7 – Análise dos Impactos Ambientais

SUMÁRIO

7. ANÁLISE DE IMPACTO 2178
7.1. Identificação e caracterização do impacto 2178
7.1.1. Identificação das principais ações decorrentes do empreendimento 2178
7.1.2. Identificação dos aspectos e impactos ambientais 2182
7.1.3. Caracterização dos impactos ambientais 2212
7.1.3.1. Impactos ambientais no Meio Físico 2216
7.1.3.1.1. Poluição do ar 2217
7.1.3.1.2. Poluição sonora 2218
7.1.3.1.3. Aumento de risco de enchentes 2220
7.1.3.1.4. Menor risco de enchentes 2221
7.1.3.1.5. Contaminação do solo e da água 2222
7.1.3.1.6. Proteção do solo e dos recursos hídricos 2225
7.1.3.1.7. Indução de processos erosivos 2226
7.1.3.1.8. Controle de processos erosivos 2228
7.1.3.2. Impactos ambientais no Meio Biótico 2230
7.1.3.2.1. Risco de Incêndios Florestais 2231
7.1.3.2.2. Redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat 2238
7.1.3.2.3. Fragmentação da vegetação 2244
7.1.3.2.4. Efeito de borda 2247
7.1.3.2.5. Diminuição na abundância da flora e/ou fauna local 2251
7.1.3.2.6. Efeito barreira 2254
7.1.3.2.7. Atropelamento da fauna 2258
7.1.3.2.8. Alteração no comportamento da fauna 2263
7.1.3.2.9. Pressão sobre espécies vulneráveis 2267
7.1.3.2.10. Aumento na incidência de doenças 2272
7.1.3.2.11. Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna 2276
7.1.3.2.12. Interferência em áreas legalmente protegidas (Área de Preservação Permanente e Unidade de Conservação) 2280
7.1.3.2.13. Perda da biodiversidade local 2284
7.1.3.2.14. Manutenção da cobertura vegetal 2286
7.1.3.2.15. Controle na incidência de doenças 2288
7.1.3.2.16. Mitigação da pressão sobre espécies vulneráveis 2290
7.1.3.2.17. Menor risco de incêndios florestais 2291
7.1.3.2.18. Menor frequência de atropelamentos da fauna 2293
7.1.3.2.19. Menor pressão sobre áreas legalmente protegidas 2294
7.1.3.2.20. Maior proteção dos hábitats aquáticos 2295
7.1.3.2.21.Conservação da biodiversidade 2297
7.1.3.3. Impactos ambientais no Socioeconômico 2299
7.1.3.3.1. Geração de Emprego e Renda 2299
7.1.3.3.2. Aumento do fluxo de veículos e acidentes 2299
7.1.3.3.3. Alteração da Qualidade de Vida da População 2301
7.1.3.3.4. Aumento do Afluxo Populacional para a Região 2304
7.1.3.3.5. Aumento dos riscos à saúde 2309
7.1.3.3.6. Dinamização da Economia local 2312
7.1.3.3.7. Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais 2314

7.1.3.3.8. Intensificação de conflitos locais 2316
7.1.3.3.9. Criação de Expectativas na população 2324
7.1.3.3.10. Menor envolvimento comunitário 2327
7.1.3.3.11. Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais 2330
7.1.3.3.12. Especulação Imobiliária 2333
7.1.3.3.13. Intensificação de acidentes rodoviários 2336
7.1.3.3.14. Aumento no fluxo de bens e serviços 2339
7.1.3.3.15. Potencialização do turismo local e oportunidade de acesso à cultura e lazer . 2342
7.1.3.3.16. Aumento da oportunidade de acesso aos serviços de saúde e educação 2343
7.1.3.3.17. Aumento da Governança 2345
7.1.3.3.18. Melhoria de acesso 2349
7.1.3.3.19. Maior segurança viária 2352
7.1.3.3.20. Diminuição de acidentes rodoviários 2353
7.1.3.3.21. Dispensa de profissionais e serviços 2355
7.1.3.3.22. Expansão da malha viária 2355
7.1.3.3.23. Uso e ocupação do solo e grilagem 2356
7.1.3.3.24. Implantação de atividades agropecuárias 2357
7.1.3.3.25. Alteração do quadro demográfico 2359
7.2. Avaliação dos Impactos Ambientais 2361
7.2.1. Determinação da Severidade 2363
7.2.2. Procedimentos para a ponderação de atributos e cálculo da significância 2366
7.3. Análise Integrada dos Impactos Ambientais 2374
7.3.1. Matriz de impacto 2374
7.4 Referências bibliográficas 2375

7. ANÁLISE DE IMPACTO

7.1. Identificação e caracterização do impacto

Dentre os métodos conhecidos para a Avaliação do Impacto Ambiental (AIA) empregados tanto no meio acadêmico, quanto em obras de significativo impacto ambiental no contexto de licenciamento ambiental, optou-se pela matriz de interação ou matriz de impactos.

A matriz de interação consiste na relação das ações decorrentes da obra com os respectivos componentes ambientais afetados por estas atividades, sendo, portanto, muito eficaz para a análise dos impactos diretos. É o método mais utilizado mundialmente, principalmente, em empreendimentos rodoviários no Brasil (SÁNCHEZ, 2008). O intuito é trabalhar com uma metodologia que permita uma discussão comparativa com outras rodovias, além de diminuir o grau de subjetividade intrínseco a todos os métodos de AIA. É importante enfatizar, desde logo, que todo método que envolva qualificação de critérios e mensuração de atributos no caso concreto, apresenta um grau de subjetividade.

A análise dos impactos foi dividida em quatro etapas, a saber:

- Etapa 1 – Identificação das principais ações decorrentes do empreendimento;
- Etapa 2 – Correlação das ações com os aspectos e a identificação dos impactos ambientais;
- Etapa 3 – Caracterização e avaliação dos impactos ambientais;
- Etapa 4 – Elaboração da matriz de avaliação de impacto e dos diagramas de interação.

7.1.1. Identificação das principais ações decorrentes do empreendimento

Com base no projeto executivo da obra, foram identificadas e listadas as principais ações decorrentes da obra, que podem ser visualizadas no quadro abaixo. O empreendimento pode ser dividido em duas fases, quais sejam: (1) fase de implantação da obra, que compreende as atividades preparatórias, de construção e desmobilização; e (2) fase de operação.

Na fase de operação, entende-se como controle de operações todas as atividades de gestão, como os programas ambientais a serem executados.

Quadro 7.1 – Principais ações do empreendimento divido por fases.

Fase de Implantação da Obra
Atividades Preparatórias e Implantação
Contratação de serviços
Contratação de mão de obra e equipamentos
Implantação de canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio
Atividades de Construção
Terraplenagem
Drenagem e Obras de Arte Correntes
Pavimentação
Obras de Arte Especiais
Sinalização e Obras Complementares
Serviços de reabilitação Ambiental
Desmobilização
Desmontagem do canteiro de obras
Retirada de entulho e resíduos
Fase de Operação
Circulação de veículos
Conservação e manutenção da via
Conservação e manutenção das áreas verdes
Proteção da faixa de domínio
Controle de operações

Fonte: ENGESPRO (2020)

No que concerne aos serviços de reabilitação ambiental, os projetos de engenharia para Restauração/melhoramentos disponibilizados pelo DNIT (2002 a 2010), apresentaram soluções de engenharia para recuperação de áreas de uso, sendo elas as jazidas, areais, pedreiras, áreas para canteiro de obras, caixas de empréstimo, que poderiam ser utilizadas a época da realização daquelas obras.

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

Após o encerramento das obras e a obtenção da Licença de Operação, o empreendimento adentra a fase de operações rodoviárias. Nesta fase do empreendimento, ocorrerá a circulação de veículos na via restaurada, bem como outras atividades, que acompanham a operação rodoviária, sendo elas:

- Circulação de veículos: com a restauração do pavimento BR-319/AM, o tráfego na rodovia ocorrerá de forma mais intensa, comparada a situação atual do empreendimento;
- Conservação e manutenção da via: com a operação da rodovia, a mesma deverá ser conservada, nos aspectos que envolvem a manutenção das estruturas (pontes, bueiros) e da qualidade do pavimento;
- Conservação e manutenção de áreas verdes: as áreas com vegetação, no entorno da rodovia (faixa de domínio), devem passar por manutenção, para evitar que possam atrapalhar o tráfego de veículos;
- Proteção da faixa de domínio: esta atividade tem por objetivo evitar a ocupação antrópica irregular da faixa de domínio da rodovia;
- Controle de operações rodoviárias: a partir da restauração do pavimento, com o aumento do trânsito de veículos, a rodovia BR-319/AM será submetida a uma composição de elementos que auxiliam no controle das operações da via, como pesagem de veículos de transporte de cargas, implantação de dispositivos de controle de velocidade de veículos, estatísticas de acidentes e demais estudos relacionados ao tráfego.

Quadro 7.2 – Quantidades de Serviços de Recuperação de áreas de Uso previstas nos projetos de engenharia para Restauração/melhoramento existentes.

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

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

7.1.2. Identificação dos aspectos e impactos ambientais

O quadro a seguir traz uma relação entre as ações do empreendimento, identificados no item anterior, com os seus respectivos aspectos e impactos ambientais. Esse último classificado em impacto de primeira, segunda e terceira ordem. No decorrer do capítulo os impactos de segunda e terceira ordem serão considerados como de origem indireta, conforme Sánchez (2008). No entanto, a classificação dos impactos em ordens, neste primeiro momento, é de extrema importância, uma vez que permite distinguir com maior clareza as responsabilidades específicas do empreendedor daquelas que transcendem ao DNIT, com a necessidade de interface e colaboração mútua de vários órgãos. Parece claro que nem todos os impactos indiretos são de responsabilidade do DNIT, cabendo a gestão destas ações ao Ministério da Economia e Casa Civil e não ao Ministério da Infraestrutura, por tratar de adoção de políticas públicas governamentais com repercussão em diversas áreas do governo.

Os 54 impactos ambientais identificados foram correlacionados às atividades da obra por 21 aspectos ambientais distintos. Dentre os aspectos de maior frequência, destacam-se: intensificação do uso do espaço, intensificação do tráfego, aglomeração de pessoas, melhor trafegabilidade, aumento da carga de sedimentos e geração de resíduos e efluentes.

Ao analisar o quadro 7.3 pode-se observar que alguns aspectos e impactos se repetem nas diversas ações dentro da atividade de construção.

Quadro 7.3 – Correlação entre as atividades da restauração da BR-319/AM, trecho do meio, e seus respectivos aspectos e impactos ambientais. Os impactos foram diferenciados por meio, sendo os impactos da cor azul referente ao meio socioeconômico, da cor verde ao meio biótico e da cor laranja ao meio físico.

Ações	Aspectos	Impactos de primeira ordem	Impactos de segunda ordem	Impactos de terceira ordem
Contratação de serviços e equipamentos	Demanda de produtos e/ou serviços especializados	Geração de emprego e renda	Dinamização da economia local	Alteração da qualidade de vida
				Alteração no fluxo de bens e/ou serviços
Contratação de mão de obra	Demanda por profissionais	Geração de emprego e renda	Dinamização da economia local	Alteração da qualidade de vida
				Alteração no fluxo de bens e/ou serviços
Implantação de canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio	Aglomeração de pessoas	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
	Intensificação de uso do espaço	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida	Aumento de conflitos regionais
				Menor envolvimento comunitário
		Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
		Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
			Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local

			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
	Intensificação do tráfego	Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
			Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Atropelamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna local
				Intensificação de acidentes rodoviários
			Alteração do comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Riscos de incêndios florestais	Redução da cobertura florestal e perda de hábitat
			Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna local

	Remoção da vegetação	Redução da cobertura florestal e perda de hábitat	Fragmentação da vegetação	Efeito barreira
				Efeito de borda
			Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Perda da biodiversidade local
			Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde
			Interferência em áreas legalmente protegidas	Intensificação de conflitos locais
				Pressão sobre espécies vulneráveis
				Alteração do comportamento da fauna
		Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
		Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
			Alteração no comportamento da fauna	Perda da biodiversidade local
		Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Alteração no comportamento da fauna
				Interferência em áreas legalmente protegidas
			Perda da qualidade do solo	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Aumento dos riscos de enchentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais

				Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
	Possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis	Riscos de incêndios florestais	Redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Fragmentação da vegetação
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Alteração do comportamento da fauna
		Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Alteração no comportamento da fauna
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Alteração do comportamento da fauna
	Geração de resíduos e efluentes	Contaminação do solo e da água	Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
				Alteração da qualidade de vida
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais

	Aumento da carga de sedimentos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
			Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Interferência em áreas legalmente protegidas	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida
				Intensificação de conflitos locais
		Aumento dos riscos de enchentes	Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
Terraplenagem	Intensificação de uso do espaço	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida	Intensificação de conflitos locais
				Menor envolvimento comunitário
		Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
		Poluição sonora	Alteração no	Diminuição na abundância

			comportamento da fauna	da fauna e/ou flora local
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
	Intensificação do tráfego	Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
			Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Atropelamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna local
				Intensificação de acidentes rodoviários
			Alteração do comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Riscos de incêndios florestais	Redução da cobertura florestal e perda de hábitat
			Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
			Pressão sobre espécies	Diminuição na abundância

			vulneráveis	da fauna local
	Aumento da carga de sedimentos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Diminuição na abundância da fauna local	Perda da biodiversidade local
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Interferência em áreas legalmente protegidas	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida
				Intensificação de conflitos locais
		Aumento dos riscos de enchentes	Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
	Geração de resíduos e efluentes	Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Alteração do comportamento da fauna
			Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais

			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
				Alteração da qualidade de vida
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
	Movimentação da terra	Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Interferência em áreas legalmente protegidas
			Aumento dos riscos de enchentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
				Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
				Pressão sobre espécies vulneráveis
		Poluição sonora	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Alteração no comportamento da fauna	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
Drenagem e Obras de Arte Corrente	Intensificação de uso do espaço	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida	Intensificação de conflitos locais
				Menor envolvimento comunitário
		Alteração no	Diminuição na abundância	Perda da biodiversidade

		comportamento da fauna	da fauna e/ou flora local	local
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
	Intensificação do tráfego	Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
			Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Atropelamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna local
				Intensificação de acidentes rodoviários
			Alteração do comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Riscos de incêndios florestais	Redução da cobertura florestal e perda de hábitat
			Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna

			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna local
	Aumento da carga de sedimentos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Interferência em áreas legalmente protegidas	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida
				Intensificação de conflitos locais
		Aumento dos riscos de enchentes	Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
	Geração de resíduos e efluentes	Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Alteração do

				comportamento da fauna
			Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
				Alteração da qualidade de vida
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
	Movimentação da terra	Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Interferência em áreas legalmente protegidas
			Aumento dos riscos de enchentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
				Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
				Pressão sobre espécies vulneráveis
		Poluição sonora	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna

			Alteração no comportamento da fauna	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
Pavimentação	Intensificação de uso do espaço	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida	Intensificação de conflitos locais
				Menor envolvimento comunitário
		Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
	Intensificação do tráfego	Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
			Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Atropelamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna local
				Intensificação de acidentes rodoviários
			Alteração do comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Riscos de incêndios florestais	Redução da cobertura florestal e perda de

				hábitat
			Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna local
	Geração de resíduos e efluentes	Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Alteração no comportamento da fauna
			Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não	Intensificação de conflitos locais
				Alteração da qualidade de

			tradicionais	vida
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
	Melhor trafegabilidade	Melhoria de acesso	Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Aumento de riscos à saúde
				Atropelamento da fauna
				Poluição do ar
				Poluição sonora
				Indução de processos erosivos
				Contaminação do solo e da água
	Maior visibilidade do empreendimento	Criação de expectativa na população	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
				Aumento da criminalidade
			Especulação imobiliária	Alteração da qualidade de vida
				Uso e ocupação do solo e grilagem
			Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Alteração do quadro demográfico	Alteração da qualidade de vida
Obras de Arte Especiais	Intensificação de uso do espaço	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida	Intensificação de conflitos locais
				Menor envolvimento comunitário

		Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
	Intensificação do tráfego	Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
			Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Atropelamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna local
				Intensificação de acidentes rodoviários
			Alteração do comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Riscos de incêndios florestais	Redução da cobertura florestal e perda de hábitat
			Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna

			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna local
	Aumento da carga de sedimentos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local	Perda da biodiversidade local
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Interferência em áreas legalmente protegidas	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida
				Intensificação de conflitos locais
		Aumento dos riscos de enchentes	Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
			Interferência nas comunidades tradicionais	Intensificação de conflitos locais
	Geração de resíduos e efluentes	Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Alteração do comportamento da fauna

			Aumento de riscos à saúde	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
				Alteração da qualidade de vida
		Aumento na incidência de doenças	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
	Movimentação da terra	Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
				Interferência em áreas legalmente protegidas
			Aumento dos riscos de enchentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
				Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
				Pressão sobre espécies vulneráveis
		Poluição sonora	Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Alteração no	Alteração dos hábitats

			comportamento da fauna	aquáticos e perda da fauna
Sinalização e Obras Complementares	Adequação espacial	Maior segurança viária	Diminuição de acidentes rodoviários	Alteração da qualidade de vida
			Diminuição no atropelamento da fauna	Diminuição de acidentes rodoviários
Serviços de reabilitação ambiental	Recuperação da área	Controle de processos erosivos	Estabilidade do solo	Maior proteção dos hábitats aquáticos
				Proteção do solo e dos recursos hídricos
		Controle na incidência de doenças	Diminuição de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
				Alteração da qualidade de vida
		Manutenção da cobertura vegetal	Incremento de hábitats	Conservação da biodiversidade
			Menor risco de enchentes	Melhoria tráfego e segurança viária
			Proteção do solo e dos recursos hídricos	Estabilidade do solo
				Maior proteção dos hábitats aquáticos
				Diminuição de riscos à saúde
Desmontagem do canteiro de obras	Desmobilização de profissionais e serviços	Dispensa de profissionais e serviços	Desestabilização da economia local	Alteração da qualidade de vida
				Alteração no fluxo de bens e/ou serviços
	Intensificação do tráfego	Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
			Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais

			Atropelamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna local
				Intensificação de acidentes rodoviários
			Alteração do comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Riscos de incêndios florestais	Redução da cobertura florestal e perda de hábitat
			Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna local
Retirada de entulho e resíduos	Limpeza do terreno	Diminuição de riscos à saúde	Menor pressão sobre infraestrutura urbana	Alteração da qualidade de vida
		Controle na incidência de doenças	Diminuição de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Proteção do solo e dos recursos hídricos	Diminuição de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais

	Intensificação do tráfego	Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
			Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Atropelamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna local
				Intensificação de acidentes rodoviários
			Alteração do comportamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
			Riscos de incêndios florestais	Redução da cobertura florestal e perda de hábitat
			Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Intensificação de conflitos locais
		Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundância da fauna local
Circulação de veículos	Intensificação do tráfego	Melhoria de acesso	Expansão da malha viária	Dinamização da economia local

				Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Aumento da governança
				Aumento da oportunidades de acesso à saúde e educação
				Potencialização do turismo local e acesso cultura e lazer
				Aumento do afluxo populacional
				Especulação imobiliária
				Uso e ocupação do solo e grilagem
				Implantação de atividades agropecuárias
				Extração ilegal de madeira
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Alteração da qualidade de vida
			Aumento da governança	Dinamização da economia local
			Aumento da oportunidades de acesso à saúde e educação	Alteração da qualidade de vida
				Aumento da governança
			Potencialização do turismo local e acesso cultura e lazer	Alteração da qualidade de vida
				Aumento da governança
			Aumento do afluxo populacional	Alteração do quadro demográfico

				Aumento da criminalidade
			Especulação imobiliária	Alteração da qualidade de vida
				Aumento de conflitos regionais
				Uso e ocupação do solo e grilagem
			Uso e ocupação do solo e grilagem	Implantação de atividades agropecuárias
				Geração de emprego e renda
				Dinamização da economia local
				Aumento do afluxo populacional
				Aumento de riscos à saúde
				Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Intensificação de conflitos locais
				Redução da cobertura florestal e perda de hábitat
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
				Pressão sobre espécies vulneráveis
				Fragmentação da vegetação
				Efeito de borda

				Efeito barreira
				Aumento na incidência de doenças
				Alteração do hábitat aquático e perda da fauna
				Alteração do comportamento da fauna
				Riscos de incêndios florestais
				Poluição do ar
				Poluição sonora
				Indução de processos erosivos
				Contaminação do solo e da água
			Implantação de atividades agropecuárias	Redução da cobertura florestal e perda de hábitat
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Pressão sobre espécies vulneráveis
				Fragmentação da vegetação
				Efeito de borda
				Efeito barreira
				Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
				Aumento na incidência de doenças
				Alteração do hábitat aquático e perda da fauna
				Alteração do

				comportamento da fauna
				Riscos de incêndios florestais
				Poluição do ar
				Poluição sonora
				Indução de processos erosivos
				Contaminação do solo e da água
				Uso e ocupação do solo e grilagem
				Dinamização da economia local
				Geração de emprego e renda
				Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Intensificação de conflitos locais
			Extração ilegal de madeira	Uso e ocupação do solo e grilagem
				Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais
				Intensificação de conflitos locais
				Aumento de riscos à saúde
				Redução da cobertura florestal e perda de hábitat

				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Pressão sobre espécies vulneráveis
				Fragmentação da vegetação
				Efeito de borda
				Efeito barreira
				Aumento na incidência de doenças
				Alteração do hábitat aquático e perda da fauna
				Alteração do comportamento da fauna
				Riscos de incêndios florestais
				Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
				Poluição do ar
				Poluição sonora
				Indução de processos erosivos
				Contaminação do solo e da água
		Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	Alteração da qualidade de vida
			Risco de incêndios florestais	Redução da cobertura florestal e perda de hábitat
				Interferência em áreas legalmente protegidas
			Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a

				infraestrutura e serviços públicos locais
			Atropelamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Intensificação de acidentes rodoviários
			Poluição do ar	Aumento de riscos à saúde
				Alteração no comportamento da fauna
			Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Pressão sobre espécies vulneráveis
			Indução de processos erosivos	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Alteração da qualidade de vida
			Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
				Interferência em áreas legalmente protegidas
				Alteração da qualidade de vida
Conservação e manutenção da via	Melhor trafegabilidade	Maior segurança viária	Diminuição de acidentes rodoviários	Menor pressão sobre infraestruturas
	Intensificação do tráfego	Aumento do fluxo	Aumento de riscos à saúde	Pressão sobre a

		de veículos e/ou acidentes		infraestrutura e serviços públicos locais
			Atropelamento da fauna	Diminuição na abundância da fauna e/ou flora local
				Intensificação de acidentes rodoviários
			Contaminação do solo e da água	Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna
				Alteração no comportamento da fauna
		Poluição do ar	Aumento dos riscos à saúde	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais
			Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	Aumento dos riscos à saúde
		Poluição sonora	Alteração no comportamento da fauna	Pressão sobre espécies vulneráveis
			Pressão sobre espécies vulneráveis	Diminuição na abundânica da fauna local
	Manutenção dos aterros e faixa de domínio	Controle de processos erosivos	Manutenção do equilíbrio ambiental	Conservação da biodiversidade
			Menor risco de enchentes	Maior proteção dos hábitats aquáticos
				Melhor trafegabilidade
		Proteção do solo e dos recursos hídricos	Diminuição de riscos à saúde	Menor pressão sobre infraestrutura urbana
				Alteração da qualidade de vida
			Menor risco de incêndios florestais	Manutenção do equilíbrio ambiental
			Maior proteção dos	Manutenção do equilíbrio

			hábitats aquáticos	ambiental
			Menor pressão em áreas legalmente protegidas	Manutenção do equilíbrio ambiental
			Mitigação na pressão sobre espécies vulneráveis	Manutenção do equilíbrio ambiental
			Controle na Incidência de doenças	Diminuição de riscos à saúde
Conservação e manutenção das áreas verdes	Melhor visualização	Diminuição de acidentes rodoviários	Menor pressão sobre infraestrutura	Alteração da qualidade de vida
		Manutenção da cobertura vegetal	Menor risco de incêndios florestais	Manutenção do equilíbrio ambiental
		Menor frequência de atropelamentos da fauna	Mitigação na pressão sobre espécies vulneráveis	Manutenção do equilíbrio ambiental
			Menor pressão em áreas legalmente protegidas	Manutenção do equilíbrio ambiental
	Plantio e revegetação	Manutenção da cobertura vegetal	Estabilidade do solo	Maior proteção dos hábitats aquáticos
			Mitigação na pressão sobre espécies vulneráveis	Manutenção do equilíbrio ambiental
			Incremento de hábitats	Alteração no comportamento da fauna
				Conservação da biodiversidade
			Menor risco de enchentes	Melhoria tráfego e segurança viária
			Proteção do solo e dos recursos hídricos	Maior proteção dos hábitats aquáticos
				Menor pressão sobre infraestruturas
Proteção da faixa de domínio	Maior segurança	Diminuição de acidentes rodoviários	Menor pressão sobre infraestruturas	Alteração da qualidade de vida
Controle de operações	Atividades de gestão: pesagem de veículos de transporte de cargas,	Melhoria de acesso	Potencialização do	Dinamização da economia

	implantação de dispositivos de controle de velocidade de veículos, estatísticas de acidentes e demais estudos relacionados ao tráfego		turismo local e acesso a cultura e lazer	local
			Aumento da oportunidade de acesso à saúde e educação	Alteração da qualidade de vida
			Aumento da governança	Alteração da qualidade de vida
		Menor risco de incêndios florestais	Manutenção do equilíbrio ambiental	
		Menor frequência de atropelamentos da fauna	Manutenção do equilíbrio ambiental	Alteração da qualidade de vida
			Mitigação na pressão sobre espécies vulneráveis	Manutenção do equilíbrio ambiental
			Menor pressão em áreas legalmente protegidas	Manutenção do equilíbrio ambiental
			Diminuição de acidentes rodoviários	Menor pressão sobre infraestrutura urbana
		Diminuição de acidentes rodoviários	Maior proteção dos hábitats aquáticos	Manutenção do equilíbrio ambiental
			Proteção do solo e dos recursos hídricos	

Fonte: ENGESPRO, 2020.

7.1.3. Caracterização dos impactos ambientais

Cada impacto foi avaliado por 11 critérios e 32 atributos descritos, conforme quadro abaixo.

Os critérios e os atributos escolhidos seguiram recomendações da Resolução do CONAMA Nº 1/86 e do Termo de Referência Nº 02001.006860/2005-95, além de corroborar com a literatura específica (ERICKSON, 1994; SÁNCHEZ, 2008; GLASSON, THERIVEL e CHADWICK, 1999).

Quadro 7.4 – Lista de critérios e atributos adotados para a caracterização dos impactos da BR-319/AM, trecho do meio.

