup>	Papa-capim	Pouco preocupante - IUCN
<i>Strigiformes</i> <sup>5</sup>	Coruja	-
<i>Sturnella magna</i> <sup>4</sup>	Pedro-celouro	Pouco preocupante - IUCN
<i>Synallaxis kollari</i>	João-da-barba- grisalha	Criticamente em perigo - IUCN
<i>Theristicus caudatus</i> <sup>1</sup>	Curicaca	Pouco preocupante - IUCN
<i>Tigrisoma lineatum</i> <sup>5</sup>	Socó-boi	Pouco preocupante - IUCN
<i>Tirannus savana</i> <sup>4</sup>	Tesourinha	Pouco preocupante - IUCN
<i>Trochilidae</i> <sup>5</sup>	Beija-flor	-
<i>Ybicter americanus</i> <sup>3</sup>	Canção	Pouco preocupante - IUCN

1 – Projetos Executivos da BR-174; 2 - Vistoria Rápida de Campo realizada de 10 a 14 de novembro de 2013; 3 –Omena Júnior et al. 2012; 4Projeto Trânsito Animal; 5 - Dados coletados pela Associação Waimiri-Atroari de agosto/1997 a setembro/2013.



Figura 70 - Arara carindé sobrevoando próxima à rodovia BR-174.

#### MASTOFAUNA

Apesar da variedade e números de espécie, não há na Amazônia mamíferos de grande porte que vivam em grandes grupos. Destacam-se os macacos, a onça pintada, a onça preta e os gatos maracajás. Os roedores são abundantes na região. O maior deles é a capivara que chega a medir de 1m de comprimento e pesar mais de 50kg. Ainda ressaltam a paca, a cutia, os tatus, os tamanduás, a preguiça e o peixe-boi, um mamífero aquático que pode pesar 600kg e medir 3m. Na região amazônica os grandes rios presentes em seu território funcionam como barreiras físicas, delimitando muitas vezes as distribuições geográficas das espécies, provocando vários endemismos e alta diversidade de modo geral (SILVA et al., 2005).

Muitos são os mamíferos registrados na área de influência da rodovia, entre eles estão o tamanduá-de-colete (*Tamandua tetradactyla*), a preguiça-de-garganta-amarela (*Bradypus tridactylus*) e o macaco-prego (*Cebus apella*). Estes mamíferos possuem em comum o hábito arborícola, e estão presentes em áreas de matas conservadas, sendo comumente registrados na Reserva indígena Waimiri Atoari (Programa Waimiri Atoari).

Durante a AER, foi observado um veado nas proximidades da rodovia e, também, mamíferos atropelados como cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), macaco mão-de-ouro (*Saguinus midas*), tatu-bola (*Dasypus novemcinctus*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) (Figura 71). No Brasil, espécimes de Tamanduá-mirim ocorrem em todos os biomas, incluindo a Amazônia (FONSECA et al., 1996). Indivíduos de

macaco mão de ouro distribuem ao norte do rio Amazonas e a leste dos rios Negro e Branco (MITTERMEIER et al., 2008). A distribuição do cachorro-do-mato na Amazônia limita-se a áreas ao nordeste do rio Amazonas e rio Negro, e a sudeste do rio Amazonas e rio Araguaia (COURTENAY E MAFFEI,2004). Já o tatu-bola possui sua distribuição ampla em todo o Brasil (ABBA E SUPERINA, 2010). Salienta-se que a mastofauna de médio a grande porte são as principais vítimas de atropelamentos rodoviários, e que na maioria das vezes estes atropelamentos estão relacionados com a movimentação das espécies em suas áreas de vida, obrigando-os a atravessar estradas, ou por forragearem nas estradas em busca de alimentos caídos nas pistas ou por plantas às margens da rodovia.

Com relação às espécies ameaçadas, o tatu-canastra (*Priodontes maximus*) e a anta (*Tapirus terrestris*) possuem baixa tolerância a ambientes alterados, tendo a perda de habitat como ameaça a suas populações. O mesmo ocorre para a onça-pintada (*Panthera onca*) que sofre também com a caça por ser vista como uma ameaça a criações domésticas como bovinos e caprinos (REIS et al., 2006). Mamíferos como a onça-parda (*Puma concolor*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) possuem populações ameaçadas em vários estados brasileiros (MMA, 2003; REIS et al., 2006; BIODIVERSITAS, 2007), mas ainda são encontrados com abundância na região amazônica. A lista completa da mastofauna está listada abaixo na Tabela 38.

Tabela 38 - Mastofauna possivelmente presente na área de influência do empreendimento.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTADO	DE
			CONSERVAÇÃO
<i>Alouatta guariba</i> <sup>4</sup>	Guariba	<i>Alouatta guariba</i>	
<i>Ateles belzebuth</i> <sup>4,6</sup>	Macaco-aranha	Vulnerável - MMA	
		Ameaçada	- Esec
		Caracará - ICMBIO	
<i>Bradypus tridactylus</i> <sup>2,4</sup>	Preguiça-de-bentinho	Baixo Risco - IUCN	
<i>Bradypus variegatus</i> <sup>2</sup>	Bicho-preguica	Baixo Risco - IUCN	
<i>Canis lupus familiaris</i> <sup>1,2,5</sup>	Cachorro-doméstico	Não avaliada	

<i>Cebus apella</i> <sup>4</sup>	Macaco-prego	Baixo Risco - IUCN
<i>Cerdocyon thous</i> <sup>3</sup>	Cachorro-do- mato	Baixo Risco - IUCN
<i>Chiroptera</i> <sup>4</sup>	Morcego	-
<i>Coendou prehensilis</i> <sup>2,4</sup>	Porco-espinho	Baixo Risco - IUCN
<i>Cuniculus paca</i> <sup>4</sup>	Paca	Baixo Risco - IUCN
<i>Dasyprocta agouti</i> <sup>2,4</sup>	Cutiara, cutia	Baixo Risco - IUCN
<i>Dasyurus novemcinctus</i> <sup>1,2,4</sup>	Tatu-bola, tatu- nove-cintas	Baixo Risco - IUCN
<i>Didelphis marsupialis</i> <sup>2,4</sup>	Mucura	Baixo Risco - IUCN
<i>Didelphis albiventris</i> <sup>3</sup>	Gambá	Baixo Risco - IUCN
<i>Eira barbara</i> <sup>4</sup>	Irara	Baixo Risco - IUCN
<i>Felis catus</i> <sup>2</sup>	Gato-doméstico	Não avaliada
<i>Leopardus pardalis</i> <sup>4</sup>	Jaguaririca	Ameaçada - MMA
<i>Leopardus wiedii</i> <sup>4,6</sup>	Gato-maracajá	Ameaçada - Rebio Uatumã - ICMBIO Ameaçada - Parna Viruá – ICMBIO
<i>Mazama americana</i> <sup>1</sup>	Veado	Dados Insuficientes - IUCN
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> <sup>3,4,6</sup>	Tamanduá- bandeira	Quase ameaçada - IUCN Vulnerável - ICMBIO e MMA Ameaçada -Rebio Uatumã – ICMBIO Ameaçada -Parna Viruá – ICMBIO
<i>Nasua nasua</i> <sup>4,6</sup>	Quati	Baixo Risco - IUCN
<i>Panthera onca</i> <sup>4,5,6</sup>	Onça-pintada	Quase ameaçada – IUCN Vulnerável – IBAMA Ameaçada -Rebio Uatumã – ICMBIO Ameaçada -Parna Viruá – ICMBIO

<i>Priodontes maximus</i> <sup>4,6</sup>	Tatu-canastra	Vulnerável – IUCN Vulnerável - ICMBIO e MMA Ameaçada -Rebio Uatumã – ICMBIO Ameaçada -Parna Viruá – ICMBIO
<i>Procyon cancrivorus</i> <sup>3</sup>	Macaco-mão-pelada	Baixo Risco - IUCN
<i>Pteronura brasiliensis</i> <sup>6</sup>	Ariranha	Ameaçada -Rebio Uatumã – ICMBIO
<i>Puma concolor</i> <sup>4</sup>	Onça-parda	Ameaçada - IUCN Ameaçada - MMA
<i>Saguinus midas</i> <sup>1,2,4</sup>	Sagui-preto-da-mão-dourada	Baixo Risco - IUCN
<i>Speothos venaticus</i> <sup>1,2,6</sup>	Cachorro-vinagre	Vulnerável A2 - ICMBIO Ameaçada -Rebio Uatumã – ICMBIO Ameaçada -Parna Viruá – ICMBIO
<i>Tamandua tetradactyla</i> <sup>1,3</sup>	Tamanduá-mirim	Baixo Risco - IUCN
<i>Tapirus terrestris</i> <sup>4</sup>	Anta	Quase ameaçado - IUCN
<i>Tayassu tajacu</i> <sup>4</sup>	Porco-catitu	Baixo Risco - IUCN
<i>Trichechus inunguis</i> <sup>6</sup>	Peixe-boi-da-amazônia	Ameaçada -Rebio Uatumã – ICMBIO Ameaçada - Esec Caracará - ICMBIO

1 - Vistoria Rápida de Campo realizada de 10 a 14 de novembro de 2013; 2 –Omena Júnior et al. 2012; 3Projeto Trânsito Animal; 4 - Dados coletados pela Associação Waimiri-Atroari de agosto/1997 a setembro/2013; 5 - Relatos de residentes da região; 6-ICMBIO



Figura 71 - Mamíferos atropelados ao longo da rodovia BR-174. (a) cachorro-do-mato; (b) tamanduá-mirim; (c) macaco mão-de-ouro.

#### Áreas Potenciais para servirem como Corredores e Refúgio de Fauna

Para toda a extensão da rodovia BR-174 verificou-se a existência de cinco áreas com potencial para constituírem corredores ecológicos, conforme imagens de satélite a seguir.

A primeira área, localizada no estado do Amazonas, permitirá a ligação entre duas áreas de preservação já estabelecidas, a Área de Proteção Ambiental, Caverna do Maroaga e a Área de Proteção Ambiental da Margem Esquerda do Rio Negro Aturiá Apuazinho, próximas à Reserva Indígena Waimiri Atroari e inseridas em um mosaico de Unidades de Conservação. O local apresenta vegetação mista de Floresta Ombrófila Densa com fragmentos de Campinarana, sendo considerado uma área de transição e altabiodiversidade.

#### **Corredor ecológico 1**

Coordenada: 1°43'23.64" S – 60°09'12.67" O

Google Earth 2013

(BR 174 AM/RR em destaque)





A segunda área potencial abrangerá ambos estados, Amazônia e Roraima, eligará dois fragmentos florestais da Reserva Indígena Waimiri Atroari, atravessada pela rodovia. Essa área apresenta vegetação mista de Floresta Ombrófila Densa com fragmentos de campinarana, Floresta Ombrófila Aberta, além de mata ciliar devido a proximidade com cursos d'água, como o Rio Alalaú que faz a divisa dos estados.

### **Corredor ecológico 2**

Coordenada: 0°51'36.2" S – 60°31'10.68" O

Google Earth 2013

(BR 174 AM/RR em destaque)



A terceira, já em Roraima, permitirá a ligação entre a Unidade de Conservação Parque nacional Viruá e remanescentes florestais do lado leste da rodovia. O local apresenta vegetação de Campinarana nos dois lados da rodovia.

### **Corredor ecológico 3**

Coordenada: 1°41'44.15" N – 61°06'25.22" O

Google Earth 2013

(BR 174 AM/RR em destaque)



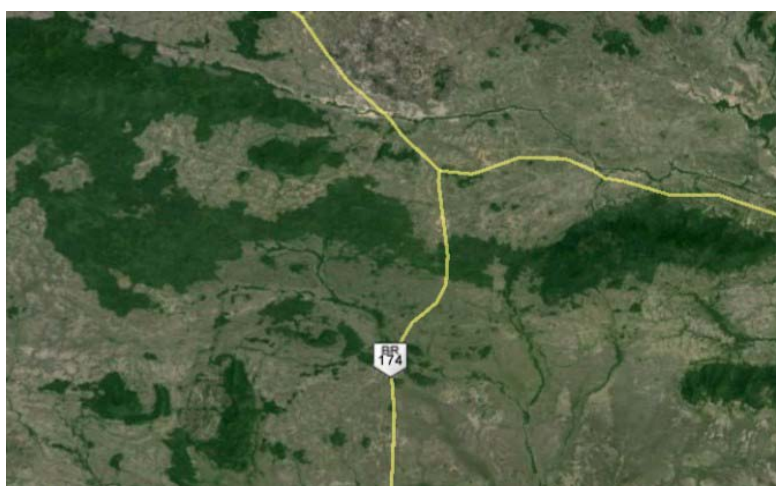
A quarta área, também em Roraima, ligará fragmentos florestais de vegetação fechada, Floresta Ombrófila Densa, inseridos em uma grande área de vegetação Savana Estépica.

#### **Corredor ecológico 4**

Coordenada: 4°10'29.54" N – 61°00'09.84" O

Google Earth 2013

(BR 174 AM/RR em destaque)



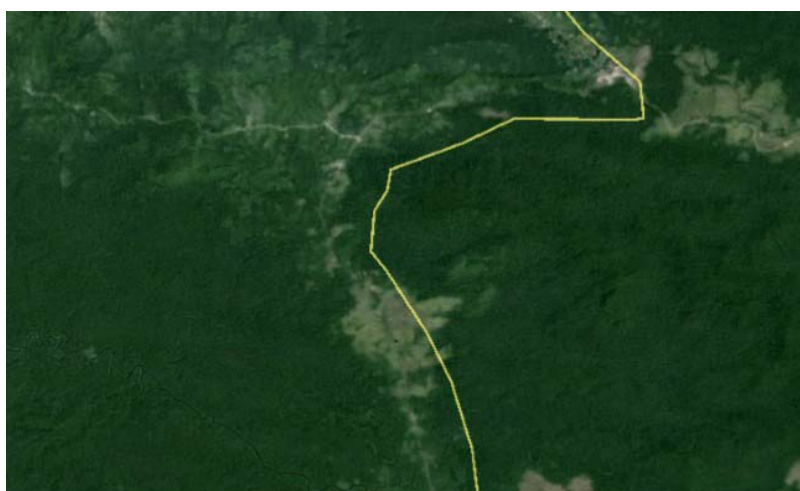
A quinta e última área identificada como potencial para servir de corredor ecológico, localizada nos quilômetros finais da BR-174, próxima à divisa Brasil-Venezuela, ligará remanescentes florestais de Floresta Ombrófila Densa no interior da área preservada, Terra Indígena São Marcos.

### **Corredor ecológico 5**

Coordenada: 4°24'16.18" N – 61°09'14.50" O

Google Earth 2013

(BR 174 AM/RR em destaque)



#### **4.3. Meio Socioeconômico**

Nesta sessão, são apresentados os principais dados referentes à socioeconomia que abrangem a rodovia BR-174 nos estados do Amazonas e Roraima, contemplando todos os seus municípios, buscando caracterizar a população, educação, saúde, condições sanitárias, dinâmica territorial, ocorrências arqueológicas e os conflitos culturais e sociais da região onde se localiza a rodovia. A seguir, é apresentada a metodologia adotada para a obtenção dos dados de cada município, respectivamente, nos estados do Amazonas e Roraima.

- **Metodologia adotada para os estudos no Meio Socioeconômico**

Com base nas informações contidas nos projetos de engenharia e do histórico da BR-174/AM/RR, a equipe mobilizada buscou reunir o máximo de informações sobre a caracterização do quadro natural e socioambiental.

As fontes buscadas foram os acessos aos sites de instituições, entidades e institutos de pesquisa, levantamento bibliográfico da literatura, pesquisas em dissertações e publicações de artigos acadêmicos.

Após realização do levantamento e pesquisas bibliográficas, foi procedida uma vistoria em campo, realizada entre os dias 10 e 14 de novembro de 2013, a fim de validar os dados levantados e complementar com dados adicionais de georreferenciamento e fotográficos.

A vistoria foi realizada por duas equipes que se dividiram entre os estados do Amazonas e Roraima e tinha como principais objetivos:

- ✓ Coleta de dados de projeto, acidentes, ocupações na faixa de domínio junto à SR-AM/RR;
- ✓ Reconhecimento e registro fotográfico das condições da rodovia e ocupações dentro e fora da faixa;
- ✓ Identificação das entradas e acessos aos municípios e vilas ou comunidades;
- ✓ Identificação das terras indígenas;
- ✓ Caracterização das áreas urbanas e rurais e as respectivas atividades socioeconômicas.

Após realização da vistoria, procedeu-se à análise, tabulação e compilação dos dados coletados com vistas à elaboração do texto final e inserção dos respectivos anexos e mapas, bem como elaboração de gráficos e tabelas relativas aos estudos socioeconômicos da BR-174/AM/RR.

Assim, serão descritas as principais informações socioeconômicas de cada município, separadamente por estado, porém, buscando fazer as relações e comparações pertinentes a fim de apresentar um panorama geral e integrado do empreendimento como um todo.

Vale destacar que as capitais Manaus e Boa Vista disponibilizam muito mais dados que os demais municípios de cada estado.

Num primeiro panorama, podemos observar os seguintes dados sobre os municípios interceptados pela BR-174:

Tabela 39 - Dados gerais dos municípios interceptados pela BR-174.

Municípios	Código	Gentílico	População 2010	Área da unidade territorial (km <sup>2</sup> )	Densid demo (hab/km <sup>2</sup> )	PIB a preços correntes
Amajari	1400027	amajariense	9.327	28.472,33	0,3	84.673
Boa Vista	1400100	boa-vistense	284.313	5.687,04	50,0	4.659.977
Caracaraí	1400209	caracaraiense	18.398	47.411,03	0,4	181.307
Iracema	1400282	iracemense	8.696	14.409,58	0,6	84.728
Mucajaí	1400308	mucajaiense	14.792	12.461,21	1,2	165.198
Pacaraima	1400456	pacaraimense	10.433	8.028,48	1,3	114.258
Rorainópolis	1400472	rorainopolitano	24.279	33.594,05	0,7	238.153
Manaus	1302603	manauara	1.802.014	11.401,09	158,1	48.598.153
Presidente Figueiredo	1303536	figueirense	27.175	25.422,33	1,1	428.738
Rio Preto da Eva	1303569	rio-pretense	25.719	5.813,23	4,4	222.871

**Fonte: IBGE, em parceria com órgãos estaduais de estatística e SUFRAMA.**

Nos mapas apresentados no Apêndice Q é possível observar cada município interceptado pela BR-174.

- **Municípios do Estado do Amazonas**

- **MANAUS/AM**

### **História**

A cidade de Manaus, localizada na mesorregião do Centro Amazonense e à microrregião de mesmo nome foi criada no século XVII para marcar a presença

do colonizador português na região amazônica. Sua história se confunde com a história da ocupação da região e pela presença dos Rios Amazonas e Solimões tendo suas origens a partir de 1669, na época das grandes explorações européias.

Em 1540, o peruano Francisco de Orellana que pretendia chegar a Espanha, descobriu um grande rio em sua viagem e o batizou de Rio Orellana. Entretanto, foi atacado, na Foz do Rio Nhamundá por uma tribo indígena de mulheres guerreiras e por isto, passou a chamar o rio de Amazonas, fazendo alusão às amazonas gregas que também eram mulheres guerreiras. Após as expedições de Orellana, as riquezas amazônicas se tornaram conhecidas pelos portugueses que já ocupavam parte da região a quem chamavam de Grão-Pará e para garantir o domínio da coroa portuguesa, fundaram em 1669, o Forte São José da Barra, na região hoje dominada pelo Amazonas.

Assim, a construção do Forte da Barra de São José é convencionada como marco de criação da cidade. O forte localizava-se na margem esquerda da barra do rio Negro, um pouco acima da sua confluência com o rio Solimões (Figura 72), mas se tornou símbolo da ocupação humana na confluência dos dois rios e é referência histórica do início da cidade. Foi demolido em 1875 e deu lugar à construção da Tesouraria da Fazenda, depois da Diretoria da Fazenda Estadual (OLIVEIRA, 1968:754).



Figura 72 - Confluência dos rios Negro e Solimões (Imagem: NASA).

Com o catecismo dos missionários carmelitas jesuítas e franciscanos, a população indígena, bastante representada pelos *manaos*, foi se perdendo e a miscigenação, impulsionada pelo ciclo da borracha, provocou crescimento do arraial em torno do forte, dando origem à cidade de Manaus.

Assim, Manaus registrou um forte crescimento econômico no final do século XIX derivado da exploração da borracha que gerou uma forte urbanização deixando marcas importantes do ciclo da borracha em sua arquitetura. Entretanto, em função da perda de mercado para a borracha asiática, a economia de Manaus entrou em declínio na segunda década do século XX e só se recuperou na década de 1970, com a expansão da Zona Franca de Manaus que proporcionou um novo ciclo de crescimento econômico e populacional da região com o incremento provocado pela indústria de componentes eletrônicos que, apesar de ter perdido um pouco de sua força nas duas últimas décadas pela concorrência dos produtos chineses e coreanos, continua marcante na economia regional até os dias atuais.

Atualmente, o município de Manaus é capital do estado do Amazonas possui uma área territorial de 11.401,092 km<sup>2</sup>, fazendo divisa com o município de Presidente Figueiredo ao Norte, com o município de Novo Airão no lado Oeste, com o município de Rio Preto da Eva no lado Leste e tendo como limite os municípios de Iranduba e Careiro da Várzea ao Sul (Figura 73).





Figura 73 – Vista da cidade de Manaus. Fonte: Wikipedia 4288x2848.

## População

O município de Manaus possuía no ano de 2010 uma população de 1.802.014 habitantes segundo dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Tabela 40). Para o ano de 2013 a população estimada é de 1.982.177 habitantes. Manaus é o sétimo município mais populoso do Brasil e o sexto em participação do PIB, sendo o principal centro financeiro e corporativo da região Norte do Brasil. Na tabela abaixo é possível constatar o ritmo de crescimento da população de Manaus de 1970 a 2010.

Tabela 40 - Evolução da população de Manaus. Fonte: IBGE 2010.

Ano	População de Manaus
1970	311.622
1980	633.383
1991	1.011.501

Ano	População de Manaus
1996	1.154.330
2000	1.405.835
2007	1.646.602
2010	1.802.014

Considerando o censo de 2010, podemos observar que foi registrado um forte crescimento entre as décadas dos anos setenta e oitenta e um crescimento gradativo entre 1996 e 2010. A principal razão desse crescimento se deu pela instalação e expansão da Zona Franca que impulsionou a urbanização e o crescimento populacional da capital amazonense.

## Economia

### DADOS GERAIS DA CIDADE DE MANAUS

**Produto Interno Bruto (PIB)\*:** R\$ 40,4 bilhões (2009)

**Renda Per Capita\*:** R\$ 23.286,00 (2009)

**Principais Atividades Econômicas:** indústria (Pólo Industrial de Manaus) e comércio.

A economia do município de Manaus é baseada na indústria e nos serviços, tendo uma pequena contribuição da agropecuária (Tabela 41). É o principal centro financeiro, político e econômico da região norte, dentre outros fatores por possuir uma das mais importantes zonas industriais de eletrônicos e montadoras (Zona Franca), por ser uma cidade portuária pela qual é escoada boa parte da produção da região e por ser importante pólo turístico da Amazônia por seu legado arquitetônico e grande rede de infraestrutura e hoteleira.

A criação da Zona Franca de Manaus e todo o complexo que forma o pólo Industrial de Manaus promoveram um grande crescimento econômico na cidade, com a instalação de diversas empresas multinacionais, dos mais variados setores de produção.

Tabela 41 – Economia de Manaus. Fonte: IBGE 2010.

<b>Variável</b>	<b>Valor adicionado ao PIB em 2010</b>
Agropecuária	165.120
Indústria	20.094.044
Serviços	18.931.987

Pela tabela acima, observa-se que existe uma contribuição mais equilibrada entre as atividades de indústria e serviços. Na indústria, vale destacar a participação das montadoras de autopeças, a refinaria da Petrobrás e a fabricação e montagem de componentes eletrônicos, roupas, bebidas e diversos produtos. As atividades de serviços englobam uma grande diversidade que varia desde o fornecimento e venda de manufaturados e todos os tipos de produtos industrializados, passando por serviços bancários, educacionais, de saúde, transporte aéreo, terrestre e hidroviário (públicos e privados) até a prestação de serviços na atividade de turismo.

### **Saúde**

Manaus possui 500 (quinhentos) estabelecimentos de saúde segundo dados do IBGE de 2010, o que corresponde a praticamente metade de todos os estabelecimentos de saúde existentes no estado do Amazonas (Tabela 42). Manaus apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,737, considerado alto pelo PNUD (2010), se comparado a diversos municípios brasileiros, tendo como uma das contribuições para tal índice, a taxa de Esperança de vida ao nascer de 74,5 anos (2010). A mortalidade infantil (antes de completar um ano) está fixada em 14,2/por 1.000 nascidos vivos, sendo um índice considerável favorável.

A oferta de serviços de saúde se concentra pelas estruturas oferecidas pelo município por meio de sua Secretaria Municipal de Saúde que opera e gera cerca

de um terço das unidades municipais de todo o estado e somando-se às instituições privadas, federais e estaduais, alcança a metade dos serviços do estado do Amazonas, como podemos observar abaixo:

Tabela 42 – Estabelecimentos de Saúde. Fonte: IBGE 2010.

Variável	Manaus	Amazonas
Federais	13	60
Estaduais	49	117
Municipais	237	609
Privados	201	224
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>1010</b>

## Educação

Manaus possui cerca de 1.303 escolas dos níveis pré-escolar, fundamental e médio e ostenta uma taxa de alfabetização de 97,63%, segundo o PNUD (2010) (Tabela 43).

A cidade de Manaus concentra ainda, as principais instituições de ensino superior do Estado, sendo local de destino da maioria dos estudantes do Amazonas e de outros estados que querem obter uma graduação ou pós-graduação. A cidade possui unidades da Universidade Federal do Amazonas, Universidade Estadual do Amazonas e o Instituto Federal do Estado, todas públicas.

Conta ainda, com uma rede de faculdades e instituições particulares que oferecem diversos cursos de graduação e pós-graduação de ensino superior e profissional.

Tabela 43 – Estabelecimentos de Ensino. Fonte: IBGE 2010.

Variável	Manaus
Pré-escolar	422

Variável	Manaus
Fundamental	723
Médio	158
Total	1303

A preponderância dos estabelecimentos de ensino pré-escolar e fundamental, contribui para o bom índice de alfabetização da capital amazonense, fortalecido por outras iniciativas como o Bolsa Família.

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento em seu RI Bolsa Família e Cadastro Único, das 222.222 famílias cadastradas no Cadastro Único do município de Manaus, 126.424 famílias estão sendo beneficiadas pelo Programa Bolsa Família.

### **Turismo**

A cidade de Manaus conta com uma complexa estrutura turística e diversos pontos de visitação. Também possui uma variada rede hoteleira que atrai turistas do mundo inteiro que chegam á cidade de avião, ônibus ou cruzeiros marítimos que atracam nas águas do Rio Negro na estrutura do famoso Porto de Manaus.

Seguem alguns pontos turístico de renome:

- Teatro Amazonas, construído na Época Áurea da Borracha, em 1896. Um dos cartões-postais de Manaus (Figura 74);
- Mercado Municipal Adolpho Lisboa. Construído em 1883 (Figura 75);
- O encontro das águas do Rio Negro e do Solimões(Figura 76);
- Ponta Negra (Figura 77);
- Ecomuseu do seringal. Reconstitui a vida nos tempos do ciclo da borracha(Figura 78);
- Palacete Provincial (Figura 79);
- Alfândega (Figura 80);
- Bosque da Ciência (Figura 81).



Figura 74 – Teatro Amazonas. Foto: Diego Oliveira/Portal Amazônia.



Figura 75 – Mercado Municipal Adolpho Lisboa. Foto: Diego Oliveira/Divulgação.



Figura 76 – Encontro das Águas. Foto: Diego Oliveira/Divulgação.



Figura 77 – Ponta Negra. Foto: Diego Oliveira/Portal Amazônia.



Figura 78 – Ecomuseu Seringal. Foto: Divulgação Secretaria Municipal.



Figura 79 – Palacete Provincial. Foto: Divulgação Prefeitura Municipal.

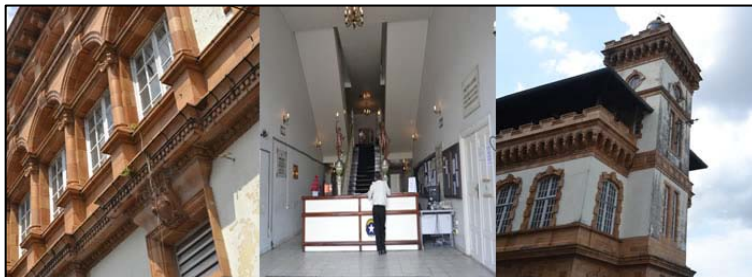


Figura 80 – Alfândega. Foto: Diego Oliveira/Portal Amazônia.

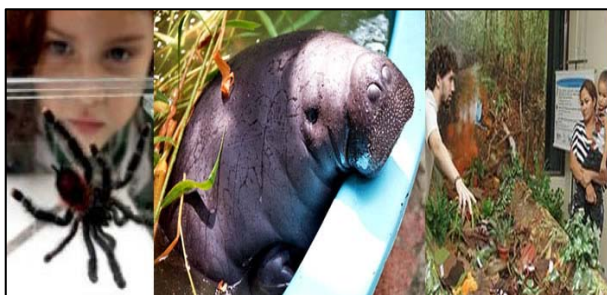


Figura 81 – Bosque da Ciência. Foto: Portal Amazônia.