Natureza
Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento proposto sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetada.
Benéfico (Be)
Quando o efeito for positivo para o fator ambiental considerado.
Adverso (Ad)
Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.
Ocorrência
Estabelece o grau de relação entre a ação e o impacto gerado ao meio ambiente.
Direto (Di)
Decorrem de atividades ou ações realizadas pelo empreendedor ou por empresas por ele contratadas.
Indireto (Ind)
Decorrem de um impacto indireto causado pelo projeto, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem.
Duração
É o tempo de permanência do impacto depois de concluída a ação que o gerou.
Temporários (T)
São impactos que cessam quando acaba as ações que os causou.
Permanentes (Pe)
Representa uma alteração definitiva de um componente do meio.
Temporalidade
E o tempo que decorre entre a ação e a manifestação do impacto.
Imediato (I)
Ocorre de forma simultânea com a ação ou em um curto período de tempo.
Médio prazo (MP)
Os impactos se manifestam em menos de um ano.
Longo prazo (LP)

Os impactos só se manifestam depois de um ano da atividade geradora dos efeitos ambientais.
Reversibilidade
Capacidade do ambiente afetado retornar ao seu estágio inicial.
Reversíveis (R)
Quando cessada a ação que gerou a alteração, o ambiente afetado tende a retorna a seu estado anterior.
Irreversível (Ir)
Quando cessada a ação que gerou a alteração, o ambiente afetado não retornará ao seu estado anterior.
Abrangência
Alcance do impacto ou grau de extensão do impacto.
Pontual (Po)
O alcance do impacto se limita ao local de origem do impacto.
Local (Lc)
O alcance do impacto se limita a área de inserção do empreendimento, ou seja, atinge apenas as área diretamente afetada (ADA). Atinge a equipe de funcionários atuantes no empreendimento.
Regional (Rg)
O alcance do impacto extrapola os limites do empreendimento, porém não atinge uma área significativa, concentrando-se apenas em uma microbacia
Grande (Gr)
O alcance do impacto extrapola os limites de uma microbacia.
Extrema (Ex)
O alcance do impacto extrapola macroregiões, como: bacias, municípios etc.
Cumulatividade
Soma de impactos da mesma espécie no tempo (passados, presentes e/ou previsíveis no futuro) e no espaço gerados pelo empreendimento e/ou outros empreendimentos no mesmo sistema ambiental.
Ausente (Au)
Não é possível a ocorrência de interação com outros impactos.
Presente (Pr)
É possível a interação com outros impactos.
Sinergia
Interações de impactos que atuam de forma semelhante e que juntos aumentam o poder de modificação do ambiente. Impactos que se multiplicam.
Não sinergético (NS)
Quando não ocorre interação com outros impactos.
Sinergético (Si)
Quando ocorre a interação com outros impactos.
Magnitude
Grau de incidência ou intensidade de um impacto, podendo também ser entendido como o grau de descaracterização do ambiente.
Localizada (M1)
O alcance do impacto se limita ao local de origem do impacto.
Pequena (M2)

O alcance do impacto se limita a área de inserção do empreendimento. Atinge a equipe de funcionários atuantes no empreendimento, ou seja, atinge apenas a ADA.
Média (M3)
O alcance do impacto extrapola os limites do empreendimento, porém não atinge uma área significativa, concentrando-se apenas em uma microbacia
Grande (M4)
O alcance do impacto extrapola os limites de uma microbacia.
Muito grande (M5)
O alcance do impacto extrapola macroregiões, como: bacias, municípios etc.
Probabilidade de ocorrência
Estimativa que o impacto ocorra, ou seja, o grau de incerteza da ocorrência.
Baixa (PB)
Quando é muito pouco provável a ocorrência do impacto em questão, mas mesmo assim a possibilidade não pode ser descartada.
Média (PM)
Quando é pouco provável que se manifeste o impacto, mas sua ocorrência não pode ser descartada.
Alta (PA)
Quando, baseado em casos similares e na observação de projetos semelhantes, estima-se que é muito provável que o impacto ocorra.
Certa (PC)
Quando não há incerteza a respeito da ocorrência do impacto.
Enquadramento legal
Elementos tidos expressamente como importantes mediante a legislação.
Sem enquadramento legal (SE)
O tema não é abordado de forma especial na legislação nacional ou internacional.
Norma nacional (NN)
O fator ambiental é protegido por força de lei, aqui entendo em seu sentido amplo e nas esferas nacional, estadual e municipal, bem como portarias e atos normativos. Ou afeta o patrimônio cultural do país. Afeta bens tombados. Espécies raras e ameaçadas. Biomas raros. Unidades de Conservação.
Norma internacional (NI)
O assunto é abordado ou especialmente protegido em tratados internacionais ratificados pelo Brasil.

Fonte: ENGESPRO, 2020.

A seguir, são traçados alguns esclarecimentos a respeito dos critérios e atributos trabalhados:

1. Impactos diretos são aqueles que decorrem das atividades ou ações realizadas pelo empreendedor, por empresas por ele contratadas, ou que por eles possam ser controladas. Também chamado impacto primário ou de primeira ordem.
2. Impactos indiretos são aqueles que decorrem de um impacto direto causado pelo projeto em análise, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem. São mais

difusos que os diretos e se manifestam em áreas geográficas mais abrangentes (onde os processos naturais ou sociais ou os recursos afetados indiretamente pelo empreendimento também podem sofrer grande influência de outros fatores).

3. Os critérios duração e reversibilidade trazem uma relação muito próxima entre si, pois um impacto permanente tende a ser irreversível, assim como um impacto temporário, tende a ser reversível. No entanto não se trata da mesma análise. É importante perceber que a reversibilidade está atrelada as medidas corretivas, ao contrário da duração. Sendo assim, um impacto permanente perdura quando cessa a ação que o causou, mas ainda assim pode ser reversível, a partir do momento que medidas corretivas forem tomadas (SÁNCHEZ, 2008).
4. A magnitude é um critério de intensidade, é o grau de descaracterização do ambiente frente a uma atividade. Mas isso não significa que um impacto de grande magnitude seja, necessariamente, mais significativo ou importante que outro impacto de magnitude pequena. É o conjunto de atributos associados ao contexto em que o impacto se manifesta que determinará a significância daquele impacto. Daí a forte relação entre magnitude e probabilidade de ocorrência (SÁNCHEZ, 2008). Por fim, não deve-se confundir abrangência com magnitude. Neste último critério trata-se exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância em afetar outros fatores ambientais.
5. Impactos sinergéticos são aqueles impactos distintos que ao se combinar resultam em um terceiro impacto. Ou seja, impacto A que combinado com um impacto B gera o impacto C. Já os impactos cumulativos são a soma do mesmo impacto decorrente de diferentes atividades concomitantes dentro do mesmo empreendimento ou de empreendimentos distintos. Logo, tem-se a soma do impacto A de uma atividade, com outro impacto A de outra atividade.
6. O enquadramento legal foi um critério adotado por recomendações de Erickson (1994) e Glasson, Therivel e Chadwick (1999) que tratam da relevância das recomendações legais e a importância de alguns aspectos por vezes menosprezados em alguns estudos de impacto ambiental. Com isso, buscou-se englobar elementos que são tidos expressamente como importantes mediante a legislação, como: bens tombados, patrimônio cultural, biomas considerados como patrimônio nacional,

espécies raras e ameaçadas, cavidades naturais subterrâneas, áreas protegidas, dentre outras.

7. Finalmente, nem todos os critérios possuem utilidade para se discutir a significância de um impacto. Os atributos benéfico e adverso, bem como direto e indireto, por exemplo, estão mais relacionados com a organização do impacto e sua relação com as ações humanas do que com sua significância. Parece claro que um impacto indireto não é necessariamente menos importante que um impacto direto, mas apenas nos dá o grau de relação da ação com o elemento ambiental analisado. Portanto são atributos a serem considerados na identificação dos impactos, mas não na avaliação de significância (SANCHEZ, 2008; ERICKSON, 1994).

A seguir serão descritos os impactos decorrentes do empreendimento separados por fase, em implantação da obra e operação. A avaliação dos seus atributos também será esclarecida, além de constarem de forma resumida nos anexos 3 e 4.

7.1.3.1. Impactos ambientais no Meio Físico

Considerando as relações com as atividades típicas da tipologia do empreendimento, apresentada no quadro 7.1; considerando os aspectos inerentes a cada atividade e os potenciais impactos decorrentes desses aspectos, apresentado no quadro 7.3; tem-se para o meio físico os seguintes componentes ambientais afetados pelo empreendimento:

- solo;
- águas superficiais;
- ar;
- ruídos.

7.1.3.1.1. Poluição do ar

Indicadores

Para este impacto será considerado como indicador o Índice de Qualidade do Ar estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018, que Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Em especial deve-se atentar para:

a) material particulado (emissão fugitiva de poeira) principalmente na fase de implantação da obra; e
b) monóxido de carbono (CO), os compostos orgânicos usualmente chamados de hidrocarbonetos, os óxidos de nitrogênio (NOx) e os óxidos de enxofre (SOx), com ocorrência tanto na fase de implantação como de operação.

Fase implantação da obra

No contexto do empreendimento esse impacto foi classificado como sendo: adverso e indireto, ele é temporário e certo pois ocorre imediatamente com o início das obras, contudo ele é reversível. Sua abrangência é local e sua magnitude pequena, pois o alcance do impacto se limita às áreas diretamente afetadas (ADA). Possui, apesar de ser baixa, sinergia com o aumento de riscos à saúde, podendo resultar em uma maior pressão sobre a infraestrutura urbana.

A poluição do ar resulta da combinação de dois aspectos consequentes das atividades realizadas. O primeiro é a produção de material particulado, relacionada principalmente com movimentações de terra e tráfego de veículos antes da pavimentação da via, durante a fase de implantação do empreendimento. O segundo é a emissão de gases poluentes na atmosfera decorre do uso de maquinário e circulação de veículos. Estes são movidos à combustão de matéria fóssil, produzindo especialmente monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e óxidos de enxofre. Tais substâncias em concentrações elevadas no ambiente podem acarretar problemas de saúde na população humana e animal.

O impacto possui cumulatividade com as atividades relativas à terraplenagem, cortes, aterros, bota-foras, trânsito de máquinas e caminhões, funcionamento de britadores

e usinas de asfalto, exploração de materiais (areia, brita, cascalho), além do trânsito de veículos já existente, visto que a rodovia opera sem cobertura de asfalto em alguns trechos.

Nessa fase além de atingir os operários envolvidos nas atividades de implantação da rodovia, poderá atingir a população residente dentro da ADA.

Fase de operação

Na fase de operação esse impacto foi classificado como sendo adverso de origem indireta, sendo permanente, em virtude da circulação de veículos na rodovia ser perene. É reversível e sua abrangência é grande pois pode extrapolar os limites de uma microbacia hidrográfica, devido aos poluentes emitidos pelos veículos possuírem fácil dispersão e ainda sua magnitude é grande pois impacto extrapola os limites do empreendimento e atinge uma área significativa.

Nessa fase ele ocorre principalmente pela emissões oriundas de veículos e, com a pavimentação da rodovia, o trafego tende a sofrer um aumento considerável. Cabe ressaltar que as condições climáticas (ventos, precipitação, camadas de inversão térmica) e o relevo são fatores definidores da dispersão desses poluentes.

Esse impacto não tem sinergia, porém possui cumulatividade com as atividades Circulação de veículos; Conservação e manutenção da via. Nessa fase esse impacto poderá atingir os operários envolvidos nas atividades manutenção e conservação da rodovia, e a população residente dentro da ADA.

7.1.3.1.2. Poluição sonora

Indicadores

Para este impacto será considerado como indicador de poluição sonora:

a) Níveis de ruído em decibéis (dB), permitidos, para exposição dos trabalhadores, na fase de implantação e operação da rodovia, constantes da Norma Regulamentadora nº 15, do Ministério da Economia que trata das atividades e operações insalubres; e
b) Níveis de ruído em decibéis (dB), permitidos, para exposição das comunidades localizadas nas áreas diretamente afetadas (ADA) da rodovia, tanto na fase de

implantação quanto na fase de operação da rodovia, definido na NBR 10151 que trata da Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação da rodovia esse impacto foi classificado como sendo adverso, de origem direta e indireta, sua duração é temporária, tendo seu início imediatamente junto com a ação que o gerou. Ele é reversível, sua abrangência é local pois limita-se a área de inserção do empreendimento, ou seja, atinge apenas as áreas diretamente afetadas (ADA), porém sua magnitude é média pois o alcance do impacto extrapola os limites do empreendimento.

Nessa fase possui sinergia com a alteração no comportamento da fauna e pode resultar na diminuição da abundância da fauna local e em uma maior pressão sobre as espécies vulneráveis. É cumulativo com as atividades Implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio; Terraplanagem; Drenagem e obras de arte corrente; Pavimentação; Obras de arte especiais; Desmontagem do canteiro de obras; Retirada de entelho e resíduos.

É originado pelas atividades próprias à pavimentação de uma rodovia que envolvem: (1) intensificação do uso e do espaço; (2) intensificação do tráfego, com o aumento no fluxo de veículos, além de máquinas e equipamentos geradores de ruídos, principalmente nas atividades de movimentação de terra (escavadeiras, pá carregadeiras, motoniveladoras, caminhões, etc.), fundações (bate-estacas e marteletes pneumáticos), obras civis (betoneiras e vibradores), desmontes e explorações de materiais de construção (perfuratrizes, explosivos e britadores)

É importante perceber que este impacto atingirá, além dos operários em atividade, a população residente na ADA e na área de influência direta AID, além de afetar os indivíduos da fauna local, que se afastarão do incômodo durante as operações mais ruidosas.

Fase de operação

Nessa fase do empreendimento esse impacto foi classificado como sendo adverso e de origem indireta, sua duração é permanente, pois ocorrerá enquanto a rodovia existir. Ele é reversível, de abrangência e magnitude classificadas como sendo grande, pois o alcance do impacto extrapola os limites de uma microbacia e atinge uma área significativa.

Possui cumulatividade com as atividades de circulação de veículos; e conservação e manutenção da via. Na fase de operação existe maior trânsito de veículos na rodovia que é a mais importante fonte de geração de ruídos, já que a pavimentação acarretará em maior fluxo de automóveis. Atividades de manutenção podem incrementar, esporadicamente, a produção de som, porém com uma magnitude e significância menores.

Nesta fase o impacto atingirá principalmente a população residente nas ADA e AID, eventualmente, os trabalhadores que estiverem envolvidos na conservação e manutenção da rodovia também estarão expostos a esse impacto.

7.1.3.1.3. Aumento de risco de enchentes

Indicadores

Será adotado como indicador para esse impacto o índice pluviométrico, a umidade do ar e a topografia do terreno, tanto na fase de implantação como na de operação.

Fase de instalação

O clima da região é caracterizado por elevado índice pluviométrico e, juntamente com a intensa irrigação hídrica, faz dos riscos de enchentes um dos problemas rotineiros enfrentados pelas populações locais. As enchentes provocam o isolamento da população, a perda de bens materiais e *aumento de riscos à saúde*, neste último caso não apenas da população local, como também dos operários.

A construção de uma rodovia nesta região implica na alteração do fluxo de igarapés e esse fato aumenta o risco de enchentes na região, ainda que tais atividades sejam amenizadas pela instalação de Obras de Arte Corrente. Entretanto, com as obras de

restauração da rodovia ocorrerá a implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio, a terraplanagem, a drenagem e obras de arte corrente e as obras de arte especiais são as ações que podem resultar no aumento ao risco de enchentes uma vez que essas ações geram a remoção da vegetação, o aumento de carga de sedimentos e a movimentação da terra que podem disponibilizar grande quantidade de material e interromper linhas de drenagens e cursos d'água.

Cabe ressaltar que a construção da rodovia já promoveu este impacto. Por outro lado, caso não sejam adotadas as medidas adequadas, por meio de obras de desobstrução dos canais de drenagem, os riscos de inundações ampliam-se como consequência da impermeabilização do solo, que possibilita o aumento e o direcionamento do fluxo das águas pluviais para localidades com condições que favorecem a formação de áreas alagadas.

Por conta disso o impacto foi classificado como sendo adverso, de origem direta e indireta, sendo que nessa fase ele é temporário e reversível. Com relação a sua abrangência foi classificado como sendo Local e com relação a sua magnitude foi classificado como sendo pequeno pois em ambos o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento, ou seja, atinge apenas as áreas diretamente afetadas (ADA).

Seguramente este impacto afeta com maior intensidade as comunidades localizadas na ADA e na AID, distribuídas ao longo da rodovia, BR-319/AM, que poderá acarretar na *intensificação dos conflitos locais.*

Fase de operação

Nesta fase não foi considerado como impacto o aumento do risco a enchentes em virtude da implementação dos projetos de Restauração/Melhoramento da rodovia.

7.1.3.1.4. Menor risco de enchentes

Indicadores

Será adotado como indicador para esse impacto o índice pluviométrico, a umidade do ar e a topografia do terreno, tanto na fase de implantação como na de operação.

Fase de implantação

Este impacto, foi classificado como sendo benéfico, de origem indireta, permanente, porém reversível pois quando cessada a ação que gerou a alteração, o ambiente afetado tende a retornar ao seu estado anterior. Sua abrangência é local e sua magnitude pequena pois alcance do impacto se limita à área de inserção do empreendimento a área diretamente afetada ADA.

Se faz presente devido as atividades de reabilitação ambiental devido à recuperação das áreas degradadas que, ao promoverem o *aumento da cobertura vegetal* e o *controle de processos erosivos*, minimizam as chances de enchentes.

Fase de operação

Nesta fase o impacto foi classificado como sendo benéfico, de origem indireta, permanente, porém reversível pois quando cessada a ação que gerou a alteração, o ambiente afetado tende a retornar ao seu estado anterior. Sua abrangência é local e sua magnitude pequena pois alcance do impacto se limita à área de inserção do empreendimento a área diretamente afetada ADA.

Se faz presente devido as atividades de gestão ambiental na fase de operação do empreendimento.

7.1.3.1.5. Contaminação do solo e da água

Indicadores

Serão adotados como indicadores de contaminação do solo os valores de referência para qualidade dos solos presentes na Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009, que Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Isso tanto para a fase de instalação como para a fase de operação.

Já para a contaminação das águas serão adotados os valores de referência da Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Isso tanto para a fase de instalação como para a fase de operação.

Fase de implantação

Esse impacto é classificado como adverso, sua origem é direta e indireta, ele é temporário e reversível pois quando cessada a ação que gerou a alteração, o ambiente afetado tende a retornar ao seu estado anterior. Sua abrangência é local pois o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento, ou seja, atinge apenas as áreas diretamente afetadas (ADA). Sua magnitude foi classificada como sendo média pois o alcance do impacto extrapola os limites do empreendimento (ADA), porém permanece próximo as suas imediações. Possuí sinergia com a indução de processos erosivos e pode resultar na alteração dos hábitats aquáticos e diminuição da fauna local.

Durante a fase de implantação do empreendimento, pode ocorrer por meio de produtos químicos em geral e ocorre cumulativamente com as atividades de: (1) na implantação dos canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio, que pode ocorrer inclusive em consequência da disposição de rejeitos das instalações (alojamentos, refeitórios, cozinhas, banheiros, ambulatório) que serão implantadas; (2) na terraplanagem, no transporte de cargas e pelo próprio tráfego de veículos, máquinas e equipamentos; (3) na drenagem e Obras de Arte Correntes, pelo aumento do fluxo de veículos; (4) na pavimentação, por lançamento do cimento asfáltico, pinturas; (5) nas Obras de Artes Especiais; e (6) na desmobilização, decorrente da desmontagem do canteiro de obras e demais áreas de apoio, bem como da retirada de entulho e resíduos. O risco da ocorrência desse impacto aumentará com o início das obras de pavimentação, pois alguns materiais para execução dessa atividade são considerados produtos perigosos.

Fase de operação

Esse impacto, para essa fase, foi classificado como sendo adverso, de origem direta, sendo permanente porém reversível, uma vez que, quando cessada a ação que gerou a alteração, o ambiente afetado tende a retornar ao seu estado anterior. É um impacto de abrangência local e magnitude pequena pois, o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento, ou seja, atinge apenas as áreas diretamente afetadas (ADA).

Esse impacto está relacionado aos acidentes envolvendo veículos com produtos perigosos (por exemplo: combustíveis, lubrificantes, agrotóxicos, fertilizantes e, excepcionalmente, explosivos). São eventos a que a estrada já está suscetível, porém em menor grau, pois, mesmo em condições precárias, há a necessidade do transporte de combustíveis e outros produtos utilizados na região para a comunidade de Realidade, por exemplo.

Além disso, há a necessidade de manutenção das torres da EMBRATEL presentes a cada 50 km no trecho do estudo. No entanto, o risco de acidentes com produtos perigosos será maior após a finalização da pavimentação, pois aumentará o tráfego de veículos. Tais acidentes são de difícil previsão e os danos possíveis dependem do produto transportado e das condições locais. Porém deve-se ressaltar que para mitigação e controle desse impacto decorrente dos acidentes existe Lei nº 10.233 de 2001, que estabeleceu a competência da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) para regulamentar o transporte de cargas e produtos perigosos em rodovias. Além disso, cabe salientar que existem órgãos que atuam no contingenciamento desses acidentes, tais como: i) Defesa Civil Estadual, ii) Corpo de Bombeiros, iii) Policia Rodoviária e, iv) órgãos ambientais). Neste último aspecto, há de se considerar o número elevado de igarapés por quilômetro de rodovia, e o fato da rodovia situar-se no interflúvio de duas importantes bacias: Madeira e Purus.

É importante ressaltar que na fase de operação da rodovia, outros impactos cumulativos podem surgir devido às futuras instalações de postos de combustíveis, oficinas, etc.

Cabe mencionar que, os impactos, ainda que de origem indireta, provenientes do gotejamento de hidrocarbonetos; da disposição de resíduos sólidos, ao longo da rodovia, como: i) borracha de pneus, ii) fragmentos de lonas e de pastilhas de freio; iii) acúmulo de

materiais utilizados nas atividades de manutenção da rodovia; iv) hábito de se jogar lixo pela janela durante as viagens; e, por fim, a disposição inadequada de resíduos sólidos das cidades às margens da rodovia, devido à uma gestão deficitária dos mesmos, não podem ser negligenciados na análise de impacto.

7.1.3.1.6. Proteção do solo e dos recursos hídricos

Indicadores

Serão adotados como indicadores de contaminação do solo os valores de referência para qualidade dos solos presentes na Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009, que Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Isso tanto para a fase de instalação como para a fase de operação.

Já para a contaminação das águas serão adotados os valores de referência da Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Isso tanto para a fase de instalação como para a fase de operação.

Fase de implantação

Para essa fase, o impacto foi classificado como sendo benéfico, de origem indireta, permanente, porém reversível pois quando cessada a ação que gerou a alteração, o ambiente afetado pode retornar ao seu estado anterior. Este impacto é de abrangência local e de magnitude pequena pois o alcance do impacto se limita à área de inserção do empreendimento, ou seja a área diretamente afetada ADA.

Ele decorre das ações de restauração da rodovia que irão reduzir a quantidade de solo exposto do próprio leito da rodovia, além das obras de recomposição de taludes e recuperação das áreas degradadas, decorrentes de usos da época de implementação da rodovia. Além disso ações cumulativas de conservação e manutenção das vias de acesso e

das áreas verdes, pelas ações de plantio e revegetação e manutenção de aterros e faixas de domínio, as quais promovem a proteção do solo e dos recursos hídricos. Somado às ações supracitadas, têm-se as atividades de retirada de entulho e resíduos e serviços de reabilitação ambiental que, em suas ações, propiciam a proteção do solo e dos recursos hídricos.

Fase de operação

Nesta fase o impacto foi classificado como benéfico, de origem direta, sendo permanente, porém reversível pois o ambiente pode voltar ao estado original caso as ações sejam interrompidas. Sua abrangência é local e possuí magnitude pequena pois o alcance do impacto se limita à área de inserção do empreendimento, ou seja a área diretamente afetada ADA.

Esse impacto decorre das ações de reabilitação ambiental da rodovia e da gestão ambiental, sendo que possuí sinergia com a proteção do solo somado ao controle de processos erosivos resulta em menor riscos de enchentes. É importante mencionar que esse impacto possuí fragilidade relacionada ao quantitativo de cursos hídricos e a localização da rodovia em um interflúvio entre duas importantes bacias: Purus e Madeira. Estes dois fatores combinados podem intensificar a propagação do poluente na região.

7.1.3.1.7. Indução de processos erosivos

Indicadores

Para esse impacto serão adotados como indicadores a quantidade de processos erosivos identificados após o início das obras para implementação do empreendimento e durante a execução das obras de conservação e manutenção da rodovia, logo esse indicador será utilizado tanto na fase de implementação como de operação,

Associado a esse indicador deverão ser considerados os valores de referência da Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Isso tanto para a

fase de instalação como para a fase de operação, principalmente relacionados a sólidos em suspensão, realizando o comparativo com as características dos corpos hídricos anteriores ao início das obras.

Fase de implantação

Na fase de implantação do empreendimento esse impacto foi classificado como sendo adverso, de origem direta e indireta, sendo temporário e reversível pois quando cessada a ação que gerou a alteração, o ambiente afetado tende a retornar ao seu estado anterior. Sua abrangência é local pois o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento, ou seja, atinge apenas as áreas diretamente afetadas (ADA). Com relação à sua magnitude ele foi classificado como sendo média pois alcance do impacto extrapola os limites do empreendimento (ADA), porém permanece próximo as suas imediações.

A *indução de processos erosivos* tem origem nas ações de: i) Implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio, ii) Terraplanagem, iii) Drenagem e obras de arte corrente, iv) Pavimentação, v) Obras de arte especiais, vi) Desmontagem do canteiro de obras e vii) Retirada de entelho e resíduos.

Pode ocorrer cumulativamente com: (1) a implantação e desmobilização dos canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio, pela simples remoção da vegetação e exposição do solo, movimentação de solos e rochas nas áreas de exploração de material de construção, bota foras; (2) a terraplanagem, pela movimentação da terra, formação de aterros e intensificação do tráfego; (3) a drenagem e Obras de Arte Correntes, pelo aumento do fluxo de veículos; e (4) as Obras de Artes Especiais, pela movimentação da terra.

Deve-se atentar para a fragilidade desse impacto que são processos de contínuo desenvolvimento e agravamento, caso não forem mitigados podem causar problemas geotécnicos ao empreendimento e aos corpos hídricos próximos.

Fase de operação

Já na fase de operação do empreendimento o impacto foi classificado como sendo adverso, de origem indireta, sendo permanente porém é reversível pois quando cessada a

ação que gerou a alteração, o ambiente afetado tende a retornar ao seu estado anterior. Sua abrangência é grande pois o alcance do impacto extrapola os limites de uma microbacia. Sua magnitude é pequena, pois o alcance do impacto se limita à área de inserção do empreendimento (ADA).

Este impacto pode ocorrer devido o aumento na circulação de veículos pesados, porém em uma probabilidade de ocorrência pequena. Mesmo após a conclusão das obras de restauração da rodovia, as áreas marginais continuam suscetíveis aos processos de desestabilização, quer seja por processos naturais, quer pela inexistência de uma manutenção adequada das áreas revegetadas.

Ademais, os processos erosivos se relacionam aos demais meios ao: (1) promover a *alteração dos corpos hídricos e a perda da fauna* e, com isso, *aumentar a pressão sobre espécies vulneráveis e Unidades de Conservação* (quando limítrofes a essas); e (2) *aumentar os riscos de enchentes*, que acarreta em um *aumento dos riscos à saúde, pressão sobre infraestrutura urbana* e *interferência nas comunidades tradicionais* (quando próximas as erosões), esta última podendo levar a *intensificação de conflitos locais* e *menor envolvimento comunitário*.

Por fim, existem momentos que este impacto será mitigado pelas atividades de serviços de reabilitação ambiental, conservação e manutenção da via, das áreas verdes e proteção da faixa de domínio. Todas estas atividades promoverão uma maior estabilidade do solo.

7.1.3.1.8. Controle de processos erosivos

Indicadores

Para esse impacto serão adotados como indicadores a quantidade de processos erosivos identificados após o início das obras para implementação do empreendimento e durante a execução das obras de conservação e manutenção da rodovia, logo esse indicador será utilizado tanto na fase de implementação como de operação,

Associado a esse indicador deverão ser considerados os valores de referência da Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Isso tanto para a fase de instalação como para a fase de operação, principalmente relacionados a sólidos em suspensão, realizando o comparativo com as características dos corpos hídricos anteriores ao início das obras.

Fase de implantação

Este impacto tem origem direto e é de expressão benéfica ele é permanente, porém reversível. Sua abrangência é local e sua magnitude pequena pois alcance do impacto se limita à área de inserção do empreendimento (ADA).

O impacto decorre da atividade de restauração que irá reduzir a quantidade de solo exposto do próprio leito da rodovia, além das obras de recomposição de taludes e recuperação das áreas degradadas, decorrentes de usos da época de implementação da rodovia

Deve-se atentar para a fragilidade desse impacto que está relacionada ao Quantitativo de cursos hídricos e a localização da rodovia em um interflúvio entre duas importantes bacias: Purus e Madeira. Estes dois fatores combinados podem intensificar a propagação do poluente na região.

Fase de operação

Para essa fase foi classificado como benéfico, de origem direta, sendo permanente porém reversível. Sua abrangência é local e de magnitude pequena, pois o alcance do impacto se limita à área de inserção do empreendimento (ADA).

Ele tem origem nas atividades de conservação e manutenção da rodovia e possui sinergia com o aumento da cobertura florestal resulta na proteção do solo e/ou recursos hídricos e auxilia na manutenção do equilíbrio ambiental ao ajudar na preservação dos ecossistemas aquáticos, além de possibilitar uma trafegabilidade mais segura na rodovia.

Deve-se atentar à fragilidade desse impacto pois o solo da região amazônica é tipicamente arenoso.

7.1.3.2. Impactos ambientais no Meio Biótico

Os potenciais impactos negativos decorrentes da abertura e/ou pavimentação de rodovias em leito de estradas na Amazônia são diversificados.

Dentre os impactos possíveis de ocorrer no meio biótico podemos destacar os seguintes: favorecimento na extração ilegal de madeiras; perda de hábitats da fauna; maior facilidade de implantação de lavouras e/ou pecuária extensiva; introdução de espécies exóticas; aumento do efeito de borda sobre a vegetação remanescente; efeito de barreira para a fauna, com perda ou dedução da conectividade; introdução de espécies vegetais agrícolas; introdução de gramíneas exóticas na formação de pastagens; maior risco e incidência de queimadas; maior pressão nas espécies vulneráveis, principalmente aquelas com potencial cinegéticos e/ou com algum grau de ameaça para a flora ou com uso nobre da madeira; interferência na qualidade da água, com consequências para a vida aquática; alterações de movimentos migratórios de alguns animais; aumento do risco da erosão genética de espécies da flora e fauna; redução de polinizadores e/ou dispersores de sementes e/ou propágulos; reativação de acessos abandonados para a rodovia e abertura de novos acessos à rodovia, o que favorece o processo de efeito “espinha de peixe”; entre outros.

Considerando as relações com as atividades típicas da tipologia do empreendimento, apresentada no quadro 7.1; considerando os aspectos inerentes a cada atividade e os potenciais impactos decorrentes desses aspectos, apresentado no quadro 7.3; tem-se para o meio biótico os seguintes componentes ambientais afetados pelo empreendimento:

- áreas protegidas;
- fauna;
- flora;
- hábitat;
- vetores de agentes etiológicos e hospedeiros;

- biodiversidade

7.1.3.2.1. Risco de Incêndios Florestais

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: o fluxo de caminhões tanques e veículos pesados na rodovia, o índice pluviométrico, a umidade do ar e a topografia do terreno, para a fase de implantação; e os impactos e cenário aos quais os incêndios florestais estão atrelados, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, o *risco de incêndios florestais* decorre de dois momentos na atividade de implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio, quais sejam: da possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis e da intensificação do tráfego. Neste último caso, o impacto também poderá ocorrer em outras seis atividades, a saber: terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte corrente, obras de arte especiais, desmontagem do canteiro de obras e retirada de entulho e resíduos.

Na possibilidade incêndios florestais provocados pelo derramamento de efluentes inflamáveis tem-se uma relação direta com o aspecto, sendo, portanto, considerado um impacto primeira ordem. Já no segundo caso, o *risco de incêndios florestais* é considerado indireto, já que decorre do *aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes*. Em ambos os casos, o impacto em análise apresenta natureza adversa e ocasionará a re*dução da cobertura florestal e perda de hábitat*, podendo ocasionar ainda *a pressão sobre espécies vulneráveis, interferência em áreas legalmente protegidas e alterar o comportamento da fauna*.

Quanto aos demais critérios, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que cessada a ação que iniciou o impacto, qual seja o derramamento de efluentes inflamáveis devido a acidentes rodoviários na ADA, o impacto é cessado e o ambiente recuperado naturalmente ao longo do tempo;

- temporalidade imediata, já que ocorrendo o acidente, em caso de incêndio florestal, este se manifestará de forma imediata ou logo após a ação;
- abrangência local, tendo em vista quantidade de efluentes inflamáveis derramado, que tende a ser em baixa quantidade e a biomassa úmida do local;
- cumulativo, já que este mesmo impacto pode ocorrer ao mesmo tempo em distintas atividades de implantação da obra, potencializando os danos causados. Como já mencionado o impacto decorre de sete atividades durante a fase de implantação, que seguramente mais de uma ocorrerá de forma concomitante na execução da obra;
- sinergético com o impacto *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat*, potencializando a perda de espécie e aumento a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude pequena, restrita a ADA, devido aos índices pluviométricos na região, a alta umidade do ar e o terreno plano, características que diminuem a combustão e propagação do fogo;
- probabilidade de ocorrência baixa, devido a sua relação direta com acidentes que venham a ocorrer durante a fase de implantação da obra, sendo o maior risco provenientes do veículos pesados, que transportam efluentes inflamáveis. Porém, devido as normas de segurança do trabalho estes riscos são minimizados;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

Fase de operação

Já na fase de operação, o *risco de incêndios florestais*, também de natureza adversa, decorre exclusivamente da atividade de circulação de veículos e do aspecto intensificação do tráfego. No entanto, a ocorrência do *risco de incêndios florestais* nesta fase se dá apenas de forma indireta, tendo relação com os impactos: *uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias e extração ilegal de madeira*, todos relacionados a *melhoria de acesso* a região. Além disso, o impacto em análise também relaciona-se com o *aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes*, também ligado a *melhoria de acesso*.

As queimadas provenientes do uso e ocupação do solo concentram-se mais na parte sul da área de estudo. Este segmento não se encontra abarcado pelas Unidades de Conservação presentes ao longo da BR-319/AM. Ademais, esta área enquadra-se na categoria de Uso Consolidado/A Consolidar, do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do estado do Amazonas. Esta categoria divide-se em áreas com estrutura definitiva produtiva e áreas com aptidão para a produção produtiva. Neste último caso, foram definidas faixas de 12 km de distância da BR-319/AM, iniciada logo após a base do exército e terminando no limite sul da Resex Lago do Capanã Grande. Já ás áreas com estrutura definitiva produtiva estendem-se até após o rio Madeira.

Esta categoria de Uso Consolidado/A Consolidar pode ser entendida de forma mais sucinta como áreas de produção rural e agropecuária, que predominam o uso mais extensivo do solo e na qual está concentrada a porção mais dinâmica da economia estadual. Por este motivo, faz-se necessário intervenções para a manutenção das atividades e evitar o uso indiscriminado do fogo. Não obstante, o macrozoneamento prevê como diretrizes para estas áreas: promover a implantação de sistemas agroflorestais, garantir as APPs e Reservas Legais, fiscalizar as modalidades de ocupação nas zonas de amortecimento das UCs, incentivar o desenvolvimento de atividades alternativas (avicultura, fruticultura, atividades agroecológicas), realizar um ZEE em escala de detalhe, dentre outros.

O uso do fogo na agricultura é uma tradição milenar na Amazônia, no entanto esta prática não é mais sustentável, embora ainda utilizada devido ao seu baixo custo. Por este motivo, os Programas de Gestão Ambiental, Educação Ambiental, Comunicação Social e Monitoramento da Faixa de Domínio, bem o Plano Ambiental para Construção devem trabalhar esta temática com a população local. Este esforço deve ser maior entre os meses de julho a setembro, momento com maior foco de queimadas na região, segundo o Programa de Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais do INPE. Ressalta-se, no entanto, que os focos de incêndios no Estado da Amazônia é baixo, quando comparado com demais Estados.

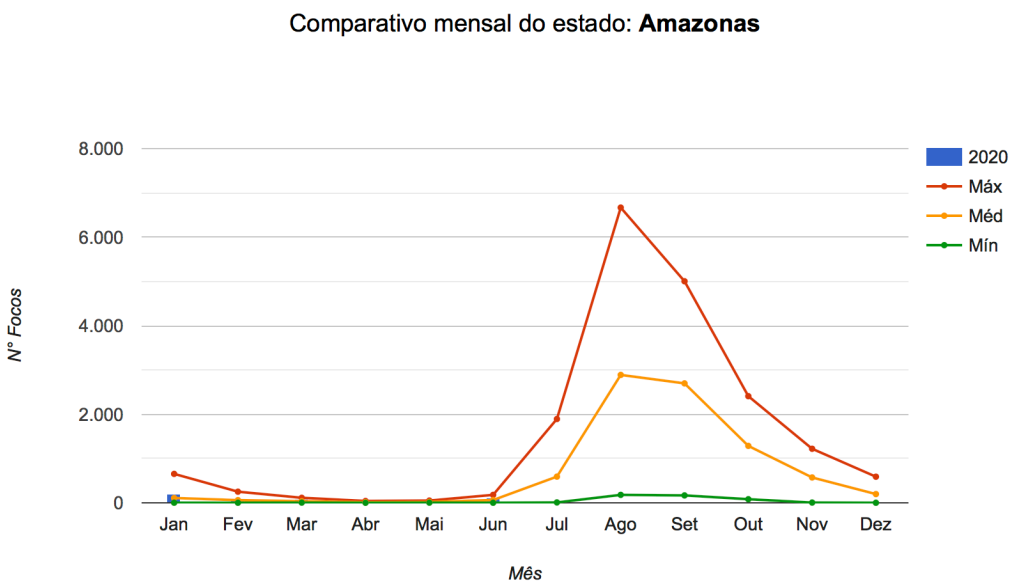


Figura 7.1 – Comparativo do dados no ano de 2020 com valores máximos, médios e mínimos no período de 1998 até 02/07/2020. Fonte: Programa de Monitoramento e Risco de Queimadas e Incêndios Florestais, INPE, 2020.

Quadro 7.5 – Distribuição dos focos por estados em abril/2020. Fonte: Programa de Monitoramento e Risco de Queimadas e Incêndios Florestais, INPE, 2020.

Estado	Número de Focos
Mato Grosso	992
Mato Grosso do Sul	813
RIO grande do Sul	457
Paraná	309
Santa Catarina	308
São Paulo	252
Tocantins	221
Roraima	165
Goiás	156
Bahia	98
Maranhão	93
Minas Gerais	83
Pará	38
Piauí	35
Rondônia	33
Amazonas	12
Pernambuco	11
Rio de Janeiro	10
Espirito Santo	8
Sergipe	6

Estado	Número de Focos
Alagoas	5
Distrito Federal	5
Acre	4
Rio Grande do Norte	2
Paraíba	1
Amapá	0

Embora se tenha dado ênfase as queimadas situadas fora das UCs, não significa que a classificação destas áreas em legalmente protegidas as tornam imunes aos incêndios florestais.

A ameaça direta de queimadas foi indicada na maior parte das atividades de planejamento estratégico do interflúvio Purus-Madeira. O Plano de Manejo da Floresta Nacional Balata-Tufari apontou que as queimadas estão associadas a ocupação de áreas fora e no interior da UC, com fonte relacionada aos procedimentos de abertura de roçados.

Nos mapas de focos de calor, apresentado no referido Plano de Manejo, fica claro que a ameaça fica bem caracterizada para os ambientes externos a UC, sendo essencialmente vinculados as zonas de influências das duas grandes rodovias federais (BR-230 e BR-319). No interior da UC a ameaça foi quase que imperceptível o que reflete a ocupação atual bastante restrita observada nos dados de uso da terra. Deixa claro ainda que a pavimentação das rodovias federais pode intensificar essa ameaça nos próximos anos.

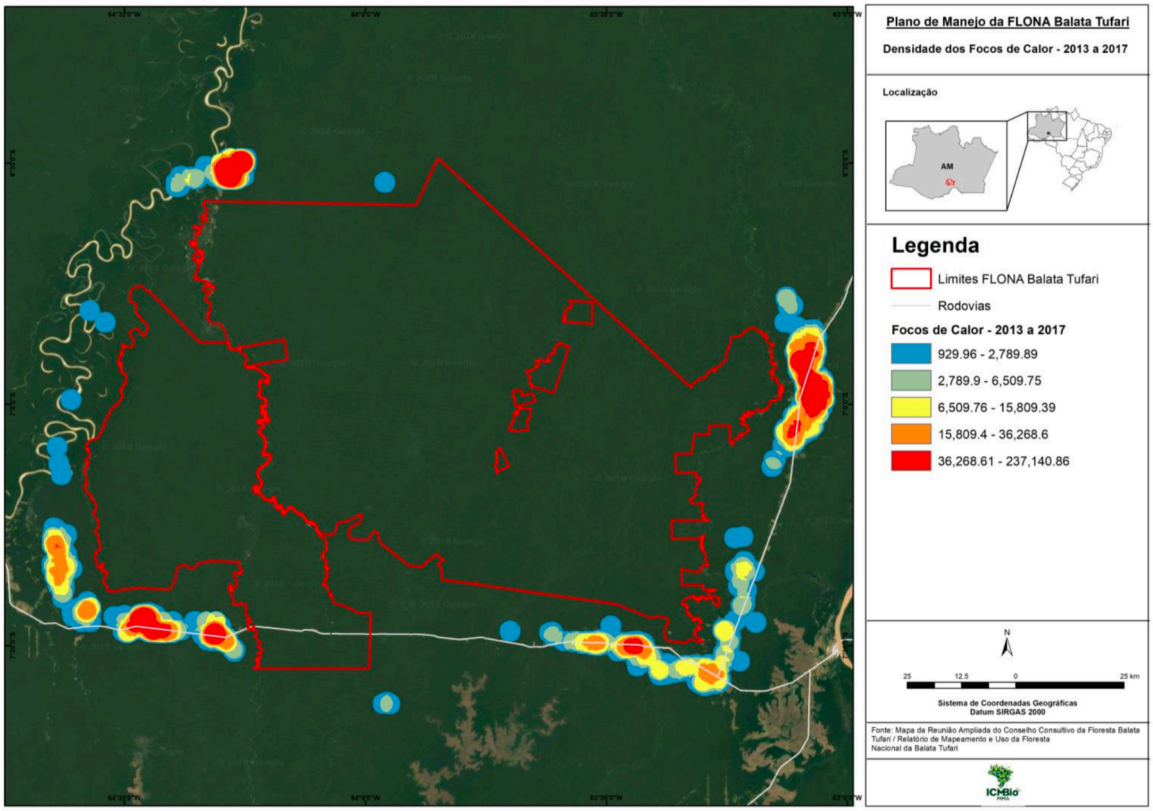


Figura 7.2 – Mapa da densidade dos focos de calor registrados para o período de 2013 a 2017 para a FLONA de Balata-Tufari e entorno imediato. Fonte: Plano de Manejo da FLONA de Balata-Tufari, ICMBio, 2019.

As consequências do impacto são as mesmas já apresentadas, quais sejam: redução da cobertura florestal e perda de hábitat, que poderá ocasionar *a pressão sobre espécies vulneráveis, interferência em áreas legalmente protegidas e alteração no comportamento da fauna*.

Quanto aos demais critérios, tem-se:

- duração permanente e irreversível, devido principalmente aos impactos aos quais o risco de incêndios florestais está relacionado. Estes impactos possuem como objetivo a limpeza do terreno para ocupação, grilagem e pecuária. Não se trata, portanto, apenas de uma queimada acidental ou que se almeja controlar, como na fase de implantação da obra. Pelo contrário, a queimada é a primeira etapa de um processo de desmatamento da região amazônica, para fins de ocupação da terra;

- temporalidade de longo prazo, já que decorre em sua grande parte de impactos secundários relacionados a melhoria de acesso. Logo, depende de um cenário de ocupação da região para se concretizar;
- abrangência grande, extrapolando os limites de uma microbacia, porém ainda se limita a bacia e aos municípios afetados. Esta abrangência se faz sentir mais na parte sul do trecho, que não apresenta toda a sua extensão protegida por Unidades de Conservação. Por analogia a outras rodovias na região norte do país, a queimada e o desmatamento poderão chegar até as margens do rio Madeira. Ressalta-se que o impacto em análise está intimamente relacionado a ocupação e uso do solo por grilagem;
- não cumulativo com as demais atividades da operação;
- sinergético com o impacto *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat*, potencializando a perda de espécie e aumento a pressão sobre espécies vulneráveis e áreas legalmente protegidas;
- magnitude grande, devido principalmente aos objetivos que o incêndio florestal está relacionado;
- probabilidade de ocorrência alta, tendo como base estudos de casos similares em outras rodovias na região amazônica, além de estar atrelado a etapa do processo de desmatamento da floresta;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

Ademais, ressalta-se que a queima da biomassa nos ecossistemas tropicais, associada à expansão da fronteira agrícola, à conversão de florestas e savanas em pastagens e à renovação de pastagens e de cultivos agrícolas, é um dos principais fatores que causam impactos sobre o clima e a biodiversidade. Mais do que 95% dos desmatamentos, incêndios e emissões de carbono para a atmosfera na Amazônia brasileira ocorrem a 5 km das estradas (LAURENCE et al., 2001).

No entanto, é importante observar que o fogo é usado para fins diversos na agropecuária. Neste sentido, a prevenção de incêndios assume importância especial no Brasil, inclusive na região que se insere o empreendimento. Por fim, as queimadas

constituem um instrumento considerado indispensável por muitos produtores rurais e, portanto, de difícil substituição a curto prazo.

7.1.3.2.2. Redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a extensão da área a ser suprimida na ADA de acordo com a sua finalidade e intensificação do tráfego de veículos pesados, para a fase de implantação; e os impactos e cenário aos quais a redução da cobertura florestal e a perda de hábitat estão atreladas, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, a *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat* decorre de três momentos na atividade de implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio, quais sejam: remoção da vegetação, possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis e intensificação do tráfego. Neste último caso, o impacto também poderá ocorrer em outras seis atividades, a saber: terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte corrente, obras de arte especiais, desmontagem do canteiro de obras e retirada de entulho e resíduos.

Na remoção da vegetação tem-se uma relação direta com o aspecto, sendo, portanto, considerado um impacto primeira ordem. Já nos demais aspectos, o impacto em questão apresenta uma ocorrência indireta relacionando-se sempre com o impacto *risco de incêndios florestais*. Este por sua vez decorre da possibilidade de acidentes na ADA e o derramamento de efluentes inflamáveis. Em ambos os casos possui natureza adversa.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que cessada a ação que iniciou o impacto, que em sua grande parte se deve a remoção da vegetação e a intensificação do tráfego, principalmente por veículos pesados e de transporte de efluentes inflamáveis, o impacto é cessado e o ambiente recuperado naturalmente ao longo do tempo. Porém, quanto a sua reversibilidade, cabe destacar que os Projetos de

Restauração/Manutenção (2002-2010) preveem a recuperação das áreas que sofreram intervenções;

- temporalidade imediata, já que a simples remoção da vegetação já carreta na redução da cobertura florestal e na perda de hábitats;
- abrangência local, uma vez que o impacto decorre da instalação de áreas de apoio, que necessariamente estão situados na ADA do empreendimento ou se acidentes rodoviários, provocado pelo aumento do tráfego de veículos;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com o *risco de incêndios florestais, efeito de bordo, efeito barreira e fragmentação*, potencializando a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude pequena, restrita a ADA, devido a sua relação com as instalações de canteiros e áreas de apoio e possíveis acidentes na rodovia;
- probabilidade de ocorrência certa, faz-se necessário a remoção da vegetação, seja para a instalação dos canteiros e áreas de apoio, seja para as atividades de execução da obra, com o movimento do maquinário. No entanto, existe grande possibilidade do aproveitamento das áreas de apoio já usadas nas obras de manutenção e conservação da rodovia;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

Fase de operação

Já na fase de operação, a *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat*, também de natureza adversa, decorre exclusivamente da atividade de circulação de veículos e do aspecto intensificação do tráfego. Logo, sua ocorrência é indireta na fase de operação, possuindo como impactos percussores: *uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias e extração ilegal de madeira*, todos relacionados a *melhoria de acesso* a região.

Com base no já exposto, referente ao segmento desprotegido ao sul da área do estudo enquadrado na categoria de Uso Consolidado/A Consolidar pelo Macrozoneamento

Ecológico-Econômico do Estado do Amazonas, destaca-se que este segmento encontra-se nos municípios de Manicoré e em Humaitá. Ressalta-se, ainda, que dos seis municípios diretamente afetados pela restauração do empreendimento Manicoré encontra-se como o quarto município com mais áreas desflorestada até 2019 no estado do Amazonas e Humaitá está em décimo quatro.

Quadro 7.6 – Ranking dos municípios com maior área desflorestada no estado do Amazonas até 2019. Fonte: TerraBrasilis-INPE, 2020.

Posição	Município	Área (km2)	Desflorestamento até 2019 (%)	Florestal até 2019 (%)	Não florestal até 2019 (%)
1	Lábrea	69672	5175.3 (7.43%)	62257.5 (89.36%)	1793.3 (2.57%)
2	Apuí	54490	2910.6 (5.34%)	50750.2 (93.14%)	625.0 (1.15%)
3	Boca do Acre	22595	2770.4 (12.26%)	19642.2 (86.93%)	58.4 (0.26%)
4	Manicoré	48689	2174.6 (4.47%)	34525.0 (70.91%)	4146.5 (8.52%)
5	Itacoatiara	8927	1804.2 (20.21%)	4627.3 (51.83%)	829.3 (9.29%)
6	Novo Aripuanã	41452	1710.1 (4.13%)	35985.5 (86.81%)	1620.2 (3.91%)
7	Maués	40090	1448.8 (3.61%)	36259.0 (90.44%)	872.3 (2.18%)
8	Autazes	7636	1379.5 (18.07%)	4776.3 (62.55%)	464.3 (6.08%)
9	Manaus	11473	1269.1 (11.06%)	6972.3 (60.77%)	3.0 (0.03%)
10	São Gabriel da Cachoeira	112476	1218.8 (1.08%)	88246.8 (78.46%)	489.7 (0.44%)
11	Canutama	30278	1213.8 (4.01%)	27779.0 (91.75%)	988.3 (3.26%)
12	Careiro	6127	1132.2 (18.48%)	4419.5 (72.13%)	80.7 (1.32%)
13	Parintins	5958	990.0 (16.62%)	1532.7 (25.73%)	1133.2 (19.02%)
14	Humaitá	33428	918.7 (2.75%)	28608.8 (85.58%)	3116.3 (9.32%)
15	Manacapuru	7381	819.4 (11.10%)	3578.7 (48.49%)	805.6 (10.91%)
16	Barreirinha	5760	811.8 (14.09%)	3561.2 (61.83%)	408.6 (7.09%)
17	Coari	58828	791.2 (1.34%)	52954.4 (90.02%)	823.1 (1.40%)
18	Presidente Figueiredo	25568	787.2 (3.08%)	20343.5 (79.57%)	1.1 (0.00%)
19	Tefé	24186	691.7 (2.86%)	22242.0 (91.96%)	168.9 (0.70%)
20	Rio Preto da Eva	5838	589.2 (10.09%)	5057.7 (86.63%)	0.0 (0.00%)
21	Careiro da Várzea	2641	578.8 (21.92%)	726.4 (27.50%)	707.8 (26.80%)
22	Borba	44452	567.2 (1.28%)	41308.5 (92.93%)	586.5 (1.32%)
23	Guajará	7984	532.9 (6.67%)	7237.0 (90.64%)	206.9 (2.59%)
24	Nhamundá	14132	502.5 (3.56%)	12084.3 (85.51%)	344.4 (2.44%)
25	Manaquiri	4001	502.5 (12.56%)	2713.5 (67.82%)	106.3 (2.66%)
26	Iranduba	2229	497.1 (22.30%)	618.4 (27.74%)	132.9 (5.96%)

27	Nova Olinda do Norte	5625	446.2 (7.93%)	4450.5 (79.12%)	281.0 (5.00%)
28	Silves	3758	441.0 (11.73%)	2589.6 (68.91%)	128.7 (3.42%)
29	Eirunepé	15608	394.2 (2.53%)	14654.4 (93.89%)	172.1 (1.10%)
30	Tapauá	90962	376.8 (0.41%)	86480.0 (95.07%)	2161.1 (2.38%)



Figura 7.3 – Área desmatada no bioma Amazônia até 2019, segundo dados do PRODES . Fonte: TerraBrasilis-INPE, 2020.

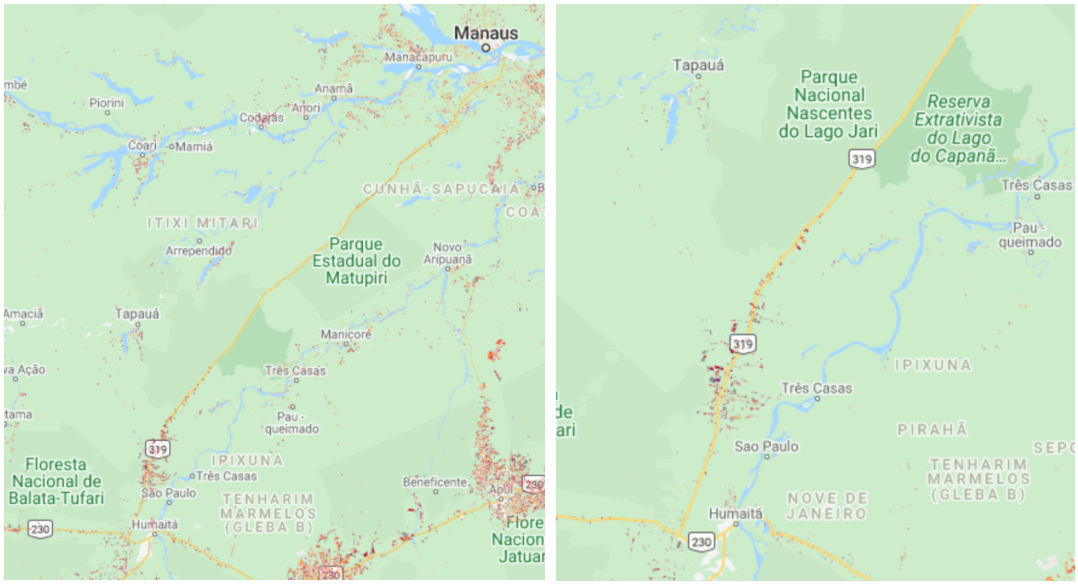


Figura 7.4 – Mapa da esquerda mostra uma visão da área do estudo e seu do seu entorno, com destaque para as áreas desmatadas (PRODES). A figura da direita indica o segmento desprotegido, no segmento sul da área do estudo, entre o entroncamento com a BR-230 e o limite sul da Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande. Percebe-se neste caso a presença se área desmatada (PRODES). Fonte: TerraBrasilis-INPE, 2020.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração permanente e irreversível, devido principalmente aos impactos aos quais a redução da cobertura florestal e a perda de hábitat estão relacionados. Estes impactos possuem como objetivo a limpeza do terreno para ocupação, grilagem e pecuária. Não se trata apenas de um processo de desmatamento ocasionado pela instalação de frentes de obra, mas sim de um cenário de ocupação da região amazônica;
- temporalidade de longo prazo, já que decorre em grande parte de impactos secundários relacionados a melhoria de acesso. Logo, depende de um cenário de ocupação da região para se concretizar;
- abrangência grande, extrapolando os limites de uma microbacia, porém ainda se limita a bacia e aos municípios afetados. Esta abrangência se faz sentir mais na parte sul do trecho, que não apresenta toda a sua extensão protegida por Unidades de Conservação. Por analogia a outras rodovias na região norte do país, o desmatamento poderá chegar até as margens do rio Madeira, nesta parte sul do trecho. Ressalta-se que o impacto em análise está intimamente relacionado a ocupação e uso do solo por grilagem e substituição da floresta por área de pasto;

- não cumulativo com as demais atividades da operação;
- sinergético com os impactos risco de incêndios florestais, efeito de borda e efeito barreira, potencializando a pressão sobre espécies vulneráveis e áreas legalmente protegidas, além da intensificação de conflitos locais;
- magnitude grande, primeiro devido à extensa abrangência do impacto, segundo pelas consequências da perda de hábitat das espécies consideradas vulneráveis na região e levantadas no diagnóstico;
- probabilidade de ocorrência alta, tendo como base estudos de casos similares em outras rodovias na região amazônica, além de estar atrelado a etapa do processo de desmatamento da floresta;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

Por outro lado, deve-se considerar que a presença do mosaico de áreas protegidas ao longo da BR-319, quais sejam Unidades de Conservação Federais e Estaduais, Terras Indígenas, tem o potencial de contribuir para a diminuição desse impacto na região e propiciar um cenário diferente em relação à BR-230 e BR-163.

Ademais, Forman (2000) estimou a perda direta de hábitats decorrente dos 6.200.000 km de rodovias públicas nos Estados Unidos em cerca de 1% da extensão territorial daquele país. De forma comparativa, para uma malha rodoviária brasileira implantada de 1.580.991 (DNIT, 2012) e supondo-se uma média de plataforma estradal de 8 m para aquelas de pista simples e 27 m para rodovias duplicadas, atingir-se-ia uma área em torno de 12.800 km^2, ou 0,15% da área territorial nacional. Ressalta-se que 86,5 % da malha mencionada não são pavimentados. Para efeito de comparação de grandezas, no mesmo ano de 2012 as 429 Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral brasileiras atingiam 516.230, ou 6,1% da área continental do país, enquanto as 1.079 UCs de Uso Sustentável totalizavam 943.635 km^2, ou 11,1% do território, totalizando 17,2% de áreas protegidas (LAUXEN, 2012; CNUC-MMA, 2012).