### ➤ RIO PRETO DA EVA/AM

O município de Rio Preto da Eva emancipou-se de Manaus por meio da emenda constitucional nº 12, de 10-02-1981. O nome do município faz referência à cor das águas do rio que banha a cidade (Figura 82).

O município possui uma área total de 5.813,225 de km<sup>2</sup>, fazendo divisa com os municípios de Manaus, Itacoatiara, Itapiranga e Presidente Figueiredo. Encontra-se na Microrregião: Rio Preto da Eva e na Mesorregião: Centro Amazonense, representando 0.3701% do Estado, 0.1509% da Região e 0.0684% de todo o território brasileiro e está a 57.5Kmda capital Manaus. Seu IDH é de 0.677, segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD.





Figura 82 – Município de Rio Preto da Eva. Fonte: <http://elcinei.blogspot.com.br/>

### População

O município de Rio Preto da Eva contava com uma população de 25.719 habitantes no ano de 2010 segundo dados do IBGE e para o ano de 2013 a população está estimada em 28.999 habitantes (Tabela 44).

Segundo o site da Prefeitura Municipal de Rio Preto da Eva, a população feminina equivale a 51,3% da população total e aumentou de 2.343 para 6.232, a sua população urbana entre 1991 e 2000.

Tabela 44 – Evolução da população de Rio Preto da Eva. Fonte: IBGE 2010.

Ano	População de Rio Preto da Eva
1991	6.519
1996	9.629
2000	17.582
2007	24.858
2010	25.719

## Economia

A economia do município é baseada entre serviços e produção agrícola, esta concentrada no cultivo da mandioca, cítricos e hortaliças(Tabela 45).

A extração de madeira e a produção de carvão vegetal também possuem participação na economia do município. A pecuária é caracterizada pela criação de gado bovino com a produção de carne e de leite (RODRIGUES, 2011).

Tabela 45 – Economia de Rio Preto da Eva. Fonte: IBGE 2010.

Variável	Valor adicionado ao PIB em 2010
Agropecuária	88.296
Indústria	16.109
Serviços	109.445

## Educação

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento em seu Relatório de Informações do Bolsa Família e Cadastro de 2013 Único, das 3.454 famílias cadastradas no Cadastro Único do município de Rio Preto da Eva, 2.588 famílias estão sendo beneficiadas pelo Programa Bolsa Família.

Em relação à educação, o município possui 27 escolas, sendo 7 de pré-escola, 17 de ensino fundamental e somente 3 de ensino médio.

## Saúde e Saneamento

O município de Rio Preto da Eva possui onze estabelecimentos de saúde, sendo dez municipais e um estadual.

Em relação ao saneamento básico de Rio Preto da Eva, aproximadamente 53,9% dos domicílios utilizam fossa rudimentar para lançamento dos esgotos sanitários e em torno de 55% da população utiliza água proveniente de poço ou nascente existentes na própria propriedade. Apesar de 33% dos domicílios

destinarem seu lixo à coleta pública, a maior parte do lixo gerado em Rio Preto da Eva é queimado.

Em termos de fornecimento de água, 25,75% da população é atendida pela rede geral de abastecimento de água do município e 56,1 tem acesso a água por Poço ou nascente (na propriedade) e 17,11% por outra forma como água canalizada só na propriedade ou no terreno ou em um só cômodo da casa.

## ➤ PRESIDENTE FIGUEIREDO/AM

### **História**

O município de Presidente Figueiredo tem sua origem ligada aos municípios de Novo Airão e Itapiranga, dos quais foi desmembrada a maior parte do território que hoje constitui o município. O nome, Presidente Figueiredo, é uma homenagem ao primeiro Presidente da Província do Estado do Amazonas, João Baptista de Figueiredo Terreiro Aranha. A criação do município ocorreu em 10/12/1981, pela Emenda Constitucional nº 12, sendo efetivada por meio das eleições realizadas no ano seguinte.

O município de Presidente Figueiredo possui uma área territorial de 25.422,333 km<sup>2</sup>, fazendo divisa com o município de Manaus/AM ao Sul, com o município de Novo Airão/AM no lado Oeste, com os municípios de Urucará/AM, São Sebastião do Uatumã/AM e Itapiranga/AM e com o município de Rorainópolis/RR ao Norte. O município é dividido em Distrito Sede de Presidente Figueiredo e Balbina.



Figura 83 – Monumento do índio em Presidente Figueiredo. Fonte:  
<http://presidentefigueiredo.viajeblog.com.br>.

O município de Presidente Figueiredo é cortado e localizado no km 107 da Rodovia Federal BR-174, que liga o Amazonas ao estado de Roraima, aproximadamente entre os graus 60º e 61º de longitude a oeste de Greenwich. Com acesso por via terrestre pela BR-174, pavimentada, pode-se deslocar através de ônibus que diariamente saem da rodoviária de Manaus, com percurso em média de 01:45h.

A distância da capital do Amazonas a Presidente Figueiredo é de 107 Km.

### **População**

Na superfície de 24.781 Km<sup>2</sup> que inclui o Distrito Administrativo de Balbina e Vila Pitinga e mais 22 comunidades rurais, habitam uma população de cerca 27.175 habitantes (IBGE, 2010).

O município de Presidente Figueiredo possuía no ano de 2010 uma população de 27.175 habitantes e segundo dados do IBGE, para o ano de 2013 a população estimada é de 30.978 habitantes(Tabela 46).

Tabela 46 – Evolução da população de Presidente Figueiredo. Fonte: IBGE 2010.

Ano	População de Presidente Figueiredo
1991	7.089
1996	9.842
2000	17.394
2007	24.360
2010	27.175

### Economia

As principais atividades econômicas exercidas na cidade compõem a extração de minério, a agricultura, a geração de energia elétrica e o turismo, tendo cada uma delas seus destaques locais e regionais (Tabela 47).

A economia de Presidente Figueiredo está baseada principalmente na mineração (extração de cassiterita), que gera 1.400 empregos diretos e cerca de 3.000 empregos indiretos.

Vale destaque também para a Mineração Taboca, mineradora fundada em 1969 que atua na mineração e metalurgia de estanho e outros minerais industriais. Nos anos 80, com a descoberta da mina de Pitinga (AM), localizada há 300 km de Manaus, consolidou-se como uma das mais importantes empresas do país no setor mineral. A partir de Pitinga, a empresa implantou um complexo urbano-industrial, de habitação, educação, saúde, energia e telecomunicações, fazendo de Pitinga um dos mais importantes projetos industriais do país na área de extração de cassiterita, que previa atingir até 2008 a produção de 10.500 toneladas de estanho refinado por ano e atualmente chega a atingir até 14.000 toneladas por ano.

Na agricultura destacam-se os cultivos de cupuaçu, mandioca, cana-de-açúcar, arroz, milho, batata doce, guaraná, laranja, abacaxi, abacate, pupunha, melancia e banana.

A pecuária é baseada nas criações de gado bovino, equino, caprino e suíno. A indústria madeireira também contribui para a geração de empregos (RODRIGUES, 2011).

Tabela 47 – Economia de Presidente Figueiredo. Fonte: IBGE, 2010.

<b>Variável</b>	<b>Valor adicionado ao PIB em 2010</b>
Agropecuária	204.584
Indústria	59.620
Serviços	150.989

Apesar da força e incremento econômico imprimidos pelo setor industrial, a agropecuária e os serviços contribuem com mais impacto na economia de Presidente Figueiredo.

Vale destacar a importância das atividades e impactos ambientais positivos (geração de energia e emprego) e impactos negativos (degradação e conflitos populacionais) da Hidrelétrica de Balbina que apresenta os seguintes dados gerais:

Tabela 48 - Dados da Hidrelétrica de Balbina.

<b>Capacidade:</b>	250 MW
<b>- Altura</b>	51,00 m
<b>- Extensão</b>	2826 m
<b>Área alagada:</b>	2360 km <sup>2</sup>
<b>Localização:</b>	Presidente Figueiredo / AM
<b>Rio:</b>	Uatumã
<b>Período de construção:</b>	1985 -1989
<b>Inauguração:</b>	1989

<b>Proprietário:</b>	Eletróbrás
----------------------	------------

### **Saúde**

O município de Presidente Figueiredo possui vinte e dois estabelecimentos de saúde, sendo vinte municipais e dois particulares. Segundo dados de 2009, entre os estabelecimentos de saúde públicos, todos eram pertencentes à rede municipal. No total existiam 39 leitos para internação no referido ano, considerado precário para o tamanho da população, estimada para 30.978 habitantes em 2013.

Atualmente possui 9 Centros de Unidade Básica de Saúde e 11 postos de Saúde, administrados pela Secretaria de Saúde Municipal.

### **Educação**

Em relação à educação, o município possui 54 escolas, sendo 21 de pré-escola, 28 de ensino fundamental e 6 de ensino médio. Segundo dados de 2009, destes, 20 eram públicos e apenas 2 privados. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM possui campus em Presidente Figueiredo oferecendo cursos técnicos de nível médio integrado e subsequente, graduação nas áreas de tecnologia, engenharia e licenciatura e pós-graduação.

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, em seu Relatório de Informações do Bolsa Família e Cadastro Único de 2013, das 4.637 famílias cadastradas no Cadastro Único do município de Rio Preto da Eva, 2.935 famílias estão sendo beneficiadas pelo Programa Bolsa Família.

### **Turismo**

O Município de Presidente Figueiredo é considerado o maior pólo turístico do estado do Amazonas, após a capital Manaus. É possuidor de uma infraestrutura invejável. Os atrativos turísticos são compostos por corredeiras, cachoeiras, grutas e cavernas que atraem turistas de toda a região e do país, a exemplo das corredeiras Urubuí, Cachoeira da Onça, Cachoeira Natal, Cachoeira das Orquídeas, Cachoeira de Iracema e Cachoeira das Araras(Figura 84).

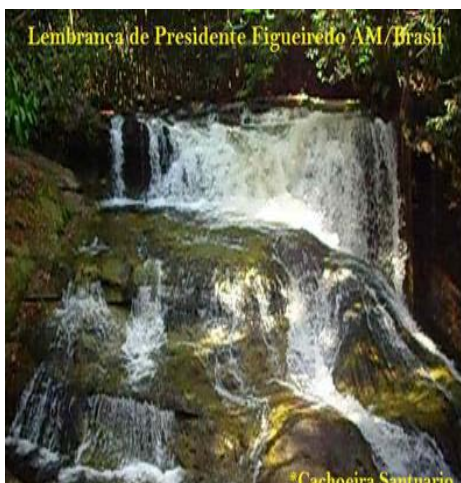
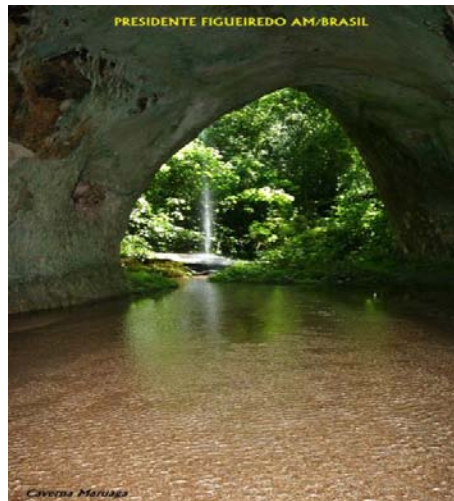
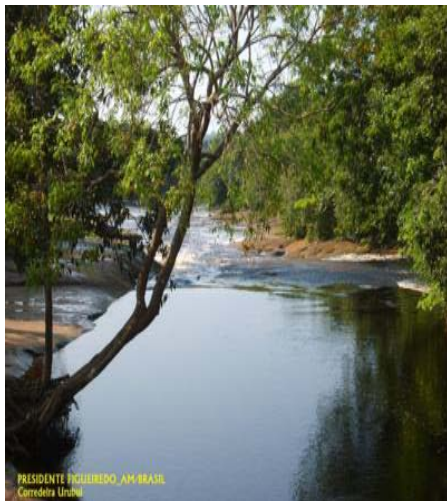


Figura 84—Atrativos naturais de Presidente Figueiredo.

Possui também várias RPPN's (Reserva do Patrimônio Público Nacional) e Unidades de Conservação que evidenciam a riqueza da biodiversidade da cidade e atrai milhares de turistas para a terra que ficou conhecida como "Terra das Cachoeiras".

- **Municípios do Estado de Roraima**



## ➤ BOA VISTA/RR

### **História**

A cidade de Boa Vista originou-se da sede de uma fazenda estabelecida no local no século XIX. Em torno da sede da fazenda, chamada Boa Vista do Rio Branco, surgiu um pequeno povoado, a Freguesia de Nossa Senhora do Carmo, que durante um bom tempo foi o único povoado em toda a região do alto Rio Branco, principal rio da cidade.

O município de Boa Vista, capital do Estado de Roraima, possui uma área aproximada de 5.117 km<sup>2</sup>, fazendo limites com os municípios de Amajari, Pacaraima, Normandia, Mucajaí, Cantá, Bonfim e Alto Alegre(Figura 85).

O antigo território do Rio Branco foi disputado por espanhóis, portugueses, holandeses e ingleses desde o início do século XVI. Seu povoamento só começou no século XVIII, após o extermínio de grande número de indígenas.

O capitão Francisco Ferreira e o padre carmelita Jerônimo Coelho foram os primeiros colonizadores a chegarem ao rio Branco. Seus propósitos eram aprisionar índios e recolher ovos de tartaruga para a produção de manteiga.

Em 1770 ocorreu a Revolta da Praia de Sangue. O nome deve-se ao fato de tantos soldados e índios terem sido mortos que tingiram as águas do rio Branco de sangue.

Diante da cobiça internacional pela região do vale do rio Branco, em 1775 decidiu-se que seria construída uma fortaleza, o Forte de São Joaquim do Rio Branco (hoje desaparecido).

Em 1789/1799, o comandante Manuel da Gama Lobo D'Almada, para garantir a presença de civilizados na região, introduziu a criação de bovinos e equinos, na fazenda São Marcos. Esta ainda hoje existe, pertence aos índios e está localizada em frente ao local onde existia o Forte São Joaquim.

Em 1858, o Governo Federal criou a freguesia de Nossa Senhora do Carmo, transformada no município de Boa Vista do Rio Branco, em 1890.

Em 1904 houve grave disputa territorial com a Inglaterra, que tirou do Brasil a maior parte das terras da região do Pirara, pequeno afluente do rio Maú, incorporadas à Guiana Inglesa.

A partir de 1943, foi criado o Território Federal do Rio Branco, cuja área foi desmembrada do Estado do Amazonas. Passou a chamar-se Território Federal de Roraima, "serra verde" na língua Yanomami, a partir de 13 de dezembro de 1962.

Em 5 de outubro de 1988, com a promulgação da nova Constituição do País, o Território foi transformado em Estado da Federação.



Figura 85 – Vista da cidade de Boa Vista. Fonte: <http://www.mochileiro.tur.br/boavista.htm>.

### **População**

A população do município de Boa Vista era de 284.313 habitantes no ano de 2010 segundo dados do IBGE e já para o ano de 2013 a população está estimada em 308.996 habitantes (Tabela 49). A densidade demográfica média da população do município de Boa Vista no ano 2010 foi de 49,98 hab./km<sup>2</sup>, sendo este o de maior densidade do Estado de Roraima.

Segundo a SEPLAN/CGEES – Divisão de Estudos e Pesquisas (DIEP), comparativamente, a densidade média do município de Boa Vista é superior a todos os outros municípios roraimenses, ficando inclusive com a densidade superior a média global do Estado de Roraima, da Região Norte e Brasil, que são

respectivamente, 2,01; 4,12 e 22,43 hab./km<sup>2</sup>. Destacando ainda, que o município de maior densidade depois da capital, é São Luiz com 4,42 hab./km<sup>2</sup>.

A população de Boa Vista corresponde à maior do estado e o 87º do Brasil e sozinha, concentra 63,11% da população de Roraima. Segundo o censo de 2010, 140.801 habitantes eram homens e 143.512 eram mulheres. Ainda segundo o mesmo censo, 277.799 habitantes viviam na zona urbana e 6.514 na zona rural.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Boa Vista é considerado alto e corresponde a 0,752, de acordo com o índice de gini, sendo o maior de todo estado de Roraima.

O índice da longevidade é de 0,725 (o brasileiro é 0,638); e o de renda é de 0,738 (o do país é 0,723). O município possui a maioria dos indicadores médios parecidos com os da média nacional segundo o PNUD. A renda per capita anual é de 16.182,78 reais.

Tabela 49 – Evolução da população de Boa Vista. Fonte: IBGE 2010.

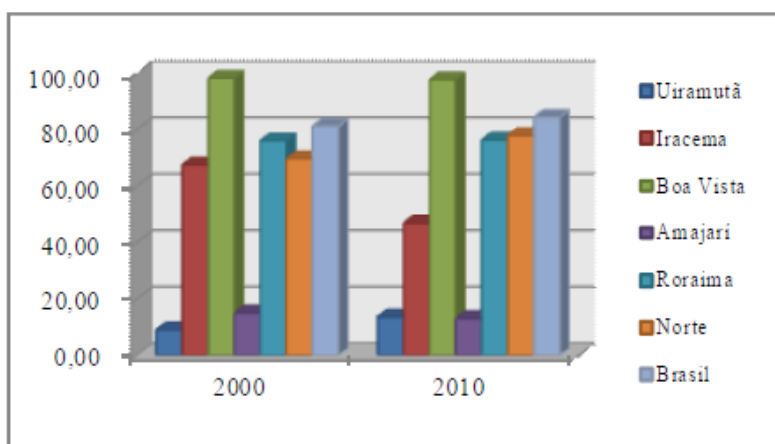
Ano	População de Boa Vista
1991	144.249
1996	162.828
2000	200.568
2007	249.853
2010	284.313

A taxa de urbanização de Boa Vista está fixada em 98,52%, segundo a Secretaria de Planejamento do Município (SEPLAN) e a taxa de urbanização do município de Boa Vista é maior que a taxa média do estado de Roraima, da Região Norte e do Brasil, que são respectivamente, 76,41; 77,90 e 83,48%. Do mesmo modo a taxa de urbanização em 2010 para o Estado de Roraima, Região Norte e Brasil é de 76,41; 77,90 e 84,40% respectivamente (Tabela 50 e Figura 86).

Tabela 50 - Taxa Comparativa da Urbanização de Boa Vista com outras regiões.

Ano	Municípios e regiões comparadas					
	Boa Vista	Iracema	Uiramutã	Roraima	Norte	Brasil
2000	98,27	67,52	9,05	76,15	69,7	81,21
2007	98,52	70,58	9,83	77,58	80,51	83,48
2010	97,71	46,90	13,59	76,41	77,90	84,40

Fonte: IBGE – PNAD, Censo 2000, Contagem da População 2007 e sinopse do Censo 2010. Elaboração SEPLAN/CGEES.



Fonte: IBGE: Censos 2000 e 2010.

Figura 86 – Percentual de urbanização de alguns municípios de Roraima, da Região Norte e do Brasil.

Quanto à estrutura etária, observa-se que em 2000 a população de Boa Vista pode ser denominada “adulta”, pois uma parcela significativa dos habitantes do município é de população em idade ativa entre 15 e 64 anos (66,80%), seguida de “jovens” menores de 14 anos de idade (29,90%) e de idosos com idade superior a 65 anos (3,30%)(Figura 87). Em relação ao sexo, dados do IBGE mostram que em Boa Vista, no ano de 2010, a quantidade de mulheres era um pouco maior que a de homens (Tabela 51).

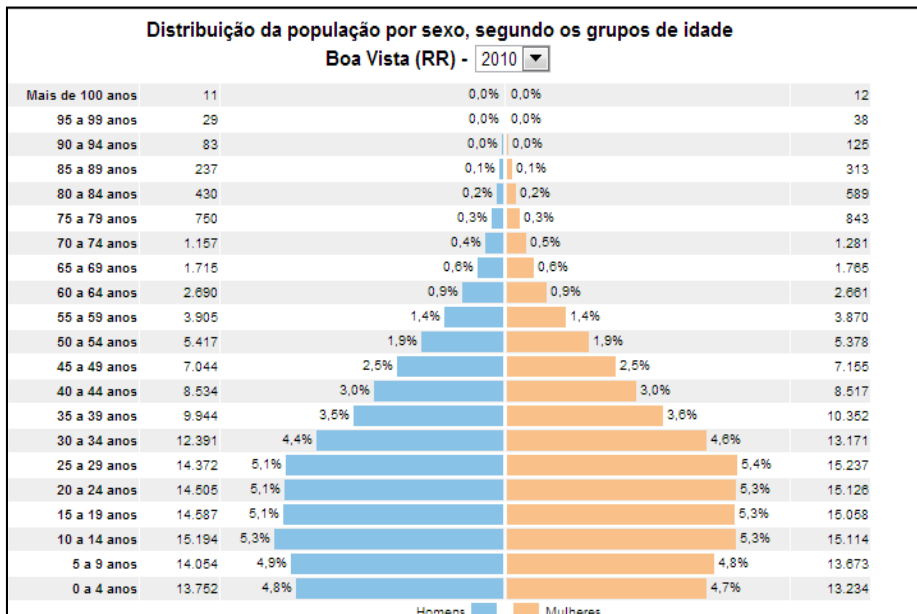
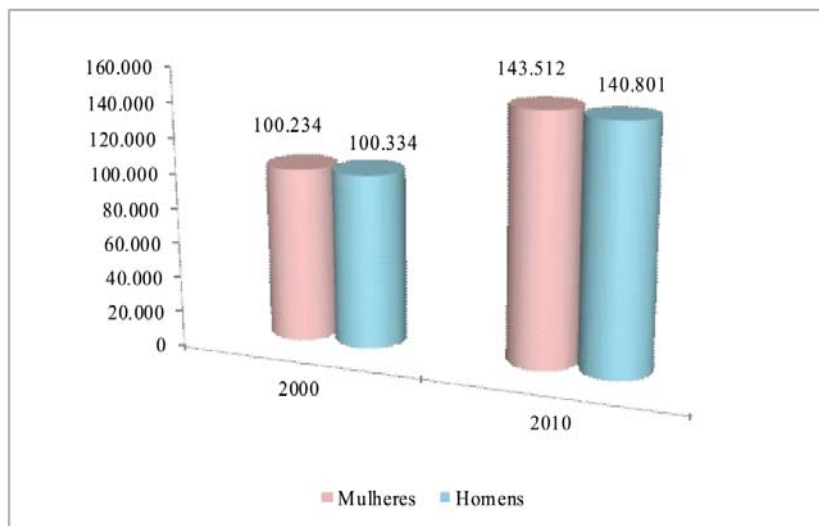


Figura 87 – Distribuição da População por sexo e por faixa etária. Fonte: IBGE, Censo: 2010.

Tabela 51 - População residente de Boa Vista por sexo em 2000 e 2010.



Fonte: IBGE: Censos 2000 e 2010.

**Economia**

Ocupando o 1º lugar no ranking do PIB do município de Roraima, a economia de Boa Vista está baseada no setor terciário pelo fato da cidade ser a capital do Estado e possuir vocação para o setor terciário, concentrando todos os órgãos do governo estadual, representações dos órgãos federais e também de empresas. A estrutura do governo municipal também contribui para a geração de empregos e serviços para o município, contribuindo com R\$3.550.084,00 para o PIB do estado. Assim, a geração de capital, emprego e renda de Boa Vista advém, principalmente, do setor público, seguido pelo comércio e serviços (Tabela 52).

O setor secundário da cidade de Boa Vista abriga a quase totalidade da produção industrial do Estado, tendo como principais ramos: madeireiros, metalúrgico, alimentos, oleiro-cerâmico e construção civil que rendem R\$607.457,00 para o PIB estadual.

O setor primário é representado pelas culturas e produção de arroz (principalmente rumo ao norte do estado) e milho e gera R\$40.077,00 ao PIB estadual.

Tabela 52 – Economia de Boa Vista. Fonte: IBGE 2010.

Variável	Valor adicionado ao PIB em 2010
Agropecuária	40.077
Indústria	607.457
Serviços	3.550.084

Quanto aos indicadores gerais de mercado de trabalho, Boa Vista apresenta um total de PEA – População Economicamente Ativa de 93.996 pessoas onde 80.013 estão ocupadas (

Tabela53). A porção feminina vem sendo menos ocupada apresentando 31.826 ocupadas contra 48.187 de homens ocupados. O mesmo ocorre com a renda onde as mulheres recebem, em média, R\$548,93 contra R\$711,62 numa média geral de rendimento da população estabelecida em R\$646,91.

No que tange à taxa de trabalho formal e informal este último se sobrepõe entre os homens, somando 24.930 contra 20.349 homens que trabalham com carteira assinada. Essa lógica não se mantém entre as mulheres as quais 15.527 trabalham formalmente contra 10.442 que trabalham no mercado informal.

A etnia parda se destaca entre a população economicamente ativa ocupada, alcançando 45.492 trabalhadores formais ou informais.

Tabela 53 - Indicadores gerais de mercado de trabalho em 2000.

<b>Indicadores</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>
<b>População Residente</b>	<b>100.334</b>	<b>100.234</b>	<b>200.568</b>
<b>Pop. Economicamente Ativa</b>	<b>54.824</b>	<b>39.172</b>	<b>93.996</b>
PEA Desocupada	6.637	7.346	13.983
PEA Ocupada	48.187	31.826	80.013
- De 16 a 24 anos	12.129	8.218	20.347
- Rendimento Médio (em R\$)	711,62	548,93	646,91
<b>Trabalhadores Formais <sup>(1)</sup></b>	<b>20.349</b>	<b>15.527</b>	<b>35.876</b>
- Branca	5.944	5.280	11.224
- Preta	1.027	493	1.520
- Amarela	9	30	39
- Parda	12.916	9.371	22.287
- Indígena	364	285	649
- Não declarado	89	68	157
<b>Trabalhadores Informais <sup>(2)</sup></b>	<b>24.930</b>	<b>10.442</b>	<b>35.372</b>
- Branca	6.196	3.476	9.672
- Preta	1.520	203	1.723
- Amarela	52	16	68
- Parda	16.598	6.607	23.205
- Indígena	515	128	643
- Não declarado	49	12	61

Fonte: SEPLAN – Secretaria de Planejamento Boa Vista – 2010.

A administração pública se destaca no que se refere à geração de empregos formais correspondendo a 32.443 empregos dentro do universo de 70.034 empregos gerados no mercado formal em 2010. Em seguida se destacam o setor de serviços e o comércio, com 14.866 e 12.904 empregos gerados, respectivamente (Tabela 54).

Tabela 54 - Número de empregos formais gerados em 2010.

Indicadores	Masculino	Feminino	Total
<b>Total das Atividades</b>	<b>36.649</b>	<b>33.385</b>	<b>70.034</b>
Extrativa Mineral	40	6	46
Indústria de Transformação	1.532	520	2.052
Serviços Industriais de Utilidade Pública	1.326	322	1.648
Construção Civil	3.919	1.785	5.704
Comércio	7.594	5.310	12.904
Serviços	7.350	7.516	14.866
Administração Pública	14.576	17.867	32.443
Agropecuária	312	59	371
<b>Idade de 16 a 24 anos</b>	<b>5.880</b>	<b>4.423</b>	<b>10.303</b>

Fonte: RAIS 2010 –TEM.

## Saúde

O município de Boa Vista possui 112 estabelecimentos de saúde segundo dados do IBGE de 2010, correspondendo a 25,22% do estado de Roraima(Tabela 55). Todos os 56 estabelecimentos particulares de saúde do estado de Roraima estão localizados em Boa Vista. Os 112 estabelecimentos oferecem juntos, 520 leitos para internação.

Tabela 55 – Estabelecimentos de saúde em Boa Vista. Fonte: IBGE 2010.

Variável	Boa Vista	Roraima
Federais	7	235
Estaduais	13	22
Municipais	36	131
Privados	56	56
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>444</b>



Segundo o Relatório de Situação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, Boa Vista possuía um Coeficiente Geral de Mortalidade – CGM em 2010 de 4,1/mil hab(Tabela 56).

Tabela 56 - Mortalidade Geral entre 2008 e 2010.

Município	2008			2009			2010		
	Nº	%	CMG	Nº	%	CMG	Nº	%	CMG
Boa Vista	1.019	66,2	3,9	1.046	68,0	3,9	1.162	64,7	4,1

Fonte: SIM/ Núcleo de Sistema de Informação em Saúde/DVE/CGVS/SESAURR; Elaboração: SEPLAN-RR/CGEES  
 CMG - Coeficiente de Mortalidade Geral por 1.000 habitantes

Por outro lado, o índice de nascituros por cada residência de mães ficou fixado em 2009 em 5.909 crianças sendo 2.855 do sexo feminino (Tabela 57).

Tabela 57 - Número de Nascidos por sexo em 2008 e 2009.

Município	Masculino			Feminino			Total		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Boa Vista	3.163	3.054		2.961	2.855		6.134	5.909	

Fonte: SINASC/ Divisão de Sistema de Informação / Coordenação de Epidemiologia / Secretaria de Estado da Saúde

## Educação

Em relação à educação, Boa Vista possui 248 escolas, sendo 68 de pré-escola, 143 de ensino fundamental e 37 de ensino médio. O índice educacional do município é considerado alto pelo PNUD e está fixado em 0,910, enquanto o do Brasil é 0,702.

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento em seu Relatório de Informações do Bolsa Família e Cadastro Único - 2013, das 41.010 famílias cadastradas no Cadastro Único do município de Rio Preto da Eva, 22.892 famílias estão sendo beneficiadas pelo Programa Bolsa Família. Com efeito, estes números contribuem para a geração das 1.087 crianças matriculadas nas 14 escolas municipais de Boa Vista, segundo dados de 2009 (Tabela 58).