7.1.3.2.3. Fragmentação da vegetação

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a área a ser desmatada na ADA, a ocorrência ou não da fragmentação e a consequências físicas e bióticas no meio, para a fase de implantação; e os impactos e cenário aos quais a fragmentação da vegetação está atrelada, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, a f*ragmentação da vegetação* decorre de dois momentos na atividade de implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio, quais sejam: da remoção da vegetação e da possibilidade de derramamento de efluentes.

Em ambos os aspectos a fragmentação da vegetação decorre da *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitats*, que pode estar relacionado tanto ao aspecto ambiental em si, quanto a outro impacto, como ao *risco de incêndios florestais.* Logo, a *fragmentação da vegetação* possui natureza adversa. Além disso, sua ocorrência é indireta, de segunda e terceira ordem.

Sendo assim, a *fragmentação da vegetação* é uma das possíveis consequências da redução da cobertura florestal da área. Porém, é importante perceber que nem todo desmatamento acarreta em fragmentação. Neste sentido, durante a fase de restauração da rodovia este impacto dificilmente ocorrerá, isso porque a rodovia já se encontra implantada. O impacto de fragmentação decorrente da construção da rodovia já se fez sentir na década de 70, com a abertura do leito da estrada e a fragmentação da floresta em duas partes, uma a leste e outra a oeste da rodovia. Para este empreendimento, durante a implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio, o que ocorrerá é remoção da vegetação na ADA, mas não a sua segregação. Ou seja, terá uma diminuição da cobertura florestal, mas não a divisão desta vegetação. Ainda assim, em virtude do mosaico de Unidades de Conservação presente ao longo da rodovia, entende-se que há grande possibilidade de serem utilizados locais de antigos canteiros e áreas de apoio que foram usados nas obras de manutenção/conservação da rodovia.

O Plano de Gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do rio Amapá também faz menção as fragmentações ocorridas na época da abertura das estradas e que estas encontram-se em estágio de regeneração no momento. O plano cita que ao longo da rodovia estadual AM-464 ocorrem capoeiras de aproximadamente 20 anos de idade, que vêm avançando sobre a estrada estadual desde que o acesso de veículos pela rodovia federal (BR-319) foi interrompido com a queda das pontes do Rio Amapá (km 40) e Matupiri (km 76).

Dentre as consequências da fragmentação da vegetação cita-se: efeito de borda, com alterações físicas (microclima) e bióticas (composição da fauna e flora); alterações nos parâmetros físicos, químicos e biológicos dos sistema; disponibilidade energética; fluxo de organismos; alteração nas inter-relações entre as espécies; mudança na composição da comunidade, com alterações na riqueza e na abundância

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que cessada a ação que iniciou o impacto, qual seja o remoção da vegetação para implantação de canteiros de obra, acampamentos e demais áreas de apoio ou pelo derramamento de efluentes inflamáveis, devido a acidentes rodoviários na ADA, o impacto é cessado e o ambiente recuperado naturalmente ao longo do tempo. Porém, quanto a sua reversibilidade, cabe destacar que os Projetos de Restauração/Manutenção (2002-2010) preveem a recuperação das áreas que sofreram intervenções, conforme já apontado;
- temporalidade imediata, já que ao ocorrer a redução da cobertura florestal, sendo o caso de fragmentação, esta acontecerá de forma imediata;
- abrangência local, uma vez que o impacto decorre da instalação de áreas de apoio, que necessariamente estão situados na ADA do empreendimento;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat e atropelamentos de fauna*, potencializando o efeito de borda e efeito barreira e pressão sobre espécies vulneráveis;

- magnitude média, isso porque apesar da abrangência local a fragmentação interfere no deslocamento e na área de vida dos animais, podendo comprometer sua reprodução e busca por recursos naturais. Tais comprometimentos interferem não apenas nos indivíduos afetados, mas na população como um todo;
- probabilidade de ocorrência baixa, uma vez que existe baixa relação de fragmentação com remoção da vegetação na área do estudo. Além disso, como já enfatizado, existe grande possibilidade no aproveitamento de áreas de apoio já utilizadas nas obras de manutenção e conservação da rodovia;
- e, por fim, o impacto é abordado de forma indireta em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

Fase de operação

Já na fase de operação, a *fragmentação da vegetação*, também de natureza adversa, decorre exclusivamente da atividade de circulação de veículos e do aspecto intensificação do tráfego. Assim como na implantação, a ocorrência da *fragmentação da vegetação* na operação se dá apenas de forma indireta, tendo relação com os impactos: o *uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias e extração ilegal de madeira*, todos relacionados a *melhoria de acesso* a região.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração permanente e irreversível, devido principalmente aos impactos aos quais a fragmentação está relacionada. Estes impactos possuem como objetivo a limpeza do terreno para ocupação, grilagem e pecuária. Não se trata apenas de um processo de fragmentação causado por um desmatamento para instalação de frentes de obra, mas sim de um cenário de desmatamento da região amazônica;
- temporalidade de longo prazo, já que decorre em sua grande parte de impactos secundários relacionados a melhoria de acesso. Logo, depende de um cenário de ocupação da região para se concretizar;
- abrangência grande, extrapolando os limites de uma microbacia, porém ainda se limita a bacia e aos municípios afetados. Esta abrangência se faz sentir mais na parte sul do trecho, que não apresenta toda a sua extensão protegida por Unidades de

Conservação. Por analogia a outras rodovias na região norte do país, o desmatamento e posterior fragmentação da vegetação poderão chegar até as margens do rio Madeira, nesta parte sul do trecho. Ressalta-se que o impacto em análise está intimamente relacionado a ocupação e uso do solo por grilagem e substituição da floresta por área de pasto;

- não cumulativo com as demais atividades da operação;
- sinergético com o impacto *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat*, potencializando a perda de espécie e aumento a pressão sobre espécies vulneráveis e áreas legalmente protegidas;
- magnitude grande, primeiro devido a extensa abrangência do impacto, segundo pelas consequências do efeito de borda e do isolamento da população faunística, o que afeta a comunidade e não indivíduos;
- probabilidade de ocorrência alta, tendo como base estudos de casos similares em outras rodovias na região amazônica, além de estar atrelado a etapa do processo de desmatamento da floresta;
- e, por fim, o impacto é abordado de forma indireta em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

No entanto, é importante ponderar que a presença do mosaico de áreas protegidas ao longo da rodovia, quais sejam Unidades de Conservação Federais e Estaduais, Terras Indígenas, e a possibilidade de melhoria da fiscalização contra ilícitos ambientais por parte do Estado, têm o potencial de contribuir para a diminuição desse impacto na região.

7.1.3.2.4. Efeito de borda

O efeito de borda é uma consequência direta do processo de fragmentação florestal. O desmatamento, ao segmentar a floresta, expõe novos perímetros da vegetação à matriz antropizada. Deste modo, a borda da vegetação fica mais suscetível aos fatores ambientais externos físicos e bióticos. A mudança na temperatura e umidade, penetração do vento, invasões biológicas e demais fatores alteram a estrutura e composição da borda da vegetação.

Na região onde ocorre o chamado *efeito de borda* é possível distinguir padrões diferentes na composição de espécies, quando comparamos com áreas que não fazem contato com a matriz antropizada. Percebe-se uma maior abundância de espécies exóticas, lianas e trepadeiras. De maneira geral, essas espécies possuem crescimento mais rápido, ocasionado pela melhor entrada de luz.

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a área a ser desmatada na ADA, a ocorrência ou não da fragmentação e as consequências físicas e bióticas no meio, para a fase de implantação; e os impactos e cenário aos quais o efeito de borda está atrelada, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, o *efeito de borda* está intimamente relacionado ao impacto de *fragmentação da vegetação*, que por sua vez relaciona-se ao impacto de *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat*. Logo, trata-se de um impacto de ocorrência indireta, além de possuir natureza adversa.

O impacto em análise se fará presente nas atividades de instalação de canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio, devido a remoção da vegetação. Porém, como já abordado no impacto anterior, em virtude do mosaico de Unidades de Conservação presente ao longo da rodovia, entende-se que há grande possibilidade de serem utilizados locais de antigos canteiros e áreas de apoio que foram usados nas obras de manutenção/conservação da rodovia.

Quanto aos demais critérios na fase de implantação da obra, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que cessada a ação que iniciou o impacto, qual seja remoção da vegetação para implantação de canteiros de obra, acampamentos e demais áreas de apoio o impacto é cessado e o ambiente recuperado naturalmente ao longo do tempo. Ressalta-se novamente que a fragmentação do ambiente com o efeito de borda consequente ocorreu no

momento da abertura da rodovia. Quanto a reversibilidade, cabe destacar, que os Projetos de Restauração/Manutenção (2002-2010) preveem a recuperação das áreas que sofreram intervenções, conforme já apontado;

- temporalidade imediata, já que ao ocorrer a redução da cobertura florestal, sendo o caso de fragmentação, o efeito de borda iniciará em um curto intervalo de tempo;
- abrangência local, uma vez que trata-se apenas do efeito de borda em si, o qual restringe-se aos primeiros metros da borda do fragmento. Além disso, decorrem das atividades de instalação de estruturas na ADA;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com o *efeito barreira*, potencializando a alteração do hábitat, a mudança no comportamento da fauna e a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude média, isso porque apesar da abrangência local, o efeito de borda interfere na composição da flora e fauna, interferindo na riqueza. Tais comprometimentos interferem não apenas nos indivíduos afetados, mas na população como um todo;
- probabilidade de ocorrência baixa, uma vez que existe baixa relação de fragmentação com remoção da vegetação na área do estudo. Além disso, como já enfatizado, existe grande possibilidade no uso de áreas de apoio já usadas nas obras de manutenção e conservação da rodovia;
- e, por fim, o impacto é abordado de forma indireta em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

Fase de operação

Já na fase de operação, o *efeito de borda*, também de natureza adversa, decorre exclusivamente da atividade de circulação de veículos e do aspecto intensificação do tráfego. A ocorrência do *efeito de borda* nesta fase também se dá de forma indireta, tendo relação com os seguintes impactos: *uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias e extração ilegal de madeira*, todos relacionados a *melhoria de acesso* a região.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração permanente e irreversível, devido principalmente aos impactos aos quais o efeito de borda está relacionado. Estes impactos possuem como objetivo a limpeza do terreno para ocupação, grilagem e pecuária. Não se trata apenas de um processo de fragmentação causado por um desmatamento para instalação de frentes de obra, mas sim de um cenário de desmatamento da região amazônica;
- temporalidade de longo prazo, já que decorre em sua grande parte de impactos secundários relacionados a melhoria de acesso. Logo, depende de um cenário de ocupação da região para se concretizar;
- abrangência grande, extrapolando os limites de uma microbacia, porém ainda se limita a bacia e aos municípios afetados. Esta abrangência se faz sentir mais na parte sul do trecho, que não apresenta toda a sua extensão protegidas por Unidades de Conservação. Por analogia a outras rodovias na região norte do país, o desmatamento e posterior fragmentação da vegetação poderão chegar até as margens do rio Madeira, nesta parte sul do trecho. Ressalta-se que o impacto em análise está intimamente relacionado a ocupação e uso do solo por grilagem e substituição da floresta por área de pasto;
- não cumulativo com as demais atividades da operação;
- sinergético com o *efeito barreira*, potencializando a alteração do hábitat, a mudança no comportamento da fauna e a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude grande, primeiro devido à extensa abrangência do impacto, segundo pelas consequências do efeito de borda no meio físico e biótico e suas alterações na composição da comunidade local;
- probabilidade de ocorrência alta, tendo como base estudos de casos similares em outras rodovias na região amazônica, além de estar atrelado a etapa do processo de desmatamento da floresta;
- e, por fim, o impacto é abordado de forma indireta em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

7.1.3.2.5. Diminuição na abundância da flora e/ou fauna local

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a incidência de atropelamentos, probabilidade de alteração de hábitats aquáticos, migração de indivíduos ocasionados pela alteração do comportamento da fauna e redução da cobertura florestal, para a fase de implantação; e atropelamentos e cenário de uso e ocupação, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Praticamente qualquer intervenção no meio que gere um impacto adverso terá como resposta uma diminuição na abundância da flora e/ou fauna local.

Ao longo da fase de implantação do empreendimento este impacto decorre: do *atropelamento da fauna,* da *pressão sobre espécies vulneráveis,* da *alteração de hábitat aquáticos e perda da fauna,* da *pressão sobre áreas legalmente protegidas,* da *alteração do comportamento da fauna e* da *redução da cobertura florestal e perda de hábitat.* Em todos os casos o impacto em questão tem ocorrência indireta e possui natureza adversa.

Ressalta-se que a redução da abundância não está relacionada, necessariamente, com a remoção da vegetação, mas com outros aspectos ambientais, quais sejam: intensificação de uso do espaço, intensificação do tráfego, aumento de carga de sedimentos, dentre outros. Como exemplo, o aspecto aumento da carga de sedimentos em cursos hídricos promove uma menor produtividade primária, devido ao excesso de turbidez da água, o que compromete a composição e estrutura da comunidade local. Caso não ocorra uma intervenção a curto prazo, a poluição hídrica pode acarretar em um processo de eutrofização do corpo hídrico, a depender do poluente.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que cessada a ação que iniciou o impacto o ambiente recupera-se naturalmente ao longo do tempo. Porém, quanto a sua reversibilidade e ao impacto redução da cobertura florestal ao qual está

relacionado, cabe destacar que os Projetos de Restauração/Manutenção (2002-2010) preveem a recuperação das áreas que sofreram intervenções;

- temporalidade imediata, uma vez que a diminuição de indivíduos se dá de forma imediata ou em um curto intervalo de tempo, a depender do impacto a qual se relaciona. Se for considerado a perda de indivíduos da flora pela *redução da cobertura florestal*, o impacto ocorre de forma imediata, caso se considere a diminuição na abundância da fauna pela *alteração no comportamento da fauna* o impacto ocorre em um curto intervalo de tempo. Em ambos os casos classifica-se como de temporalidade imediata;
- abrangência regional, uma vez que extrapola a ADA, mas sem atingir áreas significativas. A diminuição na abundância da fauna decorrente de uma alteração do comportamento da fauna não se restringe ao local, uma vez que o animal buscará um abrigo seguro em uma distância muito maior que a da ADA, logo afeta a área do entorno do empreendimento. Ou ainda os animais que são atropelados, por exemplo, raramente possui como área de vida a ADA;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com o *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat*, potencializando a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude média, não restrita a ADA, porém permanece próximo as suas imediações. Justifica-se pelos impactos que a diminuição na abundância está relacionada;
- probabilidade de ocorrência certa, principalmente devido a diminuição na abundância da flora pelo redução da cobertura florestal;
- e, por fim, o impacto é abordado de forma indireta em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) e Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998).

Ademais, embora classificado como temporário e reversível, caso o impacto ultrapasse a capacidade suporte do meio pode-se comprometer não apenas a duração, como também a reversibilidade deste impacto.

Fase de operação

Já na fase de operação, a diminuição na abundância da flora e/ou fauna local decorre dos impactos: *extração ilegal de madeira*, *atropelamento da fauna e aumento do fluxo de veículos e acidentes,* sempre de ocorrência indireta e natureza adversa. Todos os impactos que se relaciona advém da melhoria de acesso a região.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração permanente e irreversível, devido principalmente aos impactos aos quais a diminuição na abundância da flora e fauna está relacionada. Estes impactos possuem como objetivo a limpeza do terreno para ocupação, grilagem e pecuária. Não se trata apenas de um processo de desmatamento ocasionado pela instalação de frentes de obra, mas sim de um cenário de ocupação da região amazônica. Além disso, os impactos também permanentes e irreversíveis advém dos atropelamentos ocasionados pelo aumento do fluxo de veículos;
- temporalidade imediata, devido principalmente a diminuição de indivíduos de fauna por atropelamento, ocasionado pela intensificação do tráfego. Porém, este impacto poderá ser agravado a longo prazo em virtude da relação com os impactos de uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias e extração ilegal de madeira;
- abrangência regional, de forma imediata e prioritária devido aos atropelamentos ocasionados pela intensificação do tráfego. No entanto, pode chegar a uma abrangência grande em um período médio a longo, a depender do cenário de ocupação da região;
- cumulativo, devido a possibilidade de diminuição da fauna de forma concomitante pelo atropelamento e pelo uso e ocupação do solo e grilagem, além de atividades agropecuárias;
- sinergético com os impactos *risco de incêndios florestais, efeito de borda e efeito barreira*, potencializando a pressão sobre espécies vulneráveis e áreas legalmente protegidas, além da intensificação de conflitos locais;
- magnitude média, de forma imediata e prioritária devido aos atropelamentos ocasionados pela intensificação do tráfego. No entanto, pode chegar a uma

magnitude grande em um período médio a longo, a depender do cenário de ocupação da região, principalmente na parte sul do trecho, que não está totalmente protegidos por UCs;

- probabilidade certa, em virtude da perda da fauna pelos atropelamentos e do uso e ocupação do solo as margens da rodovia na parte sul do trecho;
- e, por fim, o impacto é abordado de forma indireta em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) e Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998).

Ressalta-se a frequência de acidentes envolvendo veículos tanque, transportadores de produtos perigosos, e a consequente contaminação dos cursos hídricos ao longo da rodovia, como outra ação que pode resultar na perda da abundância da flora e/ou fauna local.

7.1.3.2.6. Efeito barreira

A rodovia funciona como uma barreira física que impede ou reduz o deslocamento de animais entre os hábitats, acarretando na diminuição do fluxo gênico e no aumento de endocruzamento. Todavia, este impacto decorre da implantação do empreendimento e não de sua restauração. Como já debatido em outro momento, nem toda remoção da vegetação na ADA produzirá uma fragmentação da vegetação.

Ressalta-se que este impacto também se faz sentir na ictiofauna, pois caso as espécies migratórias não consigam ultrapassar os canais artificiais de drenagem ocorrerá o comprometimento da reprodução, com as mesmas consequências populacionais de deriva gênica e aumento de endocruzamentos já mencionados.

Embora prejudicial a todas as espécies o efeito barreira potencializa as ameaças para aquelas espécies vulneráveis, quais sejam: ameaçadas de extinção, raras e endêmicas. O diagnóstico do meio biótico identificou 487 espécies vulneráveis, das quais 282 pertencem a fauna terrestre e 205 a ictiofauna. Este valor equivale a aproximadamente 44,92% da fauna registrada na área do empreendimento. Das 10 espécies de mamíferos classificadas como de ameaçadas de extinção nas categorias vulnerabilidade e em perigo (ICMBio, 2018; PRIM,

2018; IUCN, 2020) seis merecem destaque quanto ao efeito de borda, sendo elas: *Lagothrix cana* (macaco- barrigudo), *Atelocynus microtis* (cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas), *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma concolor* (onça-parda) e *Tapirus terrestris* (anta). Tem-se ainda a ave inambu-serra (*Tinamus tao*) (inambu-serra) e o tracajá *Podocnemis unifilis.* Outras igualmente sensíveis ao efeito barreira levantadas foram: *Rhinella marina, Ameiva ameiva, Cuniculus paca, Myoprocta pratti, Proechimys sp*.

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a área a ser desmatada na ADA e a ocorrência ou não da fragmentação, para a fase de implantação; e os impactos e cenário aos quais o efeito barreira está atrelado, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, o *efeito barreira* está intimamente relacionado ao impacto de *fragmentação da vegetação*, que por sua vez relaciona-se ao impacto de *redução da cobertura florestal e/ou perda de hábitat*. Logo, trata-se de um impacto de ocorrência indireta, além de possuir natureza adversa.

O impacto em análise se fará presente nas atividades de instalação de canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio, devido a remoção da vegetação. Porém, como já abordado no impacto anterior, em virtude do mosaico de Unidades de Conservação presente ao longo da rodovia, entende-se que há grande possibilidade de serem utilizados locais de antigos canteiros e áreas de apoio que foram utilizadas nas obras de manutenção/conservação da rodovia.

Quanto aos demais critérios na fase de implantação da obra, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que cessada a ação que iniciou o impacto, qual seja o remoção da vegetação para implantação de canteiros de obra, acampamentos e demais áreas de apoio o impacto é cessado e o ambiente recuperado naturalmente ao longo do tempo. Ressalta-se novamente que a

fragmentação do ambiente com o efeito barreira consequente ocorreu no momento da abertura da rodovia. Quanto a reversibilidade, cabe destacar, que os Projetos de Restauração/Manutenção (2002-2010) preveem a recuperação das áreas que sofreram intervenções;

- temporalidade imediata, já que ao ocorrer a redução da cobertura florestal, sendo o caso de fragmentação, o efeito barreira estará automaticamente instalado;
- abrangência local, uma vez que trata-se apenas do efeito barreira produzido, o qual restringe-se a área suprimida. Além disso, decorrem das atividades de instalação de estruturas na ADA;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com o *efeito de borda*, potencializando a alteração do hábitat, a mudança no comportamento da fauna e a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude média, isso porque apesar da abrangência local, o efeito barreira interfere na comunidade faunística como um todo, devido ao isolamento reprodutivo e barreira para possíveis recursos;
- probabilidade de ocorrência baixa, uma vez que existe baixa relação de fragmentação com remoção da vegetação na área do estudo. Além disso, como já enfatizado, existe grande possibilidade no uso de áreas de apoio já utilizadas nas obras de manutenção e conservação da rodovia;
- e, por fim, o impacto é abordado de forma indireta em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

Fase de operação

Já na fase de operação, o *efeito barreira*, também de natureza adversa, decorre exclusivamente da atividade de circulação de veículos e do aspecto intensificação do tráfego. A ocorrência do *efeito barreira* nesta fase também se dá de forma indireta, tendo relação com os seguintes impactos: *uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias e extração ilegal de madeira*, todos relacionados a *melhoria de acesso* a região.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração permanente e irreversível, devido principalmente aos impactos aos quais o efeito barreira está relacionado. Estes impactos possuem como objetivo a limpeza do terreno para ocupação, grilagem e pecuária. Não se trata apenas de um processo de fragmentação causado por um desmatamento para instalação de frentes de obra, mas sim de um cenário de desmatamento da região amazônica por uso e ocupação do solo para grilagem e atividades agropecuárias;
- temporalidade de longo prazo, já que decorre em sua grande parte de impactos secundários relacionados a melhoria de acesso. Logo, depende de um cenário de ocupação da região para se concretizar;
- abrangência grande, extrapolando os limites de uma microbacia, porém ainda se limita a bacia e aos municípios afetados. Esta abrangência se faz sentir mais na parte sul do trecho, que não apresenta toda a sua extensão protegidas por Unidades de Conservação. Por analogia a outras rodovias na região norte do país, o desmatamento e posterior fragmentação da vegetação poderão chegar até as margens do rio Madeira, nesta parte sul do trecho. Ressalta-se que o impacto em análise está intimamente relacionado a ocupação e uso do solo por grilagem e substituição da floresta por área de pasto;
- não cumulativo com as demais atividades da operação;
- sinergético com o *efeito de borda*, potencializando a alteração do hábitat, a mudança no comportamento da fauna e a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude grande, primeiro devido a extensa abrangência do impacto, segundo pelas consequências do efeito barreira na comunidade faunística regional;
- probabilidade de ocorrência alta, tendo como base estudos de casos similares em outras rodovias na região amazônica, além de estar atrelado a etapa do processo de desmatamento da floresta;
- e, por fim, o impacto é abordado de forma indireta em norma nacional, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012).

Ainda assim, em virtude do mosaico de Unidades de Conservação presente ao longo da rodovia, entende-se que há grande possibilidade de serem utilizados locais de antigos

canteiros e áreas de apoio que foram usados nas obras de manutenção/conservação da rodovia.

7.1.3.2.7. Atropelamento da fauna

Algumas espécies possuem uma incidência maior de atropelamentos no território nacional, devido a sua morfologia. Neste sentido, tem-se o tamanduá-bandeira (*Myrmecopha tridactyla*), que possui visão e audição ruins, aumentando as chances de acidentes. Além disso, os hábitos ecológicos, de forrageamento e até repulsa por parte da população (casos das serpentes, que são atropeladas de forma proposital) podem potencializar as taxas de atropelamentos.

O atropelamento da fauna é um problema ambiental especialmente preocupante devido à grande frequência em sua ocorrência. Há estimativa de que 475 milhões de animais são atropelados a cada ano no Brasil, uma média de mis de 15 atropelamentos por segundo (CBEE, 2020). A perda de ambientes naturais, mesmo que degradados, bem como a retirada da cobertura vegetal, geram um número elevado de animais em situação de fuga e busca de novos abrigos mais seguros, potencializando a ocorrência de atropelamentos nas estradas. Noventa por cento dos animais atropelados são pequenos vertebrados, sendo os vertebrados de grande porte os menos vulneráveis, com menos de 1% dos casos de atropelamento.

Ressalta-se que o diagnóstico constatou uma elevada abundância do grupo mais vulnerável a atropelamentos (vertebrados de pequeno e médio porte), a citar: *Proechimys cuvieri, Gurlinguetus flaviventer, Oecomys bicolor, Marmosops noctivagus, Cuniculus paca, Dasyprocta sp, Iguana iguana, Tupinambis teguixin*, além de uma elevada representatividade de anuros, principalmente da família Bufonidae, e de serpentes, principalmente os representantes da família Boidae, como *Epicrates cenchria e Eunectes murinus*.

Neste estudo a maior abundância de atropelamentos decorreu de animais de pequeno porte, com forte predominância dos anfíbios e répteis, em especial do anuro *Rhinella marina*.

Por fim, sabe-se que, em regra, os locais onde os animais interagem com maior frequência na rodovia estão positivamente relacionados com as áreas de segmentos florestais e drenagem. No entanto, a rodovia em questão apresenta uma particularidade em relação a grande maioria das rodovias no país, pois os fragmentos florestais são praticamente ausentes, estando o trecho estudado cercado, em quase a sua totalidade, por áreas protegidas em ótimo estado de conservação. Desse modo, quase não há fragmentos na rodovia atualmente. Tem-se, com isso, uma grande área homogênea florestada. Porém, a rodovia em faixa simples, caso em questão, tende a aumentar o número de atropelamentos.

As queimadas também assumem um papel importante no atropelamento da fauna, uma vez que aumenta a probabilidade dos animais atravessarem a estrada. Durante a fase de implantação o risco de incêndio florestal decorrente das atividades apresenta uma baixa probabilidade e magnitude, porém na fase de operação, devido aos impactos de uso e ocupação do solo aos quais os incêndios estão relacionados sua ocorrência é maior.

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: intensificação do tráfego, para a fase de implantação; e a intensificação do tráfego atrelado a melhor trafegabilidade, na fase de operação.

Fase implantação da obra

O atropelamento da fauna, embora de ocorrência indireta, está presente em praticamente todas as atividades de implantação da obra, quais sejam: implantação de canteiros de obra, acampamentos e demais obras de apoio; terraplanagem; drenagem e Obras de Arte Corrente; pavimentação; obras de arte especiais; desmontagem dos canteiros de obra; e retirada de entulhos e resíduos. Este impacto, de natureza adversa, resulta, em grande parte das vezes, da intensificação do tráfego. Porém também pode estar relacionado a melhoria do tráfego.

Quanto aos demais critérios, tem-se:

- duração temporária e irreversível, uma vez que decorre das atividades de implantação da obra e que tem um tempo de execução. No entanto, por tratar-se da morte dos animais por atropelamento o impacto é classificado como irreversível;
- temporalidade imediata, uma vez que com o aumento do tráfego a tendência é que em um curto intervalo de tempo tenha-se a morte dos animais por atropelamento;
- abrangência regional, já que, embora o atropelamento dos animais ocorra na rodovia, suas consequências na população afetam além da ADA;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com o impacto *efeito barreira*, potencializando a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude média, uma vez que extrapola os limites da ADA, mas permanece próximo as suas imediações. Isso porque a perda de indivíduos tem influência direta na diversidade genética da população;
- probabilidade certa, embora na fase de implantação a incidência de atropelamentos tende a ser baixa, em virtude das normas de segurança de trabalho e velocidade controlada do veículos, a sua ocorrência é inevitável;
- e, por fim, o impacto não é tratado em nenhuma norma ou legislação.

Fase de operação

Já na fase de operação, este impacto decorre do *aumento do fluxo de veículos*, devido à intensificação do tráfego e melhor trafegabilidade. Assim como na implantação o impacto tem ocorrência indireta e natureza adversa.

Quanto aos demais critérios, tem-se:

- duração permanente e irreversível, uma vez que está relacionado a circulação dos veículos de usuários da rodovia;
- temporalidade imediata, por sua relação com o tráfego da rodovia;
- abrangência regional, pelos mesmo motivos já citados na fase de implantação;

- cumulativo, uma vez que as atividades circulação de veículos e conservação da via podem ocorrer de forma concomitante e ambas as atividades resultam na intensificação do tráfego e consequente atropelamento da fauna;
- sinergético com o impacto *efeito barreira*, potencializando a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude grande, pela interferência causada na comunidade faunística, porém potencializada pela maior incidência de atropelamentos devido a melhoria de trafegabilidade e maior velocidade empregada no trecho agora pavimentado;
- probabilidade de ocorrência certa, tendo como base os estudos conduzidos a respeito de ecologia de estrada;
- e, por fim, o impacto não é tratado em nenhuma norma ou legislação.

A relação entre aumento de atropelamentos de fauna e velocidade, devido ao trecho pavimentado, pode ser melhor constatada com os dados de atropelamentos levantados ao longo da BR-319/AM. Nesta análise foram comparados os registros de atropelamentos de três trechos distintos da BR-319/AM. Um deles, nomeado como trecho do meio corresponde a área alvo deste estudo e não encontra-se pavimentado. Ao passo que os outros dois trechos, segmentos A e B, já foram restaurados e encontram-se pavimentados.

O trecho do meio apresenta 405,7 km de extensão, enquanto que o segmento A possui 176,9 km de extensão e o segmento B 221,3 km. Para a comparação das três áreas foram consideradas as mesmas campanhas, ou seja, no mesmo período e com o mesmo esforço de amostragem.

No total foram registrados 1.270 atropelamentos nas 23 campanhas analisadas, sendo os trecho do segmento A mais afetado, seguido do segmento B e trecho do meio, conforme a figura a seguir. Observa-se uma diferença robusta de atropelamentos nos trechos pavimentados, segmentos A e B, em relação ao segmento não pavimentado, trecho do meio.

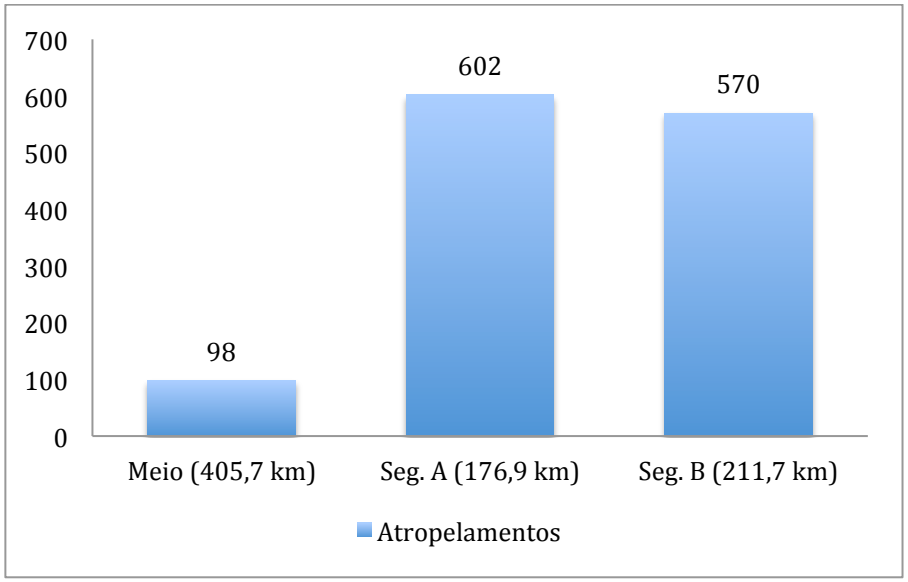


Figura 7.5 – Registros de atropelamentos da fauna em três trechos distintos da BR-319/AM. O trecho do meio, não pavimentado, refere-se a área alvo deste estudo, enquanto os segmentos A e B correspondem a trechos já pavimentados da rodovia.

A figura a seguir mostra a média de atropelamentos por km em cada segmento estudado. Novamente percebe-se uma diferença razoável entre os segmentos A e B em ralação ao trecho do meio. No entanto, para se afirmar que as diferenças entre as médias são realmente significativas procedeu-se a uma análise de variância (ANOVA).

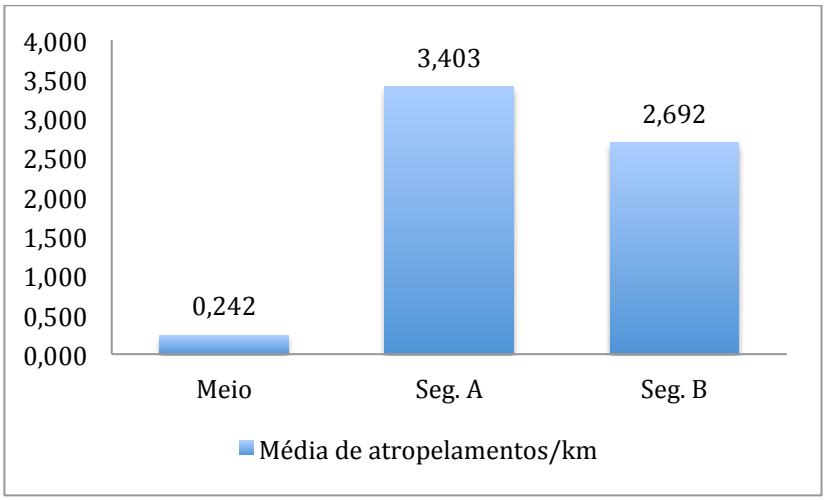


Figura 7.6 – Registros de atropelamentos da fauna em três trechos distintos da BR-319/AM. O trecho do meio, não pavimentado, refere-se a área alvo deste estudo, enquanto os segmentos A e B correspondem a trechos já pavimentados da rodovia.

Para execução do teste formulou-se as seguintes hipóteses a serem verificadas:

H_0: Não existe diferença significativa nas médias de atropelamentos entre os trechos;

H_1: Existe diferença significativa nas médias de atropelamentos entre os trechos.

Além disso, determinou-se o nível de significância de 5% (significante) associado a 2 graus de liberdade de tratamento e 66 graus de liberdade de resíduo, correspondente a um valor de F de 4,49. Por fim, calculou-se o valor da estatística do teste, que apontou para um F de 11,81, logo rejeita-se a hipótese nula ao nível de significância de 5%. Além disso, o p-valor encontrado foi de 0,01246. Por fim, a análise de Kruskall-Wallis também apontou para uma diferença significativa entre as média, com p-valor de 8,1333.

As análises também foram submetidas ao teste de Tukey, que apontou uma semelhança entre os segmentos A e B, porém uma diferença significativa destes com o trecho do meio. Isso significa que se pode afirmar uma relação direta entre pavimentação e aumento do atropelamento da fauna.

Quadro 7.7 – Resultado da análise de Tukey indicando graus de semelhanças entre os segmentos analisados.

	Meio	Segmento A	Segmento B
Meio		0,02513	0,03852
Segmento A	3,784		0,9842
Segmento B	3,544	0,2403	

7.1.3.2.8. Alteração no comportamento da fauna

O aumento do tráfego e dos ruídos atua especialmente na avifauna local. Sua comunicação é afetada, com consequências em seu comportamento de corte e sucesso reprodutivo (HALFWERK *et al.*, 2011). Dependendo da intensidade do tráfego, os efeitos sobre as aves podem ser observados em até 2,8 km (SPELLERBERG, 2002), motivo pelo qual sua abrangência teve uma classificação regional. Anfíbios também podem alterar seus padrões de vocalização em decorrência de altos níveis de ruídos provocados pelo tráfego, com eventuais reflexos reprodutivos (CUNNINGTON & FAHRIG, 2010).

Existe uma correlação forte entre o afugentamento e o porte e fluxo de veículos na rodovia. Estudos mostram que rodovias com menos pistas e tráfego médio tendem a provocar mais mortes por atropelamento (VAN LANGEVELDE et al., 2009), enquanto rodovias largas e com muito movimento acarretam em maior evitamento por parte da fauna (SCEILER & HELLDIN, 2006).

Carece de estudos que tratem da relação entre a exposição prolongada e continua dos ruídos com a habituação dos animais. No entanto, é certo que esta barreira sonora age de forma seleta nas espécies, afugentando com maior frequência os cervídeos, como *Mazama sp*. Por outro lado, age de forma indiferente em tantas outras espécies, geralmente predadores ou animais com elevada atividade de forrageamento e extensa área de vida.

Alteração no regime hídrico e poluição da água acarreta mudanças nos hábitats aquáticos. Observada na fase de construção devido ao favorecimento aos escorregamentos de terra, gera considerável aporte de sedimentos aos sistemas aquáticos. Influindo diretamente sobre a turbidez dos mananciais hídricos e causando distúrbios nestes ecossistemas, sedimentos podem atingir áreas sensíveis em uma distância de até 89 metros da rodovia (SPELLERBERG, 2002). Tais alterações podem afetar a abundância e a riqueza da comunidade de peixes e zoobentos. A depender do nível de poluição, tempo de exposição e grau de alteração do regime hídrico, este impacto sobre a comunidade aquática pode ter um caráter temporário e reversível, muito embora a possibilidade seja baixa.

Ademais, o aumento da luminosidade provocado pelos faróis dos veículos interfere na visão dos animais, prejudicando a noção do espaço. Esta relação já ficou comprovada para felinos e parece interferir também em outros táxons.

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: intensificação do tráfego, para a fase de implantação; e a intensificação do tráfego atrelado a melhor trafegabilidade, na fase de operação.

Fase implantação da obra

A alteração no comportamento da fauna é um impacto que associa-se com muitos outros impactos e ações da obra. Isso porque praticamente qualquer atividade que gere mudança no meio irá interferir em menor ou maior grau no comportamento da fauna local.

Na fase de implantação, por exemplo, a *alteração no comportamento da fauna* está presente em todas as ações da atividade de implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio. Nesta atividade, o impacto manifesta-se sempre de forma adversa, podendo ocorrer de forma direta ou indireta, a depender do aspecto ambiental o qual se relaciona. Sua presença nas demais atividades e ações na fase de implantação também é válida.

A intensificação do uso e do espaço gera uma relação direta com o impacto em análise, independente de qual atividade ele se encontre. Por outro lado, a alteração no comportamento da fauna assume uma ocorrência indireta quando se relaciona com o aumento no fluxo de veículo relacionado a intensificação do tráfego, por exemplo.

Quanto aos demais critérios, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que decorre das atividades de implantação da obra e que tem um tempo certo de execução. A reversibilidade pode assumir, em alguns poucos casos, um caráter irreversível a depender da intensidade de alteração que ocorra no ambiente, que pode levar o afugentamento da fauna;
- temporalidade imediata, podendo ocorrer de ímpeto ou em um curto intervalo de tempo a depender da atividade ou impacto que se relaciona;
- abrangência regional, pois extrapola a ADA, porém permanece nas proximidades da obra. Seu caráter regional deve-se as mudanças que invariavelmente ocorrerão na comunidade faunística, devido a alterações na densidade, no uso de hábitat, no comportamento reprodutivo e na intensificação pela competição por recursos;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com o impacto *pressão sobre as espécies vulneráveis*, potencializando a diminuição na abundância da fauna local;

- magnitude média, uma vez que extrapola os limites da ADA, mas permanece próximo as suas imediações, devido aos motivos já expostos;
- probabilidade certa, em virtude da sua sinergia com as atividades e impactos na fase de implantação;
- e, por fim, o impacto não é tratado em nenhuma norma ou legislação.

Fase de operação

Já na fase de operação, a *alteração no comportamento da fauna*, também de natureza adversa, decorre das atividades de circulação de veículos, da conservação e manutenção da via e das áreas verdes. Sua ocorrência manifesta-se apenas de forma indireta na operação e possui natureza adversa, majoritariamente, ou benéfica. Possui como impactos percussores: *uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias e extração ilegal de madeira*, *poluição do ar, poluição sonora, contaminação do solo e da água e incremento de hábitats.*

Quanto aos demais critérios, tem-se:

- duração permanente e irreversível, uma vez que está relacionado aos impactos *aumento no fluxo de veículos, melhoria de acesso e aumento da cobertura florestal*;
- temporalidade imediata, por sua relação com o tráfego da rodovia;
- abrangência regional, por interferir nas populações e na comunidade faunística de maneira mais ampla;
- cumulativo, uma vez que as atividades circulação de veículos e conservação da via podem ocorrer de forma concomitante e no mesmo espaço, resultando na intensificação do tráfego e consequente alteração no comportamento da fauna;
- sinergético com o impacto *pressão sobre espécies vulneráveis*, potencializando a diminuição na abundância da fauna;
- magnitude média, pelos mesmos motivos expostos na fase de implantação;
- probabilidade de ocorrência certa, tendo como base os impactos relacionados;
- e, por fim, o impacto não é tratado em nenhuma norma ou legislação.

7.1.3.2.9. Pressão sobre espécies vulneráveis

Assim como no impacto anterior, a pressão sobre espécies vulneráveis relaciona-se com diversos impactos e aspectos ambientais, sendo esta relação dependente da atividade ou ação analisada.

O termo espécies vulneráveis engloba espécies sensíveis, ameaçadas e de interesse cinegético. Logo, este impacto funciona como um medidor dos impactos regionais. Interessante também é perceber sua relação com a *pressão sobre as Unidades de Conservação*, tendo em vista o papel na manutenção do equilíbrio ecológico que tais animais proporcionam.

O adensamento populacional próximo à mata, provocado pelos funcionários nos canteiros de obra, e o desenvolvimento regional ao longo da rodovia, na fase de operação, provocam o aumento da caça predatória sobre aquelas espécies consideradas cinegéticas e xerimbabos. Ressalta-se que o diagnóstico levantou aproximadamente 44,92% da fauna terrestre como sendo vulnerável, com destaque para as espécies mais abundantes, como: *Lagothrix cana, Sapajus sp, Saguinus sp*, sendo comum o seu uso como animais de companhia, e *Cuniculus paca, Dasyprocta sp, Pecari tajacu, Paleosunctus sp*, como espécies cinegéticas.

Dentre as espécies bioindicadoras cita-se: *Atelocynus microtis* (cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas), *Cuniculus paca* (paca), *Inia geoffrensis* (boto-cor-de-rosa), *Panthera onca* (onça-pintada), *Pecari tajacu* (caititu), *Adenomera andreae* (rãnzinha), *Dendropsophus nanus* (perereca), *Podocnemis unifilis* (tracajá), *Amazona farinosa* (papagaio-moleiro), *Capito auratus* (capitão-de-fronte-dourada), dentre outras. A lista completa de espécies biodindicadoras consta no diagnóstico da fauna.

Quanto as espécies cinegéticas destacam-se as espécies das famílias Tayassuidae, Cervidae e Dasyproctidae, que possuem potencial cinegético para a população local. Ressalta-se que a cutia (*Dasyprocta cf. fuliginosa)*, a paca (*Cuniculus paca)* e o caititu (*Pecari tajacu*), estão entre as oito espécies mais abundantes de mamíferos do estudo, o que facilita

a sua caça predatória. Ademais, cita-se a rã-pimenta (*Leptodactylus pentadactylus*), o teiú (*Tupinambis teguixin*), e a sucuri (*Eunectes murinus*).

As espécies cinegéticas identificadas no estudo também foram citadas como vulneráveis nos Planos de Manejos das UCs da região. Os moradores da Resex do Lago do Capanã Grande, por exemplo, mencionaram caçar 15 espécies de vertebrados entre mamíferos e aves. A paca (*Cuniculus paca*), o veado (*Mazama sp*.), o tatu (*Dasypus sp*), a cutia (*Dasyprocta sp*) e o macaco-guariba (*Alouatta sp*) foram os mais citados, indicando que estes possam ser os animais frequentemente mais abatidos nas incursões de caça. Também foi relatado o consumo do tracajá (*Podocnemis unifilis*), pois essa espécie de acordo com os mesmos ocorre em maior quantidade no lago. Cabe ressaltar que esta foi a única espécie ameaçada da herpetofauna identificada no estudo da BR-319/AM.

O diagnóstico da BR-319/AM, registrou indivíduos da espécie *Inia geoffrensis* (boto-cor-de-rosa), no rio Igapó-Açu. Embora categorizada como “Em perigo” pelo ICMBio (2018) e como “Vulnerável” pela IUCN (2019), as principais ameaças a esta espécies são: construção de hidrelétricas, contaminação da água por mercúrio vindo de garimpos de ouro e captura causada pela demanda de iscas para a pesca da piracatinga (*Calophysus macropterus*). Não obstante, nenhuma destas ameaças foram levantadas na comunidade do Igapó-Açu. Por este motivo, recomenda-se apenas as atividades preventivas no momento da construção da ponte, além de um acompanhamento dos indivíduos durante as campanhas de monitoramento da fauna. Maiores informações a respeito das medidas preventivas e sugestões para o monitoramento constam no diagnóstico da fauna.

Dentre as espécies de flora ameaçadas destacam-se o palmito-jussara (*Euterpe edulis*), breu-grande (*Protium giganteum*), jatobá (*Hymenaea parviflora*), pau-rosa (*Aniba rosaeodora*), castanheira (*Bertholletia excelsa*) e cedro (*Cedrela fissilis*). O registro está condizente com o apresentado pelas planos de manejos das UCs da região. A Floresta Nacional Balata-Tufari foram identificadas como espécies vulneráveis: o cedro (*Cedrela odorata*), ucuúba (*Virola surinamensis*), itaúba (Mezilaurus itauba), castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*), jutaí (Hymenaea parvifolia), angelim-pedra (*Hymenolobium excelsum*) e garapeira (*Apuleia leiocarpa*). A única espécie madeireira classificada como ameaçada de extinção registrada em campo na FLONA de Balata-Tufari foi a castanha- da-amazônia.

Apesar de existirem mais de 1.000 espécies de madeiras nativas na Amazônia, não mais que 80 espécies são consideradas comerciais, devido à seus usos e aplicações e valor de mercado. Ainda assim, das 80 apenas a metade são consideradas espécies comerciais viáveis, técnica e economicamente.

O Plano de Manejo Participativo da Resex do Lago do Capanã Grande apontou para aquelas espécies de flora de interesse comercial, sendo citadas ao longo das entrevistas e conversas informais a itaúba e a copaíba coo as espécies mais utilizadas pelos comunitários. Estas espécies também foram amostradas no estudo da BR-319/AM. O valor da diária cobrado pela extração dessas madeiras chega a custar até R$ 75,00 (Setenta e Cinco Reais), sendo este valor "livre". Segundo os comunitários entrevistados, as madeiras são extraídas na várzea e terra firme o ano todo. As madeiras mais coletadas da floresta de acordo com as respostas dos moradores foram a Itaúba e louro mangarataia, ambas propícias para a produção de embarcações e para a construção de casas. É esperado qu este padrão se replique para outras áreas ao longo da BR-319/AM, após sua restauração. Por este motivo, recomenda-se o acompanhamento nos Programas de Gestão Ambiental e de Proteção a Flora.

Já para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Amapá as 20 espécies que mais se destacaram, em número de indivíduos por hectare, foram o matamatá amarelo (*Eschweilera wachenheimii*), breu vermelho – (*Protium apiculatum*) e muiratinga (*Naucleopsis caloneura*). Todos identificadas no estudo da BR-319/AM.

Na Floresta Estadual de Tapauá a pressão da exploração madeireira ainda se concentra em espécies como Jatobá, Ipê, Cumaru, Maçaranduba e Muiracatiara.

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: consequências nas populações e comunidade faunística e multiplicidade de formas de pressão sobre as espécies vulneráveis, para a fase de implantação; e os impactos correlacionados, multiplicidade de formas de interferência nas espécies vulneráveis e intensificação do tráfego na rodovia, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Se por um lado, ao analisarmos as atividades que interfiram na intensificação de uso e espaço, a *pressão sobre espécies vulneráveis* assume uma ocorrência direta no estudo, desencadeando diversos outros impactos bióticos; por outro lado, ao analisar este impacto sob a óptica de uma atividade de drenagem ou obras de arte corrente, que conduzirá na movimentação da terra, a *pressão sobre espécies vulneráveis* assumirá uma ocorrência indireta, decorrente do impacto físico *indução de processos erosivos*. No entanto, ambos apresenta uma natureza adversa.

Ademais, a redução da cobertura florestal, um dos impactos que se relaciona, diminui a área útil e afeta a disponibilidade de recursos, além de aumentar a competição entre as espécies e acentuar a migração, tendo um forte efeito sobre aquelas espécies consideradas raras e ameaçadas. Percebe-se que neste caso o impacto em análise assume uma ocorrência indireta, porém ainda de natureza adversa.

Os resultados na pressão as espécies vulneráveis são: diminuição na abundância da fauna, devido a migração ou morte por caça ou competição; alteração no comportamento da fauna local, que pode afetar a dinâmica da população; perda de biodiversidade, pela morte de espécimes e por interferir na funcionalidade do ecossistema.

Quanto aos demais critérios, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que está atrelada as atividades de execução da obra e que possui tempo certo. Embora, por um lado, o impacto possa assumir um caráter irreversível, quando se refere a perda de indivíduos, por outro, ao analisar a intensidade das intervenções no contexto da obra o impacto assume um caráter majoritariamente reversível, tendo em vista a capacidade suporte e de resiliência do meio;
- temporalidade imediata, podendo ocorrer de ímpeto ou em um curto intervalo de tempo a depender da atividade ou impacto que se relaciona;
- abrangência regional, já que extrapola a ADA, porém permanece nas proximidades da obra. Seu caráter regional deve-se as consequências desta pressão nas

populações e comunidade faunística, seja pela perda de indivíduos, devido a caça (embora proibida), ou pelo seu afugentamento, devido a intensificação do uso do espaço. O fato é que alterações na composição da população e migrações geram sobreposição de hábitats e aumenta a competição por recursos naturais. Situação esta que não se restringe a ADA;

- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com os impactos *risco de incêndios florestais, fragmentação da vegetação, efeitos de borda e barreira*, potencializando a diminuição na abundância da fauna local e alteração no comportamento;
- magnitude média, uma vez que extrapola os limites da ADA, mas permanece próximo as suas imediações, devido aos motivos já expostos;
- probabilidade certa, em virtude da sua sinergia com as atividades e impactos na fase de implantação e os resultados naturalísticos destas ações;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma internacional, a exemplo da IUCN e dos apêndices da CITES.

Fase de operação

Já na fase de operação, a *pressão sobre espécies vulneráveis*, também de natureza adversa, decorre das atividades de circulação de veículos e da conservação e manutenção da via. Sua ocorrência manifesta-se apenas de forma indireta na operação e possui natureza adversa. Possui como impactos percussores: *uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias e extração ilegal de madeira e poluição sonora.*

Quanto aos demais critérios, tem-se:

- duração permanente e irreversível, uma vez que está relacionado em sua origem aos impactos de *aumento no fluxo de veículos e melhoria de acesso;*
- temporalidade de longo prazo, devido aos impactos mais significativos a que se relaciona, como o *uso e ocupação do solo e grilagem e implantação de atividades agropecuárias.* No entanto, ao tratar do aumento do fluxo de veículos e acidentes pode-se falar em uma temporalidade imediata, principalmente pela incidência de

atropelamentos, mas também pelo afugentamento causado com o aumento do tráfego;

- abrangência grande, devido a sua relação com os impactos decorrentes do cenário de ocupação da área. Enfatiza-se nem todo o trecho do estudo encontra-se protegido por UCs. Ademais, existem previsões de pavimentação de rodovias estaduais que permitirão o acesso a áreas não protegidas próximas aos rios Madeira e Purus;
- cumulativo, uma vez que as atividades circulação de veículos e conservação da via podem ocorrer de forma concomitante e no mesmo espaço, resultando na intensificação do tráfego e consequente pressão sobre as espécies vulneráveis;
- sinergético com os impactos *risco de incêndios florestais, fragmentação da vegetação, efeitos de borda e barreira*, potencializando a diminuição na abundância da fauna local e alteração no comportamento;
- magnitude grande, pelos impactos que se relaciona, pela variáveis formas de intervenção nas espécies vulneráveis, pelo quantitativo de espécies vulneráveis levantadas no diagnóstico e pela baixa fiscalização em seu controle;
- probabilidade de ocorrência certa, tendo como base os impactos relacionados e experiências de outras rodovias na região norte do país;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma internacional, a exemplo da IUCN e dos apêndices da CITES.

7.1.3.2.10. Aumento na incidência de doenças

O desmatamento está diretamente relacionado com a proliferação de doenças epidêmicas, principalmente malária e leishmaniose na região amazônica. Isso porque, ao promover a perda do hábitat, estreita o contato do homem com os animais que atuam como reservatórios naturais destas doenças. Estudos indicam que para cada 1% de perda da cobertura florestal há um acréscimo de 23% na incidência de casos de malária na Região Amazônica. Mostram, ainda, que quase um quarto das infecções causadas pelo mosquito *Anopheles sp* poderia ser evitado com a manutenção das florestas. No caso da leishmaniose, a elevação no número de casos é de 8% a 9% para cada 1% de mata derrubada na Amazônia (SACCARO Jr et al., 2015; KATSURAGAWA et al., 2008).

É importante ressaltar que o diagnóstico socioeconômico apontou os 15 municípios que contribuíram com 80% de todos os casos de malária na Amazônia Legal, destes, três se encontram na AE, a saber: Borba, Tapauá e Manicoré.

Abaixo tem-se uma relação das doenças com os vetores de transmissão de seus respectivos agentes etiológicos:

- Marsupiais, principalmente os gambás do gênero (*Didelphis* spp.) – leishmaniose e doenças de chagas;
- Cingulados, tatus da família Dasypodiae: como o tatu-canastra (*Priodontes maximus*) e tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) – doença de chagas, hanseníase e leishmaniose;
- Primatas, como os calitriquídeos (saguis – *Leontocebus* spp. e *Cebuella pygmaea*) – doença de chagas e febre amarela, além dos atelídeos (macaco-barrigudo - *Lagothrix cana* e macaco-guariba - *Alouatta puruensis*), pitecídeos (macaco-velho – *Pithecia irrorata* e zogue-zogue - *Plecturocebus caligatus*) e dos cebídeos (macaco-prego – *Sapajus macrocephalus* e mico-de-cheiro – *Saimiri ustus*) – febre amarela e leishmaniose.
- Roedores silvestres, principalmente os ratos da família Cricetidae (*Necromys* sp., *Oecomys* sp., *Rhipidomys* sp.) – hantavirose e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) - febre maculosa.
- Carnívoros, principalmente os canídeos, mustelídeos e procionídeos: cachorro-do-mato-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*), irara (*Eira barbara*), furão (*Galictis vittata*), quati (*Nasua nasua*) e guaxinim (*Procyon cancrivorus*) – raiva e leishmaniose.

A epidemia alarmante do zika vírus, transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti*, também portador da dengue, da febre amarela e do vírus chikungunya, vem cada vez mais assumindo os aspectos de uma catástrofe de saúde pública. Essa epidemia é também o exemplo mais recente de como as intervenções humanas sobre o meio ambiente, no sentido

mais amplo, podem favorecer organismos portadores de doenças, como o Aedes, e os vírus que eles trazem consigo. Por fim, o caso mais recente dos resultados inesperados a respeito da aproximação do homem com vetores de transmissão ou hospedeiros naturais é a pandemia do coronavírus.