Tabela 58 - Dados Gerais da Educação Infantil em Boa Vista.

Nível	ANO					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Matrículas	1.058	956	1.148	1.144	1.174	1.087
Nº de Professores	82	89	*	111	113	116
Nº de Escolas	13	11	29	14	14	14

Fonte: SECD/RR – Gerência de Avaliação e Informação Educacionais/GAIE; Elaboração SEPLAN/CGEES. \* Dados não informados

No que tange ao ensino superior, Boa Vista conta com três instituições de ensino superior, todas com sede no município: Universidade Federal de Roraima-UFRR, Universidade Estadual de Roraima-UERR e Instituto Federal de Roraima-IFRR.

#### ➤ RORAINÓPOLIS/RR

Elevado à categoria de município com a denominação de Rorainópolis, pela Lei Estadual nº 100, de 17-10-1995, foi desmembrado dos municípios de São João da Baliza e São Luiz. Possui sede no atual distrito Rorainópolis (extinta localidade de Vila de Rorainópolis ou Vila do INCRA - aglomerado rural), do município de São Luiz. Foi constituído a partir do distrito sede e instalado em 01/01/1997.

A cidade é um importante pólo da parte sul do estado e se interliga com diversos povoados de origem indígena e não indígena. Segue uma relação das principais localidades não indígenas do município e suas respectivas populações segundo o Censo do IBGE de 2010:

- Rorainópolis (sede) - 10.673 habitantes
- Vila Martins Pereira - 749 habitantes
- Vila Nova Colina - 1510 habitantes
- Vila do Equador - 721 habitantes
- Vila do Jundiá - 527 habitantes
- Vila Santa Maria do Boiaçu - 224 habitantes

O município de Rorainópolis possui uma área territorial de 33.594,046 km<sup>2</sup>, fazendo divisa com os seguintes municípios: Presidente Figueiredo/AM, Novo Airão/AM, Barcelos/AM, Uruará/AM, Caracaraí/RR, São Luiz/RR e São João da Baliza/RR.

### População

A população do município de Rorainópolis era de 24.279 habitantes no ano de 2010 segundo dados do IBGE e para o ano de 2013 a população está em estimada em 26.326 habitantes(Tabela 59).

Tabela 59 – Evolução da população de Rorainópolis. Fonte: IBGE 2010.

Ano	População de Rorainópolis
1991	-
1996	-
2000	17.393
2007	24.466
2010	24.279

Tabela 60 - Dados Populacionais de Rorainópolis.

Variável	2004	2005	2006	2007	2008	2008	2009
<b>População Residente</b>							
	23.599	24.615	25.913	24.466	25.714	26.546	24.279
<b>Densidade Demográfica</b>							
	0,70	0,73	0,77	0,73	0,77	0,79	0,76
<b>IDH</b>				0,676			
<b>Esperança de Vida</b>				0,669			
<b>Índice de educação</b>				0,766			
<b>Índice de PIB</b>				0,593			
<b>Ranking IDH Nacional</b>				3.356º			

## Economia

Em Rorainópolis predominam as pequenas propriedades agrícolas, sendo cultivados inúmeros produtos, entre os quais: arroz, feijão, milho, mandioca, etc.

A pecuária semiextensiva também é muito praticada no município (RODRIGUES, 2011). Em relação aos produtos de origem animal destaca-se a produção de leite, mel e ovos. Também possui relevância produtos do extrativismo vegetal, tais como lenha, madeira em tora e castanha do Pará.

O PIB de Rorainópolis ocupa o 2º lugar no ranking do PIB dos municípios do Estado de Roraima, sendo os produtos madeireiros, os principais exportados pelo município.

Segundo o portal do estado de Roraima, o potencial agrícola do município de Rorainópolis, por conta das condições climáticas locais, possibilitam o cultivo de inúmeros produtos, entre os quais: café, cacau, cana-de-açúcar, entre outros. No entanto, considerando os hábitos da população, predominam as culturas de arroz, feijão, milho, mandica e pastagens.

A combinação de fatores físicos e econômicos resulta no que diz respeito ao processo de ocupação de espaço, em agricultura baseada em cultivo de rápido retorno e em pecuária semi-extensiva, comprometendo áreas de grande potencialidade voltadas para lavouras de maior valor comercial como por exemplo: soja, cacau, cana-de-açúcar, entre outras, além de uma variedade enorme de frutas.

Há um grande potencial para implantação de projetos voltados para o aproveitamento dos recursos naturais tais como: expansão da área cultivada de arroz, milho e feijão; diversificação produtiva com a introdução da lavoura do cacau, café, cana-de-açúcar, dentre outras variedades de culturas permanentes.

Por outro lado, a economia local é fortemente impulsionada pelo setor terciário, sobretudo de serviços(Tabela 61).

Tabela 61 – Economia de Rorainópolis. Fonte: IBGE 2010.

<b>Variável</b>	<b>Valor adicionado ao PIB em 2010</b>
Agropecuária	23.424
Indústria	25.492
Serviços	178.950

### **Saúde**

O município de Rorainópolis possui seis estabelecimentos de saúde, sendo quatro municipais e dois estaduais, assim distribuídos:

Tabela 62 – Estabelecimentos de saúde de Rorainópolis.

<b>Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial com atendimento médico em especialidades básicas</b>	<b>4</b>
<b>Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial com atendimento odontológico com dentista</b>	<b>2</b>
<b>Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial sem atendimento médico</b>	<b>2</b>
<b>Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial total</b>	<b>6</b>

Fonte: IBGE-Cidades, 2005.

## **Educação**

Em relação à educação, o município possui 77 escolas, sendo 26 de pré-escola, 35 de ensino fundamental e 6 de ensino médio.

Na cidade, existe um campus da Universidade Estadual de Roraima – UERR que conta com núcleos de pesquisa, laboratórios e programas de pós-graduação em algumas áreas. A UERR no município, oferece os seguintes cursos de graduação:

- Administração
- Agronomia
- Ciências Biológicas
- Ciências Contábeis
- Engenharia Florestal
- Letras/Literatura
- Letras/Espanhol
- Matemática
- Química
- Sociologia

## **Turismo**

Em relação aos atrativos turísticos da cidade, restam destaque para os naturais, com potencial turismo ecológico, a prática de canoagem e a pesca esportiva. Entretanto, não há muita infraestrutura, ficando limitado ao turismo oriundo das localidades mais próximas.

## **Infraestrutura**

No que tange à infraestrutura, o abastecimento de água é fornecido pela Companhia de Águas e Esgotos de Roraima - CAER, através de poços artesianos. Na sede municipal é inexistente a rede de esgotos e os dejetos são eliminados através de fossas sépticas e fossas secas na maioria das residências. O abastecimento e distribuição de energia elétrica são realizados pela CERR - Companhia Energética de Roraima, sendo que o consumo de energia elétrica cresceu de 6.509 para 8.613 kWh no período de 2008 a 2010.

A rodovia BR-174 é a principal via de acesso e também de circulação da cidade(Figura 88).



Figura 88 – Entrada de Rorainópolis pela BR-174. Fonte: Equipe DNIT - Nov/2013.

#### ➤ **CARACARAÍ/RR**

O município de Caracarái está localizado na Microrregião de mesmo nome, Caracarái e na Mesorregião Sul de Roraima. A sua história registra a sua origem no antigo distrito da capital e conta-se que a localidade antiga do município era um conhecido local de descanso de condutores de gado, do antigo município de Moura, cujas terras deram origem ao território de Roraima. O nome da cidade é uma alusão a um pequeno gavião que habita a região. Foi desmembrado de Boa Vista por meio da Lei Federal n.º 2.495, de 27/05/1955, sendo o município instalado no mesmo ano.

Caracarái possui uma área territorial de 47.623,6 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 1.2304% da Região e 0.558% de todo o território brasileiro, apresentando limites geográficos ao Norte com os municípios de Cantá, Bonfim e Iracema, ao Sul com os municípios de Rorainópolis, São João da Baliza e São Luiz, a Leste com o município de Caroebe e república da Guiana e a Oeste com o estado do Amazonas. Está a uma distância de 122.469Km da Capital.

Seu IDH é de 0.702 segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2000).

### População

A população do município de Caracarái era de 18.398 habitantes no ano de 2010 segundo dados do IBGE, e para o ano de 2013 a população está estimada em 19.696 habitantes(Tabela 63).

Tabela 63 – Evolução da população de Caracarái. Fonte: IBGE 2010.

Ano	População de Caracarái
1991	8.900
1996	9.378
2000	14.286
2007	17.981
2010	18.398

O incremento da população foi percebido com um crescimento maior nos anos 2000 a 2010 cujo período apontou um crescimento de mais de 100% da população.

A proporção da população urbana femininina continua em 51% contra 49% da masculina até o ano de 2010(Tabela 64).

Tabela 64 - Distribuição da população urbana por sexo.

Sexo	1970	1980	1991	2000
Feminina:	364	2.366	2.513	4.039
Masculina:	350	2.518	2.626	4.197
Total:	714	4.884	5.139	8.236

Fonte: PrefeituraMunicipal de Caracarái.

Tabela 65 - Distribuição da população rural por sexo.



<b>Sexo</b>	1970	1980	1991	2000
Feminina:	1.658	3.223	1.541	2.694
Masculina:	2.049	3.997	2.220	3.356
Total:	3.707	7.220	3.761	6.050

Fonte: PrefeituraMunicipal de Caracaraí.

A proporção da população urbana femininina continua em 44,5% contra 55,5% da masculina até o ano de 2010(Tabela 65).

### **Economia**

A economia do município de Caracaraí é baseada na agropecuária, predominando as culturas de arroz, feijão, milho e mandioca, além da criação de gado bovino. O atraso tecnológico dos produtores resulta num processo de ocupação do espaço baseado na agricultura de subsistência e no desenvolvimento da pecuária semi-extensiva, implicando em baixos níveis de rendimento e produtividade.

O município tem na pesca uma grande vocação natural, sendo o maior produtor do Estado. Existem também perspectivas favoráveis ao desenvolvimento de culturas de ciclo curto, tais como maracujá, abacaxi, melancia e outras.

Contudo, é no setor de serviços que ocorre a maior contribuição ao PIB da cidade que ocupa o 3º lugar no ranking do PIB dos municípios do Estado de Roraima(Tabela 66).

No setor industrial, os principais bens exportados são o consumo de bordo-combustíveis e lubrificantes para aeronaves.

Tabela 66 – Economia de Caracaraí. Fonte: IBGE 2010.

<b>Variável</b>	<b>Valor adicionado ao PIB em 2010</b>
Agropecuária	11.627
Indústria	17.177

Variável	Valor adicionado ao PIB em 2010
Serviços	145.055

### **Saúde e Educação**

O município de Caracaraí possui 23 estabelecimentos de saúde, sendo 19 municipais e quatro federais.

Em relação à educação, o município possui 55 escolas, sendo 18 de pré-escola, 31 de ensino fundamental e 6 de ensino médio.

Na cidade, existe um campus da Universidade Estadual de Roraima – UERR que conta com núcleos de pesquisa, laboratórios e programas de pós-graduação em algumas áreas. A UERR no município, oferece os seguintes cursos de graduação:

- Ciências da Computação
- Ciências Contábeis
- Direito
- Geografia
- História
- Letras/Literatura
- Matemática
- Pedagogia
- Turismo

### **Turismo**

O ponto turístico mais famoso da cidade são as Corredeiras do Bem-Querer, ideais para a prática de canoagem, caiaque e pesca esportiva (Figura 89). Possui

área de camping e restaurante com acesso pela BR-174, com entrada no Km 136, à esquerda.



Figura 89 – Corredeiras do Bem-Querer. Fonte: <http://www.portalamazonia.com.br/> - Emmily Melo/Portal Amazônia.

Também cabe destaque às unidades de conservação – Estações Ecológicas de Caracaraí e de Niquiá, Parques Nacionais do Viruá e Serra da Mocidade e Floresta Nacional de Roraima.

### **Infraestrutura**

Relativo à infraestrutura, o suprimento de água é realizado através da captação de água de poços artesianos e o município possui aterro sanitário para disposição adequada do lixo. A malha rodoviária municipal apresenta 200,70 km com revestimento primário e 2,50 km em leito natural.

### **➤ IRACEMA/RR**

Elevado à categoria de município com a denominação de Iracema, pela Lei Estadual n.º 83, de 04/11/1994, foi desmembrado dos municípios de Caracaraí e Mucajaí. Possui sede no atual distrito de Iracema (ex-localidade de Vila

Iracema, aglomerado rural), sendo instalado em 01/01/1997.

O município de Iracema possui uma área territorial de 14.403 km<sup>2</sup>, fazendo divisa com os municípios de Cantá/RR, Caracarái/RR, Mucajaí/RR, Alto Alegre/RR, Barcelos/AM e com a Venezuela.

O nome homenageia a esposa do primeiro morador, Militão Pereira da Costa. Elevou-se à condição de município em 4 de novembro de 1994.

Os principais atrativos turísticos são os lagos da Neuza, do Alípio, do Portela e do Militar, as Praias do Rio Branco, com destaque para a Praia de Iracema e as cachoeiras do “Leonardo” e do Roxinho.



Figura 90 - Acesso ao Município de Iracema pela BR-174. Fonte: Equipe DNIT. Nov/2013.

### **População**

A população do município de Iracema era de 8.696 habitantes no ano de 2010, e para o ano de 2013 a população está estimada em 9.762 habitantes (Tabela 67). Observou-se um crescimento de 100% entre 2000 e 2010.

Considerando a população e a área territorial de 14.409,577 da cidade, a densidade demográfica é de 0,60.

Tabela 67 – Evolução da população de Iracema. Fonte: IBGE 2010.

<b>Ano</b>	<b>População de Iracema</b>
1991	-
1996	-
2000	4.781
2007	5.863
2010	8.696

### **Economia**

O PIB de Iracema ocupa o 12º lugar no ranking do PIB dos municípios de Roraima. A economia do município de Iracema é baseada na agricultura realizada por pequenos produtores de forma rudimentar. A produção de melancia é um dos destaques do município. Apesar disto, Iracema possui vocação eminentemente agrícola, direcionada para as culturas regionais (mandioca, arroz, milho, feijão e abóbora), bem como para a horticultura.

Igualmente aos demais municípios, o maior impulsionador da economia local está nas atividades de serviços(Tabela 68).

Tabela 68 – Economia de Iracema. Fonte: IBGE 2010.

<b>Variável</b>	<b>Valor adicionado ao PIB em 2010</b>
Agropecuária	13.673
Indústria	7.936
Serviços	61.081

### **Saúde e Educação**

O município de Iracema possui 4 estabelecimentos de saúde, sendo 1 municipal e 3 federais.

Em relação à educação, o município possui 28 escolas, sendo 3 de pré-escola, 22 de ensino fundamental e 3 de ensino médio.

### **Infraestrutura**

Em relação à infraestrutura, no município não existe rede de coleta de esgoto, predominando fossas sépticas e fossas secas na maioria das residências. A sede do município possui rede de abastecimento de água, sendo a captação realizada através do Rio Mucajaí.

O consumo de energia elétrica aumentou ao longo dos últimos três anos e a evolução do sistema de telecomunicações encontra-se estável no que tange aos acessos públicos.

### **➤ MUCAJAÍ/RR**

O município de Mucajaí foi desmembrado da capital Boa Vista e do município de Caracaraí por meio da Lei Federal n.º 7.009, de 01/07/1982. O município surgiu a partir de um povoamento estabelecido por imigrantes nordestinos na década de 1950.

O município de Mucajaí possui uma área territorial de 11.981 km², sendo Alto Alegre, Iracema, Boa Vista, Cantá e Iracema seus municípios limítrofes.

A BR-174 também é a principal via de acesso à cidade (Figura 91).



Figura 91 – Acesso a Mucajaí pela BR-174. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.

## População

A população de Mucajaí era de 14.792 habitantes no ano de 2010 segundo dados do IBGE (Tabela 69). A população está estimada em 15.890 habitantes para o ano de 2013. Foi o único município que apresentou queda populacional entre 1996 e 2000, provavelmente provocado por êxodo para a capital.

Tabela 69 – Evolução da população de Mucajaí. Fonte: IBGE 2010.

Ano	População de Mucajaí
1991	13.308
1996	13.268
2000	11.247
2007	12.546
2010	14.792

## Economia

A economia do município de Mucajaí é baseada na agropecuária exercida por pequenos produtores em minifúndios que variam de 60 a 100 hectares (Tabela 70). Os principais produtos são: arroz, milho, mandioca, feijão e abóbora. As principais colônias agrícolas são Apiaú, Roxinho e Samaúma.

Tabela 70 – Economia de Mucajaí. Fonte: IBGE 2010.

<b>Variável</b>	<b>Valor adicionado ao PIB em 2010</b>
Agropecuária	26.683
Indústria	16.035
Serviços	115.545

Mucajaí ocupa o 5º lugar no ranking do PIB dos municípios do Estado de Roraima, sendo que os principais produtos exportados são da cadeia madeireira. Dentre as potencialidades econômicas de Mucajaí, destacam-se os segmentos madeireiro, de alimentos, oleiro-cerâmico e a construção civil.

No que tange à infraestrutura, o abastecimento de água é realizado pela adutora de águas do Rio Mucajaí. Em função de não existir rede de esgoto, os efluentes domésticos são destinados à fossas sépticas e fossas negras. Dos 535,70 km de malha rodoviária municipal, 471,8 km apresentam revestimento primário, 42,1 km de leito natural e de 32 km de pavimentação.

### **Educação e Saúde**

O município de Mucajaí possui 11 estabelecimentos de saúde, sendo 8 municipais, 1 estadual e 2 federais, apresentando somente 18 leitos para internação em estabelecimentos públicos no total.

Em relação à educação, o município possui 36 escolas, sendo 10 de pré-escola, 22 de ensino fundamental e 4 de ensino médio.

### **Transporte**



Em 2012, a frota da cidade contava com 704 veículos, segundo o DENATRAN (Tabela 71).

Tabela 71 – Frota de veículos do município de Iracema.

Variável	Iracema	Roraima	Brasil
<b>Automóveis</b>	158	49.321	42.682.049
<b>Caminhões</b>	22	3.656	2.380.774
<b>Caminhões- trator</b>	0	410	492.640
<b>Caminhonetes</b>	69	16.676	5.238.645
<b>Caminhonetas</b>	7	3.475	2.288.427
<b>Micro-ônibus</b>	16	506	318.762
<b>Motocicletas</b>	361	59.993	16.910.307
<b>Motonetas</b>	70	14.635	3.023.852
<b>Ônibus</b>	1	756	514.976
<b>Tratores</b>	0	2	27.026
<b>Utilitários</b>	0	739	407.684

Fonte: Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN - 2012. NOTA 1: Atribui-se zeros aos valores dos municípios onde não há ocorrência da variável. NOTA 2: Atribui-se a expressão dado não informado às variáveis onde os valores dos municípios não foram informados.

## ➤ AMAJARÍ

O município de Amajari situa-se no extremo noroeste do estado e possui uma área territorial de 28.472,328 km<sup>2</sup>. Sua sede fica a uma distância de 158 km de Boa Vista, por rodovia. Faz divisa ao norte e a leste com a Venezuela, ao sul, ao longo do rio Uraricoera, com os municípios de Alto Alegre e Boa Vista, e a leste com o município de Pacaraima.

O município de Amajari originou-se de um núcleo populacional que se formou em torno de um empório localizado às margens do rio Amajari (por isso o nome da cidade), na estrada que liga Boa Vista à região da Serra do Tepequém e do Trairão, vila localizada às margens do Alto Uraricoera. O lugarejo, que ficou conhecido como Vila Brasil, foi alçado à condição de município em 1995, com o

desmembramento de terras do município de Boa Vista, passando a se chamar Amajari.

Além da cidade de Amajari, o município conta com outros núcleos como a Vila Tepequém (no alto da serra de mesmo nome) e o Trairão. Nos tempos do garimpo esses núcleos tiveram uma importância significativa para a economia do Estado. Agora a região começa a despontar com um dos principais pólos de turismo de Roraima.

### **População**

O município de Amajari contava com uma população de 9.327 habitantes no ano de 2010 segundo dados do IBGE, sendo a população estimada para 2013 de 10.432 habitantes (Tabela 72).

Tabela 72 – Evolução da população de Amajari. Fonte: IBGE 2010.

<b>Ano</b>	<b>População Amajari</b>
<b>1991</b>	-
<b>1996</b>	-
<b>2000</b>	5.294
<b>2007</b>	7.586
<b>2010</b>	9.327

### **Economia**

A economia de Amajari depende basicamente da agropecuária, sendo exercida por pequenos proprietários rurais (Tabela 73). O município ocupa o 11º lugar no ranking do PIB dos municípios do Estado de Roraima e dentre as potencialidades econômicas de Amajari, há perspectivas favoráveis à pecuária de leite.

Tabela 73 – Economia de Amajari. Fonte: IBGE 2010.

<b>Variável</b>	<b>Valor adicionado PIB em 2010</b>
Agropecuária	12.733
Indústria	5.945
Serviços	64.142

### **Saúde e Educação**

O município de Amajari possui 26 estabelecimentos de saúde, sendo 6 municipais e 20 federais. Em relação à educação, o município possui 56 escolas, sendo 14 de pré-escola, 35 de ensino fundamental e 7 de ensino médio.

Com relação à infraestrutura de saneamento, Amajari possui rede de abastecimento de água e aterro sanitário para deposição adequada do lixo.

O consumo de energia elétrica sofreu uma redução entre os anos de 2008 e 2010 e o acesso ao sistema de telecomunicações encontra-se em leve expansão.

### **Turismo**

Merece destaque a Serra do Tepequém como atrativo turístico da cidade, localizada a noroeste do município, próximo à fronteira com a Venezuela, fazendo parte de uma longa cadeia de serras que compõe a fronteira com este país. Constitui uma das formações geológicas mais antigas de todo o mundo, os chamados *tepuys*. Com altitude média de 1.500 m, possui um topo plano cortado por igarapés que formam grandes quedas d'água e, nas partes mais úmidas, trechos de floresta densa(Figura 92).



Figura 92 – Atrativos naturais de Amajari.

### ➤ **Pacaraima**

Pacaraima localiza-se na Microrregião de Boa Vista e na Mesorregião do Norte de Roraima. Sua área territorial é de 8.028,43 Km<sup>2</sup> representando 3,5793% do Estado, 0,2084% da Região e 0,0945% de todo o território brasileiro. Faz divisa com os municípios Amajari, Alto Alegre, Normandia, Uiramutã e com a República Bolivariana da Venezuela e está a uma distância de 186.5407 Km da Capital Boa Vista.

Surgiu a partir do acampamento BV-8 e foi elevado à categoria de município com a denominação de Pacaraima, pela Lei Estadual n.º 96 de 17/10/1995, que o desmembrou do município de Boa Vista. Seu IDH é de 0.718 segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2000).

Dentre os atrativos naturais, destacam-se a Trilha da Nova Esperança e a Pedra Pintada.

### **População**

A população de Paracaima era de 6.990 de habitantes, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2000) e passou a ser de 10.433 habitantes no ano de 2010 (Tabela 74). Está estimada para 2013 atingir a população de 11.423 habitantes.

Tabela 74 – Evolução da população de Pacaraima. Fonte: IBGE 2010.

Ano	População de Pacaraima
1991	-
1996	-
2000	6.990
2007	8.640
2010	10.433

Quanto à estrutura etária e por divisão sexual da cidade de Pacaraima, apresenta um comportamento populacional semelhante ao restante do estado, apresentando uma concentração da população adulta (a partir de 14 a 55 anos) e uma parcela um pouco inferior da população feminina ante à masculina (Tabela 75).

Tabela 75 – Estrutura etária da população de Pacaraima e de Roraima.

Idade	Pacaraima		Roraima	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
0 a 4 anos	632	602	19.536	18.643
5 a 9 anos	786	701	25.254	24.113
10 a 14 anos	747	704	26.321	25.590
15 a 19 anos	545	533	23.737	23.250
20 a 24 anos	379	412	21.828	21.788
25 a 29 anos	387	395	21.398	21.792
30 a 34 anos	382	345	18.326	18.669
35 a 39 anos	312	296	14.909	14.839
40 a 44 anos	259	215	13.039	12.269
45 a 49 anos	238	197	11.142	10.379
50 a 54 anos	186	140	8.831	8.087

<b>55 a 59 anos</b>	142	129	6.719	5.928
<b>60 a 64 anos</b>	114	68	4.942	4.131
<b>65 a 69 anos</b>	73	49	3.213	2.793
<b>70 a 74 anos</b>	36	31	2.200	1.960
<b>75 a 79 anos</b>	25	32	1.334	1.241
<b>80 a 84 anos</b>	23	11	764	822
<b>85 a 89 anos</b>	11	8	378	431
<b>90 a 94 anos</b>	5	4	145	179
<b>95 a 99 anos</b>	1	2	43	57

Fonte: IBGE – CENSO 2010.

### **Economia**

A economia de Pacaraima está baseada no setor de serviços, em especial o setor público e na agropecuária, merecendo destaque a criação de bovinos(Tabela 76).

O PIB de Pacaraima ocupa o 8º lugar no ranking do PIB dos municípios do Estado de Roraima e os principais bens exportados são partes de bombas para líquidos, obras forjadas ou estampadas de ferro ou aço, acessórios para tratores, dentre outros.

Apesar da expressão da agropecuária, como nos demais municípios de Roraima, o setor de serviços se destaca na contribuição ao PIB da cidade.

Tabela 76 – Economia de Pacaraima. Fonte: IBGE 2010.

<b>Variável</b>	<b>Valor adicionado ao PIB em 2010</b>
Agropecuária	12.117
Indústria	8.547
Serviços	86.447

## Saúde e educação

O município de Pacaraima possui 66 estabelecimentos de saúde, sendo 8 municipais, 1 estadual e 57 federais.

Em relação à educação, o município possui 57 escolas, sendo 5 de pré-escola, 42 de ensino fundamental e 10 de ensino médio.

Na cidade existe um campus da Universidade Estadual de Roraima – UERR que conta com núcleos de pesquisa, laboratórios e programas de pós-graduação e nível de mestrado profissional em Ensino de Ciências. A UERR no município, oferece os seguintes cursos de graduação:

- Ciências da Computação
- Ciências Contábeis
- Geografia
- Letras/Espanhol
- Pedagogia Indígena
- Turismo

Em relação ao saneamento básico, 63,8% da população de Pacaraima é atendida pela rede de abastecimento de água e grande parte utiliza fossa séptica para destinação final dos esgotos sanitários.

## Transporte

Pacaraima apresenta uma concentração maior de automóveis de passeio, seguido de motocicletas e caminhonetes que quase se equilibram diferentemente do restante do estado onde as motocicletas ultrapassam os automóveis e representam quase o triplo das caminhonetes (Tabela 77). Vale lembrar a incidência de taxis e caminhonetes que circulam na cidade e seguem para a fronteira com a Venezuela, rumo à cidade de Santa Elena de Uairén.

Tabela 77 – Frota de veículos do município de Pacaraima.

Variável	Pacaraima	Roraima
Automóveis	671	49.321

Variável	Pacaraima	Roraima
<b>Caminhões</b>	42	3.656
<b>Caminhões-trator</b>	1	410
<b>Caminhonetes</b>	200	16.676
<b>Caminhonetas</b>	55	3.475
<b>Micro-ônibus</b>	3	506
<b>Motocicletas</b>	236	59.993
<b>Motonetas</b>	39	14.635
<b>Ônibus</b>	6	756
<b>Tratores</b>	0	2
<b>Utilitários</b>	1	739
<b>TOTAIS</b>	<b>1254</b>	<b>150.169</b>

Fonte: Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN - 2012.

Os municípios acima apresentam as características típicas do meio urbano, sobretudo nas capitais Manaus e Boa Vista cujos dados detalhados da demografia, economia e sociais, estão discriminados no Diagnóstico Socioeconômico do RCA.

Com exceção das capitais Boa Vista, que concentra cerca de 284.313 habitantes e Manaus que comporta cerca de 1.802.014 habitantes, os demais municípios interceptados pela BR-174 comportam populações absolutas entre 8.696 habitantes (Iracema/RR) e 27 mil habitantes (Presidente Figueiredo/AM), caracterizadas assim, como cidades de pequeno porte.

O IDH médio dos municípios estudados é de 0,714 e está fixado entre 0,676 de Rorainópolis/RR e 0,752 da capital Boa Vista.

Ao longo da rodovia foram identificadas diversas comunidades lindeiras aos municípios, conforme mostrado no Apêndice R, apresentando, em sua maioria, as atividades urbanas, mas ainda, com algumas atividades rurais da agropecuária, extrativismo e pesca, bem como as comunidades ribeirinhas e comunidades indígenas localizadas nas Terras Indígenas Waimiri Atroari que divide o estado do Amazonas e Roraima e TI São Marcos, no estado de Roraima.

Assim, diversas comunidades que habitam os municípios interceptados, foram identificadas no RCA, conforme demonstra a Tabela 78. Resumidamente, o levantamento aponta que as comunidades podem ser divididas em 3 (três) grupos:

- Projeto de Assentamento do INCRA e agricultura familiar;



- Outros (pequenos comércios e serviços);
- Indígenas.

Assim, além das comunidades de zonas urbanas, também foram identificadas comunidades de terras indígenas, como das Terras Indígenas Waimiri Atroari e São Marcos (povos Makuxi, Tauperang e Wapixana), conforme apresentada na Tabela 81.