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: variedades de doenças tropicais, fluxo de operários no trecho do estudo, cidades próximas e dispersão dos vetores, para a fase de implantação; e os impactos e cenário aos quais o aumento na incidência de doenças está atrelada, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, o *aumento na incidência de doenças* decorre de três momentos na atividade de implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio, quais sejam: intensificação do uso e do espaço, remoção da vegetação e geração de resíduos e efluentes. Neste dois últimos casos, o impacto também poderá ocorrer em outras quatro atividades, a saber: terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte corrente e obras de arte especiais. Em todos estes casos sua natureza é adversa, podendo ocorrer de forma direta ou indireta.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que cessada a ação que iniciou o impacto, que em sua grande parte se deve a remoção da vegetação e a intensificação do tráfego, principalmente por veículos pesados e de transporte de efluentes inflamáveis, o impacto é cessado e o ambiente recuperado naturalmente ao longo do tempo. Porém, quanto a sua reversibilidade, cabe destacar que os Projetos de Restauração/Manutenção (2002-2010) preveem a recuperação das áreas que sofreram intervenções;
- temporalidade de médio prazo, uma vez que o agente etiológico necessita de um tempo para completar seu ciclo de vida, além do tempo necessário para transmissão entre as pessoas;

- abrangência regional, tendo em vista o deslocamento dos operários da obra pelo trecho do estudo e pelas comunidades e cidades mais próximas, a exemplo de Humaitá, Realidade, Igapó-Açu e Careiro;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com o impacto *redução da cobertura florestal*, alterando a qualidade de vida da população;
- magnitude média, devido as cidades próximas;
- probabilidade de ocorrência certa, em virtude de outros empreendimentos similares na região norte e estudos epidemiológicos;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo da Lei 4.709/1965, campanha de erradicação da malária, e a Lei 13.301/2016, medidas de vigilância em saúde.

Fase de operação

Já na fase de operação, o aumento na incidência de doenças, também de natureza adversa, decorre exclusivamente da atividade de circulação de veículos e do aspecto intensificação do tráfego. Logo, sua ocorrência é indireta na fase de operação, possuindo como impactos percussores: *uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias e extração ilegal de madeira*, todos relacionados a *melhoria de acesso* a região.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que cessada a ação que iniciou o impacto, que em sua grande parte se deve a remoção da vegetação e a intensificação do tráfego, principalmente por veículos pesados e de transporte de efluentes inflamáveis, o impacto é cessado e o ambiente recuperado naturalmente ao longo do tempo. Porém, quanto a sua reversibilidade, cabe destacar que os Projetos de Restauração/Manutenção (2002-2010) preveem a recuperação das áreas que sofreram intervenções;

- temporalidade de longo prazo, uma vez que está relacionado ao cenário de uso e ocupação do solo em virtude da melhoria de acesso a região;
- abrangência grande, o potencial de uso e ocupação do solo, principalmente na parte sul do trecho;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com o *redução da cobertura florestal*, alterando a qualidade de vida da população;
- magnitude grande, devido as cidades próximas e ao cenário de ocupação da área;
- probabilidade de ocorrência alta, em virtude de outros empreendimentos similares na região norte e estudos epidemiológicos;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo da Lei 4.709/1965, campanha de erradicação da malária, e a Lei 13.301/2016, medidas de vigilância em saúde.

7.1.3.2.11. Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna

Muitos organismos aquáticos apresentam dependência com os corpos hídricos marginais da rodovia. Habitats estes que apresentam grande vulnerabilidade em decorrência do movimento de máquinas pesadas, as quais acabam por carrear sedimentos para os cursos d'água. O maior impacto na ictiofauna se deve à quantidade de espécies raras levantadas no diagnóstico, uma vez que das 249 espécies de peixes inventariados, 200 são consideradas raras.

Porém, o impacto não está restrito apenas às comunidades de peixes e bentônica, mas também a herpetofauna. Os impactos sobre as alterações de comunidades são mais significativos quando os cursos d'água são afetados. O carreamento de parte dos sedimentos produzidos para as drenagens da ADA promove modificações físicas e químicas que influenciam a disponibilidade de alimento das larvas de anfíbios. Algumas modificações estruturais e da qualidade das águas podem afetar direta ou indiretamente o desenvolvimento, crescimento e sobrevivência de algumas espécies de anfíbios de maneira a tornar os ambientes afetados desfavoráveis à sua reprodução. De forma similar, essas

modificações afetam toda a cadeia trófica dos riachos afetados e dessa maneira também influenciam a disponibilidade de alimento para o tracajá *Podocnemis unifilis*, por exemplo, espécie ameaçada registrada no estudo.

Quanto à poluição dos cursos hídricos, a análise dos 28 pontos de coleta nos cursos hídricos, apontou para uma qualidade da água boa e ótima.

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: quantitativo de corpos hídricos interceptados, tipo de poluente e efeito sobre a comunidade faunística, para a fase de implantação; e os impactos e cenário aos quais a alteração do hábitat aquático está atrelado, quantitativo de cursos hídricos no trecho e acidentes rodoviários, para a fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, o a alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna decorre de cinco momentos na atividade de implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio, quais sejam: remoção da vegetação, possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis, intensificação do tráfego, geração de resíduos e efluentes e aumento da carga de sedimentos. Nos três últimos casos, o impacto também poderá ocorrer em outras quatro atividades, a saber: terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte corrente e obras de arte especiais. Nestas mesmas atividades o impacto também decorre da movimentação da terra, que por sua vez promove a indução de processos erosivos, comprometendo os cursos hídricos. Na desmontagem do canteiro de obras e retirada de entulhos e resíduos o impacto também se faz presente devido a intensificação do tráfego, porém em menor intensidade em virtude da pouco proximidade com os cursos hídricos. Em todos estes casos sua natureza é adversa, podendo ocorrer de forma direta ou indireta, sendo prioritariamente indireto.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que o impacto está atrelado as atividades da obra, que apresentam tempo determinado de duração. Além disso, estima-se uma baixa redução da cobertura florestal na ADA e um controle dos resíduos gerados na obra, em virtude das normas de trabalho e da gestão ambiental adotada. Ademais, quaisquer medidas de intervenção próximas aos cursos hídricos devem seguir os parâmetros de prevenção e controle de processos erosivos e assoreamento. O impacto foi considerado reversível pela baixa intensidade dos impactos a serem gerados. Ainda quando a reversibilidade, cabe destacar que os Projetos de Restauração/Manutenção (2002-2010) preveem a recuperação das áreas que sofreram intervenções, motivo pelo qual em determinados momentos o impacto assume uma natureza benéfica, ou seja, tem-se uma recuperação das áreas marginais dos cursos hídricos evitando processos erosivos futuros e facilitando o processo de resiliência do meio;
- temporalidade imediata, em virtude da perda de hábitat e morte de zoobentos provocadas por eventuais processos de assoreamento, além da alteração nos padrões físicos da água em um intervalo curto de tempo. O aumento da turbidez da água, por exemplo, pode acarretar na migração de peixes e na morte de fitoplânctons, o que comprometeria a qualidade do ecossistema local;
- abrangência regional, deve-se às mudanças que invariavelmente ocorrerão na comunidade faunística, devido a alterações na densidade, no uso do hábitat, no comportamento reprodutivo e nas intervenções pela competição por recursos;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a redução da cobertura florestal e fragmentação da vegetação;
- magnitude média, em virtude dos efeitos na comunidade faunística;
- probabilidade de ocorrência certa, em virtude das obras de arte corrente e arte especial. Porém será minimizado pelas medidas preventivas que deverão ser tomadas previamente as intervenções nos cursos hídricos ou nas suas imediações;
- e, por fim, a preocupação com os cursos hídricos é tratada em normas internacionais, a exemplo da Convenção de Ramsar (Decreto nº 1.905/1996).

Fase de operação

Já na fase de operação, a alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna, também de natureza adversa, decorre das atividades de circulação de veículos e da conservação e manutenção da via. Logo, sua ocorrência é indireta na fase de operação, possuindo como impactos percussores: *uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias, extração ilegal de madeira, indução de processos erosivos e contaminação do solo e da água*.

Tendo em vista os impactos os quais a alteração dos hábitats aquáticos é derivado na fase de operação, cabe ressaltar que a poluição dos rios na região do interflúvio é uma ameaça direta bastante relevante visto que o modo de vida regional é totalmente vinculado aos corpos d'água, na obtenção e produção de alimento e renda, na locomoção, fluxo de dejetos, lazer, entre outros. É muito comum atividades com potencial poluidor dos recursos hídricos, como o despejo de esgoto e lixo nas margens dos rios pelas comunidades ribeirinhas e visitantes, com destaque para comunidades próximas a rodovia, bem como o garimpo e as possíveis atividades de mineração de ouro e exploração de óleo e gás. Tais atividades foram levantadas no Plano de Manejo da Floresta Nacional Balata-Tufari, por exmeplo.

O carreamento do solo e outros materiais também foi registrado em construções e deposições de entulhos para as obras da BR-319 (Arrolho; Rosa, 2010). Outra atividade que pode ser bastante influente no carreamento e é comum na Amazônia é a abertura de estradas para escoamento da produção madeireira, tanto em atividades ilegais, quanto no manejo florestal sustentável, merecendo atenção.

Outras atividades que influenciam em carreamento de solo e assoreamento são a conversão de florestas em atividades produtivas abertas (ex.: pecuária) ou que deixam o solo sem cobertura por algum tempo (ex.: cultivos anuais), especialmente quando feitos às margens de corpos hídricos.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração permanente e reversível, pois está atrelado a um amento de tráfego na região e a um cenário de uso e ocupação do solo;
- temporalidade de longo prazo, em virtude da baixa intensidade do impacto quando relacionado ao tráfego da região, uma vez que decorre principalmente da contaminação, no caso de acidentes rodoviários ou pela erosão, no casos de não manutenção da via. Por outro lado, o impacto se deve em grande parte na fase de operação em virtude do cenários de uso e ocupação da região, condição esta que depende do desenvolvimento da região;
- abrangência regional, tendo em vista os impactos aos quais se relaciona. Esta abrangência se faz sentir mais na parte sul do trecho, que não apresenta toda a sua extensão protegida por Unidades de Conservação. Por analogia a outras rodovias na região norte do país, o desmatamento poderá chegar até as margens do rio Madeira, nesta parte sul do trecho;
- cumulativo nas atividades de circulação dos veículos e na conservação e manutenção da via;
- sinergético com a redução da cobertura florestal e fragmentação da vegetação;
- magnitude média, pelo quantitativo de cursos hídricos na região e pelo cenário de uso e ocupação do solo ao qual o impacto está associado;
- probabilidade de ocorrência média, tendo em vista as experiências de outros empreendimentos similares na região Amazônica e acidentes rodoviários;
- e, por fim, a preocupação com os cursos hídricos é tratada em normas internacionais, a exemplo da Convenção de Ramsar (Decreto nº 1.905/1996).

7.1.3.2.12. Interferência em áreas legalmente protegidas (Área de Preservação Permanente e Unidade de Conservação)

Foram identificadas na área do estudo 146 Áreas de Preservação Permanente e sete Unidades de Conservação na Área de Estudo do meio biótico.

Quadro 7.8 - Unidades de Conservação, localizadas num raio mínimo de 5 km para cada da BR-319/AM, a partir de seu eixo, entre o km 250,0 e o km 655,7 (Área de Estudo).

Unidades de Conservação - UC	Municípios	DECRETO DE CRIAÇAO	Área em hectares (ha)	Zona de Amortecimento – ZA em km	Tangencia a faixa de domínio (ADA) da rodovia na UC em km	Menor distância em km do Eixo da BR-319/AM a UC
Resex Capanã Grande	Manicoré	Decreto S/N de 03/06/2004	304.143,97	3,0	70,62	-
FN Balata-Tufari	Tapauá, Canutama, Humaitá	Decreto S/N de 17/02/2005	1.079.378,21	3,0	-	4,11
PN Nascentes do Lago Jari	Tapauá, Beruri, Manicoré	Decreto S/N, de 08/05/2008	812.135,46	3,0	82,46	-
PE Matupiri	Manicoré, Borba	Decreto 28.424, de 27/03/2009	509.677,57	3,0	-	1,75
RDS Rio Amapá	Manicoré	Decreto 25.041, de 01/06/2005	214.721,80	3,0	-	0,85
FE Tapauá	Tapauá, Canutama, Humaitá	Decreto 28.419, de 27/03/2009	879.284,95	3,0	-	2,51
RDS Igapó-Açu	Beruri, Manicoré, Borba	Decreto 28.420, de 27/03/2009	394.568,87	3,0	81,62	-

Fonte: ENGESPRO, 2020.

Dentre as áreas protegidas presentes no trecho do estudo a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Igapó-Açu, a RDS do Rio Amapá, a Reserva Extrativista do Capanã Grande, o Parque Nacional Nascentes do Lago Jari e todas as APPs identificadas no diagnósticos são afetadas diretamente pelos impactos descritos nestes capítulos.

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a área a ser desmatada na ADA, a ocorrência ou não da fragmentação e a consequências físicas e bióticas no meio, para a fase de implantação; e os impactos e cenário aos quais a fragmentação da vegetação está atrelada, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, a interferência em áreas legalmente protegidas decorre de quatro momentos na atividade de implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio, quais sejam: remoção da vegetação, possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis, geração de resíduos e efluentes e aumento da carga de sedimentos. Nos dois últimos casos, o impacto também poderá ocorrer em outras três atividades, a saber: terraplenagem, drenagem e obras de arte corrente e obras de arte especiais. Nestas mesmas atividades o impacto também decorre da movimentação da terra, que por sua vez promove a indução de processos erosivos, comprometendo os cursos hídricos e, por fim, interferindo em áreas legalmente protegidas. Em todos os casos citados o impacto apresenta uma natureza adversa e ocorrência indireta.

Este impacto resulta, em grande parte das vezes, em pressão sobre espécies vulneráveis, alteração no comportamento da fauna, diminuição na abundância da flora e fauna local e intensificação de conflitos locais. Tais resultados atingem tanto as APPs, quanto as UCs que margeiam a rodovia.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração temporária e reversível, uma vez que o impacto está relacionado com as atividades de implantação da obra e que possui um tempo determinado de execução. O impacto foi considerado reversível pela baixa intensidade dos impactos a serem gerados, em virtude das medidas preventivas a serem tomadas nas intervenções em APPs. Ainda quando a reversibilidade, cabe destacar que os Projetos de Restauração/Manutenção (2002-2010) preveem a recuperação das áreas que sofreram intervenções;
- temporalidade de médio prazo, tendo em vista os possíveis desdobramentos deste impactos nas áreas protegidas, que podem estar associado a um comprometimento de um curso hídrico, no caso das APPs, ou a uma maior pressão sobre as espécies vulneráveis, nas UCs, que serão afugentadas das proximidades da rodovia e buscarão novos hábitats, intensificando a competição dentro das populações. O comprometimento pode se dar também pelo crescimento de espécies vegetais

invasoras na borda das UCs, ou prejuízo da produtividade primária pelo acúmulo de poeira na vegetação próxima a rodovia. O aumento da turbidez da água, por exemplo, pode acarretar na migração de peixes e na morte de fitoplânctons, o que comprometeria a qualidade do ecossistema local;

- abrangência local, pela remoção da vegetação na ADA e pela intensidade das atividades;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a redução da cobertura florestal, fragmentação da vegetação potencializando a pressão sobre as espécies vulneráveis;
- magnitude média, em virtude dos efeitos na comunidade faunística;
- probabilidade de ocorrência certa, em virtude das obras de arte corrente e arte especial, além de afetar diretamente a área de algumas UCs, a exemplo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Igapó-Açu;
- e, por fim, a preocupação com as áreas protegidas é tratada em normas internacionais, a exemplo do sistema internacional de áreas protegidas estruturada pela União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN).

Fase de operação

Já na fase de operação, a interferência em áreas legalmente protegidas, também de natureza adversa, decorre exclusivamente das atividades de circulação de veículos, estando relacionado a melhoria de acesso e a aumento do fluxo de veículos. Logo, sua ocorrência é indireta na fase de operação, possuindo como impactos precursores mais próximos: uso e ocupação do solo e grilagem, implantação de atividades agropecuárias, extração ilegal de madeira, indução de processos erosivos, riscos de incêndios florestais, atropelamento da fauna, poluição sonora, poluição do ar e contaminação do solo e da água.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração permanente e irreversível, pois está atrelado a um aumento de tráfego na região;

- temporalidade de longo prazo, em virtude da baixa intensidade do impacto quando relacionado ao tráfego da região, uma vez que decorre principalmente da contaminação incêndios nas APPs e UCs, no caso de acidentes rodoviários, da poluição sonora e de processos erosivos, este último nos casos de não manutenção da via. Por outro lado, o impacto se deve em grande parte na fase de operação em virtude do cenários de uso e ocupação da região, condição esta que depende do desenvolvimento da região;
- abrangência grande, tendo em vista os impactos aos quais se relaciona. Esta abrangência se faz sentir mais na parte sul do trecho, uma vez que não apresenta toda a sua extensão protegida por Unidades de Conservação. Por analogia a outras rodovias na região norte do país, o desmatamento poderá chegar até as margens do rio Madeira, nesta parte sul do trecho;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a redução da cobertura florestal, fragmentação da vegetação potencializando a pressão sobre as espécies vulneráveis;
- magnitude grande, pelo cenário de ocupação que a melhoria de acesso a rodovia promoverá;
- probabilidade de ocorrência certa, pela própria intensificação do tráfego, mas também ao cenário de ocupação já constatado em outras rodovias na região norte do país;
- e, por fim, a preocupação com as áreas protegidas é tratada em normas internacionais, a exemplo do sistema internacional de áreas protegidas estruturada pela União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN).

Ao todo, 124 APPs serão afetadas pelo empreendimento, dos quais dez compõe corredores ecológicos, conforme diagnóstico da flora.

7.1.3.2.13. Perda da biodiversidade local

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a área a ser desmatada na ADA, a amplitude do conceito de biodiversidade e a relação com os outros meios.

Fase implantação da obra

Presente apenas na fase de implantação, a perda da biodiversidade está atrelada a cinco atividades, quais sejam: implantação de canteiros, acampamentos e demais obras de apoio; terraplenagem; drenagem e obras de arte corrente; pavimentação e obras de arte especiais. Nestas atividades a perda da biodiversidade se manifesta como um impacto de terceira ordem, de natureza adversa, e decorre de impactos diversos, como: diminuição na abundância da fauna e/ou flora local, pressão sobre espécies vulneráveis, alteração no comportamento da fauna.

Quando se fala em perda da biodiversidade entende-se não apenas a perda de espécies ou indivíduos dentro da população, mas também a diversidade genética e ecossistêmica ou funcional, neste último caso tratando das relações mais complexas que envolve a perda de um hábitat ou mudança na paisagem.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração temporária e reversível, tendo em vista a sua relação com as atividades de implantação e de sua baixa intensidade de perturbação, o que permite uma resiliência do meio. Além disso, existem medidas preventivas e corretivas a serem feitas;
- temporalidade imediata, uma vez que o primeiro impacto é na biodiversidade de espécies, pela simples perda de indivíduos, o que afeta a equitabilidade da área;
- abrangência local, pois restringe-se a intervenções feitas na ADA da rodovia;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a redução da cobertura florestal, fragmentação da vegetação e pressão sobre espécies vulneráveis potencializando a desequilíbrio ecológico, a baixa qualidade de vida e a pressão sobre infraestruturas urbanas;

- magnitude média, em virtude das inter-relações com os diversos fatores que compõe o ecossistema e da sua relação com o meio socioeconômico;
- probabilidade de ocorrência certa, tendo em vista as atividades de implantação da obra;
- e, por fim, a preocupação com conservação da biodiversidade é tratada em acordos internacionais, a exemplo da Convenção sobre diversidade Biológica (CDB).

7.1.3.2.14. Manutenção da cobertura vegetal

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: metro quadrado de grama plantada, número de mudas, metro quadrado de hidrossemeadura, para a fase de implantação; e serviços de manutenção, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, a manutenção da cobertura vegetal decorre da atividade de serviços de reabilitação ambiental que promoverá a recuperação da área por meio do plantio de grama, hidrossemeadura e plantio de mudas, conforme já abordado anteriormente. Trata-se de um impacto de natureza benéfica e de ocorrência direta.

As consequências do impacto são: incremento de hábitats, menor risco de enchentes, proteção do solo e dos recursos hídricos, aumento da biodiversidade, estabilidade do solo, menor alteração dos hábitats aquáticos, diminuição dos riscos a saúdem melhoria no tráfego e segurança.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração permanente e irreversível, por tratar-se de um serviço de soluções de engenharia para recuperação da área;
- temporalidade de médio prazo, para o crescimento da vegetação e eficácia dos mecanismos;
- abrangência local, por estar relacionado a intervenções na ADA;

- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a redução da cobertura florestal, fragmentação da vegetação potencializando a pressão sobre as espécies vulneráveis;
- magnitude média, em virtude dos efeitos na comunidade faunística;
- probabilidade de ocorrência certa, por tratar-se de ações de intervenções corretivas da obra;
- e, por fim, a manutenção da vegetação e recuperação das áreas degradas são tratados em normas nacionais, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e da própria Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981).

Fase de operação

Já na fase de operação, a manutenção da cobertura vegetal, também de natureza benéfica, decorre exclusivamente da atividade de conservação e manutenção das áreas verdes. Ao contrário da implantação, na fase de operação sua ocorrência é direta. As consequências são as mesmas já trabalhadas na implantação.

Cabe ressaltar que nesta atividade duas ações antagônicas são tomadas, já será promovido o plantio e revegetação em áreas sensíveis, bem como a limpeza do terreno para melhor a visibilidade na faixa de domínio da rodovia. Esta última ação é de extrema importância para minimizar o atropelamento da fauna e manter a eficácia dos mecanismos de passagem de fauna propostos.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração permanente e irreversível, por tratar-se de um serviço de manutenção do empreendedor;
- temporalidade de médio prazo, para o crescimento da vegetação e eficácia dos mecanismos;
- abrangência local, por estar relacionado a intervenções na ADA;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;

- sinergético com a redução da cobertura florestal, fragmentação da vegetação potencializando a pressão sobre as espécies vulneráveis;
- magnitude média, em virtude dos efeitos na comunidade faunística;
- probabilidade de ocorrência certa, por tratar-se de ações de intervenções corretivas da obra;
- e, por fim, a manutenção da vegetação e recuperação das áreas degradas são tratados em normas nacionais, a exemplo do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e da própria Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981).

7.1.3.2.15. Controle na incidência de doenças

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: metro quadrado de grama plantada, número de mudas, metro quadrado de hidrossemeadura, para a fase de implantação; e serviços de manutenção, na fase de operação.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, o controle na incidência de doenças decorre das atividades de serviços de reabilitação ambiental e retirada de entulhos e resíduos que promoverão a recuperação da área por meio do plantio de grama, hidrossemeadura e plantio de mudas e limpeza do terreno. Trata-se, portanto, de um impacto de natureza benéfica, sendo a sua ocorrência direta em ambos os casos.

As consequências do impacto são: diminuição dos riscos a saúde, menor pressão sobre a infraestrutura e serviços locais e alteração na qualidade de vida.

A recuperação da área promove a recuperação ou o incremento de hábitats dos vetores e dos hospedeiros naturais dos agentes etiológicos causadores das doenças locais. A recuperação do ambiente, portanto, promove a manutenção do equilíbrio natural e distancia o homem destes animais.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração permanente e irreversível, por tratar-se de um serviço de soluções de engenharia para recuperação da área;
- temporalidade de médio prazo, para o crescimento da vegetação e eficácia dos mecanismos;
- abrangência local, por estar relacionado a intervenções na ADA;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a manutenção da cobertura vegetal favorecendo a qualidade de vida da população local;
- magnitude média, em virtude das atividades de manutenção;
- probabilidade de ocorrência certa, por tratar-se de ações de intervenções preventivas e corretivas da rodovia;
- e, por fim, o controle de doenças é tratado em norma nacional, a exemplo da Lei nº 4.709/1965, campanha de erradicação da malária, e Lei nº 13.301/2016, medidas de vigilância em saúde.

Fase de operação

Já na fase de operação, o controle na incidência de doenças, também de natureza benéfica, decorre exclusivamente da atividade de conservação e manutenção das áreas verdes, que promoverá uma maior proteção do solo e dos recursos hídricos. Ao contrário da implantação, na fase de operação sua ocorrência é indireta. As consequências são as mesmas já trabalhadas na implantação.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração permanente e irreversível, por tratar-se de um serviço de manutenção da via promovido pelo DNIT;
- temporalidade de médio prazo, para o crescimento da vegetação e eficácia dos mecanismos;
- abrangência local, por estar relacionado a intervenções na ADA;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;

- sinergético com a manutenção da cobertura vegetal favorecendo a qualidade de vida da população local;
- magnitude pequena, em virtude dos efeitos na comunidade faunística;
- probabilidade de ocorrência certa, por tratar-se de ações de intervenções corretivas da obra;
- e, por fim, o controle de doenças é tratado em norma nacional, a exemplo da Lei nº 4.709/1965, campanha de erradicação da malária, e Lei nº 13.301/2016, medidas de vigilância em saúde.

O impacto poderá ser cumulativo com os Programas Básicos Ambientais quando estes forem concomitantes as atividades de restauração da rodovia.

7.1.3.2.16. Mitigação da pressão sobre espécies vulneráveis

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: os tipos de intervenções na faixa de domínio, os impactos correlacionados e uma análise qualitativa das espécies vulneráveis beneficiadas.

Fase de operação

O impacto em análise ocorre apenas na fase de operação da rodovia e decorre das atividades de conservação e manutenção via, das áreas verdes e controle de operações. Sua natureza é benéfica, com ocorrência indireta, uma vez que está relacionado aos impactos proteção do solo e dos recursos hídricos, manutenção da cobertura vegetal e menor frequência de atropelamento da fauna.

A principal consequência deste impacto é a manutenção do equilíbrio ambiental.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração permanente e reversível, por tratar-se de um serviço contínuo de manutenção da via promovido pelo DNIT. Por outro lado tem-se um caráter reversível porque grande parte das atividades de manutenção que envolve este

impacto refere-se a limpeza do terreno e desobstrução da faixa de domínio. Por certo com o tempo a tendência é a vegetação arbustiva, assim como os resíduos acumularem novamente na faixa de domínio da rodovia;

- temporalidade imediata, pois a manutenção promove uma melhor visualização da faixa de domínio, o que minimiza o atropelamento da fauna, por exemplo. Além disso, a manutenção nas calhas e a retirada de resíduos protege o solo e os recursos hídricos, minimizando a pressão sobre as espécies da ictiofauna, que em sua maioria trata-se de espécies raras;
- abrangência local, por estar relacionado a intervenções na ADA;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a manutenção da cobertura vegetal minimiza a pressão sobre UCs e APPs;
- magnitude média, em virtude dos efeitos na comunidade faunística;
- probabilidade de ocorrência certa, por tratar-se de ações de intervenções corretivas da obra;
- e, por fim, o impacto é abordado em normas internacionais, a exemplo da classificação das espécies ameaçadas de extinção pela IUCN e os apêndices da CITES.

Poderá ser cumulativo com os Programas Básicos Ambientais quando estes forem concomitantes as atividades de restauração da rodovia, mais especificamente da execução dos Programas Básicos Ambientais de Proteção à Fauna e Educação Ambiental.

7.1.3.2.17. Menor risco de incêndios florestais

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: os tipos de intervenções na faixa de domínio, os impactos correlacionados e uma análise do tráfego de veículos pesados na rodovia e a probabilidade de acidentes.

Fase de operação

O impacto em análise ocorre apenas na fase de operação da rodovia e decorre das atividades de conservação e manutenção via, das áreas verdes e controle de operações. Sua natureza é benéfica, com ocorrência indireta de forma prioritária, e direta, no controle de operações. Neste último caso está relacionado a pesagem dos veículos de transporte de cargas e controle de tráfego, o que minimiza as chances de acidentes e consequentemente de incêndios florestais. Quando de ocorrência indireta o menor risco de incêndios florestais está relacionado aos impactos proteção do solo e dos recursos hídricos e manutenção da cobertura vegetal.

A principal consequência deste impacto é a manutenção do equilíbrio ambiental.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração permanente e reversível, por tratar-se de um serviço contínuo de manutenção da via promovido pelo DNIT. Por outro lado tem-se um caráter reversível porque grande parte das atividades de manutenção que envolve este impacto refere-se a limpeza do terreno e desobstrução da faixa de domínio. Com o tempo a tendência é a vegetação arbustiva acumularem novamente na faixa de domínio da rodovia, o que aumenta o risco de acidentes;
- temporalidade imediata, pois a manutenção da vegetação diminui a biomassa e consequentemente o material para a combustão, o que minimiza o atropelamento da fauna, por exemplo;
- abrangência local, por estar relacionado a intervenções na ADA;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a manutenção da cobertura vegetal minimiza a pressão sobre UCs, APPs e espécies vulneráveis;
- magnitude baixa, por estar mais relacionado a ADA;
- probabilidade de ocorrência certa, por tratar-se de ações de intervenções corretivas da obra;
- e, por fim, o impacto é abordado em normas nacionais, a exemplo do Novo Código Florestal (lei 12.651/2012).

Na fase de operação o impacto poderá ser cumulativo com os Programas Básicos Ambientais quando estes forem concomitantes as atividades de restauração da rodovia, mais especificamente da execução do Programa Básico Ambiental de Combate e Prevenção de Incêndios Florestais.

7.1.3.2.18. Menor frequência de atropelamentos da fauna

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a velocidade da via e as atividades de manutenção realizadas na faixa de domínio.

Fase de operação

O impacto em análise ocorre apenas na fase de operação da rodovia e decorre das atividades de conservação e manutenção via, das áreas verdes e controle de operações. Sua natureza é benéfica, com ocorrência indireta de forma prioritária, e direta, no controle de operações. Neste último caso está relacionado a pesagem dos veículos de transporte de cargas e controle de tráfego, o que minimiza as chances de acidentes e consequentemente de inc6endios florestais. Quando de ocorrência indireta o menor risco de incêndios florestais está relacionado aos impactos proteção do solo e dos recursos hídricos e manutenção da cobertura vegetal.

A principal consequência deste impacto é a manutenção do equilíbrio ambiental.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração permanente e reversível, por tratar-se de um serviço contínuo de manutenção da via promovido pelo DNIT. Por outro lado tem-se um caráter reversível porque a manutenção da cobertura vegetal com o intuito de melhorar a visualização. Porém, com o tempo a tendência é a vegetação arbustiva se acumular novamente na faixa de domínio da rodovia;
- temporalidade imediata, pois a manutenção da vegetação e o controle de velocidade da via já atuam na diminuição dos atropelamentos da fauna;

- abrangência regional, devido as consequências nas populações e na comunidade faunística;
- cumulativo, já que a atividade de conservação e manutenção da via ocorre de forma concomitante e no mesmo espaço das atividades de gestão, que neste caso refere-se ao controle de velocidade imposta;
- sinergético com o aumento na abundância da fauna local, que ao se combinarem diminui a pressão sobre UCs, APPs e espécies vulneráveis;
- magnitude média, devido as consequências nas populações e na comunidade faunística;
- probabilidade de ocorrência certa, por tratar-se de ações de intervenções corretivas e preventivas da rodovia;
- e, por fim, o impacto não possui um enquadramento legal.

Poderá ser cumulativo com os Programas Básicos Ambientais quando estes forem concomitantes as atividades de restauração da rodovia, mais especificamente da execução dos Programas Básicos Ambientais de Proteção à Fauna e Educação Ambiental.

7.1.3.2.19. Menor pressão sobre áreas legalmente protegidas

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a velocidade da via e as atividades de manutenção realizadas na faixa de domínio.

Fase de operação

O impacto em análise ocorre apenas na fase de operação da rodovia e decorre das atividades de conservação e manutenção via, das áreas verdes e controle de operações. Sua natureza é benéfica, com ocorrência indireta. Está relacionado aos impactos: proteção do solo e dos recursos hídricos, devido a manutenção dos aterros e da faixa de domínio, e menor frequência de atropelamento da fauna, devido a melhor visualização da faixa de domínio da rodovia. A principal consequência deste impacto é a manutenção do equilíbrio ambiental.

A limpeza da faixa de domínios e constituição de aceiros evita queimadas, além de diminuir a atração de animais para perto da rodovia.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração permanente e reversível, por tratar-se de um serviço contínuo de manutenção da via promovido pelo DNIT. Por outro lado tem-se um caráter reversível porque a manutenção da cobertura vegetal com o intuito de melhorar a visualização e evitar incêndios. Porém, com o tempo a tendência é a vegetação arbustiva se acumular novamente na faixa de domínio da rodovia;
- temporalidade imediata, pois a manutenção da vegetação e o controle de velocidade da via já atuam na diminuição dos atropelamentos da fauna presente nas áreas protegidas;
- abrangência local, devido as medidas se concentrarem na ADA;
- cumulativo, já que a atividade de conservação e manutenção da via ocorre de forma concomitante e no mesmo espaço das atividades de gestão, que neste caso refere-se ao controle de velocidade imposta;
- sinergético com a proteção de hábitats aquáticos, que ao se combinarem diminui a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude média, devido as consequências nas populações e na comunidade faunística;
- probabilidade de ocorrência certa, por tratar-se de ações de intervenções corretivas e preventivas da rodovia;
- e, por fim, o impacto é tratado por normas internacionais, a exemplo do sistema de classificação e proteção em áreas protegidas da IUCN.

Poderá ser cumulativo com os Programas Básicos Ambientais quando estes forem concomitantes as atividades de restauração da rodovia.

7.1.3.2.20. Maior proteção dos hábitats aquáticos

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a velocidade da via e as atividades de manutenção realizadas na faixa de domínio.

Fase de operação

O impacto em análise ocorre apenas na fase de operação da rodovia e decorre das atividades de conservação e manutenção via, das áreas verdes e controle de operações. Sua natureza é benéfica, com ocorrência indireta. Está relacionado aos impactos: proteção do solo e dos recursos hídricos, devido a manutenção dos aterros e da faixa de domínio, e menor frequência de atropelamento da fauna, devido a melhor visualização da faixa de domínio da rodovia.

A principal consequência deste impacto é a manutenção do equilíbrio ambiental.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração permanente e reversível, por tratar-se de um serviço contínuo de manutenção da via promovido pelo DNIT. Por outro lado tem-se um caráter reversível porque a manutenção da cobertura vegetal com o intuito de melhorar a visualização e evitar incêndios. Porém, com o tempo a tendência é a vegetação arbustiva se acumular novamente na faixa de domínio da rodovia;
- temporalidade imediata, pois a manutenção da vegetação e o controle de velocidade da via já atuam na diminuição dos atropelamentos da fauna presente nas áreas protegidas;
- abrangência local, devido as medidas se concentrarem na ADA;
- cumulativo, já que a atividade de conservação e manutenção da via ocorre de forma concomitante e no mesmo espaço das atividades de gestão, que neste caso refere-se ao controle de velocidade imposta;
- sinergético com a proteção de hábitats aquáticos, que ao se combinarem diminui a pressão sobre espécies vulneráveis;
- magnitude média, devido as consequências nas populações e na comunidade faunística;

- probabilidade de ocorrência certa, por tratar-se de ações de intervenções corretivas e preventivas da rodovia;
- e, por fim, o impacto é tratado por normas internacionais, a exemplo do sistema de classificação e proteção em áreas protegidas da IUCN.

Poderá ser cumulativo com os Programas Básicos Ambientais quando estes forem concomitantes as atividades de restauração da rodovia.

7.1.3.2.21.Conservação da biodiversidade

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores: a amplitude do conceito de biodiversidade, a área a ser recuperada, os mecanismos de recuperação das áreas e a relação com os outros meios.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação, a conservação da biodiversidade está presente apenas na atividade de serviços de reabilitação ambiental, no que concerne a recuperação da área por meio do plantio de mudas, hidrossemeadura e plantio de grama, nos quantitativos já abordado. É um impacto de natureza benéfica e de ocorrência indireta, estando relacionado com os impactos incremento de hábitats e manutenção do equilíbrio ecológico, também benéficos.

Ressalta-se que ao tratar da conservação da biodiversidade tem-se uma manutenção dos serviços ecossistêmicos, os quais são bens e serviços que se obtém do ecossistema de maneira direta ou indireta. A conservação de uma mata ciliar e do curso hídrico ao qual está integrado possibilita que as comunidades tradicionais de pescadores utilize destes recursos naturais. A manutenção da cobertura vegetal ao longo da rodovia evita gastos excessivos com contenção de erosão.

Quanto aos demais critérios do impacto, tem-se:

- duração permanente e irreversível, tendo em vista as atividades de recuperação da área;
- temporalidade de médio prazo, para o crescimento da vegetação e retorno do equilíbrio ambiental;
- abrangência local, pois restringe-se a intervenções feitas na ADA da rodovia;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;
- sinergético com a manutenção da cobertura vegetal potencializando a equilíbrio ecológico e minimizando a pressão sobre espécies vulneráveis, APPs e UCs.;
- magnitude média, em virtude das inter-relações com os diversos fatores que compõe o ecossistema e da sua relação com o meio socioeconômico;
- probabilidade de ocorrência certa, tendo em vista as atividades de implantação da obra;
- e, por fim, a preocupação com conservação da biodiversidade é tratada em acordos internacionais, a exemplo da Convenção sobre diversidade Biológica (CDB).

Fase de operação

Já na fase de operação, a conservação da biodiversidade, também de natureza benéfica, decorre das atividades de conservação e manutenção da via e das áreas verdes, estando relacionado a manutenção dos aterros e faixa de domínio, bem como do plantio e revegetação. Por sua ocorrência indireta é um desdobramento dos impactos incremento de hábitats e manutenção do equilíbrio ambiental.

Quanto aos demais critérios do impacto para esta fase, tem-se:

- duração permanente e irreversível, tendo em vista as atividades de manutenção da rodovia;
- temporalidade de médio prazo, para o crescimento da vegetação e retorno do equilíbrio ambiental;
- abrangência local, pois restringe-se a intervenções feitas na ADA da rodovia;
- não cumulativo, já que não existem atividades concomitantes, com a mesma natureza do impacto, no mesmo espaço e tempo;

- sinergético com a manutenção da cobertura vegetal potencializando a equilíbrio ecológico e minimizando a pressão sobre espécies vulneráveis, APPs e UCs.;
- magnitude média, em virtude das inter-relações com os diversos fatores que compõe o ecossistema e da sua relação com o meio socioeconômico;
- probabilidade de ocorrência certa, tendo em vista as atividades de manutenção da rodovia;
- e, por fim, a preocupação com conservação da biodiversidade é tratada em acordos internacionais, a exemplo da Convenção sobre diversidade Biológica (CDB).

7.1.3.3. Impactos ambientais no Socioeconômico

Considerando as relações com as atividades típicas da tipologia do empreendimento, apresentada no quadro 7.1; considerando os aspectos inerentes a cada atividade e os potenciais impactos decorrentes desses aspectos, apresentado no quadro 7.4; tem-se para o meio socioeconômico os seguintes componentes ambientais afetados pelo empreendimento:

- população;
- população tradicional;
- saúde;
- economia;
- uso e ocupação do solo;
- quadro demográfico.

7.1.3.3.1. Geração de Emprego e Renda

Indicadores

Para este impacto foram usados os seguintes indicadores:

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Fase implantação da obra

Obras rodoviárias são empreendimentos com elevado grau de *geração de empregos*. Os postos de trabalho ofertados ocupam em especial a mão de obra de operários (considerada como mão de obra não qualificada ou semiqualificada), embora também sejam ofertados empregos especializados.

Durante a fase de implantação a *geração de empregos* representa um relevante benefício social, de ocorrência direta, caracterizado como sendo de média magnitude no contexto socioeconômico, de abrangência local, e de ocorrência certa. A oferta de empregos irá beneficiar de forma imediata os trabalhadores da região diretamente afetada pelo empreendimento, gerando renda familiar e *dinamizando a economia local*, dado o fundamental efeito multiplicador deste setor.

A Superintendência do DNIT/AM considera que no pico das obras de pavimentação da rodovia sejam mobilizados cerca de 600 profissionais, o que seria considerado pouco, em comparação com obras de grande porte, como a construção de hidrelétricas, e consideram ainda que as comunidades situadas ao longo da via, como comunidade Realidade e Igapó-Açu, poderiam fornecer a maioria da mão de obra.

Com relação à oferta de mão de obra local para a realização do empreendimento, os estudos identificaram cerca de cinco mil trabalhadores desocupados nos municípios da área de estudo. Sendo assim, a região teria capacidade de disponibilizar mão de obra para a implantação do empreendimento, o que minimizaria os impactos de um processo de migração ocasional para as obras. Contudo, não se pode afirmar com precisão o grau de capacitação técnica desta população para a área da construção civil.

Diante da movimentação de aproximadamente 600 pessoas atuando na fase de implantação do empreendimento, e com a geração mesmo que temporária na renda familiar, considera-se a *dinamização da economia regional* promovendo *o aumento do fluxo de bens e serviços, e alteração da qualidade de vida.* Em suma, a *geração de emprego e renda* propicia, de imediato, um 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.

Em complemento, ainda 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. Este impacto positivo se estende de forma imediata às comunidades urbanas interceptadas pela rodovia e de forma mediata aos municípios da Área de Estudo, visto a arrecadação tributária.

Quanto aos demais critérios, tem-se:

- Duração temporária e reversível, uma vez que cessada a fase de implantação ocorrerá a *dispensa de profissionais e serviços*, *alterando o fluxo de bens e serviços e a qualidade de vida;*
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com o impacto *dinamização da economia*, potencializando a *alteração na qualidade de vida*.
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Sistema Nacional de Emprego (SINE) (Lei 13.667/2018).

7.1.3.3.2. Aumento do fluxo de veículos e acidentes

Indicadores

Para este impacto foi considerado como indicador o tráfego de veículos na região.

Fase implantação da obra

As atividades necessárias às obras da rodovia exigirão a movimentação de veículos leves e pesados, bem como o transporte de máquinas e equipamentos necessários à execução de obras civis de tal porte.

Durante a implantação do empreendimento, o *aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes* poderá ocorrer, devido a intensificação do tráfego: (1) na implantação dos

canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio; (2) na terraplanagem; (3) na drenagem e Obras de Arte Correntes; (4) nas Obras de Artes Especiais; (5) na desmontagem do canteiro de obras; e (6) na retirada de entulhos e resíduos.

Os maiores riscos de ocorrência de acidentes, durante a fase de obras, concentram-se nos meios físico e biótico. Para o Meio Socioeconômico, cabe destacar que, mesmo com baixa circulação e baixa demografia, os riscos envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos. No entanto, com a adoção de medidas de controle e mitigação, para minoração deste tipo de impacto, os riscos são severamente reduzidos.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência direta e indireta, e decorre de forma imediata;
- Duração temporária e reversível, uma vez que cessada a fase de implantação e adotadas medidas de minoração do impacto;
- De abrangência local, limitando-se a área do empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com o impacto *pressão sobre a infraestrutura e serviços locais,* resultando na *alteração na qualidade de vida*;
- Probabilidade de ocorrência certa, devido a *intensificação do tráfego*. Porém, devido as normas de segurança estes riscos podem ser minimizados;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

Fase de operação

Durante a fase de operação este impacto pode se intensificar devido à melhor trafegabilidade da rodovia e *expansão da malha viária*.

O aumento no fluxo de veículos poderá acarretar uma série de impactos adversos, a saber: *aumento do atropelamento da fauna*, que por sua vez pode acarretar na *intensificação de acidentes rodoviários*; *poluição do ar*, em especial da suspensão de particulados, acarretando problemas respiratórios (*aumento dos riscos à saúde*) e

sobrecarga das redes hospitalares (*pressão sobre infraestrutura urbana*); *poluição sonora*, que por sua vez intensifica o afugentamento da fauna (*alteração do comportamento da fauna*); e a possibilidade de *indução dos processos erosivos* e de *contaminação do solo e da água*, levando à *alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna*. Ademais, a intensificação do tráfego de veículos lentos e pesados interfere na qualidade de vida das comunidades ao longo da rodovia, como por exemplo, as localizadas nos municípios de Humaitá, Tapauá, Manicoré, Beruri e Borba, considerando a faixa de domínio de 100m (50m para cada lado do eixo da rodovia), dentre elas, a comunidade de Igapó-Açu que apresenta um maior movimento de automóveis em função da balsa, como descrito no Diagnóstico do Meio Socioeconômico. Além disso, o aumento de acidentes promove uma *maior pressão sobre a infraestrutura urbana*, o que interfere também na qualidade de vida da população urbana.

É preciso aqui considerar que a BR-319/AM, no trecho entre Manaus e o entroncamento com a BR-230/AM, percorre um grande vazio demográfico. No que se refere à presença de núcleos urbanos nas suas margens, é baixa a existência, ocorrendo algumas localidades que poderiam ser classificadas como aglomerados rurais. É possível afirmar a quase inexistência de áreas urbanas no trecho em licenciamento. Entretanto, provavelmente isto decorre da própria condição de trafegabilidade da estrada e à materialização anterior do transporte viário nos rios Purus e Madeira. Questões essas que podem ser alteradas em função da restauração do trecho.

Como citado no Diagnóstico do Meio Socioeconômico, dados quanto ao fluxo de veículos na rodovia não estão disponíveis junto aos órgãos oficiais como Polícia Rodoviária Federal e Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Dessa forma, foram coletados dados sobre o número de carros transportados entre os meses de abril e dezembro de 2019 pela balsa da Amazônia Navegações, uma das empresas que realiza a travessia no Rio Igapó-açu (km 260,00). Visto que esta balsa funciona em dias intercalados, foi calculada uma média do número de veículos/dia para cada mês (CONSÓRCIO PROSUL/MAC III, 2020).

O impacto *aumento no fluxo de veículos e/ou acidentes* está presente em quase todas as atividades, seja da implantação ou da operação. Devido às condições atuais do

trecho e as dificuldades encontradas pelos que tentam se deslocar por ele, bem como o tempo em que o empreendimento é acompanhado pelas comunidades locais, estudos apontam para um especial interesse da população em circular pela rodovia, seja de ônibus, carro ou moto. Há que se considerar também o retorno do transporte por ônibus entre Manaus – Humaitá – Porto Velho, que ficou paralisado por duas décadas (OLIVEIRA NETO; NOGUEIRA, 2017, p.98).

Por fim, existem momentos que este impacto será mitigado, pelo menos em parte (no que se refere ao aumento de acidentes) pelas atividades de conservação e manutenção da via e das áreas verdes, bem como pela proteção da faixa de domínio, que promoverão melhor trafegabilidade, melhor visualização e maior segurança aos usuários da rodovia.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência direta, e decorre de forma imediata;
- Duração permanente e irreversível, uma vez que a melhoria no acesso e a expansão da malha viária aumentarão o fluxo de veículos na área do empreendimento, porém medidas de minoração do impacto devem ser adotadas;
- De abrangência local, limitando-se a área do empreendimento;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude média, com seu alcance extrapolando os limites do empreendimento, porém permanecendo próximo às imediações;
- Sinergético com o impacto *pressão sobre a infraestrutura e serviços locais,* resultando na *interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais*;
- Probabilidade de ocorrência certa, devido a *intensificação do tráfego*. Porém, devido as normas de segurança estes riscos podem ser minimizados;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

7.1.3.3.3. Alteração da Qualidade de Vida da População

Na área de estudo, os municípios de Beruri e Canutama não são obrigados e não possuem Plano Diretor, porém em Borba, Humaitá, Manicoré e Tapauá, os planos diretores

preveem atuar de forma a proporcionar aos cidadãos o direito ao meio ambiente saudável e equilibrado, bem como a qualidade de vida, aspectos ainda distantes da realidade dos moradores pelas condições verificadas no diagnóstico.

Nos seis municípios predominam os estabelecimentos públicos de saúde. Os atendimentos particulares ocorrem principalmente nos consultórios isolados, clínicas e centros de diagnósticos. Contam majoritariamente com o atendimento de nível básico, mas em todos eles há ambulatórios com atendimento de média complexidade. Somente em Borba e Humaitá há hospital equipado para atender casos de alta complexidade. Nos demais municípios o atendimento hospitalar é de média complexidade.

Entre 2016 e 2017, verificou-se uma melhora no fornecimento de energia elétrica, entretanto ainda se mantém abaixo da média estadual. Em relação às formas de abastecimento de água, nenhuma das comunidades pesquisadas estavam ligadas à rede pública. No trecho correspondente a BR-319/AM, 84% das famílias possuíam poço como forma de abastecimento seguida de 17% de captação de água da chuva ou de corpos hídricos próximo das residências. Nos últimos anos, a ampliação dos serviços de coleta de lixo promoveu grande impacto no descarte e redução do fim inadequado para os resíduos. Em dados do Censo Demográfico do IBGE 2010 apresentados no Diagnóstico do Meio Socioeconômico, a maioria dos moradores ainda promoviam a queima do lixo em seus terrenos, ou então o jogavam em terrenos baldios e logradouros, usando também o rio como local de descarte, porém os dados da PNAD 2018 apontam para uma melhoria nesses números, nos dados analisados por região do país, sendo aguardada a publicação do próximo Censo Demográfico para a verificação desses índices por município.

As comunidades possuem presidente ou líder escolhido pelos seus moradores que os representa mesmo sem a existência de uma organização social formalizada. No entanto, as populações residentes (em comunidades ou isoladas) também estão organizadas em associações comunitárias e de caráter produtivo, e da mesma forma identificou-se o vínculo com organizações pertencentes a outros municípios. Destaca-se que as áreas pertencentes às Unidades de Conservação possuem Conselhos Gestores formados também por representantes das comunidades integrantes dos seus territórios.

Por possuírem uma estrutura um pouco maior que as demais comunidades e com maior número de moradores, o Distrito de Realidade e a comunidade de Igapó-Açu também estão mais suscetíveis a este impacto. Decorre, dentre outros aspectos: demanda por profissionais, demanda de produtos e serviços, da aglomeração de pessoas, da intensificação do uso do espaço, intensificação do tráfego, remoção da vegetação, geração de resíduos e efluentes.

Muitas ações chegaram a ser publicados às populações locais nos últimos anos gerando expectativas, como por exemplo, quanto à melhoria de *infraestrutura básica de saúde e educação e aumento da Governança.*

Em relação ao empreendimento, o "direito de ir e vir" foi o argumento mais recorrente como positivo, em informações fornecidas pelos moradores no Levantamento de Campo para o Diagnóstico do Meio Socioeconômico. Destacam-se em suas menções a instalação e o desenvolvimento de projetos para *a geração de renda e a melhoria da qualidade de vida* das populações residentes; e o consequente *aquecimento da economia local* com o aumento e valorização das atividades produtivas já existentes, e o início da exploração das que possuem *potencial para o seu desenvolvimento,* a exemplo da *atividade turística.*

Este impacto, sempre de origem indireta, mostra-se adverso ou benéfico a depender da atividade, aspecto e impacto direto relacionado.

Indicadores

A *alteração da qualidade de vida da população* se faz presente de forma indireta, em maior ou menor grau, em todas as fases do empreendimento. Para este impacto foram usados os seguintes indicadores:

Indicadores de Capital social, como a existência de organizações representativas da sociedade civil, participação em conselhos municipais paritários, efetividade do conselho municipal de meio ambiente, índices de participação nas eleições.

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, IPC (Índice de Preços ao Consumidor).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Indicadores Culturais, como a índices de promoção cultural, existência de legislação de proteção ao patrimônio cultural material e imaterial, existência do conselho municipal de cultura paritário, iniciativas da sociedade civil, existência de grupos artísticos, existência de equipamentos socioculturais.

Fase implantação da obra

Para a fase de implantação da obra a *geração de emprego e renda* e a *dinamização da economia local* são os maiores promotores positivos da *alteração da qualidade de vida*.

A *criação de expectativas da população* em relação ao empreendimento pode provocar o *aumento do afluxo populacional*, e por consequência também impactar na *alteração da qualidade de vida*.

Na retirada de entulhos e resíduos, observa-se um aumento na *qualidade de vida*, ao *diminuir os riscos à saúde* e os *riscos de acidentes rodoviários*. Além disso, engloba não apenas a população residente na área do estudo (áreas urbanas e comunidades locais tradicionais e não tradicionais), mas também os próprios operários, a depender do contexto.

Entretanto, ato contínuo da *alteração da qualidade de vida* decorrem, na grande maioria das vezes, dois outros impactos socioeconômicos: *intensificação de conflitos locais e menor envolvimento comunitário,* sendo mencionado por moradores durante o levantamento de campo para a elaboração do Diagnóstico do Meio Socioeconômico, a preocupação de que com o empreendimento haveria a ocorrência e o aumento dos casos de violência, seguido do aumento da população.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica e adversa, e ocorrência indireta;
- Duração temporária e reversível e ocorre em médio prazo;
- De abrangência local, limitando-se a área do empreendimento, atingindo as áreas diretamente afetadas, e equipes de funcionários atuantes no empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Não sinergético;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude pequena;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento legal.

Fase de operação

Durante as atividades de conservação e manutenção das vias e áreas verdes, se observa um aumento na qualidade de vida, ao *diminuir os riscos à saúde* com a ampliação do acesso à infraestrutura de saúde e os *riscos de acidentes rodoviários*.

Entretanto, também são previstos impactos adversos como *aglomerações de pessoas*, que podem resultar na geração de detritos orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes sanitários. Motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura, famílias migram para a região, e considerando as atuais formas de uso do solo, a partir do instante da consolidação e pavimentação da via, a tendência é das poucas aglomerações existentes, a instalação de atividades mistas (residência/comércio) e aumento de residências.

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 corpos hídricos da região. Esses problemas acarretam *aumento dos riscos à saúde*, que, por sua vez, *aumentam a pressão sobre a infraestrutura urbana* e, por fim, comprometem *a qualidade de vida da população*.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica e adversa, e ocorrência indireta, e decorre em médio prazo;
- Duração permanente e reversível, uma vez que a melhoria no acesso e a expansão da malha viária aumentarão o fluxo de veículos na área do empreendimento, a demanda por produtos e serviços e a intensificação de conflitos locais;
- De abrangência local;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude média, com seu alcance extrapolando os limites do empreendimento, porém permanecendo próximo às imediações;
- Sinergético com o impacto *aumento do fluxo de bens e serviços e o aumento da governança,* e *a oportunidade de acesso à saúde e educação*;
- Probabilidade de ocorrência certa, devido a *melhoria no acesso*;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento legal.

7.1.3.3.4. Aumento do Afluxo Populacional para a Região

Indicadores

Para este impacto foram usados os seguintes indicadores:

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Fase implantação da obra

Durante a implantação do empreendimento, o *aumento do afluxo populacional para a região* pode ser considerado a partir da pavimentação do trecho, devido à maior visibilidade do empreendimento e a criação de expectativas da população. Cabe salientar que esse tipo de fluxo é comum em obras desse porte, representando um impacto negativo, pois essa mobilidade não é planejada.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência indireta;
- Duração temporária e reversível e ocorre em médio prazo;

- De abrangência local, limitando-se a área do empreendimento, atingindo as áreas diretamente afetadas, e equipes de funcionários atuantes no empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Não sinergético;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento legal.

Fase de operação

O *aumento do afluxo populacional* também pode ocorrer na fase de operação do empreendimento, seja em decorrência da melhoria de acesso, ou como resultado da expansão da malha viária e do uso e ocupação do solo e grilagem, sendo esse último o impacto de maior significância da obra. Neste sentido, com a restauração da rodovia BR-319/AM, poderá ocorrer a invasão de áreas protegidas situadas no interflúvio Purus-Madeira, devido à facilidade de acesso e circulação de pessoas, como posseiros. Vários são os grupos que poderão deixar a área mais vulnerável socialmente: (i) madeireiros, uma vez que estamos nos referindo a uma das reservas de madeira de lei ainda intacta, principalmente na direção do Rio Purus, entre os municípios de Canutama e Tapauá; e (ii) latifundiários, em busca de terras ainda não valorizadas para futura especulação imobiliária, em virtude principalmente da pecuária.

Motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura, famílias migram para a região, e considerando as atuais formas de uso do solo, a partir do instante da consolidação e pavimentação da via, a tendência é das poucas aglomerações existentes, a instalação de atividades mistas (residência/comércio) e aumento de residências.

Além disso, ressalta-se a forte relação deste impacto com outros do Meio Socioeconômico como, por exemplo, o *aumento dos riscos à saúde*. As pessoas que migram para a área do empreendimento em busca de melhores condições de vida podem ser portadoras de agente etiológicos transmitidos por vetores locais, com destaque para malária e febre amarela, e mais recentemente o coronavírus.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência indireta, e decorre em longo prazo;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência grande, podendo extrapolar os limites de uma microbacia;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude grande, atingindo uma área significativa;
- Sinergético com o impacto *especulação imobiliária pode resultar em atividade de grilagem e extração ilegal de madeira*;
- Probabilidade de ocorrência alta, devido a *melhoria no acesso e expansão da malha viária*;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento legal.