Considerando as comunidades acima listadas e que as atividades de operação da BR-174 se dão dentro da faixa de domínio, recomenda-se a interação com as comunidades indígenas limítrofes à rodovia, a saber: Anaro, Araçá e Ponta da Serra, além dos povos Makuxi, Tauperang e Wapixana que compõem a Terra Indígena São Marcos e os povos que abitam a Waimiri Atroari.

O presente plano deve considerar ainda, as diversas entidades representativas da região que englobam os municípios da Área de Estudo, conforme algumas entidades identificadas abaixo, que claro, não excluem outras que venham a ser consideradas relevantes para a interlocução entre o empreendedor e população.

Tabela 78 - Entidades Representantes de Comunidades

<b>ENTIDADE</b>	<b>CIDADE</b>
COPASA - COOPERATIVA MISTA AGRO-INDUSTRIAL DOS PROD. RURAIS DO RAMAL PAU-ROSA NO MUNICIPIO DE MANAUS	Manaus/AM
ASMOZIZ - ASSOCIACAO DOS MORADORES DA COMUNIDADE ISMAIL AZIZ	Manaus/AM
ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES BRISA-DA-LUA	Presidente Figueiredo/AM
ASSOCIAÇÃO COMUNIDADE WAIMIRI ATROARI	Presidente Figueiredo/AM
A ASSOCIAÇÃO RURAL DE MULHERES PROGRESSISTAS (AMPR)	Nova Colina/RR
SINDICATO DOS TECNICOS AGRICOLAS DE RORAIMA	Boa Vista - SEDE
ACRIGER – ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE GADO DO ESTÁDO DE RORAIMA	Pacaraima/RR
ASSOCIAÇÃO DOS ARROZEIROS	Pacaraima/RR
ASSOCIAÇÃO DE TRANSPORTADORES DE MANAUS	Manaus - SEDE
SINDICATO EMPRESAS TRANSPORTES RODOVIARIO RORAIMA	Boa Vista - SEDE
COOPERATIVA DE PESCADORES E PISCICULTORES DO	

Dado o universo diversificado das comunidades da área de estudo, a gestora ambiental responsável pela execução dos programas deverá, em campo, identificar as comunidades mais próximas à rodovia e eleger quais aquelas mais representativas ou mais afetadas pelas obras de manutenção e melhoramento da BR-174, nos dois estados, a fim de desenvolver as ações e campanhas do programa de comunicação. O mesmo critério deverá ser adotado para a escolha dos diversos estabelecimentos de ensino onde se darão as respectivas campanhas, conforme apresentado no Apêndice S.

#### **4.3.4. Dinâmica Territorial nas localidades da BR-174 no estado de Roraima e Amazonas**

- **Características gerais da BR-174**

Conforme já informado anteriormente nos estudos reletivos a cada município interceptado pela rodovia BR-174, sobretudo nos campos referentes à Circulação e Ocupação de Cargas, bem como nos levantamentos referentes o VMD-Volume Médio Diário de Veículos, a BR-174 é a principal via de ligação entre o Amazonas e Roraima, sobretudo por ligar as capitais Manaus/AM e Boa Vista/RR e os demais municípios, inclusive se estendendo até a fronteira do Brasil com o país vizinho, República Bolivariana da Venezuela, na fronteira da cidade de Pacaraima, no norte do estado de Roraima.

Assim, o traçado da rodovia exerce, principalmente, o papel de promoção da circulação de bens e pessoas entre a capital amazonense e o estado de Roraima, incluindo o acesso à Boa Vista e à cidade de Pacaraima onde se localiza a fronteira com a Venezuela. Tais características da BR-174 trazem peculiaridades que resultam em usos e desdobramentos territoriais na microrregião que abrange a rodovia os quais recebem e ao mesmo tempo imprimem usos e dinâmicas econômicas, populacionais, urbanas, de produção (rural ou industrial) e que desenham a dinâmica territorial que envolve a rodovia, fazendo dela ao mesmo tempo um vetor e um receptor das atividades dos municípios, áreas agrícolas ou rurais e terras indígenas localizadas nas suas adjacências.

Já descrevemos também, a forte incidência de terras e reservas indígenas ao longo da rodovia ou próximas a ela, o que denota a forte presença de indígenas nas adjacências da rodovia.

No estado de Roraima, a rodovia possui entroncamento diversas rodovias estaduais e com mais 3 (três) rodovias federais, a saber, a rodovia BR-401/RR, BR-432/RR e BR-210/RR, sendo que estas duas últimas rodovias se encontram em uma mesma rotatória da BR-174/RR, na altura do km 245. A BR-174/RR é a única ligação de Roraima com o resto do país, e é a maior e principal rodovia do estado.

Em relação ao acesso às capitais dos dois estados, Amazonas e Roraima, a BR-174 também se constitui na principal ligação. Entre o município de Presidente Figueiredo e a capital Manaus no Amazonas e, no estado de Roraima, entre o município de Rurainópolis e Boa Vista ao sul da capital e dela e Pacaraima ao norte do estado.

- **Usos, fluxos e dinâmicas da BR-174 no estado de Roraima**

A partir da construção da BR-174, na década de 70, vários núcleos urbanos margeando a rodovia, foram originados o que promoveu uma mudança no modelo originário das cidades amazônicas de ribeirão para um modelo tipicamente rodoviário.

No estado de Roraima, por exemplo, o principal ponto de contato dos seus municípios Rurainópolis, Caracará, Mucajá e Iracema é a BR-174, que, com sua construção, mudou de forma considerável as relações econômicas, políticas e ambientais na região. O eixo de crescimento desses agrupamentos urbanos está diretamente ligado à sua relação com a rodovia, que contribuiu para o aumento do fluxo de pessoas de tais municípios aos estados de Roraima e Amazonas (MOLINARI et al, 2011).

Dentre os municípios interceptados pela BR-174 no estado de Roraima, Caracará/RR apresenta ampliação da rodovia, onde foram inseridas ruas laterais e separação das faixas de rolamento, com canteiro central (Figura 93).



Figura 93 – Entrada da cidade de Caracaraí. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.

Já na cidade de Iracema/RR, a BR-174 propicia renda por meio do comércio com os viajantes, além do fato da sede municipal estar localizada às margens da rodovia.

O município de Mucajaí/RR foi originado antes da construção da BR-174 e é a única das cidades roraimenses que tem seu centro urbano integrado à rodovia, que constitui-se na avenida central da sede municipal. Assim, a rodovia é a principal via de acesso tendo concentrado nas suas margens, os principais pontos de serviços e comércio da cidade.

Já a capital de Roraima, foi inserida em um projeto urbanístico em função de sua importância geopolítica e tornou-se um exemplo concreto de macrocefalia urbana, abrigando a maior parte dos aparelhos do Estado e a maior parte da população. A capital roraimense é interceptada pela BR-174, no km 505,1 onde faz o entroncamento com BR-401/RR.

Apesar do centro de Boa Vista ter sido planejado, com ruas em formato concêntrico, o crescimento da mesma e o inchaço populacional provocaram uma expansão fora dos padrões urbanísticos originais (MOLINARI et al, 2011). Assim, a configuração original circular da cidade vem sendo alterada, influenciada pela dinâmica de modelo horizontal de expansão urbana da cidade.

- **Usos, fluxos e dinâmicas da BR-174 no estado do Amazonas**

Tendo Manaus como a maior e principal cidade da região norte, a pavimentação da BR-174 lá é iniciada. Conforme já informado na descrição acima sobre a cidade, e ainda nas informações relativas à Circulação e Ocupação de Cargas, é da cidade de Manaus que surgem as mais variadas formas e demandas de usos da rodovia que se tornou a principal via de escoamento da produção e de fluxos de veículos, de diversos tipos e portes, para o norte do estado, passando pela divisa com Roraima e chegando até a fronteira com a Venezuela. Assim, Manaus e seu centro administrativo, financeiro, produtivo e econômico é o principal responsável pela circulação de bens e pessoas na BR-174 no estado do Amazonas, seguida pela cidade de Presidente Figueiredo.

Em Presidente Figueiredo, essa característica de cidade pólo se repete em menor porte, porém semelhantemente à Manaus, a BR-174 também é a principal via de transporte da cidade, promovendo o acesso à maioria das comunidades rurais adjacentes, às estradas vicinais, a igarapés, à aldeia Waimiri-Atroari e à Estrada da Hidrelétrica de Balbina (AM-240).

Enquanto vetor de fluxos, vale destacar que o turismo contribui consideravelmente para impulsionar a dinâmica territorial em torno da BR-174, sobretudo nos acessos ao norte da cidade de Manaus por seus atrativos de patrimônio histórico e natural, com destaque para os Rios Amazonas e Negro. Também cabe ressaltar o acesso, seja no sentido norte ou sul, à cidade de Presidente Figueiredo pelo seu complexo de Cachoeiras que atrai milhares de turistas.

- **Condições de segurança da rodovia**

No que tange às condições da rodovia, é salutar identificarmos os dados sobre ocorrência de acidentes na BR-174 nas localidades e acessos à rodovia. No entanto, sabemos que a ocorrência de acidentes não se restringe às condições de trafegabilidade e segurança da rodovia e neste quesito, temos que considerar a existência de dispositivos adequados tais como: quebra-molas, acostamentos, sinalização vertical e horizontal,

redutores de velocidade. Neste caso, vale ressaltar, que a construção de acostamentos e 3.<sup>as</sup> faixas tornam-se imprescindíveis.

Por outro lado, segundo a PRF – Polícia Rodoviária Federal, as maiores causas de acidentes nas rodovias federais não estão relacionadas às condições de trafegabilidade das rodovias, mas a outros fatores tais como:

- Falta de atenção dos motoristas;
- Velocidade incompatível;
- Ausência de distância de segurança;
- Ingestão de álcool e intorpecentes;
- Ultrapassagem indevida e;
- Desobediência à sinalização.

De acordo com os dados do Departamento da Polícia Rodoviária Federal (obtidos no site [www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes](http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes)), a BR-174 em Roraima apresenta maior número de acidentes quando comparada à BR-174 no Amazonas (Figura 94). O trecho da BR-174/RR que concentra o maior registro de acidentes fica localizado entre os quilômetros 500 e 507, correspondentes à área urbana de Boa Vista.

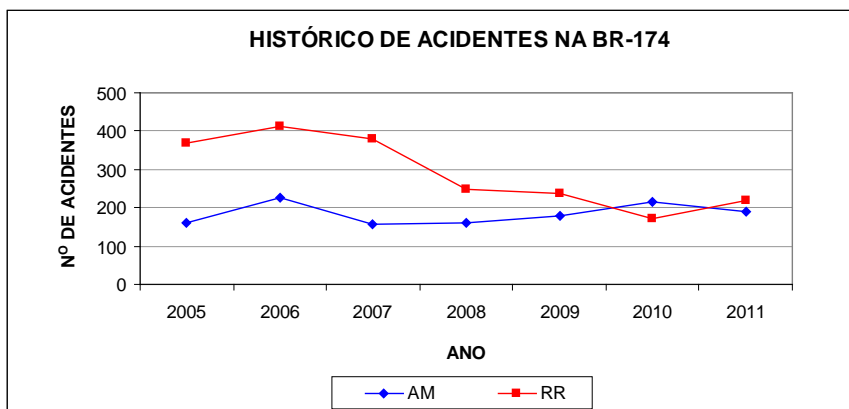


Figura 94 - Histórico de acidentes na BR-174 nos estados de Roraima e Amazonas.

Os registros da Polícia Rodoviária Federal (PRF) mostram que em 2011 o tipo de acidente mais frequente na BR-174/AM foi saída de pista e na BR-174/RR

foi colisão traseira. No total, dos 39 acidentes que levaram a óbitos, 12 foram atropelamentos, 07 foram colisões frontais e 07 foram do tipo saída de pista. A Figura 95 e a Figura 96 mostram o número de acidentes que ocorreram no período de 01/01/2011 a 31/12/2011, nos dois estados (AM e RR), detalhados por tipo e gravidade. Segundo a PRF, falta de atenção foi a principal causa de acidentes, seguida de velocidade incompatível e ausência de distância de segurança.

Em 2012, na BR-174 foram registrados 59 acidentes decorrentes de falta de atenção, sendo 33 por excesso de velocidade, 18 devido à ingestão de álcool e 08 por ultrapassagem indevida. Na apuração da PRF aparecem ainda acidentes por conta de defeito mecânico no veículo, falta de distância de segurança, presença de animais na pista, defeitos na via e desobediência à sinalização.

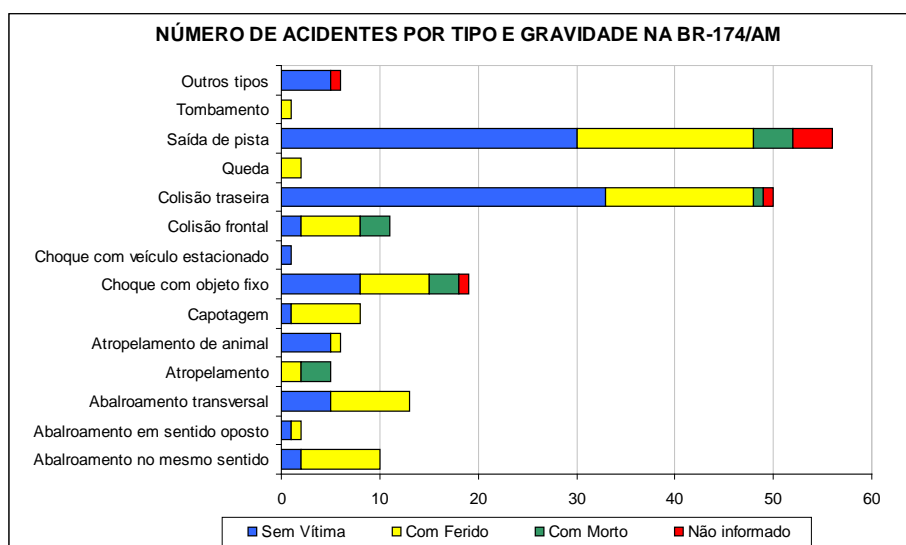


Figura 95 - Número de acidentes ocorridos na BR-174/AM em 2011, detalhados por tipo e gravidade.

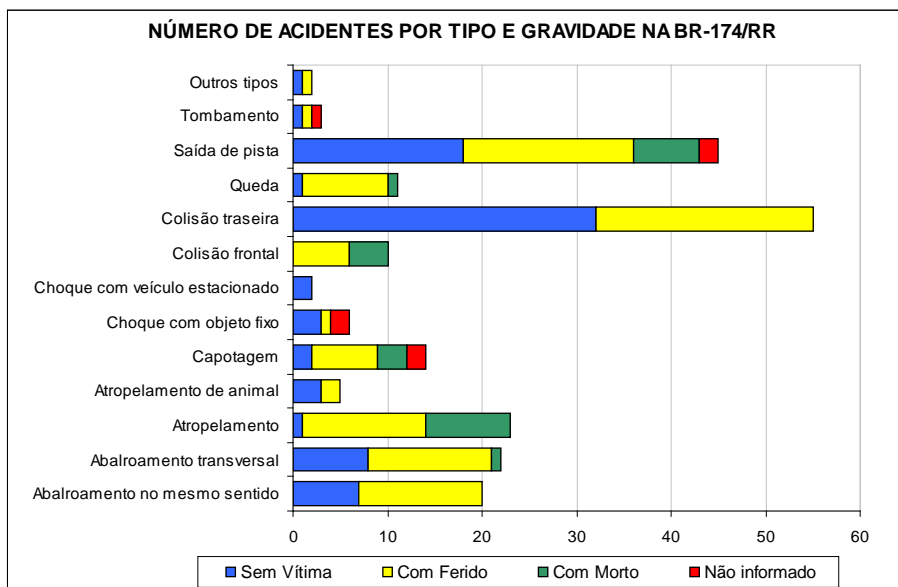


Figura 96 - Número de acidentes ocorridos na BR-174/RR, em 2011, detalhados por tipo e gravidade.

No ano de 2013, até o último dia 25 de outubro, a PRF havia registrado 15 acidentes na BR-174 por conta de ultrapassagem indevida pelos condutores.

Por outro lado, no que concerne às condições de trafegabilidade da rodovia, chamamos atenção para o fato de que, em vistoria à BR-174, constatou-se vários trechos que não apresentam acostamento, trazendo risco ao condutor e aos pedestres que utilizam a rodovia (Figura 97 e Figura 98). Além disso, alguns trechos localizados no estado de Roraima e Amazonas apresentam buracos e remendos, necessitando portanto, de obras de melhoria (Figura 99 e Figura 100).





Figura 97 – Trecho da BR-174/RR sem acostamento. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.



Figura 98 - Trecho da BR-174/RR sem acostamento. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.



Figura 99 – Trecho da BR-174/RR com buracos e remendos. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.



Figura 100 - Trecho da BR-174/RR com remendos. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.

- **Ocupações Irregulares**

A Tabela 79 e a

Tabela 80 se referem às ocupações irregulares existentes na faixa de domínio da BR-174. Os dados de Roraima foram obtidos através de embargos

e notificações realizadas pela Superintendência do DNIT em Roraima (SR/RR), onde foram registradas informações sobre o tipo de ocupação e o Km.

Além dos dados apresentados na Tabela 79, no segmento da BR-174 que se inicia no entroncamento com a BR-401 (Avenida Venezuela), existe um cadastro realizado pela SR/RR, de inúmeros empreendimentos localizados na faixa de domínio da rodovia, entre os quilômetros 1,79 e 7,26. Em função deste segmento estar localizado em uma área urbana, densamente ocupada, os empreendimentos existentes na faixa de domínio são bastante diversificados, tais como: escolas, padarias, restaurantes, lojas, borracharias, postos de combustíveis, entre outros e a distância destes empreendimentos para o eixo da rodovia varia, em média, entre 14 e 38 metros (BEC & DNIT, 2012).

Já os dados do Amazonas apresentados na Tabela 80 se referem ao trecho da BR-174 situado entre o entroncamento com a AM-010 e o Igarapé Lages e foram obtidos a partir de levantamento realizado pela empresa Vetec Engenharia Ltda, responsável pela execução dos serviços de supervisão, coordenação e controle de obras de revitalização do referido trecho. Os dados do Amazonas trazem informações sobre o tipo, o Km e o lado da rodovia em que se encontra a ocupação irregular e a distância entre a mesma e o eixo da rodovia. Os dados de Km apresentados pela empresa Vetec consideram o início do trecho (entroncamento com a AM-010) como sendo o Km 0 e conseqüentemente, o trecho final (Igarapé Lages) como sendo o Km 107, 5, o que difere do SNV (2013), cujo trecho está localizado entre os quilômetros 883,8 e 997,0.

Além dos dados mencionados acima, constam no Anexo F, os registros dos processos de autuação/notificação de irregularidades na faixa de domínio realizados pela Superintendência do DNIT/AM.

Tabela 79 – Ocupações irregulares registradas na faixa de domínio da BR-174/RR.

<b>TIPO DE OCUPAÇÃO IRREGULAR</b>	<b>KM</b>
Construção rústica de madeira que serve como lanchonete.	73,2
Obra em alvenaria para abrigar o Posto de Saúde da Vila Jundiá, pertencente à Prefeitura Municipal de Jundiá.	76,4
Obra de alvenaria para funcionamento de uma academia de	76,5

ginástica, pertencente à Prefeitura Municipal de Rorainópolis.	
Açougue em alvenaria.	76,5
Construção de madeira onde funciona lanchonete e venda de frutas.	100,7
Construção de madeira para venda de frutas e lanchonete	109,3
Construção residencial e cerca.	117,6
Serraria com casa de alvenaria e cerca de madeira.	209,1
Serraria com casa de madeira e muro em alvenaria (Rorainópolis).	209,3
Construção residencial em alvenaria.	209,5
Borracharia.	209,5
Construção em alvenaria que serve como borracharia e lanchonete.	210,4
Muro em alvenaria.	210,9
Obra residencial de uso multifamiliar na área urbana de Caracarái	368,2
Construção da cerca e da casa do proprietário da fazenda.	393,5
Cerca de propriedade.	399,5
Cerca e chafariz.	403,5
Unidade de beneficiamento de peixe da Prefeitura Municipal de Iracema.	408,9
Lanchonete (existem várias do Km 409 ao 412).	410,0
Obra residencial sendo construída a 19,6 m do lado direito do eixo da rodovia.	448,7
Lanchonete, borracharia e residência construídos em frente à cidade de Iracema.	410,7
Posto de Combustível.	410,7
Lanchonete de madeira.	410,8
Lanchonete de alvenaria construída em frente ao Município de Iracema.	410,8
Lanchonete em alvenaria.	410,8
Lanchonete, residência e hotel distando respectivamente, 20.0, 28.8 e 46.5 metros de distância do eixo da rodovia.	410,8

Construção comercial em madeira edificada no acostamento.	411,5
Cerca da propriedade rural localizada a 19,50 m do eixo da rodovia.	420,0
Cerca de fazenda.	446,3
Obra comercial em alvenaria na área urbana de Mucajaí.	449,6

Tabela 80 – Ocupações irregulares registradas na faixa de domínio da BR-174/AM.

<b>TIPO DE OCUPAÇÃO</b>	<b>KM</b>	<b>LADO DA RODOVIA</b>	<b>DISTÂNCIA ENTRE A OCUPAÇÃO E O EIXO DA RODOVIA (m)</b>
Lanchonete e borracharia.	0,68	Esquerdo	17,0
Escola.	2,28	Esquerdo	14,0
Muro de residência.	3,48	Direito	25,0
Cerca de propriedade.	4,20	Esquerdo	18,0
Muro e cerca de propriedade.	4,04	Esquerdo	18,0
Portão de propriedade.	4,16	Direito	17,0
Muro e cerca de propriedade.	6,48	Esquerdo	14,0
Escola Municipal da Prefeitura de Manaus.	7,90	Esquerdo	14,0
Restaurante.	7,48	Esquerdo	12,0
Acesso e muro de propriedade.	7,62	Direito	14,0
Cerca de propriedade.	7,72	Direito	20,0
Muro da Onça.	10,06	Direito	25,5
Muro de uma chácara.	10,28	Esquerdo	14,0
Lanchonete.	11,30	Esquerdo	13,0
Cerca e portão de propriedade.	11,44	Direito	14,0
Portaria e cerca concluídas e edificação em alvenaria sendo construída.	11,56	Direito	23,0
Via de acesso e muro de propriedade.	11,64	Esquerdo	20,0

Muro de propriedade.	12,74	Direito	20,0
Portão de propriedade.	13,56	Esquerdo	26,0
Restaurante/camping/lazer	13,90	Esquerdo	17,0
Comércio.	14,30	Esquerdo	35,0
Portão de propriedade.	15,62	Direito	20,0
Restaurante.	16,84	Direito	13,0
Muro de propriedade.	21,50	Esquerdo	12,0
Restaurante.	21,06	Esquerdo	25,0
Cerca de propriedade e edificação em alvenaria que funciona como loja.	22,24	Esquerdo	18,0
Edificação que funciona como bar.	25,38	Esquerdo	22,6
Cerca de propriedade.	29,00	Direito	16,7
Edificação em alvenaria.	29,00	Esquerdo	22,0
Posto de Combustível.	100,14	Direito	24,0

#### **4.3.5. DINÂMICA SOCIOCULTURAL**

##### **4.3.5.1 Comunidades Quilombola e Ribeirinhas**

Considerando os levantamentos realizados ao longo da BR-174, não foram identificadas comunidades quilombolas na área de estudo.

De acordo com o Decreto nº 6040, de 07 de fevereiro de 2007, comunidades tradicionais são “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”.

Com base nesta definição, é possível afirmar que na área de influência direta da rodovia não existem comunidades com tais características.

Vale lembrar que a prática do extrativismo vegetal, da pesca e caça nos estados de Roraima e Amazonas, foram responsáveis, historicamente, pela sustentação econômica e alimentar das populações que vivem nas áreas de

floresta, ao longo de cursos hídricos ou igarapés, praticados pela população chamada de “ribeirinha”. Esta população, distribuída esparsamente ao longo dos principais rios dos estados sofreu dispersão ao longo das últimas décadas por conta dos processos de ocupação desencadeados pela construção de estradas, hidrelétricas e expansão da fronteira agrícola.

No caso da construção da BR-174 não foi diferente, pois segundo o Relatório Técnico do Uso da Terra e a Gestão do Território no Estado de Roraima, elaborado pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2009:

“O abandono dessas comunidades ribeirinhas atribui-se à construção da BR-174 que liga Manaus a Caracas na Venezuela, que mudou o eixo de circulação no estado, ao declínio da extração do látex da sorva e balata, bem como ao desaparecimento da mais antiga forma de comercialização dos produtos ribeirinhos, o “escambo”. (IBGE, 2009 p.26)

As constatações acima referendadas pelo instituto sinalizam que a ocorrência de comunidades ribeirinhas diretamente relacionadas com a rodovia decresceram significativamente, deslocando-se para outras áreas. Ainda assim, vale destacar que principalmente nas zonas urbanas dos municípios interceptados, existem comunidades que habitam às margens de rios e igarapés que alternam atividades de pesca e caça com as atividades voltadas ao comércio local e pequenos serviços.

Dada a grande quantidade de rios e igarapés interceptados pela rodovia, não foi possível identificar, de forma detalhada e singularizada, cada uma das comunidades que apresentam as características acima descritas, valendo registrar, contudo, a sua existência ao longo da rodovia.

#### **4.3.5.2 Terras Indígenas**

O mapa constante no Apêndice N apresenta as terras indígenas interceptadas e localizadas no entorno da BR-174.

No estado de Roraima habitam oito povos indígenas com uma população de 55.922 pessoas. Deste total, 83,16% de indígenas vivem em Terras Indígenas (TIs), que somam 33 em Roraima. Já no Amazonas, dados do IBGE apontam a existência de 65 grupos indígenas e de 161 Terras Indígenas. Este estado detém a

maior população de índios do País, em um total de 183.514 pessoas, sendo que 70,58% vivem em TIs.

Em relação aos municípios de Roraima interceptados pela BR-174, Pacaraima apresenta o maior percentual de Terra Indígena, em relação à sua área total, seguido de Iracema e Amajari (Figura 101).

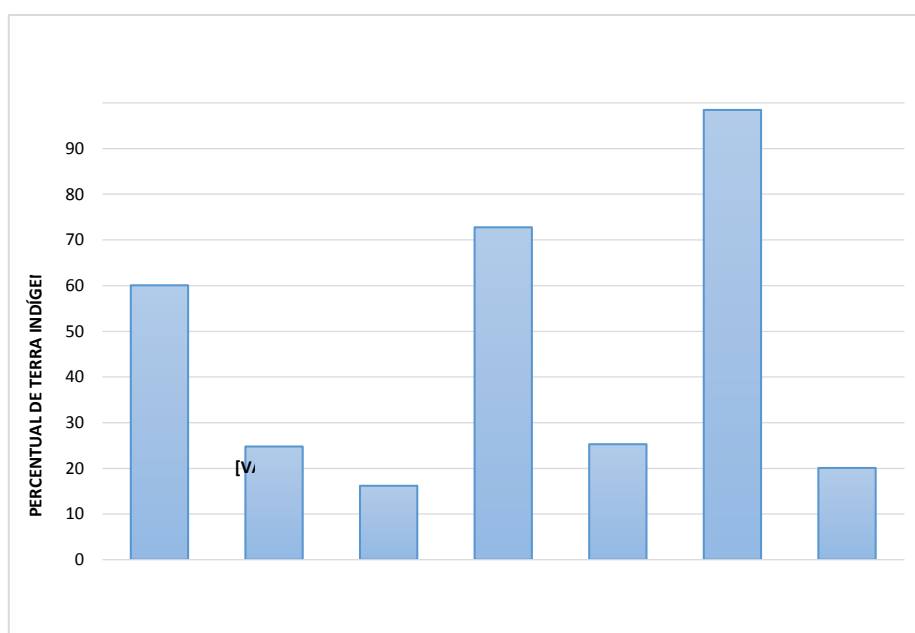


Figura 101 - Participação de Terras Indígenas em relação à área total dos municípios de Roraima interceptados pela BR-174. Fonte: ISA, 2011.

No trecho da BR-174 que vai de Manaus a Pacaraima, a rodovia intercepta duas terras indígenas: Waimiri Atroari e São Marcos. Além destas, estão apresentadas na Tabela 81 as terras indígenas localizadas no entorno da BR-174, em uma distância de até 40 km da rodovia, conforme Portaria Interministerial Nº 419 de 26 de outubro de 2011. As distâncias foram estimadas manualmente em um sistema de informações geográficas (QGIS), traçando-se a menor distância, em linha reta, entre a terra indígena (definida pela FUNAI, 2004 e disponível em <http://mapas.mma.gov.br>) e a BR-174.

Tabela 81 - Terras Indígenas existentes no entorno da BR-174.



Terra Indígena	Estado	Distância entre a TI e a BR-174
<b>Anaro</b>	RR	Limítrofe
<b>Santa Inez</b>	RR	27 Km
<b>Ananás</b>	RR	40 Km
<b>Cajueiro</b>	RR	30 Km
<b>Araçá</b>	RR	Limítrofe
<b>Ponta da Serra</b>	RR	Limítrofe
<b>Pium</b>	RR	19 Km
<b>Barata Livramento</b>	RR	15 Km
<b>Anta</b>	RR	24 Km
<b>Truaru</b>	RR	9,5 Km
<b>Ouro</b>	RR	19 Km
<b>Serra da Moça</b>	RR	10 Km
<b>Sucuba</b>	RR	35 Km
<b>Tabalascada</b>	RR	11 Km
<b>Canauanim</b>	RR	14 Km
<b>Malacacheta</b>	RR	23 Km
<b>Yanomami</b>	RR/AM	26 Km

#### Terra Indígena Waimiri Atroari

Merece destaque discorrermos sobre a TI Waimiri Atroari que é interceptada longitudinalmente pela BR-174 ao longo de 118,6 km, sendo 45,9 km dentro do estado do Amazonas e 72,7 km dentro do estado de Roraima. Apresenta uma área de 2.585.911 ha e foi demarcada, homologada e registrada pelo Decreto de Homologação nº 97.837 de 16 de junho de 1989.

De acordo com o referido decreto, a área indígena abrangia os municípios de Novo Airão, Itapiranga e Presidente Figueiredo, no Estado do Amazonas e o município de Caracará, no Estado de Roraima. É mencionado ainda no Parágrafo Único do Art. 1º do decreto, que ficam excluídas, da área descrita, a superfície de inundação da barragem da Usina Hidrelétrica de Balbina e a faixa de domínio da BR-174, fato que gera conflito por parte dos indígenas que apresentam resistência às intervenções necessárias à manutenção da rodovia.

Atualmente, em relação à BR-174, a TI Waimiri Atroari se inicia no Km 1092,6, no município de Presidente Figueiredo/AM e termina no Km 72,7, em Rorainópolis/RR, sendo os dois municípios, os que apresentam os maiores percentuais de sua área coberta pela TI (Figura 102).

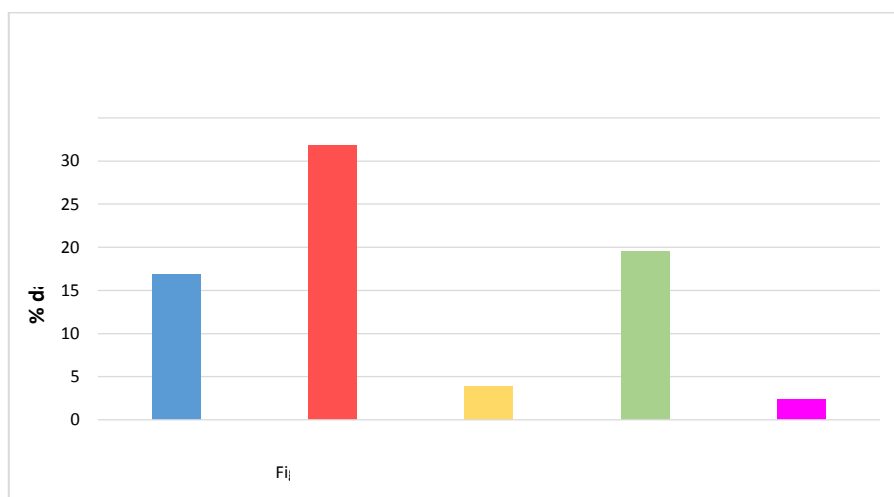


Figura 102 - Percentual da área de cada município que corresponde à Terra Indígena Waimiri Atroari.

A interferência nas terras dos Waimiri Atroari se agravou com a abertura da BR-174, com a instalação da mineradora Taboca e com a construção da Hidrelétrica de Balbina. Esta última culminou no deslocamento das aldeias Tapupunã e Taquari, em função da formação do reservatório, que alagou 30.000 hectares. Diante disso, a população de indígenas foi reduzida drasticamente de 1974 a 1986. Dados censitários estimaram que no final do século XIX e início do século XX, a população Waimiri Atroari era de 2000 e 6000 pessoas, respectivamente. Somente em 1988, com a implementação do Programa Waimiri Atroari, fruto de convênio entre a Funai e a Eletronorte, a população foi gradativamente restabelecida. Em dezembro de 2012, a população Waimiri Atroari era de 1585 pessoas distribuídas em 26 aldeias. Já em julho de 2013 o número de aldeias aumentou para 30 e a população era de 1633 pessoas (Figura 103).

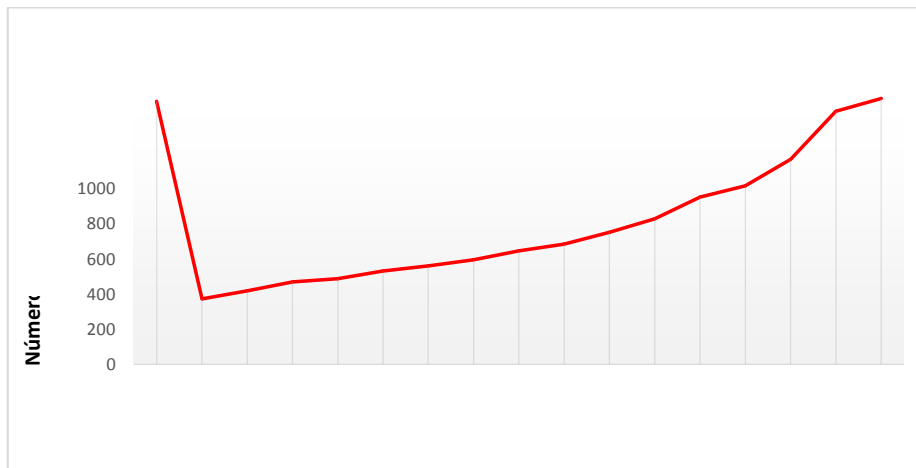


Figura 103 - Dados demográficos da TI Waimiri Atroari.

A língua Waimiri Atroari é o kinja iara e pertence à família linguística Karib. O português é considerado uma língua de contato e sua utilização é restrita, sendo praticado por somente 20% da população.

As atividades econômicas de uma aldeia estão baseadas na caça, na pesca, na coleta de frutos silvestres e na agricultura, com o cultivo predominante de banana, cana-de-açúcar e mandioca. Outra atividade desenvolvida por eles é a confecção de artefatos, com destaque para cestarias, arcos e flechas.

Dentre os subprogramas desenvolvidos pelo Programa Waimiri Atroari, podem ser citados o Subprograma de Apoio à Produção, voltado à criação de animais silvestres e à produção agrícola; o Subprograma de Saúde, com atendimento médico primário, vigilância epidemiológica e saúde bucal; e o Subprograma de Proteção Ambiental, com as seguintes atividades desenvolvidas na BR-174: controle de tráfego, sistematização de animais atropelados, acompanhamento das manutenções na rodovia, manutenção da sinalização informativa e campanhas de sensibilização com os viajantes.

### Terra Indígena São Marcos/RR

A Terra Indígena São Marcos apresenta uma área de 654,110 hectares e abrange os municípios de Boa Vista e Pacaraima, sendo interceptada pela BR-174 ao longo de aproximadamente 71 km (Figura 104).

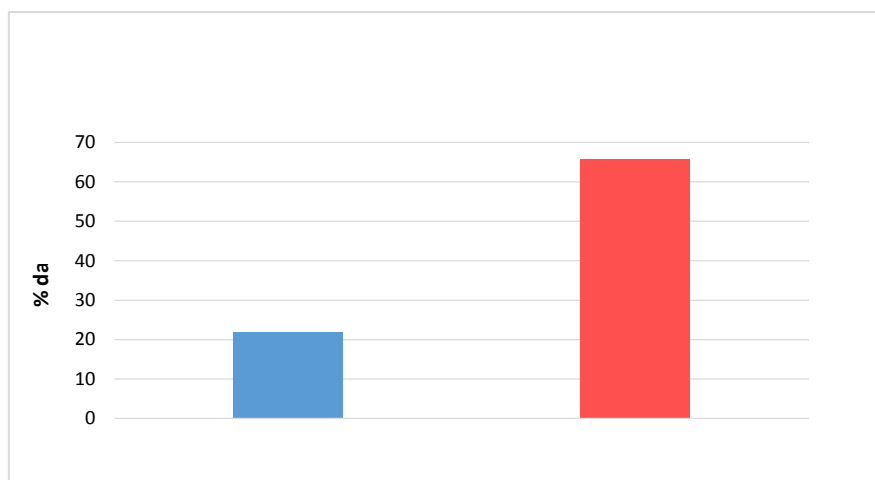


Figura 104 - Percentual dos municípios de Roraima cobertos pela TI São Marcos.

Na TI São Marcos existem três povos indígenas – Makuxi, Tauperang e Wapixana e a população, que vêm crescendo nos últimos anos, era de 4781 pessoas no ano de 2010 (Figura 105).

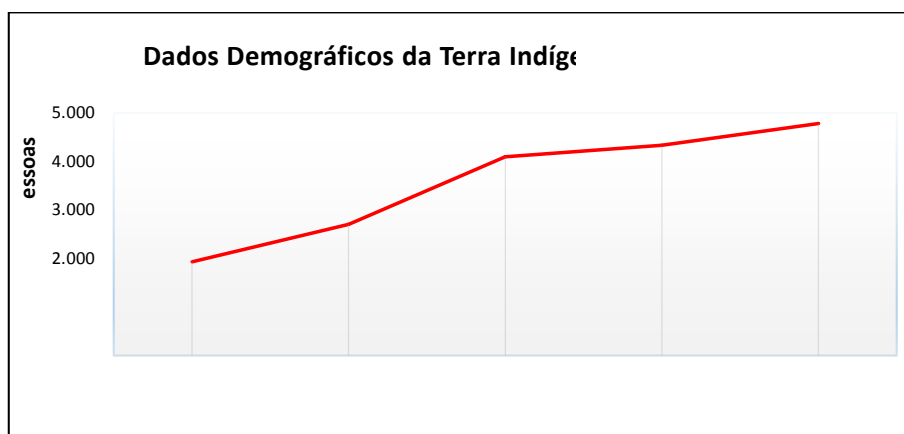


Figura 105 - Dados demográficos da Terra Indígena São Marcos.

No passado, os três povos indígenas que hoje habitam a TI São Marcos, foram afetados pelo avanço da pecuária e serviram como mão-de-obra para o desenvolvimento das atividades das fazendas. Nesse contexto, a Fazenda São Marcos, cujos limites abrigavam parte do território Tauperang, várias aldeias Macuxi e uma parte do território Wapixana, foi transformada em “Colônia Indígena Agropecuária de São Marcos”, no ano de 1969, pela FUNAI. Somente através do Decreto nº 312 de 29 de outubro de 1991 é que a Terra Indígena São Marcos foi decretada e homologada.

A abertura da BR-174 e a expansão de Pacaraima trouxeram inúmeras interferências na área referente à TI São Marcos. Atualmente os principais problemas existentes na terra indígena são referentes à questão fundiária envolvendo fazendeiros e à exploração de recursos por garimpeiros. Segundo dados do DNPM, em 2010 havia sete processos minerários em andamento dentro da terra indígena.

Os grupos indígenas que vivem na TI São Marcos obtêm recursos para a sobrevivência principalmente através da agricultura, com cultivo de feijão, milho e mandioca, mas também praticam caça, pesca e realizam criação de gado, ovinos e suínos.

- **Arqueologia**

### **Metodologia**

A pesquisa arqueológica foi realizada a partir de dados secundários obtidos por meio de consultas ao sítio do CNSA/IPHAN e de trabalhos acadêmicos relacionados às questões arqueológicas da região.

As tabelas abaixo apresentam a relação dos sítios arqueológicos registrados nos municípios da BR-174, segundo Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA / IPHAN).

Tabela 82 – Sítios arqueológicos registrados no município de Manaus/AM.

Nome	Código CNSA	Tipo	Ponto de referência
<b>AM-MA-10: Terra Preta</b>	AM00025	Cerâmico	Rio Apuaú (margem esquerda)
<b>AM-MA-9: Santa Rosa</b>	AM00026	Cerâmico	Rio Apuaú (margem esquerda, próximo à foz)
<b>AM-MA-6: Jonasa</b>	AM00029	Cerâmico	Estrada de Ponta Negra (margem esquerda do rio Negro)
<b>AM-MA-5: Janauari</b>	AM00030	Cerâmico	Colônia Agrícola Santo Antônio de Jauari (margem direita do rio Negro, próximo à foz)
<b>AM-MA-4: Siderama</b>	AM00031	Cerâmico	Barranco “Paredão” (margem esquerda do rio Negro, próximo à foz)
<b>AM-MA-2: Ponta Negra</b>	AM00032	Cerâmico	Estrada Manaus-Ponta Negra, Km 1 (margem esquerda do rio Negro)
<b>AM-MA-1: Lages</b>	AM00033	Cerâmico	Lages, margem esquerda do rio Negro, abaixo da Refinaria
<b>AM-MA-16: Instituto Adventista</b>	AM00036	Cerâmico e Lítico	Instituto Adventista Agroindustrial, rodovia Manaus-Itacoatiara, Km 70, a 2 Km da margem esquerda
<b>AM-MA-15: Vila</b>	AM00037	Cerâmico	Falésia na margem esquerda do rio Cuieiras, próxima à foz
<b>AM-MA-14: Tucunaré</b>	AM00038	Cerâmico	Igarapé Tucunaré, margem direita do rio Cuieiras
<b>AM-MA-13: Cariri</b>	AM00039	Cerâmico	Enseada Macaco, margem direita do rio Cuieiras
<b>AM-MA-12: Tracuá</b>	AM00040	Cerâmico e Lítico	Margem esquerda do rio Puraquequara
<b>AM-MA-11: São José</b>	AM00041	Cerâmico	Margem direita do rio Tarumã-açu, a 3 Km do rio Negro.

<b>AM-MA-19: Ubim</b>	AM00042	Cerâmico	“hora e meia abaixo da foz do rio Apuaú”
<b>UDV</b>	AM00157	Cerâmico	Sítio da União do Vegetal
<b>Tarumã-açu II</b>	AM00293	Lítico	Igarapé Tarumã-açu
<b>Ramal da Esperança</b>	AM00294	Cerâmico e Lítico	Igarapé Tarumã-açu
<b>Km 36</b>	AM00295	Cerâmico e Lítico	BR-174, Km 36, margem direita
<b>Tarumã-açu I</b>	AM00301	Lítico	Igarapé Tarumã-açu
<b>Bela Vista</b>	AM00305	Cerâmico	Igarapé do Testa

\*Vermelho: Sítios encontrados em estudo arqueológico para a Linha de Transmissão de energia elétrica entre Manaus e Boa Vista, paralela à BR-174.

Tabela 83 - Sítios arqueológicos registrados no município de Rio Preto da Eva/AM.

Nome	Código CNSA	Tipo	Ponto de referência
<b>Tarumã-açu III</b>	AM00296	Cerâmico	Igarapé Tarumã-açu
<b>Tarumã-açu IV</b>	AM00297	Cerâmico	Igarapé Tarumã-açu

\* Os dois sítios são do estudo arqueológico para a Linha de Transmissão de energia elétrica entre Manaus e Boa Vista.

Tabela 84 - Sítios arqueológicos registrados no município de Presidente Figueiredo/AM.

Nome	Código CNSA	Tipo	Ponto de referência
<b>Renascer</b>	AM00158	Cerâmico	Igarapé Canoas
<b>Do Senhor Cláudio</b>	AM00159	Cerâmico	Igarapé Canoas
<b>Da Neca</b>	AM00160	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Do Pesqueiro</b>	AM00161	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Da Jararaca</b>	AM00162	Cerâmico e	Rio Uatumã

		Lítico	
<b>Usina Térmica</b>	AM00163	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Das Pegadas</b>	AM00164	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Emboá</b>	AM00165	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Jauary II</b>	AM00166	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Macucu</b>	AM00167	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Altamira</b>	AM00168	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Cafezal</b>	AM00169	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Gruta do Batismo</b>	AM00170	Rupestre	Rio Uatumã
<b>Cachoeira do Tucumãí</b>	AM00171	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Hévea</b>	AM00172	Cerâmico	
<b>Cachoeira Balbina</b>	AM00173	Rupestre	Rio Uatumã
<b>Corredeiras Anamã</b>	AM00174	Rupestre	Cachoeira do Tucumãí
<b>Tamaquaré</b>	AM00175	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Ilha dos Móvidos</b>	AM00176	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Igarapé das Pedras</b>	AM00177	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Ilha do Chapéu Virado</b>	AM00178	Lítico	Rio Uatumã
<b>Ilhas Anamã I</b>	AM00179	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Ilhas Anamã II</b>	AM00180	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Do Atoleiro</b>	AM00181	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Da Divisa</b>	AM00182	Cerâmico e	Rio Santo Antônio do Abonari



		Lítico	
<b>Zé Lagoa</b>	AM00183	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Da Madeira</b>	AM00184	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Sítio do Molequinho</b>	AM00185	Rupestre	Rio Uatumã
<b>Petroglifo do Bacurau</b>	AM00186	Rupestre	Rio Uatumã
<b>Pedra Pintada</b>	AM00187	Rupestre	Rio Santo Antônio do Abonari
<b>Do Estevão</b>	AM00188	Rupestre	Rio Abonari
<b>Aldeia Tapupunã</b>	AM00189	Cerâmico e Lítico	Rio Santo Antônio do Abonari
<b>Secuá</b>	AM00190	Cerâmico	Rio Santo Antônio do Abonari
<b>Morototô</b>	AM00191	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Araburú</b>	AM00192	Cerâmico e Lítico	Rio Santo Antônio do Abonari
<b>Corredeira do Tapupunã</b>	AM00193	Rupestre	Igarapé Acha-Siná
<b>Petroglifos do Igarapezinho</b>	AM00194	Rupestre	Rio Uatumã
<b>Arraiá I</b>	AM00195	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Petroglifos da corredeira do Jacamim</b>	AM00196	Rupestre	Rio Uatumã
<b>Da Queda</b>	AM00197	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Petroglifo da Ilha Nazaré</b>	AM00198	Rupestre	Rio Uatumã
<b>Dedeus</b>	AM00199	Cerâmico e Lítico	Igarapé Caititu
<b>Do Arraiá II</b>	AM00200	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Do Padre</b>	AM00201	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Anajá</b>	AM00202	Cerâmico e Lítico	Rio Pitinga

<b>Mutum</b>	AM00203	Cerâmico e Lítico	Rio Pitinga
<b>Da Castanheira</b>	AM00204	Cerâmico e Lítico	Rio Pitinga
<b>Boaventura</b>	AM00205	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Do Cláudio</b>	AM00206	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Bacaba</b>	AM00207	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Sítio Novo</b>	AM00208		Rio Pitinga
<b>Do Zagaia</b>	AM00209	Cerâmico	Igarapé Esperança / Lago da UHE Balbina
<b>Esperança</b>	AM00210	Cerâmico	Igarapé Esperança / Lago da UHE Balbina
<b>Do Macaco Prego</b>	AM00211		Rio Pitinga
<b>Maçaranduba</b>	AM00212	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Do Santo Antônio</b>	AM00213		Igarapé Santo Antônio
<b>Do Canto</b>	AM00214	Cerâmico e Lítico	Igarapé Santo Antônio
<b>Do Chiqueirão</b>	AM00215		Rio Uatumã
<b>Do Barbosa</b>	AM00216		Rio Uatumã
<b>Revirado</b>	AM00217		
<b>Aberto</b>	AM00218		
<b>Meriti II</b>	AM00219		
<b>Queimada</b>	AM00220		
<b>Maçaranduba II</b>	AM00225	Destruído	Rio Uatumã
<b>Juari</b>	AM00226	Cerâmico e Lítico	Rio Uatumã
<b>Da Anta</b>	AM00227	Cerâmico	Rio Pitinga
<b>Do Perigo</b>	AM00228	Cerâmico	Igarapé Esperança / Lago da UHE Balbina
<b>Tracuá</b>	AM00229	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Bacuri</b>	AM00230	Cerâmico	Rio Uatumã

<b>Do Jatobá</b>	AM00231	Cerâmico	Igarapé Esperança
<b>Formiga</b>	AM00232	Cerâmico	Lago Esperança
<b>Cobra Preta</b>	AM00233	Cerâmico	Rio Uatumã
<b>Urubuí I</b>	AM00298	Cerâmico e Lítico	Igarapé Urubuí
<b>Urubuí II</b>	AM00299	Cerâmico	
<b>Km 167</b>	AM00300	Cerâmico	

\* **Vermelho:** Sítios encontrados em estudo arqueológico para a Linha de Transmissão de energia elétrica entre Manaus e Boa Vista, paralela à BR-174.

\*\*Todos os sítios encontrados próximo ao Rio Uatumã foram descobertos em estudos para a Usina Hidrelétrica de Balbina.

Tabela 85 - Sítios arqueológicos registrados no município de Rorainópolis/RR.

Nome	Código CNSA	Tipo	Ponto de referência
<b>Trairí I</b>	RR00085	Cerâmico, Lítico e Rupestre	Rio Trairí
<b>Trairí II</b>	RR00086	Cerâmico	Rio Trairí e BR-174
<b>Igarapé do Norte</b>	RR00087	Cerâmico	Igarapé do Norte

\* Os 3 sítios de Rorainópolis estão nas proximidades da BR-174.

Tabela 86 - Sítios arqueológicos registrados no município de Caracarái/RR.

Nome	Código CNSA	Tipo	Ponto de referência
<b>RR-BR-1: Murumuru</b>	RR00001	Cerâmico e Lítico	Rio Jauaperi, margem direita, próximo à foz

Tabela 87 - Sítios arqueológicos registrados no município de Boa Vista/RR.

Nome	Código CNSA	Tipo	Ponto de referência
<b>Asa Branca</b>	RR00003	Lítico	
<b>Monte Santo</b>	RR00004	Lítico	
<b>Canavial</b>	RR00005	Lítico	
<b>Lagoa da letra</b>	RR00006	Lítico	
<b>Guanabara-1</b>	RR00007	Lítico	
<b>Guanabara-2</b>	RR00008	Lítico	
<b>Uberaba</b>	RR00009	Lítico	
<b>Cauaruau</b>	RR00010	Lítico	
<b>Bandeirante</b>	RR00011	Lítico	
<b>Serra Tabaco</b>	RR00012	Lítico	Rio Jauari
<b>Uraricoera</b>	RR00013	Lítico	
<b>Sorocaima</b>	RR00014	Rupestre	
<b>Pacaraima</b>	RR00015	Lítico	
<b>Fronteira</b>	RR00016	Lítico	
<b>Carana-1</b>	RR00017	Lítico	
<b>Carana-2</b>	RR00018	Lítico	
<b>Cauame-1</b>	RR00019		
<b>UFRR-1</b>	RR00020	Lítico	
<b>UFRR-2</b>	RR00021	Lítico	
<b>UFRR-3</b>	RR00022	Lítico	
<b>Thome</b>	RR00023	Lítico	
<b>Saibreira</b>	RR00024	Lítico	
<b>Embrapa</b>	RR00025	Cerâmico	
<b>Cajualzinho</b>	RR00026	Lítico	
<b>Maranguape</b>	RR00027	Lítico	
<b>Murupu-1</b>	RR00028	Cerâmico e Lítico	
<b>Murupu-2</b>	RR00029	Lítico	
<b>Veado-1</b>	RR00030	Lítico	
<b>Veado-2</b>	RR00031	Cerâmico e Lítico	

<b>Jacitara</b>	RR00032	Lítico	
<b>Pedra Pintada</b>	RR00033		
<b>Acampamento</b>	RR00034		
<b>Pedra do Pingo</b>	RR00035		
<b>Pedra do Perdiz</b>	RR00036		
<b>Pedra da Diamantina</b>	RR00037		
<b>Pedra do Pedro</b>	RR00038		
<b>Caverna da Sepultura</b>	RR00039		
<b>Pedra do Belem</b>	RR00040		
<b>Abrigo do Banco</b>	RR00041		
<b>Pedra do Lacrau</b>	RR00042		
<b>Pedra do Peixe</b>	RR00043		
<b>Pedra do Pereira</b>	RR00044		
<b>Abrigo do Belem</b>	RR00045		
<b>Caverna do Canta Galo</b>	RR00046		
<b>Pedra do Joelho</b>	RR00047		
<b>Pedra do Mauá</b>	RR00048		
<b>Abrigo Mauá</b>	RR00049		
<b>Pedra do Coroá</b>	RR00050		
<b>Pedra do Machado</b>	RR00051		
<b>Pedra do Sabão</b>	RR00052		
<b>Pedra do Sapo</b>	RR00053		
<b>Pedra do Maruai</b>	RR00054		
<b>Fazenda do Tatu</b>	RR00055		
<b>Serrote do Cipó</b>	RR00056		
<b>Abrigo Igarapé Grande</b>	RR00057		
<b>Abrigo Mato do Batata</b>	RR00058		
<b>Pedra da Serra do Canavial</b>	RR00059		
<b>Abrigo do Canavial A</b>	RR00060		
<b>Abrigo do Canavial B</b>	RR00061		
<b>Pedra do Curumim A</b>	RR00062		
<b>Pedra do Curumim B</b>	RR00063		

<b>Pedra do Uba</b>	RR00064		
<b>Pedra do Quinzinho</b>	RR00065		
<b>Base da Serra do Sol</b>	RR00066		
<b>Acacio Banho</b>	RR00067		
<b>Calunga</b>	RR00068		
<b>late Clube Boa Vista</b>	RR00069		
<b>Forte de São Joaquim</b>	RR00070		
<b>Fazenda Vista Alegre</b>	RR00071		
<b>Vista Alegre</b>	RR00072		
<b>Fazenda Nova York A-B</b>	RR00073		
<b>Fazenda Nova York C</b>	RR00074		
<b>Pedra do O</b>	RR00075		
<b>Pedra do Emídio</b>	RR00076		
<b>Cachoeira do Bem Querer</b>	RR00077		
<b>Pedra do Ipu</b>	RR00078		
<b>Abrigo Boqueirão do Cristal</b>	RR00079		
<b>Abrigo Boqueirão do Cristal A</b>	RR00080		
<b>Abrigo Boqueirão do Cristal B</b>	RR00081		
<b>Pedra Caraca</b>	RR00082		
<b>Fazenda São Luís</b>	RR00083		

- **Lista dos bens culturais inscritos nos livros do Tombo (1938-2012)  
(Patrimônio histórico tombado com registro no IPHAN)**

Manaus

- ✓ Caixa d'água denominada **Reservatório de Mocó** na Praça do Chile;

- ✓ Imóvel denominado Mercado Adolfo Lisboa ou **Mercado Municipal**, compreendendo seus pavilhões e jardins, embarcadouro e trecho correspondente da margem do rio;
- ✓ **Porto de Manaus**/conjunto arquitetônico: Instalações portuárias situadas nas Ruas dos Barés, Marquês de Santa Cruz, Monteiro de Souza, Vivaldo Lima, Taqueirinha, Visconde Mauá, Praça Oswaldo Cruz e Ilha de São Vicente e ainda, as edificações situadas na Avenida Eduardo Ribeiro nº 02 - Alfândega e Guardamoria, na Rua Taqueirinha nº 25, escritório central e fachada anexa, na Rua Governador Vitória nº 121 - setor administrativo, na Rua Monteiro de Souza s/nº - setor de operações, antigo prédio do tesouro, na Rua Vivaldo Lima nº 61 - Museu do Porto - Rua Marquês de Santa Cruz s/nº - antiga casa de tração elétrica, armazéns nºs 3,4,5,10,15,18 e 20, Rod-Way e Bomba de incêndio;
- ✓ **Teatro Amazonas**;
- ✓ **Centro Histórico de Manaus**: Imóveis históricos entre a Avenida Eduardo Ribeiro e a Rua Leonardo Malcher.

Obs.: Não consta patrimônio histórico tombado nos demais municípios.

- **Patrimônio Natural**

Está listado pelo IPHAN como patrimônio natural o Parque Nacional do Jaú (aproximadamente 300 Km de Manaus, medido pelo Google Earth).

- **Patrimônio Imaterial**

O IPHAN listou como patrimônio imaterial o “Sistema Agrícola Tradicional do Rio Negro”.

Consta no sistema deles como ponto de referência a Associação das Comunidades Indígenas do Rio Negro, localizada no município de Santa Isabel do Rio Negro, distante 600 Km de Manaus e 450 Km da BR-174.

- **Pedra Pintada**

Com altura de 40 metros e diâmetro de aproximadamente 60 metros, a Pedra Pintada foi abrigo de civilizações há muito desaparecidas. Na caverna existente em sua base, várias pinturas que representam cenas do cotidiano podem ser vistas nas paredes. Próximo à pedra existem ainda outras formações: Pedra do Pereira, Pedra do Peixe, Pedra do Perdiz, Pedra do Machado e Pedra da Diamantina que, juntas, formam o Sítio Arqueológico da Pedra Pintada, bastante visitado por turistas.

- **Conflitos socioambientais e socioculturais**

Os conflitos socioculturais que envolvem os municípios e localidades ao longo da BR-174 se assemelham quanto à tipologia e explicações. No caso das capitais o agravamento de conflitos recaem sobre os impactos negativos nos recursos e paisagens naturais provenientes do processo de expansão das cidades ou da industrialização.

O processo de ocupação dos igarapés também se tornou um dos grandes problemas ambientais da região.

Nos municípios menores, a degradação está mais relacionada à infraestrutura precária que gera o lançamento de resíduos sem tratamento, o uso de água sem tratamento, na maioria proveniente de poços próximos a fossas sépticas e ainda, na falta de fornecimento elétrico cuja falta de energia é uma constante na realidade das cidades. Pequenas hospedarias e alguns comércios procuram adquirir seus próprios geradores para enfrentarem tal realidade.

Além dos conflitos urbanos das capitais, aparecem outros conflitos mais destacados como:

- ✓ Questões indígenas relativas à ocupação de terras e à migração dos indígenas;
- ✓ Exploração e retirada de madeira;
- ✓ Históricos antigos de garimpo;
- ✓ Tráfico de combustível de origem clandestina, conhecido na região como 'descaminho'.

A seguir, explicitamos alguns conflitos que foram identificados por município ou localidade, sem claro, abarcar todos aqueles existentes, mas pontuando aqueles que apresentaram mais destaque.



### Conflitos destacados no estado do Amazonas

Manaus/AM é a maior cidade da região norte e pólo atrativo de bens, serviços e mercadorias, mas apesar de apresentar os ganhos econômicos que se projetam dentre as seis capitais brasileiras com maior PIB, devido ao seu Pólo Industrial apresenta os problemas de degradação, exploração imobiliária e uso desordenado solo, apesar de se encontrar dentro da região de maior biodiversidade do planeta.

Um dos conflitos vivenciados pela capital amazonense é o forte movimento migratório conseqüente das condições de vida dos residentes nas zonas rurais, com falta de emprego e ausência de infraestrutura básica, como escolas e atendimento médico constituem fator de expulsão rumo à capital amazonense.

O êxodo rural assim, somado à migração de pessoas oriundas de outros estados, desencadeia em Manaus inúmeros problemas socioambientais, como subemprego, expansão urbana em áreas de preservação permanente, aumento da violência, comprometimento da malha viária, elevação da temperatura urbana, ocupações desordenadas nos leitos dos igarapés, com assoreamento destes corpos d'água, estrangulamento do sistema de abastecimento de água e energia, elevada produção de resíduos sólidos e problemas relacionados ao transporte público e ao trânsito (JESUS & AGUIAR, 2011; ANDRADE, 2012).

Podemos citar como exemplo, a expansão do Bairro Tarumã, na zona Oeste de Manaus que além de sofrer com a expansão do complexo industrial da Zona Franca, está localizado em importante Área de Proteção Ambiental (APA) de Manaus, no Corredor Ecológico da Amazônia Central e parte do projeto Reserva da Biosfera da Unesco

A cerca de 107km de Manaus, está cidade de Presidente Figueiredo/AM, onde ocorreram profundas transformações sociais e ambientais relacionadas aos grandes projetos no município, como a própria pavimentação da BR-174, a construção da Hidrelétrica de Balbina, a Mineração em Taboca, grilagem de terras públicas, a atuação das empresas Serragro e Precious Woods (ambas de exploração madeireira) e as atividades da Agropecuária Jayoro, que envolveram o povo indígena Waimiri Atroari e as comunidades de posseiros. Tais

empreendimentos geraram fortes impactos e conflitos não só para a cidade como para a microrregião amazonense ao longo das últimas décadas.

Em 1979, por exemplo, a Mineração Taboca (empresa privada do Grupo Paranapanema) se instalou à margem direita da BR-174 e dentro do território indígena dos Waimiri-Atroari, culminando em denúncias por parte dos indígenas, de prejuízos relativos à contaminação por resíduos da mineração e pela disseminação de doenças.

Em relação às jazidas de Pitinga, o minério mais explorado é a cassiterita, no entanto, existe extração de zirconita, tantalita, columbita, nióbio, tântalo, ítrio e criolita. Esta atividade causa impactos ambientais consideráveis no Município e proximidades, tais como exposição a minerais radioativos, desmatamento, construção de barragem para usina hidrelétrica e deposição de grande quantidade de resíduos da mineração.

A construção da Hidrelétrica de Balbina também foi responsável por inúmeros impactos socioambientais e também causou forte conflito com os indígenas. O reservatório de 236 mil hectares inundou parte da Terra Indígena Waimiri-Atroari, afetando também as comunidades ribeirinhas, além da grande biomassa florestal que ficou submersa. Várias tratativas institucionais tiveram que ser conduzidas como forma de mitigação e compensação ambiental.

Por outro lado, em função destes grandes empreendimentos, principalmente pela Hidrelétrica de Balbina e pela mineração de Taboca, Presidente Figueiredo se beneficiou economicamente e é o segundo município em arrecadação, inferior apenas à capital, Manaus (SCHWADE, 2012) e também gerando mais empregos e serviços à sua poluição.

Já no município de Rio Preto da Eva/AM, não detectamos conflitos sociais propriamente ditos por falta de registros oficiais. Entretanto, pudemos identificar os problemas socioambientais decorrentes da infraestrutura precária, principalmente nas regiões afastadas da sede da cidade, podendo-se citar a ausência de rede coletora de esgoto, disposição inadequada de lixo e falta de água potável encanada em algumas localidades.

Em relação aos Waimiri Atroari, além de todos os conflitos citados anteriormente, vale destacar a relação do povo indígena com a BR-174. A construção dessa rodovia, entre 1974 e 1977, culminou em dois episódios trágicos de tentativa de contato com os indígenas, levando à morte de equipes de um

antropólogo e da FUNAI. A abertura da rodovia também foi responsável, junto com outros episódios, pelo declínio da população de indígenas. Em 1997, quando o Governo Federal e os Governos dos Estados do Amazonas e de Roraima elegeram a pavimentação da BR-174 como obra prioritária, o povo Waimiri Atroari se antecipou e elaborou um Plano de Proteção Ambiental e Vigilância Territorial para minimizar os impactos socioambientais decorrentes do aumento do fluxo de veículos, bem como da maior complexidade no relacionamento entre as pessoas que transitariam na rodovia e a população indígena.

Atualmente, no trecho da BR-174 que passa dentro da Terra Indígena Waimiri Atroari, o tráfego é interrompido pelos indígenas no horário de 18:00 às 6:00 horas, sob alegação de que o povo da reserva caça à noite e muitos animais atravessam a rodovia nesse período. Essa situação gera conflitos por ambas as partes: as autoridades alegam dificuldades em realizar intervenções no trecho da BR-174 localizado dentro da Reserva Indígena e associam o elevado preço do frete entre Roraima e Amazonas em função da restrição de horário para transitar na rodovia. Já a população indígena reclama da intensificação do contato com a sociedade, o que gera consequências como surtos epidêmicos, invasão de suas terras e interferência na cultura indígena.

#### Conflitos destacados no estado de Roraima

Em relação aos problemas socioambientais em Roraima, os municípios de Caracarái, Mucajái, Iracema, Rorainópolis e Amajari se assemelham, em função de apresentarem depósitos irregulares de resíduos sólidos na área urbana e saneamento básico precário, com lançamento de esgoto em igarapés canalizados, que também recebem lixo, contribuindo para a proliferação de vetores transmissores de doenças, como ratos e mosquitos.

Em diversas cidades, as ruas próximas da BR-174 são asfaltadas e possuem calçamento feito em cimento com pontes de concreto, ao contrário das regiões periféricas, nas quais se verificam ruas sem pavimentação, pontes de madeira precárias, inexistência de calçadas e ausência de sinalização (MOLINARI et al, 2011). Isso torna a rodovia a principal área de ocupação e circulação de bens, serviços e pessoas, o que provoca a concentração desordenada, gerando violência e condições de aglomeração sem planejamento urbano.

Na cidade de Amajari já houve grande exploração de diamante, causando diversos impactos ambientais que persistem mesmo após a desativação do garimpo. A Serra do Tepequém, local onde acontecia a maior pressão em busca do minério, tem sua vegetação totalmente alterada, o solo está desprotegido e exposto à erosão, pois a cobertura vegetal foi removida e os igarapés apresentam elevado grau de assoreamento (ICMBIO, 2010).

Como uma das consequências diretas de tal situação teve-se a degradação ambiental, sobretudo na localidade pertencente à Serra do Tapequém, o que prejudicou muito o seu potencial turístico, que atualmente vem sendo recuperado.

Em Boa Vista, semelhante à Manaus, muitos conflitos socioambientais são consequência da expansão demográfica e do crescimento urbano. Sua ocupação tomou impulso a partir dos anos 1970, com os programas de colonização agrícola, com a abertura de rodovias e com a “corrida do ouro” (MOLINAR et al, 2011).

A expansão urbana desordenada, com a ocupação da margem de rios e igarapés promove assoreamento destes corpos hídricos, além da população sofrer anualmente com as cheias que ocorrem no período chuvoso. Cabe ressaltar também a crescente migração de indígenas para a capital em busca de melhores condições de vida, que na sua maioria acabam habitando locais com moradia precária e de frágil estrutura urbana nas regiões sul e oeste da cidade, em função da discriminação e da falta de espaço no mercado de trabalho.

Segundo dados do IBGE de 2010, 6.150 indígenas vivem na capital roraimense, correspondendo a aproximadamente 22% de todos os indígenas do estado. Somado a isso, o intenso afluxo de pessoas oriundas da Guiana promove a geração de subempregos em atividades informais. Assim, dentre os principais problemas socioambientais, destacam-se a desigualdade e a exclusão social, o baixo índice de emprego formal, a precariedade dos equipamentos urbanos nas áreas periféricas e a extração de areia no rio Branco destinada à diversas olarias, muitas vezes não licenciadas ambientalmente (STAÉVIE, 2011).

No extremo norte do estado, em Pacaraima, a falta de planejamento urbano também se evidencia na forma de ocupação desordenada e na ausência de sistemas de galerias pluviais e de rede de esgoto. Pelo fato da cidade estar inserida em um vale circundado por serras elevadas e morros, a falta de espaço não tem impedido o crescimento desordenado, através de ocupações irregulares de morros e colinas, áreas tidas como instáveis. Este tipo de ocupação resulta em

desmatamento e queimada para retirada da cobertura vegetal, tornando o solo mais vulnerável a processos erosivos (CUNHA et al, 2012).

Pacaraima, juntamente com as cidades de Normandia e Uiramutã fazem parte da Reserva Indígena Raposa Serra do Sol, que tem passado por conflitos há décadas. O processo de demarcação da reserva se iniciou na década de 70 e somente em 2005, a terra indígena foi homologada através de decreto assinado pelo Presidente da República. Os principais problemas envolvendo a TI Raposa Serra do Sol são decorrentes da ocupação da área por não-indígenas, como garimpeiros, criadores de gado, e atualmente, produtores de arroz. Vários deles já foram reassentados ou indenizados, mas um pequeno grupo contesta a demarcação da terra indígena. Nesse contexto, os conflitos instalados culminaram em vários indígenas baleados e na prisão de um arroteiro. Assim, em setembro de 2007, chefes indígenas da reserva Raposa Serra do Sol e representantes do Governo Federal assinaram carta-compromisso para evitar conflitos na região e em 2009 a Polícia Federal concluiu o processo de retirada dos últimos não indígenas da área.

Outro problema recorrente em Pacaraima e em localidades vizinhas é o transporte clandestino de combustível proveniente da Venezuela, conhecido como *'descaminho'*. A proximidade da fronteira, a facilidade de acesso ao País vizinho e o preço muito inferior ao praticado no Brasil, são fatores que estimulam a compra de combustível na Venezuela para revenda no Brasil. Infelizmente, em função dessa prática, na faixa de domínio da BR-174, no trecho de Boa Vista a Pacaraima, observam-se inúmeras carcaças incendiadas de carros, consequência de acidentes ocorridos com automóveis carregados de galões de combustíveis (Figura 106).



Figura 106 - Carro incendiado, às margens da BR-174. Fonte: Equipe DNIT – Nov/2013.

Segundo dados da Polícia Rodoviária Federal, em 2011 foram apreendidos 13.890 litros de combustível no trecho da BR-174 entre Boa Vista e a fronteira com a Venezuela e até o início de dezembro de 2012 foram recolhidos 23.568 litros de combustível. Os *caroteiros*, contrabandistas que trazem a gasolina em recipientes plásticos de até 60 litros, preferem não entrar na Venezuela com os galões e acabam utilizando a Reserva Indígena São Marcos, atravessada pela BR-174 e localizada próxima à fronteira, como esconderijo para os recipientes. Existe um número ainda desconhecido de postos clandestinos na zona rural entre Pacaraima e Boa Vista.

Em Pacaraima, as aldeias próximas à BR-174 comercializam seus produtos e compram mercadorias na cidade. No entanto, em função da necessidade de aquisição de roupas e calçados, tem sido cada vez mais frequente a busca por pequenos serviços temporários nas cidades de Pacaraima ou na capital Boa Vista, por parte dos indígenas. Essa situação é vista por parte da população local como descaracterização de identidades indígenas e gera um mercado de mão de obra pouco remunerada e altamente explorada.

Por interceptar duas terras indígenas, a BR-174 vem sendo palco de manifestações por parte da população indígena. Um caso recente ocorreu em outubro de 2013, quando o povo das comunidades Sabiá e Surumu, localizadas na Terra Indígena São Marcos, bloquearam a rodovia em dois pontos, não permitindo o trânsito de nenhum veículo no sentido Boa Vista/Pacaraima. Os indígenas protestaram contra a Proposta de Emenda à Constituição (PEC) 215, que tramita desde 2000 e retira a atribuição exclusiva da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e do

Executivo de promover a demarcação das reservas indígenas no país e a transfere para o Legislativo.

## 5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 5.1 INTRODUÇÃO

O conhecimento dos processos inerentes à operação da rodovia, juntamente ao conhecimento obtido através do diagnóstico das condições ambientais da área de influência, permitiram a indicação dos potenciais impactos ambientais. A seguir, serão identificados tais impactos de acordo com o meio diretamente envolvido, ressaltando-se que muitas vezes as interferências atingem mais de um meio.

Neste item é abordada a metodologia de identificação dos impactos e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas interações. Tais como valoração, magnitude e importância dos impactos e descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante considerado no diagnóstico ambiental.

Foi elaborada uma síntese dos impactos relevantes que são ocasionados pelo processo de operação da rodovia, juntamente com suas interações.

Por fim é apresentado um resumo dos impactos ambientais relacionados às atividades do empreendimento na fase de operação, contemplando as condições de ocorrência, suas magnitudes, grau de importância e as medidas necessárias para o seu controle.

Considerando que a rodovia já se encontra instalada, os impactos gerados pelo empreendimento que se restringem à Área Influência Direta foram considerados como locais e aqueles que se refletem na Área de Influência Indireta, regionais.

[YPPL1] Comentário: FALAR DA AID E AII

INFORMAR A ALINE QUE TIRAMOS OS IMPACTOS INDÍGENA E AFLUXO

### 5.2 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO

Os impactos ambientais da BR-174 foram analisados de forma fundamentada em uma metodologia específica e de domínio usual, buscando a identificação, qualificação e quantificação, quando passíveis de mensuração, dos impactos que são gerados na fase de operação da rodovia nas Áreas de Influência do empreendimento.

A estruturação dessa metodologia desenvolveu-se a partir da análise integrada dos compartimentos ambientais que foram considerados em três etapas do processo:

A primeira etapa consistiu na identificação das ações geradoras de prejuízos aos recursos naturais, tanto físicos e bióticos quanto socioeconômicos. Estas ações guardam estreita correspondência com as atividades de operação da rodovia, e são variáveis dependentes, uma vez que há correlação entre cada uma das atividades previstas com os respectivos aspectos ambientais.

A segunda etapa objetivou a identificação, caracterização e avaliação dos possíveis impactos ambientais. E por fim, na terceira etapa houve a proposição de medidas e foi elaborada a Matriz de Avaliação de Impactos.

Conforme a Matriz de Impactos, apresentada no Apêndice T foi adotada os seguintes critérios para a avaliação:

**Natureza**

Indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos (POS) ou adversos/negativos (NEG) sobre o meio ambiente.

**Forma**

Como se manifesta o impacto, ou seja, se é um impacto direto (DIR), decorrente de uma ação do Empreendimento, ou se é um impacto indireto (IND), decorrente de outro, ou outros impactos, gerados diretamente ou indiretamente por ele.

**Abrangência**

Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local (LOC) ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes, caracterizando-se como impactos regionais (REG). Considerou-se como efeito local àquele que se restringe à Área Diretamente Afetada do Empreendimento e, regional, aquele que se reflete na Área de Influência Direta.

**Temporalidade**

Diferencia os impactos segundo os que se manifestam imediatamente após a ação impactante, caracterizando-se como de curto prazo (CP), e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após decorrer um período de tempo em relação a sua causa, caracterizando-se como de médio prazo (MP) ou longo prazo (LP).

**Duração**

Critério que indica o tempo de duração do impacto, podendo ser permanente (PER), temporário (TEMP) ou cíclico (CIC).

**Reversibilidade**

Classifica os impactos de acordo com aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis (REV) ou irreversíveis (IRR). Permite identificar que



impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.

#### **Probabilidade**

A probabilidade ou frequência de um impacto será Alta (ALT) se sua ocorrência for quase certa e constante ao longo de toda a atividade, Média (MED) se sua ocorrência for intermitente e Baixa (BAI) se for quase improvável que ele ocorra.

#### **Magnitude**

Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser de grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ) magnitude, segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância por afetar outros fatores ambientais.

#### **Importância**

Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. Ela é grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ), na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

#### **Significância**

É classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância, ou seja, pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS). Quando a magnitude ou a importância apresentar níveis elevados, o impacto é muito significativo; quando apresentar níveis médios, é significativo e, finalmente, quando a magnitude e/ou a importância são pequenas, o impacto poderá ter pouca significância (Quadro 1).

**QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA**

<b>Importância</b>	<b>Magnitude</b>		
	<b>Grande</b>	<b>Média</b>	<b>Pequena</b>
<b>Grande</b>	MS	MS	S
<b>Média</b>	MS	S	PS

Pequena	S	PS	PS
---------	---	----	----

Convenções: MS - Muito Significativo; S - Significativo e PS - Pouco Significativo

### 5.3 IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE O MEIO FÍSICO

A TABELA 88 APRESENTA AS INTERFERÊNCIAS DAS ATIVIDADES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA BR-174 AM/RR NO MEIO FÍSICO:

**TABELA 88 - TABELA DE INTERFERÊNCIAS DAS ATIVIDADES COM O MEIO FÍSICO**

Impactos	Natureza do Impacto
Desagregação da rocha	Negativo
Retirada de Solo do Local de Origem	Negativo
Poluição do Solo	Negativo
Assoreamento de Cursos d'água	Negativo
Alteração na Paisagem Local	Negativo
Alterações na qualidade da água	Negativo
Alterações na qualidade do ar	Negativo
Aumento da Taxa de Material Particulado	Negativo
Aumento dos Níveis de Pressão Sonora	Negativo
Alteração das Condições Naturais dos Solos e Desvalorização de suas Funções	Negativo
Geração de Resíduos Sólidos	Negativo

### 5.4 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

#### 5.4.1 Desagregação da Rocha

As atividades de regularização de terreno onde existe a necessidade durante o andamento da obra, através das atividades de terraplenagem, implica, entre outras atividades, a desagregação física de maciços rochosos. Esta desagregação pode resultar em desestabilização de blocos em taludes de corte diminuindo segurança de trabalhadores e usuários da rodovia.

Este impacto está associado à presença dos taludes de corte e aterro presentes nos projetos de engenharia, bem como aos taludes que atualmente encontram-se em processo de degradação e fazem parte da lista dos passivos ambientais

encontrados ao longo da BR- 174. A avaliação do impacto encontra-se disposta no Quadro 2.

**QUADRO 2 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DAS ALTERAÇÕES DA DESAGREGAÇÃO DE ROCHA**

<b>Meio</b>	Físico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Médio Prazo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Importância</b>	Media
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Recomendadas

A construção dos taludes deverá ser realizada seguindo os critérios de segurança para o usuário da rodovia, bem como para os trabalhadores da obra. Deverão ser realizadas as devidas contenções de maciços rochosos, utilizando sistemas já consagrados e devidamente dimensionados, conforme normas construtivas vigentes. Além disso, deverão ser recuperados os passivos ambientais referentes desestabilização de taludes que foram detectados na AID.

Devem ser observados também:

- Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto em relação ao sistema de drenagem de águas pluviais das estradas de acesso e aos tipos de traçado;
- Todos os taludes de cortes e/ou aterros devem ser devidamente protegidos, a fim de também proteger as instalações e preservar o terreno contra a erosão, através da utilização de revegetação e alocação de dispositivos de drenagem e contenção;

- Evitar, sempre que possível, obras na estação chuvosa nas áreas sujeitas a instabilização;
- Em rampas íngremes, deve ser evitado que o material retirado da escavação, para implantação da obra, fique exposto e possa ser carregado para jusante;
- Os blocos de rocha que se apresentem em posição perigosa deverão ser removidos ou estabilizados. Não é aconselhável a utilização de explosivos para desmonte de matacões em áreas consideradas suscetíveis a escorregamentos;
- Instalação de bermas transversais à faixa para reduzir o escoamento superficial das águas pluviais, diminuindo, assim a intensidade da erosão hídrica, sempre que comprovada a necessidade;
- A faixa de domínio e demais terrenos atingidos pelo serviço de construção, deverão apresentar, após a restauração, boas condições de estética e visibilidade.

#### **5.4.2 Retirada de Solo do Local de Origem**

Esse impacto é advindo das atividades de regularização de terreno/exploração de áreas de empréstimo, jazidas, pedreiras e areais/construção de aterros.

À semelhança do que ocorrerá com as rochas, o processo construtivo também provocará situações de diminuição da estabilidade de taludes de solo, seja nos cortes em colinas para regularização de terreno, seja em taludes de aterro. A desestabilização poderá provocar movimentos de massa, colocando em risco a segurança do usuário, bem como comprometendo a funcionalidade dos equipamentos públicos. A avaliação do impacto é disposta no

Quadro3.

**QUADRO 3 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DAS ALTERAÇÕES DA RETIRADA DO SOLO DO LOCAL DE ORIGEM**

<b>Meio</b>	Físico
-------------	--------

<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Imediata
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Grande
<b>Importância</b>	Media
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Recomendadas

Na fase de operação a programação das manutenções temporárias também possui um caráter preventivo, mas torna-se corretivo na medida em que a execução da obra não garantiu a implantação de um sistema que evite os processos erosivos.

A recuperação de passivos ambientais relacionados à desestabilização de taludes também possui caráter corretivo, sendo que nestes casos devem ser realizados trabalhos pontuais em eventos que já ocorreram. Na recuperação é recomendada a utilização de revestimento, seja vegetal, seja artificial para inibir a desestabilização do talude, dentre outras medidas.

#### **5.4.3 Poluição do Solo**

Existe a possibilidade de poluição do solo com o transporte de produtos perigosos por meio de acidentes com produtos perigosos/vazamentos e pelas fossas sépticas nos canteiros de obra.

A abrangência deste impacto está diretamente ligada à capacidade de dispersão da substância poluente. No que diz respeito aos produtos utilizados em obra, o impacto não é grande, pois a maior parte dos produtos é derivada de hidrocarbonetos, possuindo pouca mobilidade física e química no solo.

Outra forma de poluição é o vazamento de fossas sépticas, pois neste caso os poluentes encontram-se diluídos em água e são dispersos em profundidade,

podendo comprometer a qualidade da água subterrânea. O Quadro 4 expõe a avaliação do impacto.

**QUADRO 4 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DAS ALTERAÇÕES DA POLUIÇÃO DO SOLO**

<b>Meio</b>	Físico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Longo Prazo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Pequena
<b>Importância</b>	Pequena
<b>Significância</b>	Pouco Significativo

#### Medidas Recomendadas

A sinalização bem feita da obra de maneira a diminuir a possibilidade de acidentes com produtos perigosos. A implantação de fossas sépticas adequadas e em consonância com o que prevê as normas construtivas diminui a possibilidade de vazamento de efluentes no solo. Além disso, torna-se necessário no âmbito do Programa de Educação Ambiental, subprograma de treinamento e capacitação dos trabalhadores, haver campanhas específicas para prevenção de derramamentos, instruções acerca do transporte, armazenamento, utilização e descartes adequados dos materiais poluentes.

#### **5.4.4 Assoreamento dos Cursos D'água**

Esse impacto é gerado pelo agravamento de processos erosivos provenientes dos passivos ambientais, áreas de estoque de solo para terraplenagem, falhas no projeto de drenagem, na sua execução e manutenção e desestabilização de taludes.

Cabe destacar a necessidade de o empreendedor possuir ação voltada a manter a cobertura vegetal nas margens dos cursos d'água, evitando dessa forma inserção ou agravamento de processos erosivos.

O aumento da taxa de sedimento em suspensão acelera o processo de assoreamento dos cursos d'água.

Durante a realização de serviços para movimentação de terra, mobilização de materiais, escavações e implantações de aterros, principalmente na região das margens, podem deixar expostos materiais granulares e particulados. Esses materiais quando em contato com águas pluviais, podem ser carreados para mananciais aumentando a taxa de assoreamento destes corpos d'água durante a intervenção. O Quadro 5 mostra a avaliação do impacto do assoreamento de cursos d'água.

**QUADRO 5 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO ASSOREAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA**

<b>Meio</b>	Físico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Temporalidade</b>	Médio Prazo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Grande
<b>Importância</b>	Grande
<b>Significância</b>	Muito Significativo

#### Medidas Recomendadas

- Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto devem ser obedecidos, em relação ao sistema de drenagem de águas pluviais da rodovia e dos acessos;
- As áreas que atravessem terrenos sujeitos a inundação e que tenham sido executados inadequadamente deverão ser melhorados, objetivando o



restabelecimento das condições naturais da rede de drenagem, por meio da implantação de bueiros, galerias, pontilhões;

- Todos os taludes de cortes e/ou aterros, terão que ser devidamente protegidos, a fim de também proteger as instalações e preservar o terreno contra a erosão, através da utilização de revegetação e alocação de dispositivos de drenagem e contenção;
- Executar, sempre que possível / viável tecnicamente, dispositivos como bacias de infiltração e dissipadores de energia.

#### **5.4.5 Alteração na Paisagem Local**

Esse impacto diz respeito à manutenção da rodovia, haja visto que a mesma encontra-se implantada, pavimentada e em operação. As ações serão voltadas a utilização de jazidas, áreas de empréstimo, bota-foras, canteiros de obras, usinas de asfalto, que correspondem a elementos estranhos à paisagem. Ainda que a paisagem em macroescala apresente-se modificada, principalmente pela substituição da floresta por áreas abertas, as alterações fisionômicas decorrentes das estruturas mencionadas acima podem ser consideradas relevantes do ponto de vista paisagístico local. A avaliação do impacto é demonstrada no

Quadro 6.

**QUADRO 6 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DAS ALTERAÇÕES DA PAISAGEM LOCAL**

<b>Meio</b>	Físico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Longo Prazo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Pequena
<b>Importância</b>	Média
<b>Significância</b>	Pouco Significativo

#### Medidas Recomendadas

Implementação das soluções de paisagismo, de engenharia de tráfego e de sinalização, recuperação das áreas utilizadas para a manutenção, ao término dos serviços e divulgação das obras de manutenção quando aplicável.

#### **5.4.6 Alteração da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea**

A alteração da qualidade da água superficial e subterrânea no entorno da rodovia pode ser provocada por vazamentos de óleos e graxas de máquinas envolvidas na execução das obras de manutenção, ou por usuários da rodovia, assim como contaminação por esgoto sanitário e lixo sólido. Equipamentos mecânicos como

compressores, geradores e outros tipos de máquinas necessárias à execução de obras civis, fazem uso de óleos e graxas como lubrificantes, além de serem alimentados por combustíveis fósseis, elementos de alto potencial de poluição quando atingem o solo e aquíferos subterrâneos. O

Quadro 7 apresenta a avaliação do impacto.

**QUADRO 7 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DAS ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DA ÁGUA**

<b>Meio</b>	Físico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Indireto
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Temporalidade</b>	Médio prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Média
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Importância</b>	Grande
<b>Significância</b>	Significativo

Medidas recomendadas

- Estabelecer e aplicar normas e procedimentos para coleta, filtragem e recuperação de graxas e óleos em locais específicos, instalação de caixas separadoras de água e óleo em áreas de manobra e manutenção de máquinas.
- Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto deverão ser obedecidos, em relação às construções sanitárias de apoio das obras de manutenção;

- Cobrar o cumprimento das normas e procedimentos para coleta, filtragem e recuperação de esgoto sanitário e lixo sólido por parte das construtoras.
- Deve-se executar durante e depois das obras um programa específico para acidentes com produtos perigosos.
- Torna-se necessário no âmbito do Programa de Educação Ambiental, subprograma de treinamento e capacitação dos trabalhadores, haver campanhas específicas para prevenção de derramamentos, instruções acerca do transporte, armazenamento, utilização e descartes adequados dos materiais poluentes.

#### 5.4.7 Alterações na Qualidade do Ar

O uso de veículos que funcionam a base de combustível fóssil, a necessidade de produção de asfalto para a obra e o aumento no tráfego conseqüentemente acarretarão no aumento na emissão de poluentes como materiais particulados e gases tóxicos, tais como SO<sub>x</sub> e CO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub>.

O material particulado é proveniente da extração de material para uso direto na construção civil, do transporte de solo e rocha, funcionamento do britador, espalhamento por mal acondicionamento do solo, suspensão de partículas causadas pelo trânsito de veículos por vias de acesso ou ainda não finalizadas e utilização de material de granulometria fina. O Quadro 8 apresenta a ponderação dos impactos.

**QUADRO 8 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DAS ALTERAÇÕES DA QUALIDADE DO AR**

<b>Meio</b>	Físico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Imediata
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Pequena
<b>Importância</b>	Media

<b>Significância</b>	Pouco Significativo
----------------------	---------------------

#### Medidas Recomendadas

- Os caminhões de transporte deste tipo de matéria-prima deverão ser cobertos para evitar espalhamento de material particulado.
- As vias de acesso ou qualquer via que esteja em leito natural deverá ser umedecida constantemente ao longo das obras de manutenção.
- Equipamentos de aspersão de água deverão ser instalados nos britadores e em locais como a Usina de Concreto.
- Inserção de filtros nos equipamentos que emitem materiais particulados.

#### **5.4.8 Aumento dos Níveis de Pressão Sonora**

O aumento dos níveis de pressão sonora podem ser oriundos dos processos de terraplenagem, extração e beneficiamento de material para construção das terceiras faixas, procedimentos para manutenção, dentre outros.

O aumento de pressão sonora é um impacto temporário e pontual, porém trata-se de uma interferência cuja ocorrência é certa. Torna-se mais importante quando próximo às residências (rurais ou urbanas), escolas, ou qualquer local onde se exerça alguma atividade humana. Esse processo, além de atingir os operários em atividade, também atingirá a população residente nas proximidades.

Os ruídos são decorrentes de motores (frequentemente movidos a óleo) utilizados para transporte (caminhões) de peças e materiais e para serviços de escavação e perfuração (pás carregadeiras, tratores, geradores, compressores, perfuratrizes) de maciços terrosos e rochosos. A avaliação do impacto do aumento dos níveis de pressão sonora se encontra

Quadro 9.

**QUADRO 9 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DAS ALTERAÇÕES DO AUMENTO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA**

<b>Meio</b>	Físico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Imediata
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Pequena
<b>Importância</b>	Pequena
<b>Significância</b>	Pouco Significativo

#### Medidas Recomendadas

Mesmo sendo inerente ao empreendimento, as atividades construtivas devem minimizar ao máximo o nível de pressão sonora, a devida manutenção das máquinas e veículos é uma das medidas que se pode adotar para a diminuição dos ruídos.

Não utilizar equipamentos ou realizar serviços de manutenção próximos à aglomerados urbanos no período noturno.

#### **5.4.9 Alteração das Condições Naturais dos Solos e Desvalorização de suas Funções**

Estes impactos ocorrem a partir dos desmatamentos, destocamentos, retirada da camada superficial, limpeza e compactação dos solos, causando a exposição dos solos diretamente às intempéries, escoamento superficial e dos nutrientes. A avaliação desse impacto é apresentada no

Quadro10.

**QUADRO 10 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DAS ALTERAÇÕES DAS CONDIÇÕES NATURAIS DOS SOLOS**

<b>Meio</b>	Físico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Indireto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Médio Prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Importância</b>	Média
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas recomendadas

- Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas;
- Proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplanagem com materiais naturais ou artificiais, procedendo à proteção contra erosão, deslizamentos e assoreamentos;
- Revegetar as áreas de uso e de servidão.

#### **5.4.10 Geração de Resíduos Sólidos**

A instalação do empreendimento produzirá uma quantidade significativa de resíduos sólidos em diversas áreas. Por isso é importante a identificação do tipo de resíduo gerado, possibilitando adequações ao seu acondicionamento e disposição final. O

Quadro11 mostra a avaliação desse impacto.

**QUADRO 11 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

<b>Meio</b>	Físico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Curto Prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Importância</b>	Média
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Mitigadoras

- Correta manipulação do lixo, incluindo as seguintes etapas: acondicionamento, coleta, transporte e tratamento e/ou disposição final;



- Utilização de recipientes apropriados para o acondicionamento, atendendo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- Implementação do Plano de Controle de Resíduos Sólidos.

## **5.5 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO**

De acordo com a lista de atividades de apoio apresentadas anteriormente, enumera-se os impactos ambientais previstos no âmbito do meio biótico:

1. Abertura de clareiras e estradas de acesso à jazidas e áreas de empréstimo;
2. Atropelamento de Fauna devido ao aumento do tráfego de veículos na BR-174;
3. Aumento dos níveis de pressão sonora e vibração nos ecossistemas terrestres e aquáticos;
4. Aumento da caça para o tráfico ilegal de espécies;
5. Aumento de zoonoses e introdução de espécies exóticas;

A seguir, descreve-se a avaliação de cada um dos impactos ambientais.

## **5.6 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS**

### 5.6.1 Abertura de Clareiras e Estradas de Acesso às Jazidas e Áreas de Empréstimo

A abertura de clareira acontece devido à instalação de canteiro de obras, alojamentos, preparação de áreas de empréstimo, garagens, estradas de acesso e exploração de jazidas. O impacto é caracterizado pela remoção da cobertura vegetal, e tem como consequência a perda de indivíduos arbóreos, aumento da temperatura local e luminosidade nos ambientes naturais. Há que se considerar também o afugentamento da fauna local devido ao trânsito do maquinário e dos profissionais, fragmentação e perda de habitats.

Nas jazidas, há a escavação do solo para remoção de material mineral a ser utilizado na pavimentação que também contribui para a degradação dos habitats.

**QUADRO 12 - CRITÉRIOS DA AVALIAÇÃO DA ABERTURA DE CLAREIRAS E ESTRADAS DE ACESSO À JAZIDAS E ÁREAS DE EMPRÉSTIMO NA BR-174.**

<b>Meio</b>	Biótico
<b>Natureza</b>	Negativa
<b>Forma</b>	Direta
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Médio Prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Grande
<b>Importância</b>	Grande
<b>Significância</b>	Muito Significativo

#### Medidas Recomendadas:

A identificação do local de abertura de clareiras para canteiro de obras deverá considerar os resultados obtidos por inventário florestal, a fim de minimizar impactos na diversidade e distribuição das populações vegetais. Além disso, é importante que um programa de recuperação de áreas degradadas seja executado em consonância com o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, que será gerado após a finalização do inventário florestal e que consulte os resultados

apresentados no levantamento de fauna do empreendimento, principalmente no que tange às espécies com pouca mobilidade na paisagem, e que podem auxiliar no resgate das funções ecológicas.

É necessário que dentro de um programa ambiental de recuperação de áreas degradadas sejam conduzidas coletas de sementes e demais materiais genéticos que possam auxiliar, tanto na identificação, como na recomposição da flora das áreas degradadas para instalação de canteiros, jazidas e estradas de acesso. Assim, a escolha de espécies para recomposição da vegetação deve seguir a lista de espécies da flora apresentada pelo inventário florestal, assim como técnicas de recuperação de áreas degradadas, tais como: descompactação do solo, armazenamento e espalhamento da serrapilheira e do *top soil* original, introdução de espécies nativas frutíferas, chuva de sementes, instalação de poleiros e outros equipamentos para atração de fauna dispersora de sementes.

#### **5.6.2 Atropelamento de Fauna Devido ao Aumento do Tráfego de Veículos na BR-174**

O aumento do tráfego de veículos na BR-174 é um impacto que tem como consequência o atropelamento de fauna. As obras de manutenção estão relacionadas ao aumento do número de atropelamentos, devido ao tráfego de maquinário e, depois, com a melhoria nas condições de rodagem, devido ao aumento da velocidade média e o aumento do volume de tráfego na rodovia. Dessa maneira, há formação de cenário com alta chance de colisão de veículos com animais de diferentes portes.

**QUADRO 13 - CRITÉRIOS DA AVALIAÇÃO DO AUMENTO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS NA BR-174.**

<b>Meio</b>	<b>Biótico</b>
<b>Natureza</b>	Negativa
<b>Forma</b>	Direta
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Temporalidade</b>	Longo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alto

<b>Magnitude</b>	Médio
<b>Importância</b>	Grande
<b>Significância</b>	Muito Significativo

Medidas Recomendadas:

Um programa de monitoramento de fauna silvestre focado em espécies chaves da fauna torna-se relevante para estudo dos efeitos e consequências dos impactos na fauna local.

Equipamentos de passagem de fauna podem auxiliar no deslocamento de algumas espécies, e reduzir a frequência de animais fazendo a travessia pela faixa de rodagem e assim diminuir o número de colisões. A escolha de locais para instalação de passagens de fauna deve seguir os resultados dos levantamentos de fauna silvestre e dados de uso de habitat de vertebrados de grande porte combinados com a distribuição de fisionomias vegetais ao longo da rodovia.

Serão propostas também outras medidas para redução do atropelamento, tais como inserção de sinalização informativa e redutores de velocidade.

**5.6.3 Aumento dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração nos Ecossistemas Terrestres e Aquáticos**

O aumento do ruído e das vibrações no solo vem do tráfego de maquinário, principalmente nas imediações dos canteiros de obra, jazidas e recuperação de alguns trechos do pavimento da rodovia. Entre os sintomas mais frequentes causados por esses distúrbios estão o stress e o afugentamento da fauna. Consequentemente, as populações animais pode sofrer com a redução nas taxas de natalidade, aumento da mortalidade e redução na densidade das populações.

**QUADRO 14 - CRITÉRIOS DA AVALIAÇÃO DO AUMENTO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA E VIBRAÇÃO NOS ECOSISTEMAS TERRESTRES E AQUÁTICOS.**

<b>Meio</b>	<b>Biótico</b>
<b>Natureza</b>	Negativa
<b>Forma</b>	Direta
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Curto
<b>Duração</b>	Temporário

<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alto
<b>Magnitude</b>	Médio
<b>Importância</b>	Médio
<b>Significância</b>	Significativo

Medidas Recomendadas:

Dentro do programa de monitoramento de fauna silvestre deve-se realizar censo dos principais grupos de vertebrados. Impactos na fauna local, como mudanças de comportamento, adensamento, riqueza de espécies e abundância podem traduzir os efeitos dos impactos e a fim de identificar mudanças na composição das comunidades e possíveis reduções no tamanho das populações.

#### 5.6.4 Aumento da Caça para o Tráfico Ilegal de Espécies

A melhoria do acesso à região que a BR-174 atravessa, favorece intensificação dos esforços para a caça de fauna silvestre. Os esforços de caça costumam causar consideráveis desequilíbrios nas comunidades faunísticas, uma vez que focam em espécies carismáticas e/ou raras e endêmicas. As espécies carismáticas apresentam notável visibilidade na mídia, e, tecnicamente, costumam ser predadores de topo de cadeia e/ou espécies-chave dos ecossistemas. Espécies raras e endêmicas apresentam distribuição geográfica reduzida, assim como o tamanho das populações.

Assim, a remoção dessas espécies causa sérios efeitos deletérios na permanência e na composição das comunidades faunísticas nos ecossistemas aquáticos e terrestres. Plantas, como bromélias e orquídeas, e peixes de grande porte (pesca e subsistência) e pequeno porte (tráfico) também são alvos comuns da caça predatória e do comércio ilegal.

**QUADRO 15 - CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO AUMENTO DA CAÇA PARA O TRÁFICO ILEGAL DE ESPÉCIES.**

<b>Meio</b>	Biótico
<b>Natureza</b>	Negativa

<b>Forma</b>	Indireta
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Temporalidade</b>	Longo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível
<b>Probabilidade</b>	Médio
<b>Magnitude</b>	Médio
<b>Importância</b>	Grande
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Recomendadas:

Diante dos drásticos efeitos que a caça ilegal pode proporcionar ao equilíbrio dos ecossistemas, é necessário que um programa de educação ambiental seja conduzido com foco na diversidade biológica local. O programa deve priorizar esforços para dois públicos alvos: trabalhadores do empreendimento e moradores locais. Nas comunidades ao longo da rodovia, os moradores de baixa renda, que não têm tantas oportunidades e, com frequência, buscam na fauna uma subsistência, devem ser priorizados.

#### **5.6.5 Aumento de Zoonoses e Introdução de Espécies Exóticas**

O aumento populacional, por conta da geração de empregos e melhoria das condições de infraestrutura na região do empreendimento, acarreta em aumento da população de animais (exóticos) domésticos nos centros urbanos próximos à rodovia. O contato entre animais domésticos e selvagens pode gerar a proliferação de zoonoses, em função da mobilidade de algumas espécies na paisagem (por ex. cães, gatos e ratos).

**QUADRO 16 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO AUMENTO DE ZONOSSES E INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES DOMÉSTICAS**

<b>Meio</b>	Biótico
<b>Natureza</b>	Negativa
<b>Forma</b>	Indireta
<b>Abrangência</b>	Local

<b>Temporalidade</b>	Longo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Médio
<b>Magnitude</b>	Médio
<b>Importância</b>	Médio
<b>Significância</b>	Significativo

Medidas Recomendadas:

Dentro da concepção de um programa de educação ambiental devem-se procurar meios de conscientização das populações, a respeito dos impactos que os animais domésticos podem causar nas comunidades silvestres.

## 5.7 IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO

NA TABELA 89 A SEGUIR ESTÃO APRESENTADAS AS INTERFERÊNCIAS DO PROCESSO DE OPERAÇÃO DA RODOVIA BR-174 AM/RR NO MEIO ANTRÓPICO:

**TABELA 89 - TABELA DE INTERFERÊNCIAS DAS ATIVIDADES COM O MEIO SOCIOECONÔMICO**

<b>Impactos</b>	<b>Natureza do Impacto</b>
Geração de Emprego e Renda	Positivo
Incremento da Economia Regional e das Arrecadações Públicas	Positivo
Interferência no Fluxo de Veículos e Pedestres e Modificação da Malha Viária	Negativo
Ocorrência de Acidentes	Negativo
Alteração da Qualidade de Vida da População	Negativo
Afluxo Populacional para a Região	Negativo
Melhoria do Tráfego e Aumento da Segurança dos Usuários	Positivo
Interferência na Infraestrutura Existente e Desapropriações	Negativo
Alteração e/ou Destruição de Sítios Arqueológicos	Negativo
Interferência sobre Territorialidade, Sustentabilidade e Modo de Vida das Comunidades Indígenas	Negativo

## 5.8 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

### 5.8.1 Geração de Emprego e Renda

O processo de manutenção de uma rodovia é um empreendimento com elevado grau de geração de empregos. A mão de obra geralmente com maior aporte de contratação é a de operários, considerada como não qualificada ou semi-qualificada, embora também sejam gerados empregos especializados.

A geração de emprego possuiu uma ocorrência certa e representa um relevante benefício social, caracterizado como sendo de grande magnitude no contexto socioeconômico regional. A oferta de empregos irá beneficiar os trabalhadores da região da Área de Influência do empreendimento, gerando renda familiar e incrementando a economia local.



Esse impacto positivo propicia, de imediato, uma queda no índice de desemprego e aumento da renda individual e familiar dos trabalhadores. O aumento da renda tende a gerar melhoria da qualidade de vida familiar, através de maior acesso aos bens de consumo. Complementarmente deve-se mencionar a geração de empregos indiretos, embora de difícil quantificação, sobretudo nos setores de apoio ao empreendimento, tais como: transporte, alimentação, máquinas e equipamentos, combustíveis e outros.

**QUADRO 17 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO - GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA**

<b>Meio</b>	Socioeconômico
<b>Natureza</b>	Positivo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Temporalidade</b>	Médio Prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Importância</b>	Média
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Recomendadas

Os 10 municípios interceptados pela BR certamente dispõem de grande parte do contingente necessário para os cargos e postos de trabalho a serem gerados na regularização da BR-174. A medida que poderá ser tomada para potencializar esse impacto positivo é cobrar que as empreiteiras façam o registro de mão de obra qualificada e não qualificada de trabalhadores residentes e de pequenas empresas localizadas nesses municípios, em parceria com Associações Comunitárias, ONGs e Órgãos Públicos.

Esse registro poderá ser um dos itens integrantes de futuro programa de Comunicação Social. Dessa forma, os municípios podem se tornar parceiros quando se trata da oferta de postos de trabalho.

A mão de obra local deverá ser priorizada na contratação pelas empresas responsáveis pelas obras: uma vez priorizada a mão de obra local, consegue-se evitar o incremento de custos originados pela transferência de trabalhadores de outras regiões e, por esse motivo, o impacto positivo poderá ser potencializado.

Outra medida para potencialização desse impacto é a realização de cursos de treinamento e outras qualificações que a mão de obra contratada porventura venha a ter no decorrer da obra e no momento da dispensa. O treinamento da mão de obra permite que o trabalhador procure empregos mais qualificados e, por consequência, com melhor remuneração.

### **5.8.2 Incremento da Economia Regional e das Arrecadações Públicas**

A geração de empregos e a respectiva massa salarial a ser recebida pelos trabalhadores vão beneficiar vários setores econômicos locais e regionais, com ênfase nas atividades comerciais (alimentação, vestuários, calçados, móveis e utensílios do lar, materiais de construção e reparação, farmácias), o setor de serviços (higiene pessoal, restaurantes, lanchonetes) e do turismo (hospedagem, alimentação, lazer, etc), principalmente as cidades de Manaus/AM, Presidente Figueiredo/AM, Boa Vista/RR e Pacaraima/RR, que já possuem uma infraestrutura turística consolidada.

Ao longo do trecho já implantado é possível verificar a existência de comércio e serviços de atendimento aos usuários da rodovia. Considerando-se a localização e a inserção do empreendimento no contexto regional, pode-se afirmar que diversos setores da economia foram beneficiados com as obras de pavimentação e serão beneficiados com as obras de manutenção da rodovia.

É necessário lembrar ainda que a injeção desses recursos financeiros - salários e investimentos - nas atividades econômicas locais e regionais também contribuirá para o aumento da arrecadação de impostos: isso permite aos governos municipais dispor de mais recursos para investir em educação, saúde e infraestrutura, aumentando a oferta de serviços públicos, com a consequente melhoria no bem-estar da população.

**QUADRO 18 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO – INCREMENTO DA ECONOMIA REGIONAL E DAS ARRECADAÇÕES PÚBLICAS**

<b>Meio</b>	Socioeconômico
<b>Natureza</b>	Positivo
<b>Forma</b>	Indireto
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Temporalidade</b>	Médio Prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Média
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Importância</b>	Média
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Recomendadas

Uma das medidas apropriadas para potencializar os efeitos benéficos sobre as atividades econômicas locais e regionais consiste na ampla conscientização dos trabalhadores da obra e de suas famílias, do empreendedor e também dos empreiteiros responsáveis pelas obras civis da importância de se valerem de estabelecimentos localizados nos municípios da área de influência do projeto para o suprimento das suas necessidades, beneficiando e incentivando dessa forma, as atividades produtivas e de serviços locais e regionais.

#### **5.8.3 Interferência no Fluxo de Veículos e Pedestres e Modificação da Malha Viária**

As atividades necessárias às obras de manutenção da BR-174 exigirão a movimentação de veículos leves e pesados, bem como o transporte de máquinas e equipamentos. A intensificação do tráfego de veículos lentos e máquinas de grande porte representam um aumento do fluxo, um impacto adverso e temporário que prejudicará a qualidade de vida dos usuários da rodovia e estradas vicinais.

Uma vez que os veículos lentos e as máquinas de grande porte sejam retirados do escopo da obra, o fluxo deverá retornar aos patamares anteriores, ampliando-se o tráfego apenas com a movimentação temporária (fase de obras) de caminhões

necessários para o transporte de insumos (ferro, aço, cimento, brita, combustíveis, entre outros) necessários às obras civis.

Esse impacto é relevante, principalmente nos municípios onde a rodovia intercepta a área urbana (tais como Rorainópolis, Caracaraí, Mucajaí e Iracema, todos em Roraima) e Terras Indígenas (exemplo da TI Waimiri Atroari que é interceptada longitudinalmente pela rodovia ao longo de 118,6 km).

**Quadro 19 - Avaliação do Impacto – Interferência no Fluxo de Veículos e Pedestres e Modificação da Malha Viária**

<b>Meio</b>	Socioeconômico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Curto Prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Importância</b>	Média
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Recomendadas

É importante que, na fase de obras de manutenção, sejam tomadas as medidas necessárias para a correta implantação dos acessos já previstos no projeto. A minimização desses transtornos também deverá contar com um amplo serviço, através da implantação de um programa de Comunicação Social para informar, esclarecer e orientar a população residente ao longo do traçado da rodovia sobre informações referentes ao empreendimento.

Além disso, as empreiteiras deverão sinalizar bem a rodovia, de forma a prevenir acidentes.

#### **5.8.4 Ocorrência de Acidentes**

A circulação de veículos e de maquinário necessário para a implantação do empreendimento poderá causar acidentes e atropelamentos, envolvendo os trabalhadores da obra e a população residente próxima à rodovia.

Outro aspecto desse impacto negativo abrange o risco de acidentes com animais domésticos, uma vez que a rodovia passa por alguns aglomerados urbanos e sedes municipais.

**Quadro 20 - Ocorrência de Acidentes**

<b>Meio</b>	Socioeconômico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Curto Prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Importância</b>	Média
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Recomendadas

Haverá aumento do fluxo de veículos leves e pesados durante toda operação da rodovia, nos serviços de manutenção terá o incremento da movimentação de máquinas e equipamentos, fato esse que irá apresentar transtornos temporários para os habitantes localizados às margens da rodovia. Para minimizar os transtornos temporários devem ser adotadas medidas adequadas às interferências dessa natureza, dentre elas:

- orientação aos motoristas para a condução e procedimentos adequados no tráfego de veículos, máquinas e equipamentos de grande porte;
- sinalização adequada quanto a situações de risco, perigo, desvios, contornos;
- adoção de normas para a redução de velocidade em pontos críticos que representam potencial de ocorrência de acidentes;

- cuidados especiais deverão ser adotados para locais de maior movimentação de pessoas, em especial nas imediações de escolas.

### 5.8.5 Alteração da Qualidade de Vida da População

A instalação e utilização do acampamento pelos trabalhadores e os serviços específicos da obra geram alterações inerentes nas pequenas aglomerações, como a produção de detritos orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes sanitários. A disposição e o acúmulo desses detritos e efluentes em locais inadequados contribuem para a possível proliferação de vetores de doenças, como ratos e insetos, bem como para a poluição dos recursos hídricos da região. Esses problemas podem acarretar no comprometimento da saúde da população da área afetada pelas obras. Vale ressaltar que na maioria dos municípios interceptados não há coleta regular de resíduos e nem local adequado à sua disposição ambientalmente correta.

As obras também acarretam incômodos sonoros e aumento de vibrações. Outro problema será a poluição atmosférica, presente na maioria das atividades, que podem resultar em problemas de saúde da população do entorno da obra, especialmente próximo às escolas, postos de saúde, aglomerados urbanos e rurais e sedes municipais.

**Quadro 21 – Alteração da Qualidade de Vida da População**

<b>Meio</b>	Socioeconômico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto

<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Curto Prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Probabilidade</b>	Médio
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Importância</b>	Média
<b>Significância</b>	Significativo

### Medidas Recomendadas

Para este impacto é necessária a adoção de medidas mitigadoras, como a remoção periódica dos detritos gerados pela obra e pelos trabalhadores, bem como o acompanhamento da disposição dos mesmos em locais ambientalmente adequados.

Em relação à poluição sonora é necessária a adoção de algumas medidas, sendo observados horários diurnos de funcionamento das máquinas, com manutenção periódica do maquinário, que deve estar dentro dos padrões técnicos exigidos.

A implantação de um programa de Comunicação Social, através do qual a população tenha um veículo que facilite a comunicação com o empreendedor pode auxiliar no processo. Através do contato com as comunidades, o empreendedor também poderá evitar situações de conflito e avaliar constantemente quais os incômodos causados pela obra, os quais interferem com a qualidade de vida da população.

Deverá ocorrer um controle efetivo dos principais vetores de doenças, com monitoramento constante, inclusive nas propriedades ao longo do traçado, para evitar a deposição de resíduos. Os trabalhadores deverão se submeter a exames admissionais, demissionais e periódicos para detecção de qualquer tipo de doença.

Além disso, todos os caminhos de obras deverão ser umidificados, diminuindo a incidência de poeira bem como os equipamentos regularmente monitorados, a fim de evitar a emissão de poluentes veiculares acima dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

### 5.8.6 Melhoria do Tráfego e Aumento da Segurança dos Usuários

O impacto positivo mais significativo desse empreendimento é a própria restauração/recuperação e obras de melhorias da BR-174.

O incremento na infraestrutura de transporte estabelece condições favoráveis para a segurança dos usuários, melhoria do fluxo de veículos, economia e rapidez no transporte de produtos e passageiros além de proporcionar o desenvolvimento regional como um todo.

**Quadro 22 – Melhoria no Tráfego e Aumento da Segurança dos Usuários**

<b>Meio</b>	Socioeconômico
<b>Natureza</b>	Positivo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Temporalidade</b>	Longo Prazo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Grande
<b>Importância</b>	Médio
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Recomendadas

A medida potencializadora para esse impacto positivo é a divulgação de informações de modo sistemático nos principais veículos de comunicação sobre a finalidade da obra.

### 5.8.7 Interferência na Infraestrutura Existente e Ocupações Irregulares

Em alguns municípios, principalmente aquele onde a sede municipal é cortada pela rodovia, algumas instalações comerciais e de serviços, residências e instalações públicas. Em muitos casos a sobreposição ou a proximidade do traçado inviabiliza



a permanência de moradores, a continuidade de atividades comerciais e a reprodução das atividades de socialização.

No Relatório de Controle Ambiental é apresentado no item “Ocupações Irregulares” uma lista das ocupações irregulares existentes na faixa de domínio da BR-174, levantadas a partir dos embargos e notificações realizadas pela Unidade Local – UL DNIT e das supervisoras das obras de revitalização de alguns trechos.

**Quadro 23 – Interferência na Infraestrutura Existente e Ocupações Irregulares**

<b>Meio</b>	Socioeconômico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Médio Prazo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Grande
<b>Importância</b>	Grande
<b>Significância</b>	Muito Significativo

#### Medidas Recomendadas

Torna-se necessário observar a largura da faixa de domínio, conforme preconiza a Ordem de Serviço DG/000001/2009 do DNIT “É dever das autoridades regionais da autarquia zelarem pela integridade e intangibilidade absolutas do uso das faixas de domínio das rodovias federais”.

#### **5.8.8 Alteração e/ou Destruição de Sítios Arqueológicos**

Poderá haver impactos ao patrimônio cultural, histórico e arqueológico, associados às atividades necessárias para as obras na rodovia, especialmente naquelas que interferem na topografia e na estrutura do solo.

Há a ocorrência de alguns sítios arqueológicos registrados nos municípios afetados pelo empreendimento, cabendo a necessidade de maior verificação em outros

pontos ainda não identificados. Nas obras de melhorias da BR-174 o revolvimento do solo pode revelar sítios arqueológicos ainda não mapeados.

**Quadro 24 – Alteração e/ou Destruição de Sítios Arqueológicos**

<b>Meio</b>	Socioeconômico
<b>Natureza</b>	Negativo
<b>Forma</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Curto Prazo
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível
<b>Probabilidade</b>	Médio
<b>Magnitude</b>	Médio
<b>Importância</b>	Média
<b>Significância</b>	Significativo

#### Medidas Recomendadas

Para esse impacto, a medida recomendada é a implantação de um programa de Prospecção e Resgate Arqueológico bem como um de Educação Patrimonial, com acompanhamento de profissionais nas atividades relacionadas aos serviços de melhoramento na rodovia. Será necessário a elaboração de um Plano de Prospecção e Resgate Arqueológico que será submetido à aprovação do IPHAN.

## 6 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Com base nesta análise dos impactos ambientais foram definidas as Áreas de Influência Direta (AID) e Áreas de Influência Indireta (AII) para cada meio estudado. As Áreas de Influência Direta (AID) para os meios físico e biótico correspondem à faixa de domínio, áreas de apoio e fontes de materiais (jazidas, areais, bota-foras e empréstimos laterais). Já para o meio socioeconômico, correspondem à faixa de domínio e comunidades limdeiras. As

Áreas de Influência Indireta (AII) para os meios físico e biótico correspondem à uma faixa com 2 Km de largura a partir do eixo da rodovia. Essa distância foi adotada tomando como referência a Resolução CONAMA nº 428/10 e extrapolada para os meios físico e biótico, devida a correlação direta entre os meios abordados. Para o meio socioeconômico, a AII corresponde aos municípios localizados no entorno da rodovia.

## 7. PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL - PBRA

O Plano Básico de Regularização Ambiental está apresentado no RCA/PBRA Tomo II.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABBA, A. & SUPERINA, D. The 2009/2010 Armadillo red list assessment. **Edentata**, 2: 13. 2010.

AB'SABER, A. N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. **Geomorfologia**, v.53, p.1-23, 1977.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 2007,501p.

ALENCAR M. M. F.; CARNEIRO-FILHO A.; COSTA J. A. L. Mapeamento e dinâmica pré-atual das savanas amazônicas. In: XV JORNADA DE INICIAÇÃO

CIENTÍFICA PIBIC/CNPQ/FAPEAM/INPA, 2006, Manaus, AM. **Anais...** 2006, p. 93-94.

ALLAN, J. D. **Stream ecology. Structure and function of running waters.** London: Chapman & Hall, 1995, 388p.

ALVES, R. G. & MARCHESI, M. R. Levantamento de espécies de Oligochaeta (Annelida: Clitellata) em alguns habitats aquáticos continentais do Estado de São Paulo (Brasil). In: SIMPÓSIO DO PROGRAMA BIOTA/FAPESP, 3, 2002, São Carlos, SP. **Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2002.

ANDRADE, A. O. Fluxos migratórios e o agravamento dos problemas sociais e ambientais da cidade de Manaus. In: VI ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 2012, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA, ANPPAS, 2012.

ANDRADE, E. A. & HIGUCHI, N. Produtividade de quatro espécies arbóreas de Terra Firme da Amazônia central. **Acta Amazonica**, v. 39, n.1, p. 105 – 112, 2009.

APHA - American Public Health Association/AWWA - American Water Works Association & WPCF/Water Pollution Control Federation. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** Washington: Ed. APHA, 1990.

ÁVILA-PIRES, T. C. S. Lizards of Brazilian Amazonian (Reptilia: Squamata). **Zool. Verh.**, v. 299, p. 1-706, 1995.

BARBOSA, R. I. **Savanas da Amazônia: emissão de gases do efeito estufa e material particulado pela queima e decomposição da biomassa acima do solo, sem a troca do uso da terra, em Roraima, Brasil.** 2001. 212p. Tese de Doutorado - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 2001.

BARBOSA, D. S. & ESPÍNDOLA, E. L. G. Algumas teorias ecológicas aplicadas a sistemas lóticos. In: BRIGANTE, J. & ESPÍNDOLA, E. L. G. (Eds.) **Limnologia fluvial.** São Carlos: RiMa, 2003.

BARBOSA, R. I.; CAMPOS, C.; PINTO, F.; FEARNESIDE, P. M. The "lavrados" of Roraima: biodiversity and conservation of Brazil's amazonian savannas. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 1, n.1, p. 30-42, 2007.

BARBOSA, R. I. & FEARNESIDE, P. M. Fire frequency and area burned in the Roraima savannas of Brazilian Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 204, p. 371-384, 2005.

BARBOSA, R. I. & MIRANDA, I. S. Fitofisionomias e diversidade vegetal das savanas de Roraima. In: BARBOSA, R. I.; XAUD, H. A. M.; COSTA E SOUSA, J. M. (Org.). **Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade e potencialidades agrossilvipastoris**. Boa Vista: FEMACT, 2005, p. 61-77.

BARBOSA, R. I.; XAUD, M. R.; SILVA, G. N.; CATTÂNEO, A. C. ~~Forest~~ in Roraima, Brazilian Amazonia. **International Forest Fire News**, v. 28, p. 51-66, 2003.

BARBOSA, R. I.; XAUD, M. R.; SILVA, G. N. F.; CATTÂNEO, A. C. Cinzas na Amazônia – incêndios florestais reencontram Roraima. **Ciência Hoje**, v. 35, n. 207, p. 22-27, 2004.

BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 4. ed. São Paulo: Roca, 1995, 1177 p.

BARRELLA, W.; PETRERE JR. M.; SMITH, W. S.; MONTAG, L. F. A. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2001, 187-208 p., 1-14 p.

BARROS, N. C. C. **Paisagem e tempo na Amazônia setentrional: estudo da ocupação pioneira na América do Sul**. Recife: UFPE/Universitária, 1995, 269p.

BEARD, J. S. The savanna vegetation of northern tropical America. **Ecological Monographs**, v. 23, n. 2, p. 149-215, 1953.

BEC – BATALHÃO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO DO EXÉRCITO (6º BEC) & DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Levantamento planialtimétrico cadastral**. Boa Vista/RR, 2012. 1 CD-ROM.

BICUDO, C. E. M. & BICUDO, R. M. T. **Algas de águas continentais brasileiras**. São Paulo: FUNBEC, 1970, 227 p.

BICUDO, C. E. M. & MENEZES, M. (Org.). **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005, 489 p.

BICUDO, D. C.; DE-LAMONICA-FREIRE, E. M.; FIGUEIREDO, D. M.; LIMA, D. Ficoflórula do Pantanal de Poconé, Estado de Mato Grosso, Brasil: Centrales e Eunotiaceae (Bacillariophyceae). **Hoehnea**, v. 22, n. 1/2, p. 165-182, 1995.

BIODIVERSITAS. **Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais**. Relatório Final, Volume 3 - (Resultados: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais), 2007.

BOURRELY, P. **Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 1: les algues vertes**. Volume 1, 2. ed., Paris: Éditions N. Boubée, 1972.

BOURRELY, P. **Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 2: les algues jaunes et brunes, les Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées**. Volume 2. Paris: Éditions N. Boubée, 1981.

BOURRELY, P. **Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 3: les algues bleues et rouges, les Eugléniens, Peridiniens, et Cryptomonadines**. Volume 3. Paris: Éditions N. Boubée, 1985.

BRAGA, P. I. S. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. **Acta Amazônica**, v. 9, n. 4, p. 53-80, 1979.

BRAGA, P. I. S. Orquídeas, entrada e dispersão na Amazônia. **Ciência Hoje**, 5 (28): 44-51, 1987.

BRASIL. Projeto RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**, v. 8. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1975.

BUSACK, S. D. & PANDYA, S. Geographic variation in *Caiman crocodilus* and *Caiman yacare* (Crocodylia: Alligatoridae): Systematic and legal implications. **Herpetologica**, v. 57, p. 294-312, 2001.

CALDWELL, J. P. Diversity of Amazonian anurans: the role of systematics and phylogeny in identifying macroecological and evolutionary patterns. In: GIBSON, A. C. (Ed.). **Neotropical Biodiversity and Conservation**. Los Angeles: Botanical Garden, Univ. Califórnia, 1996. p. 73-88.

CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I.; PINTO, L. P. **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios**. São Paulo: Instituto Socioambiental/Estação Liberdade, 2001, 540p.

CARRANZA, T. T. **Flora e fitossociologia de áreas circundantes a lagos naturais de savanas próximas à cidade de Boa Vista – RR**. 2006. Monografia de Especialização, UFRR, Boa Vista, 2006.

CASTRO, R. M. C & VARI, R. P. Prochilodontidae. In: BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. (Eds.) **Catálogo dos Peixes Marinhos e de Água Doce do Brasil**. 2.ed. 2003.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Diário Oficial da União de 18 de março de 2005. Seção I: 58-63, 2005.

CORADIN, L. **The grasses of the natural savannas of the Federal Territory of Roraima, Brazil.** 1978. 333 p. Master Thesis - Herberth H. Lehman College of the City University of New York, New York, 1978.

COSTA, C.; VANIN, S. A.; CASARI-CHEN, S. A. **Larvas de Coleoptera do Brasil.** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1988, 282 p.

COSTA, P.; XAUD, H.; MOURÃO, M. Florística de uma capoeira em área de transição, no município de Mucajaí, estado de Roraima. In: VII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2005, Caxambu, MG. **Anais...** São Paulo: SEB-IB/USP, 2005.

CRUMP, M. L. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. **Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**, v. 3, p. 1-62, 1971.

CUNHA, L. D.; BEZERRA NETA, L. C. B.; JÚNIOR, S. S. T. Ocupações irregulares em áreas de risco na sede do município de Pacaraima – RR. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v.1, n.4, p. 890 – 901, 2012.

DANTAS, M. & RODRIGUES, I. A. Estudos fitoecológicos do trópico úmido brasileiro: IV - Levantamentos botânicos em Campos do Rio Branco. **Boletim de Pesquisa - EMBRAPA/CPATU**, 40, 1982.

DE olho nas terras indígenas. Disponível em: <<http://ti.socioambiental.org>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

DE-LAMONICA-FREIRE, E. M. **Desmidioflórula da Estação Ecológica da Ilha de Taiamã, Município de Cáceres, MT.** 1985. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT e DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO – DEC. **Relatório ambiental para solicitação de licença de operação corretiva – Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis – PROFAS.** Grupo 2, Estado: Amazonas, Volumes I a III –



Caracterização Ambiental, 2010a.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT e DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO – DEC.**Relatório ambiental para solicitação de licença de operação corretiva – Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis – PROFAS.** Grupo 2, Estado: Roraima, Volumes I a V – Caracterização Ambiental, 2010b.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT e LAGHI ENGENHARIA, CONSULTORIA & PROJETOS.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração Rodoviária – C.R.E.M.A. 2ª Etapa.Lote 01 – Subtrecho: Entr. AM-010 – Igarapé Lages.** Volumes: 2 (Tomos I e II), 3A, 3B, 3C e 3D, 2009.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT e LAGHI ENGENHARIA, CONSULTORIA & PROJETOS.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração Rodoviária – C.R.E.M.A. 2ª Etapa.Lote 01 – Subtrecho: Entr. AM-010 – Igarapé Lages.** Volumes: 1, 2 (adendo), 3A (adendo) e 4, 2010a.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT e LAGHI ENGENHARIA, CONSULTORIA & PROJETOS.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração Rodoviária – C.R.E.M.A. 2ª Etapa.Lote 02 – Subtrecho: Igarapé Veados (Presidente Figueiredo) – Div. AM/RR (Rio Alalaú).** Volumes 1 a 4, 2010b.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT e SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA/SEINF-RR.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração Rodoviária – C.R.E.M.A. 2ª Etapa.Lote Único – Subtrecho: Caracará – Entr. BR 401 (Boa Vista).** Volumes 1 a 3, 2007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES –

DNITe STRATA ENGENHARIA LTDA.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração de Rodovia. Lote 1.2 – Subtrecho: Igarapé Arruda – Igarapé Seabra.** Volumes 1 a 3, 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNITe STRATA ENGENHARIA LTDA.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração de Rodovia.Lote 1.1 – Subtrecho: Div. AM/RR – Igarapé Arruda.** Volumes 1 a 4, 2011a.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNITe STRATA ENGENHARIA LTDA.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração de Rodovia.Lote 1.3 – Subtrecho: Igarapé Seabra – Igarapé Caleffi.** Volumes 1 a 4, 2011b.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNITe STRATA ENGENHARIA LTDA.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração de Rodovia.Lote 1.4 – Subtrecho: Igarapé Caleffi – Caracaráí.** Volumes 1 a 4, 2011c.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNITe STRATA ENGENHARIA LTDA.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração de Rodovia.Lote 2.2 – Subtrecho: Entr. RR-400 (Pedra Pintada) – Fronteira Brasil/Venezuela (Marco BV8).** Volumes 1 a 4, 2011d.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNITe STRATA ENGENHARIA LTDA.**Projeto Executivo de Engenharia para Obras de Restauração de Rodovia.Lote 2.1 – Subtrecho: Entr. RR-321 (Rio Cauamé) – Entr. RR-400 (Pedra Pintada).**Volumes 1 a 4, 2013.

EDEN, M. Savanna vegetation on the northern Rupununi Guyana. **The Journal of the Tropical Geography**, 30: 17-28, 1970.

EDMONDSON, W. T. **Fresh-Water biology**. 2. ed., p. 232-489, 1966.

EL-MOOR LOUREIRO, L. M. A. **Manual de identificação de Cladóceros límnicos do Brasil**. Brasília: Ed. Universa, 1997, 156p.

ESTATÍSTICAS de acidentes. Disponível em:  
<[www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes](http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes)>.

Acesso em: 03 dez. 2013.

ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998, 575p.

FERRARIS Jr., C. J. Arapaimidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr, C. J. (Eds.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, p. 31, 2003.

FERREIRA, L. V. **A distribuição das unidades de conservação no Brasil e a identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nas ecorregiões do Bioma Amazônia**. 2001. 203 p. Tese de Doutorado - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 2001.

FERREIRA, E.; ZUANON, J.; FORSBERG, B.; GOULDING, M.; BRIGLIA-FERREIRA, R. **Rio Branco: peixes, ecologia e conservação de Roraima**. 2007, 208 p.

FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**. n. 4. Belo Horizonte: Conservation Internacional, Fundação Biodiversitas, 1996, 38 p.

FORNAROLLI-ANDRADE, L.; XAVIER, C. F.; BRUNHOW, R. F. & TREUERSCH, M. 1994. Sistema de avaliação, classificação e monitoramento de qualidade das águas de reservatórios do estado do Paraná. In: I Seminário de qualidade de águas continentais no Mercosul, 1994, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH, 1994. p. 333-342.

FRUTOS, S. M. Zooplankton de la laguna turbida (islã Del cerrito) em la confluencia de los rios Paraná y Paragay (Argentina). **Rev. Brasil. Biol.**, v. 56, n. 3, p. 569-580, 1996.

GARCIA DE EMILIANI, M. O. Seasonal succession of phytoplankton in a lake of the Paraná River floodplain, Argentina. **Hydrobiologia**, v. 264, p. 101 -114, 1993.

GENTRY, A. H. Tree species richness of upper Amazonian forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, v. 85, p. 156-159, 1988.

GENTRY, A. H. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. **Oikos**, n. 63, p. 19–28, 1992.

GRIBEL, R.; GIBBS, P. E.; QUEIRÓZ, A. L. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**, v. 15, p. 247-263, 1999.

HUSZAR, V. L. M.; SILVA, L. H. S. Cinco décadas de estudos sobre a ecologia do fitoplâncton no Brasil. Rio de Janeiro, SBL. **Limnotemas**, v. 2, p. 1-22, 1999.

HYNES, H. B. N. **The ecology of running waters**. 3. ed, Canada: Toronto Press, 1970, 555 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA– IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. (Manuais Técnicos em Geociências).

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 dez. 2013.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA. **Diversidade socioambiental de Roraima: subsídios para debater o futuro sustentável da região**. CAMPOS, C. (Org). 2. ed. rev., São Paulo, 2011.

JACOMINE, P. K. T.; CASTRO FILHO, C.; MOREIRA, M.L.C.; VASCONCELOS, T.N.N.; SOBRINHO, J.B.P.L.; MENDES, A. M.; SILVA, V. **Guia para identificação dos principais solos do estado de Mato Grosso**. Cuiabá: PNUD/PRODEAGRO, 1995.

JESUS, E. L. & AGUIAR, L. P. P. Expansão urbana em Manaus e conflitos ambientais: o caso Tarumã na Zona Oeste da cidade. In: IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO. **Anais...** Brasília, 2011.

KOSTE, W. **Rotatoria Die Rädertiere Mitteleuropas begründet von Max Voigt-Monogononta.2. Auflage neubearbeitet von Walter Koste.** Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1978, 673p.

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. In: Ettl, H.; Gärtner, G.; Gerloff, J.; Heyning, H.; Mollenhauer, D. (eds.). **Süßwasserflora von Mitteleuropa.** Band 2/4. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena, 1991, 437 p.

LOBO, E. A.; TORGAN, L. C. Análise da estrutura da comunidade de diatomáceas (Bacillariophyceae) em duas estações do sistema Guaíba, RS.Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v. 1, n. 2, p. 103-119, 1988.

LUND, J. W. G.; KIPLING, C.; LECREN, E. D. The inverted microscope method of estimating algal number and the statistical basis of estimating by counting. **Hydrobiologia**, v. 11, p. 143-170, 1958.

MACÊDO, J. A. B. **Águas & águas.** Juiz de Fora:Ortofarma, 2000. 505 p.

MACHADO, K. S. S. **Composição florística e estrutura de uma floresta de terra firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazônia Central.** 2009. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA/UFAM, Manaus, 2009.

McCAFFERTY, W. P. **Aquatic entomology – The fisherman's and ecologist's illustrated guide to insects and their relatives.** Jones and Barlett Publishers, Boston:Porto Valley, 1981, 448p.

MCGILL. **Savanna research project**. MacGill University, Technical Report 5, 1996.

McNEELY, R. N.; NEIMANIS, V. P.; DWYER, L. **A guide to water quality parameters**. Ottawa, 1979, 89p.

MERRITT, R. W. & CUMMINS, K. W. **An introduction to the aquatic insects of North America**. 3. ed. Kendall/Hunt Publishing Company, 1996, 398 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa nº 3, de 26 de maio de 2003. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Brasília, DF, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). **Estudo para redefinição de limites e recategorização da reserva florestal do Parima - Informações para recategorização e redefinição de limites da Reserva Florestal do Parima** (Processo nº 02001.005148/2006-50). 2010. 33 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br>>. Acesso em: 13 dez. 2013.

MIRANDA, I. S. & ABSY, M. L. **Fisionomia das savanas de Roraima, Brasil**. Acta Amazonica, v. 30, n. 3, p. 423-440, 2000.

MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L.; REBELO, G. H. Community structure of woody plants of Roraima savannahs, Brazil. **Plant Ecology**, v. 164, p. 109-123, 2003.

MIRANDA, L. & AMORIM, L. **Mato Grosso: atlas geográfico**. Cuiabá:Entrelinhas, 2000.

MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; BOUBLI, J. P. (2008). *Saguinus midas* (em Inglês). IUCN. **Lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN**. Página visitada em 11 de dezembro de 2013.

MOLINARI, D. C.; PINTO, S. F. L.; ALBUQUERQUE, R. A. Breves considerações sobre os problemas socioambientais na BR-174: Rorainópolis, Caracaraí, Iracema, Mucajaí e Boa Vista (Estado de Roraima). **Acta Geográfica**, Ed. Esp. Cidades na Amazônia Brasileira, p. 81-93, 2011.

MONTANHOLI-MARTINS, M. C. & TAKEDA, A. L. Spatial and temporal variations of oligochaetes of the Ivinhema river and Patos lake in Upper Paraná river basin, Brasil. **Hydrobiologia**, v. 463, p.197-205, 2001.

MYERS, J. G. Savannah and forest vegetation of the interior Guiana Plateau. **Journal of Ecology**, v. 24, p. 162-184, 1936.

NASCIMENTO, S. P. Herpetofauna de Roraima: ênfase nas áreas abertas (Lavrado). In: BARBOSA, R.I.; H.A.M., XAUD, H. A. M.; COSTA E SOUZA, J. M. (Eds.). **Savanas de Roraima – etnoecologia, biodiversidade e potencialidades agrossilvipastoris**. FEMACT, 2005, p.123-137.

NAKA, L. N.; COHN-HAFT, M.; MALLET-RODRIGUES, F.; SANTOS, M. P. D.; TORRES, M. F. The avifauna of the Brazilian state of Roraima: bird distribution and biogeography in the Rio Branco basin. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.14, n. 3, p. 197-238, 2006.

NUSCH, E. A. & PALME, G. Biologische methoden für die praxis des Gewässeruntersuchung. **Gas und Wasserfach**, v. 116, p. 562-565, 1975.

OLIVEIRA, J. L. (Cel.). "Fortificações da Amazônia". In: ROCQUE, C. (Org.). **Grande enciclopédia da Amazônia**.(6 v.). Belém do Pará: Amazônia Editora Ltda, 1968.

OLIVEIRA, A. N. & AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n.1, p. 21-34, 2004.

OLIVEIRA, A. A. & DALY, D. Geographic distribution of tree species in the region of Manaus, Brazil: implications for regional diversity and conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 8, p. 1245–1259, 1999.

OMENA JÚNIOR, R.; PANTOJA-LIMA, J.; SANTOS, A. L. W.; RIBEIRO, G. A. A.; ARIDE, P. H. R. Caracterização da fauna de vertebrados atropelada na rodovia BR-174, Amazonas, Brasil. **Rev. Colombiana Cienc. Anim.** v. 4, n. 2, p. 291-307, 2012.

PACAUD, A. Contribution a l'ecologie des Cladoceres. **Bull. Biol. France Belg.**, 1939, 260 p.

PAGGI, J. C. Nota sistemática acerca de algunos Cladóceradel. **Physis B. Aires**, p. 223-236, 1972.

PAGGI, S. Rotífera. In: LOPRETTO, E. C.; TELL, G. (Eds). **Ecossistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio**. II Ediciones Sur, La Plata, 1995, p. 643-667.

PAMPLIN, P. A. Z. **Avaliação da qualidade ambiental da represa de Americana (SP/Brasil) com ênfase no estudo da comunidade de macroinvertebrados bentônicos e parâmetros ecotoxicológicos**. 1999. 88p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

PANARELLI, E., CASANOVA, S. M. C.; NOGUEIRA, M. G.; HENRY, R. A comunidade zooplânctônica ao longo de gradientes longitudinais no Rio Paranapanema/Represa de Jurumirim (São Paulo, Brasil). In: HENRY, R. (coord.). **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: RiMa, 2003.

PEREIRA, L. **O Rio Branco – observações de viagem**. Manaus: Imprensa Pública, 1917, 68p.



PIRES, J. M.; PRANCE, G. T. Chapter 7: The Vegetation Types of the Brazilian Amazon. In: Prance, G. T.; Lovejoy, T. E. (Eds). **Key environments: Amazonia**. Ed. First. Pergamon Press, p. 109-145, 1985.

PIRES-O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP, 1995, 400p.

PITMAN, N.C.A.; TERBORGH, J.; SILMAN, M.R.; NUÑEZ, V.P.; NEILL, D.A.; CERÓN, C.E.; PALACIOS, W. A.; AULESTIA, M.A comparison of tree species diversity in two upper Amazonian forests. **Ecology**, v. 83, p. 3210–3224, 2002.

PORTAL RR – Governo do Estado de Roraima. Disponível em: <<http://www.rr.gov.br>>. Acesso em: 27 nov.2013.

PORTAL do Governo do Estado do Amazonas. Disponível em: <<http://www.amazonas.am.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

PORTO, M.L.; LANGHI, H.M.; CITADINI, V.; RAMOS, R. F.; MANATH, J.E. de A. Levantamento fitossociológico em área de “mata-de-baixio” na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA. Manaus-Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 6, n. 3, p. 301-318, 1976.

PRANCE, G. T. Estudos sobre a vegetação das campinas amazônicas. **Acta Amazônica**, v. 5, n. 3, p. 207-209, 1975.

PRANCE, G. T. American tropical forests. In: LIETH, H.; WEGER, M.J.A. (eds.). **Tropical rain forest ecosystems. Ecosystems of the world**. Elsevier Amsterdam, 14: 99 – 132, 1989.

PRANCE, G.T.; RODRIGUES, W.A.; SILVA, M. F. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme, km 30 da estrada Manaus-Itacoatiara. **Acta Amazonica**, v. 6, p. 9-35, 1976.

PREFEITURA de Mucajaí - RR. Disponível em: <<http://www.mucajai.rr.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

PREFEITURA Municipal de Amajari. Disponível em: <<http://www.amajari.rr.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

PREFEITURA Municipal de Boa Vista. Disponível em: <<http://www.boavista.rr.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

PREFEITURA Municipal de Caracaraí. Disponível em: <<http://www.caracaraí.rr.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

PREFEITURA Municipal de Iracema. Disponível em: <<http://www.iracema.rr.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

PREFEITURA Municipal de Manaus. Disponível em: <<http://www.manaus.am.gov.br/manaus/historia>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

PREFEITURA Municipal de Pacaraima. Disponível em: <<http://www.pacaraima.rr.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

PREFEITURA Municipal de Presidente Figueiredo. Disponível em: <<http://www.presidentefigueiredo.am.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

PRODEAGRO - Programa de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso. **Caracterização hidrográfica do estado de Mato Grosso.** PRODEAGRO/SEPLAN/FEMA, 1995.

PROGRAMA Waimiri Atroari. Disponível em: <<http://www.waimiriatroari.org.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

PROJETO TRÂNSITO ANIMAL. **Censo qualitativo de fauna atropelada nas estradas que rodeiam a cidade de Boa Vista (BR-174 e RR 205).** *Dados não publicados.*

RAOUL, H. **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FUNDIBIO / FAPESP, 1999.

REID, J. W. Chave de identificação para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Boletim de Zoologia**. Universidade São Paulo, 9: 17-143, 1985.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: N. Reis, 2006, 439 p.

RENAUD, S., DAM, J. V. Influence of biotic and abiotic environment on dental size and shape evolution in a Late Miocene lineage of murine rodents (Teruel basin Spain). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 184, p. 163–175, 2002.

REYNOLDS, C.S.; PADISÁK, J.; SOMMER, U. Intermediate disturbance in the ecology of phytoplankton and the maintenance of species diversity: a synthesis. **Hydrobiologia**, v. 249, p. 183-188, 1993.

RIO Preto da Eva – AM. Disponível em: <<http://www.riopretodaeva.am.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

ROCHA, O. & MATSUMURA TUNDISI, T. **Atlas do zooplâncton (reserva do Broa, São Carlos)**. Volume I - Copepoda. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1976, 68 p.

ROSENBERG, D. M. & RESH, V. H. Introduction to freshwater biomonitoring and macroinvertebrates. In: ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. (Eds.) **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman and Hall, 1993, 487p.

RUTTNER-KOLISKO, A. **Plankton rotifers**. 1974, 146p.

SANAIOTTI, T.M. **The woody flora and soils of seven Brazilian Amazonian dry savanna areas**. 1996. 145 p. Tese de Doutorado. University of Stirling, Escócia, 1996.

SANAIOTTI, T. M. Comparação fitossociológica de quatro savanas de Roraima. In: BARBOSA, R.I.; FERREIRA, E.J.G.; CASTELLON, E.G. (eds.). **Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima**. Manaus: INPA, 1997, p. 481-488.

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; ROCA, R.; SHEPPARD, S. **Natureza em foco: avaliação ecológica rápida**. Arlington, Virginia, EUA: Island Press, 2003, p.33-44.

SCHÄFER, A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais**. Porto Alegre: EDUNI-SUL, 1985, 532 p.

SCHWADE, T. M. M. **Reordenamento territorial e conflitos agrários em Presidente Figueiredo – Amazonas**. 2012. 117 p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Amazonas – UFAM. 2012.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE RORAIMA. **Informações socioeconômicas do município de Amajari – RR 2012**. Elaboração: Divisão de Estudos e Pesquisas. 2. ed. Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2012a. 61p.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE RORAIMA. **Informações socioeconômicas do município de Boa Vista – RR 2012**. Elaboração: Divisão de Estudos e Pesquisas. 2ª Edição. Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2012b. 67p.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE RORAIMA. **Informações socioeconômicas do município de Caracarái – RR 2012**. Elaboração: Divisão de Estudos e Pesquisas. 2ª Edição. Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2012c. 68p.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE RORAIMA. **Informações socioeconômicas do município de Iracema – RR 2012.** Elaboração: Divisão de Estudos e Pesquisas. 2ª Edição. Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2012d. 59p.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE RORAIMA. **Informações socioeconômicas do município de Mucajaí – RR 2012.** Elaboração: Divisão de Estudos e Pesquisas. 2ª Edição. Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2012e. 60p.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE RORAIMA. **Informações socioeconômicas do município de Pacaraima – RR 2012.** Elaboração: Divisão de Estudos e Pesquisas. 2ª Edição. Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2012f. 60p.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE RORAIMA. **Informações socioeconômicas do município de Rorainópolis – RR 2012.** Elaboração: Divisão de Estudos e Pesquisas. 2ª Edição. Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2012g. 68p.

SETTE-SILVA, E. L. **Inventário preliminar das espécies arbóreas das florestas dos arredores de Boa Vista (Roraima) – uma abordagem fitossociológica.** 1993. 194 p. Msc. Thesis. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 1993.

SETTE-SILVA, E. L. A vegetação de Roraima. In: BARBOSA, R.I.; FERREIRA, E.J. G.; CASTELLÓN, E.G. (eds.). **Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima.** Manaus: INPA, 1997, p. 401-415.

SHELDON, P. R. Plus a change — A model for stasis and evolution in different environments. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 127, p. 209–227, 1996.

SICK, H. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, 912 p.

SILFVERGRIP, A. M. C. **A systematic revision of the neotropical catfish genus Rhamdia (Teleostei, Pimelodidae)**. Jannes Snabbtryck AB, Stockholm, 1996, 174 p.

SILVA, H. E. B.; REBOUÇAS E.; ANTONY, K. R.; MOTA, I.; SILVA, G. F. N.; MOURA, M. A. S.; MELO, I.; VITAL, M. J. **Qualidade da água do município de Iracema-RR**. 2007. Disponível em: <www.femact.rr.gov.br>.

SILVA, K. E.; MATOS, F. D. A.; FERREIRA, M. M. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do parque fenológico da embrapa amazônia ocidental. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 2, p. 213 – 222, 2008.

SILVA, J. A. C. & SILVA, M. F. Estudos florísticos no município de Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil - II: famílias Myristicaceae, Siparunaceae e Monimiaceae. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 2, 2008.

SIMBERLOFF, D.; ABELE, L.G. Refuge design and island biogeographic theory: effects of fragmentation. **American Naturalist**, v. 120, p. 41-50, 1982.

SIMÕES-FILHO, F.; TURCQ, B.; CARNEIRO-FILHO, A. S. A. G. Registros sedimentares de lagos e brejos dos campos de Roraima: implicações paleoambientais ao longo do Holoceno. In: BARBOSA, R.I.; FERREIRA, E.; CASTELLÓN, E. (Eds.). **Homem, Ambiente e Ecologia em Roraima**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1997, p. 295-305.

SIPAM 2004. Base Cartográfica 1:250.000 – Amazônia Legal. Presidência da República, Casa Civil, Sistema de Proteção da Amazônia, Centro Nacional do SIPAM. Manaus (4 CD's) (Pedido no 133/04.MN – órgão solicitante INPA).

SMGA. Plano Diretor Estratégico de Boa Vista. Produto 7, parte V, capítulo 1, p. 147-216, 2006.

STAEVIE, P. M. Expansão urbana e exclusão social em Boa Vista – Roraima. **Oculum Ensaios**, n. 13, p. 68- 87, 2011.

STEEGE, H. T.; SABATIER, D.; CASTELLANOS, H.; VAN ANDEL, T.; DUIVENVOORDEN, J.; OLIVEIRA, A. A.; EK, R., LILWAH, R., MAAS, P.; MORI, S. An analysis of the floristic composition and diversity of amazonian forests including those of the Guiana shield. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 801–828, 2000.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; T.A. PARKER, T. A.; MOSKOVITS, D. **K. Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago: University of Chicago Press, 1996, 478 p.

THORBJARNARSON, J. Trailing the Mythical Anaconda. **Americas**, v. 47, n. 4, p. 38, 1995.

TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Díptera) do estado de São Paulo. Guia de identificação e diagnose dos gêneros**. São Carlos: Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 1995.

TUNDISI, J. G. "Estratificação hidráulica" em reservatórios e suas consequências ecológicas. **Ciência e Cultura**, v. 36, n. 9, p. 1489-1496, 1983.

UTERMÖHL, H. Zur Vervollkomrnung ver quantitativen Phytoplankton Methodic. **Mitt. Int. Verein. Limnol.**, v. 9, p.1-38, 1958.

VALE, M. M. & ALVES, M. A. S. Abundância, distribuição e conservação dos dois passeriformes endêmicos e ameaçados de Roraima. In: VIII Congresso de Ecologia, 2007. **Anais do Congresso...**MG: SEB, 2007.

VELOSO, H. P.; Rangel-Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991, 123p.

WWF (2007). Disponível em:  
<[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/biomas/index.cfm](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/biomas/index.cfm)>.

## **9. ANEXOS E APÊNDICES**

Estão apresentados no TOMO III.