7.1.3.3.5. Aumento dos riscos à saúde

Indicadores

Percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Fase implantação da obra

O *aumento dos riscos à saúde* decorre, em sua maioria, de impactos físicos, como: *poluição do ar, contaminação do solo e da água, e aumento dos riscos de enchentes*. Porém, o seu desdobramento está muito relacionado a três outros impactos, de natureza socioeconômica, quais sejam: *pressão sobre infraestrutura e serviços públicos locais, alteração da qualidade de vida* e, em menor grau, *Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais*. Não obstante, o aumento dos riscos à saúde também pode assumir uma origem direta, em virtude da aglomeração de pessoas, na implantação de canteiros, acampamentos de demais áreas de apoio, até a retirada de entulhos e resíduos, que promoverá o *aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes*.

Na fase de implantação, a remoção da vegetação colabora para a *proliferação de vetores* e acidentes com serpentes. Da mesma forma as áreas alteradas ao longo da rodovia, se não forem recuperadas de modo correto, podem se transformar em áreas de proliferações dos vetores. Por fim, tem-se a possibilidade do aumento de acidentes rodoviários em decorrência da intensificação do tráfego, na fase de restauração.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência direta e indireta;
- Duração temporária e reversível e ocorre em médio prazo;
- De abrangência local, limitando-se a área do empreendimento, atingindo as áreas diretamente afetadas, e equipes de funcionários atuantes no empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com a pressão sobre a infraestrutura de serviços públicos locais resulta na alteração da qualidade de vida;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional.

Fase de operação

Já na fase de operação, o aumento dos riscos à saúde decorre, em maior intensidade, do *aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes* advindo da melhor trafegabilidade da rodovia.

A simples aglomeração de pessoas provenientes de diferentes regiões, realidade da obra em questão, que podem ser portadores de agentes etiológicos transmissíveis por vetores locais já é um risco à saúde. Neste sentido, destaca-se a grande incidência de malária e febre amarela na região, e mais recentemente o coronavírus. Além disso, por fim, tem-se a possibilidade do aumento de acidentes rodoviários em decorrência da intensificação do tráfego, e melhor trafegabilidade, na fase de operação.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência indireta, e decorre imediatamente;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência regional, o alcance extrapola os limites da ADA, porém não atinge uma área significativa;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude média, extrapola os limites do empreendimento, porém permanece próximo às suas imediações;
- Sinergético com o impacto *aumento do afluxo populacional* pode resultar em *pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais*;
- Probabilidade de ocorrência certas;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional,

7.1.3.3.6. Dinamização da Economia local

Este impacto tem baixa relação direta com os impactos bióticos e físicos, relacionando-se mais com outros impactos de natureza socioeconômica já citados. Embora de expressão benéfica, a dinamização da economia local pode levar à potencial concentração de renda. Durante a implantação do empreendimento, a *dinamização da economia local* ocorrerá em dois momentos pontuais: um na fase preparatória e outro já na fase de operação.

Indicadores

Para este impacto foram usados indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Fase implantação da obra

Na fase de implantação a contratação de serviços, equipamentos e mão de obra, promoverá a geração de emprego e renda e, conseguinte, incremento da economia regional, pelo aporte de recursos em circulação oriundos da remuneração dos trabalhadores, com

ênfase nas atividades de comércio (alimentação, vestuários, calçados, móveis e utensílios do lar, materiais de construção e reparação, farmácias), bem como setores de serviços (higiene pessoal, restaurantes, lanchonetes, lazer) os quais serão diretamente beneficiados ao longo da execução das obras. 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 permitirá aos governos locais dispor de mais recursos para investir em educação, saúde e infraestrutura, aumentando a oferta de serviços públicos, com a consequente melhoria do bem-estar da população.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, e ocorrência indireta;
- Duração permanente e irreversível e ocorre em médio prazo;
- De abrangência regional, extrapola os limites da ADA, porém não atinge uma área significativa;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com a *geração de trabalho e renda* resulta na *alteração da qualidade de vida*;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

Fase de operação

Em relação à fase de operação, a *melhoria de acesso* conduzirá a uma *expansão da malha viária, um aumento da governança, uso e ocupação do solo e implantação das atividades agropecuárias e potencialização do turismo e acesso à cultura e ao lazer*. A magnitude e a temporalidade deste impacto na fase de operação são de difícil mensuração. Porém, sua probabilidade de ocorrência é alta, tendo em vista estudos anteriores similares (BR-230/PA e BR-163/PA).

Este é um impacto benéfico. Sua influência é indireta, decorrente de outro (s) impacto (s) gerado (s) diretamente ou indiretamente por ele. Sua temporalidade varia de

médio a longo prazo e sua duração é, em sua maioria, permanente, já que envolverá mudanças em toda a economia local e regional. Após o estabelecimento desses novos padrões o impacto é considerado irreversível.

Quanto aos critérios, tem-se ainda:

- De abrangência regional, o alcance extrapola os limites da ADA, porém não atinge uma área significativa;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude média, extrapola os limites do empreendimento, porém permanece próximo às suas imediações;
- Sinergético com o impacto *potencialização do turismo local e acesso à cultura e lazer resultando* na *alteração da qualidade de vida*;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

7.1.3.3.7. Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais

A *Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais* é um impacto quase inerente ao empreendimento em suas fases de implantação e operação.

As comunidades identificadas concentram-se às margens do rio Purus e rio Madeira, e algumas delas localizadas às margens da BR-319/AM. Devido às localizações de determinadas comunidades, este impacto se faz mais ou menos presente. A comunidade Igapó-Açu, por exemplo, talvez seja a mais suscetível na área do empreendimento, seja por sua proximidade com a rodovia, seja pela necessidade de construção de uma ponte, sendo este o único local do trecho do estudo com travessia de balsa.

A área de estudo do empreendimento é caracterizada por um grande vazio demográfico, onde existem pequenos aglomerados urbanos ao longo da rodovia. Assim, de modo geral, não são esperadas situações de interferências na circulação local de modo que possam prejudicar as atividades cotidianas das localidades. Por outro lado, entende-se que as comunidades de Igapó-Açu e Realidade, que possuem um número maior de moradores, devam ser adotadas medidas adequadas para evitar transtornos das obras de pavimentação

e da operação da rodovia, como implantação de sinalização, redutores de velocidade, construção de passarelas, pontos de ônibus, retornos rodoviários.

Ademais, existem outras comunidades dispersas ao longo da BR-319/AM, trecho do meio, como apresentado abaixo:

ORD.	BR-319/AM (TRECHO DO MEIO) - COMUNIDADE	MUNICÍPIO
1	LANCAFÉ DA TORRE	HUMAITÁ
2	SITIO JAGUAIBARA	HUMAITÁ
3	SITIO DO QUEIJO	HUMAITÁ
4	SITIO DO CIRILO	HUMAITÁ
5	SITIO PANTOJA (COM SÃO CARLOS)	HUMAITÁ
6	SITIO SÃO CARLOS	HUMAITÁ
7	COMUNIDADE SÃO CARLOS (NOVA ALIANÇA)	HUMAITÁ
8	SÍTO DO VALDENIR	HUMAITÁ
9	SÍTIO BOA ESPERANÇA	HUMAITÁ
10	SÍTIO DO COSTELA	HUMAITÁ
11	RESTAURANTE DA FELICIDADE	HUMAITÁ
12	DISTRITO REALIDADE	HUMAITÁ/TAPAUÁ
13	COMUNIDADE SANTO ANTONIO	HUMAITÁ
14	SITIO NOSSA SENHORA APARECIDA	HUMAITÁ
15	SÍTIO SÃO SEBASTIÃO (DIST DE REALIDADE)	HUMAITÁ
16	SANTA ROSA (DIST DE REALIDADE)	HUMAITÁ
17	SITIO SANTO E CASTRO	HUMAITÁ
18	MADEIRIEIRA GAUVANI (DIST DE REALIDADE)	HUMAITÁ
19	SITIO BRINCO DE OURO	HUMAITÁ
20	SITIO BOM JESUS (DIST DE REALIDADE)	HUMAITÁ
21	FAZENDA DO PAULO/SANDRA MORAES	HUMAITÁ
22	SÍTIO SÃO CRISTÓVÃO (COM FORTALEZA)	HUMAITÁ
23	SÍTIO ITAÚBA (COM FORTALEZA)	HUMAITÁ
24	SÍTIO FÉ EM DEUS (COM FORTALEZA)	HUMAITÁ
25	FAZENDA OS GALDERIO	MANICORÉ
26	ASSOCIAÇÃO NOVA ESPERANÇA	MANICORÉ
27	SITIO TALISMÃ	MANICORÉ
28	COMERCIO ACARAZINHO	CANUTAMA
29	FAZENDA ACARÁ	HUMAITÁ/TAPAUÁ
30	FAZENDA NAZARÉ	TAPAUÁ
31	RESTAURANTE DO GAÚCHO	MANICORÉ
32	SITIO DO GILSON	MANICORÉ
33	SITIO DA SARA	MANICORÉ
34	COMUNIDADE CATARINOS	TAPAUÁ
35	SITIO BANANAL	HUMAITÁ/TAPAUÁ
36	COMUNIDADE IGAPÓ-AÇU	BERURI/BORBA
37	COMUNIDADE JACARETINGA	MANICORÉ
38	POUSADA TERRA RICA (COM JACARETINGA)	MANICORÉ
39	RESTAURANTE MAMORÉ	MANICORÉ
40	COMUNIDADE RIO NOVO	MANICORÉ
41	FAZENDA ITAMARATI	MANICORÉ
42	COMUNIDADE JACARETINGA	MANICORÉ

Fonte: Engespro, 2019.[1]

Dentre os elementos centrais que acompanham e induzem o movimento de transformação nessa região, a expansão da rede viária conjugada à rede de cidades e vilas constituem, seguramente, a face mais visível das transformações operadas no território amazônico. Assim, as obras de pavimentação da BR-319/AM podem intensificar esse processo na área de estudo, alterando a paisagem com o processo de conversão de áreas de floresta e cerrado em pastagens e lavouras temporárias.

Abaixo estão listadas as comunidades localizadas às margens dos Rios Purus e Madeira, consideradas na área de estudo para o Meio Socioeconômico.

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

[1] ENGESPRO (Rio de Janeiro). **Relatório do Levantamento de Campo - Complementação Socioambiental EIA/RIMA – BR-319 (Trecho do Meio)**. Rio de Janeiro, 2019. 65 p. Não Publicado.

ORD.	RIO PURUS - COMUNIDADE	MUNICÍPIO
32	MOARÁ	CANUTAMA
33	FORTE VENEZA	CANUTAMA
34	GLÓRIA I	CANUTAMA
35	GLÓRIA II	CANUTAMA
36	JEDIBARÚ	CANUTAMA
37	REPOUSO NOVO	CANUTAMA
38	FORTALEZA	CANUTAMA
39	PRAIA DO BOI	CANUTAMA
40	PRAINHA	CANUTAMA
41	GLORIA RONCA	CANUTAMA
42	BELO MONTE	CANUTAMA
43	NOVA EXPERIÊNCIA	CANUTAMA
44	RIBEIRÃO	CANUTAMA
45	CARATIÁ	CANUTAMA
46	NOVA ALIANÇA	CANUTAMA
47	SÃO RAIMUNDO	CANUTAMA
48	CATOLÉ	CANUTAMA
49	CROARÍ	CANUTAMA
50	NAZARÉ/ARAMIAN	CANUTAMA
51	JITIMARÍ	CANUTAMA
52	SOCORRO	CANUTAMA
53	MACACOARÍ	CANUTAMA
54	PAMAFARÍ/LOCALIDADE	CANUTAMA
55	VISTA ALEGRE	CANUTAMA
56	BOCA/PAMAFARÍ (PENHA)	CANUTAMA
57	VILA SOUZA	CANUTAMA
58	FOZ DO TAPAUÁ	TAPAUÁ
59	FURO DAS 3 BOCAS	TAPAUÁ
60	CAPOEIRINHA	TAPAUÁ
61	IPU	TAPAUÁ
62	SÃO FRANCISCO	TAPAUÁ
63	GUAJATUBA	TAPAUÁ
64	BEABÁ DE CIMA	TAPAUÁ
65	BEABÁ DE BAIXO	TAPAUÁ
66	REDENÇÃO	TAPAUÁ
67	VISTA SUPIÁ	TAPAUÁ
68	SANTANA DO SUPIÁ	TAPAUÁ
69	NOVA SUPIÁ	TAPAUÁ
70	MORADOR ISOLADO	TAPAUÁ
71	SÃO PEDRO	BERURI
72	MARRECÃO	BERURI
73	MORADOR ISOLADO	BERURI
74	ANHEMI	BERURI
75	TUIUÉ	BERURI
76	FRANGOLHÃO (TI ITIXI MITARI)	BERURI
77	SANTA RITA - ARUMÃ	BERURI
78	SÃO LÁZARO - ARUMÃ	BERURI
79	VILA DO ARUMÃ	BERURI
80	NOVA MORADA	BERURI
81	PIAUARA	BERURI
82	NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO	BERURI
83	SÃO JOSÉ DA PRAIA GRANDE	BERURI

ORD.	RIO PURUS - COMUNIDADE	MUNICÍPIO
84	MORADOR ISOLADO	BERURI
85	BOA MORADA	BERURI
86	MORADOR ISOLADO	BERURI
87	MORADOR ISOLADO	BERURI
88	MORADOR ISOLADO	BERURI
89	MORADOR ISOLADO	BERURI
90	PARICATUBA	BERURI
91	NOSSA SENHORA APARECIDA (COM. PEDRA)	BERURI
92	VILA MIRANDA - ITAPURU	BERURI
93	VILA SÃO SEBASTIÃO - ITAPURU	BERURI
94	VILA ARAÚJO - ITAPURU	BERURI
95	VISTA DO IPIRANGA	BERURI
96	UBI	BERURI
97	BOAS NOVAS	BERURI
98	SURARA	BERURI

Fonte: ENGESPRO, 2019.

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

ORD.	RIO MADEIRA - COMUNIDADE	MUNICÍPIO
35	SANTA FÉ	MANICORÉ
36	SÃO RAIMUNDO	MANICORÉ
37	ESCONDIDO	HUMAITÁ
38	BOM SUSPIRO	MANICORÉ
39	SANTA MARTA	MANICORÉ
40	NOVA ESPERANÇA	MANICORÉ
41	SÃO PEDRO	MANICORÉ
42	SANTA HELENA	MANICORÉ
43	BARREIRA DO CURUÇA	MANICORÉ
44	CURUÇA	MANICORÉ
45	NAZARÉ DO RETIRO	MANICORÉ
46	URUMATUBA	MANICORÉ
47	PAU QUEIMADO	MANICORÉ
48	ÁGUA AZUL	MANICORÉ
49	BOA ESPERANÇA	MANICORÉ
50	DEMOCRACIA	MANICORÉ
51	SANTA RITA	MANICORÉ
52	PAISSANDU	MANICORÉ
53	IGARAPEZINHO	MANICORÉ
54	SURURU	MANICORÉ
55	BOAS NOVAS	MANICORÉ
56	RIBAMAR	MANICORÉ
57	BARREIRA DO MATUPIRI	MANICORÉ
58	NOVOS PRAZERES	MANICORÉ
59	SEMPRE VIVA	MANICORÉ
60	VERDUM	MANICORÉ
61	DELÍCIA	MANICORÉ
62	NOVA ALIANÇA	MANICORÉ
63	JENIPAPO	MANICORÉ
64	PORTO SEGURO	MANICORÉ
65	CACHOEIRINHA	MANICORÉ
66	BARREIRA DE MARAVILHA	MANICORÉ
67	MACACO PREGO	MANICORÉ
68	ITAPIRINA	MANICORÉ
69	SANTA RITA	MANICORÉ
70	BACABAL	MANICORÉ
71	ESPÍRITO SANTO	BORBA
72	VILA ISABEL	BORBA
73	SAPUCAIA	BORBA
74	COSTA DO ARARI	BORBA
75	SÃO JOAQUIM	BORBA
76	FLORESTA	BORBA
77	ARAPAPA	BORBA
78	SÃO LAZARO	BORBA
79	PONTA ALEGRE	BORBA
80	ALEXANDRE	BORBA
81	AUARÁ-GRANDE	BORBA
82	SANTA HELENA	BORBA
83	VILA GOMES	BORBA
84	CASTANHAL	BORBA
85	CASTANHAL 2	BORBA
86	FLEXAL	BORBA

ORD.	RIO MADEIRA - COMUNIDADE	MUNICÍPIO
87	CAIÇARA	BORBA
88	PIQUIÁ	BORBA
89	PURUZINHO	BORBA
90	GUARIBA	BORBA
91	SANTA ANA	BORBA
92	DISTRITO DE AXINIM	BORBA
93	ANUMAÃ	BORBA
94	SÃO JOSÉ I	BORBA
95	NOVA RECORDAÇÃO	BORBA

Fonte: ENGESPRO, 2019.

Indicadores

Para este impacto foram usados os seguintes indicadores:

Indicadores de Capital social, como a existência de organizações representativas da sociedade civil, participação em conselhos municipais paritários, efetividade do conselho municipal de meio ambiente, índices de participação nas eleições.

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Indicadores Culturais, como a índices de promoção cultural, existência de legislação de proteção ao patrimônio cultural material e imaterial, existência do conselho municipal de cultura paritário, iniciativas da sociedade civil, existência de grupos artísticos, existência de equipamentos socioculturais.

Fase implantação da obra

A *Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais* pode se dar de forma direta, decorrente da intensificação de uso do espaço, devido às atividades de implantação de canteiros e demais áreas de apoio, por exemplo; ou de forma indireta, decorrente de outros impactos, como: *contaminação do solo e/ou da água, alteração de hábitats aquáticos e perda da fauna, poluição do ar*, *poluição sonora*, dentre outros. Por sua vez, este impacto está estritamente relacionado a outros três impactos: *alteração da qualidade de vida, intensificação de conflitos locais e menor envolvimento comunitário.*

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência direta e indireta;
- Duração temporária e reversível e ocorre em imediatamente;
- De abrangência local, limitando-se a área do empreendimento, atingindo as áreas diretamente afetadas, e equipes de funcionários atuantes no empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Não sinergético;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

Fase de operação

Após a conclusão das obras, a *melhoria de acesso* será, sem dúvida, o impacto responsável por elevar a magnitude deste impacto, tendo em vista os impactos indiretos decorrentes da melhor trafegabilidade. Neste momento a distinção da expressão do presente impacto assume uma maior complexidade, haja vista a possibilidade das duas modalidades (benéfico e adverso) e das multiplicidades de relações de causa e efeito.

Quanto aos critérios, tem-se ainda:

- Decorre em médio prazo;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência grande, o alcance extrapola os limites de uma microbacia;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude muito grande, o alcance extrapola macrorregiões, como: bacias, municípios;
- Não sinergético;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

7.1.3.3.8. Intensificação de conflitos locais

O possível processo de expansão da ocupação demográfica na região e o tipo de uso do solo a ser estabelecido durante a fase de operação da rodovia são questões que devem ser consideradas quanto à geração de conflitos futuros.

Na questão fundiária são relatados pelos moradores os problemas de invasão de terra, expulsão de moradores que tradicionalmente ocuparam as áreas e consequentemente o seu processo de grilagem. A ausência de documento que comprove a posse e garanta a permanência das famílias nas áreas é uma das maiores preocupações elencadas pelos entrevistados durante a realização do levantamento de campo do Meio Socioeconômico.

Os conflitos de caça e mineração, mesmo especificamente localizados, também são mencionados pelos moradores. No Rio Purus a falta de ordenamento da pesca em

determinadas áreas somada à ausência de fiscalização por parte dos órgãos competentes e consequente invasão de lagos e a pesca predatória são frequentes. Já no Rio Madeira o garimpo foi o segundo conflito mais mencionado nas entrevistas. As balsas instaladas nas margens e leito do rio, além de dificultarem a passagem dos barcos, dificultam a pesca de subsistência. O barulho das bombas e outros motores utilizados nas atividades que permanecem em funcionamento por 24h durante toda a temporada espantam os peixes e tiram a tranquilidade das famílias que moram nas proximidades. Associado ao garimpo também estão menções aos casos de violência e a prostituição, além da disposição inadequada de mercúrio diretamente no rio.

A exploração ilegal de madeira está associada à expansão das frentes de ocupação, da abertura de ramais e do aumento do desmatamento nas áreas pesquisadas. As experiências de concessão florestal para o manejo madeireiro sejam eles comunitário ou não, ainda são incipientes. Destacou-se a expansão do desmatamento na área próxima ao Distrito de Realidade seguindo o mesmo padrão de ocupação anteriormente vivenciado no Distrito de Santo do Matupi em Manicoré, localizado no Km 180 da BR-230/AM, popularmente conhecida como Transamazônica.

Indicadores

Para este impacto foram usados os seguintes indicadores:

Indicadores de Capital social, como a existência de organizações representativas da sociedade civil, participação em conselhos municipais paritários, efetividade do conselho municipal de meio ambiente, índices de participação nas eleições.

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais,

porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Fase implantação da obra

Na fase de implantação do empreendimento o ruído e a poeira nas proximidades das áreas habitadas, a presença de trabalhadores nas comunidades, a intensificação do trânsito e a presença de equipamentos pesados, remoção da vegetação, descarte de material em lugares inapropriados, contaminação do solo ou da água são algumas das situações que afetam o cotidiano da população e que, se não forem bem geridos, podem agravar as relações e intensificar conflitos locais.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência indireta;
- Duração temporária e reversível e ocorre em médio prazo;
- De abrangência local, limitando-se a área do empreendimento, atingindo as áreas diretamente afetadas, e equipes de funcionários atuantes no empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com o impacto da pressão sobre as Unidades de Conservação, pode causar interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais;
- Probabilidade de ocorrência alta;
- Magnitude pequena;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

Fase de operação

O possível processo de expansão da ocupação demográfica na região e o tipo de uso do solo a ser estabelecido durante a fase de operação da rodovia são questões que devem ser consideradas quanto à geração de conflitos futuros, principalmente em relação à ampliação das atividades ilegais, como a exploração madeireira e a pressão sobre as Unidades de Conservação interceptadas ou próximas a rodovia, em especial aquelas de uso sustentável. Por fim, o afluxo de pessoas em busca de trabalho promoverá uma pressão sobre as infraestruturas públicas das cidades, que já não possuem condições adequadas de saúde e saneamento para a atual população. Neste sentido a cidade de Humaitá seria a mais afetada.

Quanto aos critérios, tem-se ainda:

- Natureza adversa, ocorrência indireta
- Decorre em longo prazo;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência grande, o alcance extrapola os limites de uma microbacia;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude grande, o alcance do impacto atinge uma área significativa, comprometendo mais de uma microbacia;
- Sinergético com o uso e ocupação do solo e grilagem somado a *implantação de atividades agropecuárias* e o *aumento do afluxo populacional*, resulta na interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

7.1.3.3.9. Criação de Expectativas na população

Indicadores

Para este impacto foram considerados os indicadores abaixo:

Indicadores de Capital social, como a existência de organizações representativas da sociedade civil, participação em conselhos municipais paritários, efetividade do conselho municipal de meio ambiente, índices de participação nas eleições.

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Indicadores Culturais, como a índices de promoção cultural, existência de legislação de proteção ao patrimônio cultural material e imaterial, existência do conselho municipal de cultura paritário, iniciativas da sociedade civil, existência de grupos artísticos, existência de equipamentos socioculturais.

Fase implantação da obra

A demora no processo e as constantes promessas políticas de implantação e pavimentação da BR-319/AM geram uma grande expectativa nos moradores da área. Os levantamentos de dados primários em campo permitiram verificar que as comunidades locais são favoráveis à implantação do empreendimento. Esta percepção também foi observada junto às administrações locais.

Estudos na região apontam que a rodovia já abrigou serviços que davam suporte aos moradores e usuários como hotéis, restaurantes, postos de combustíveis, e oficinas, e que essas atividades deixaram de existir com a interrupção do tráfego. Outro impulsionador da *criação de expectativa* são as viagens de ônibus entre Manaus-Humaitá-Porto Velho, que voltaram a operar após duas décadas sem transporte de passageiros, mas que no período das chuvas trafegam em péssimas condições.

A totalidade das populações residentes às margens da BR-319/AM possuem acesso e fazem uso dela. Dentre as motivações mais frequentes relatadas pelos moradores para o deslocamento das famílias pela rodovia estão a busca pelo atendimento de saúde, a aquisição de produtos industrializados e a educação. Com menor frequência foram mencionadas dentre as motivações o simples deslocamento entre as áreas, o acesso aos serviços bancários, a comercialização de produtos e o acesso ao local de trabalho.

A divulgação da contratação de mão de obra, bem como a contratação de serviços e equipamentos, e a implantação de canteiros de obras e acampamentos serão as primeiras ações que atrairão a atenção das comunidades locais. Mas é na fase de pavimentação da obra que se espera o maior processo de visibilidade para o empreendimento e por consequência a *criação de expectativas na população*, provocando indiretamente a *pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais*, a *especulação imobiliária*, *aumento de riscos à saúde*, e o *aumento do afluxo populacional*.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa e benéfica, e ocorrência direta;
- Duração temporária e reversível e ocorre imediatamente;

- De abrangência extrema, o impacto extrapola macrorregiões, ou seja, bacias, municípios;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com a geração de trabalho e renda, resulta na dinamização da economia local.
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude muito grande;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

7.1.3.3.10. Menor envolvimento comunitário

Indicadores

Para este impacto foram considerados os indicadores abaixo:

Indicadores de Capital social, como a existência de organizações representativas da sociedade civil, participação em conselhos municipais paritários, efetividade do conselho municipal de meio ambiente, índices de participação nas eleições.

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde,

número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Indicadores Culturais, como a índices de promoção cultural, existência de legislação de proteção ao patrimônio cultural material e imaterial, existência do conselho municipal de cultura paritário, iniciativas da sociedade civil, existência de grupos artísticos, existência de equipamentos socioculturais.

Fase implantação da obra

O *menor envolvimento comunitário* decorre de outros dois impactos observados na área do estudo, quais sejam: *interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais* e *intensificação de conflitos locais*. Na verdade, além da sua origem indireta, este impacto se manifesta quando da ingerência dos impactos que o origina. Embora a restauração da rodovia seja um anseio das comunidades que habitam nas proximidades da rodovia, tensões sociais frequentes e sem soluções imediatas podem interferir no envolvimento da comunidade com o empreendimento.

As comunidades possuem presidente ou líder escolhido pelos seus moradores, que os representa mesmo sem a existência de uma organização social formalizada. No entanto, as populações residentes (em comunidades ou isoladas) também estão organizadas em associações comunitárias e de caráter produtivo, e da mesma forma identificou-se o vínculo com organizações pertencentes a outros municípios.

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

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

Em 25/07/2019, o DNIT recebeu o Ofício Circular n° 012/2019/9°OFÍCIO/PR/AM, contendo Carta Aberta sobre a Pavimentação da BR-319/AM, apresentada anexa ao capítulo diagnóstico para o Meio Socioeconômico , em que as instituições signatárias, participantes do fórum permanente de discussões sobre o processo de reabertura da BR-319/AM, esclareceram o seu posicionamento acerca do restabelecimento da trafegabilidade da rodovia, em especial, no trecho localizado entre a sede do município de Careiro (não localizado na área de estudo) e a comunidade do Igapó-Açu, no sentido de manifestarem apoio aos esforços do DNIT para que a circulação de veículos pela região se dê de maneira segura e adequada. A RDS Igapó-Açu está localizada nos Municípios de Borba, Beruri e Manicoré.

Como forma de executar ações governamentais para o desenvolvimento sustentável da região norte do país, o DNIT investiu aproximadamente 70 milhões em implantação, demarcação e proteção de 27 (vinte e sete) Unidades de Conservação Estaduais e Federais ao longo da área de estudo da BR-319/AM/RO, criando um mosaico de áreas protegidas visando a proteção das riquezas naturais e do bioma amazônico. A criação dessas áreas protegidas permitiu o início de planejamento do atual Governo do Estado do Amazonas para implantar infraestrutura ao longo da BR-319/AM que propicie o aumento da governança regional e o desenvolvimento de atividades compatíveis com a preservação e uso sustentável da natureza. (IDESAM, 2018).

A existência de UC's permitirá o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Para tanto é fundamental a atuação da governança local. Essas são formas de reduzir a possibilidade de ocorrência desse impacto, criando de fato um ambiente saudável entre as comunidades locais tradicionais e não tradicionais, e o empreendimento tão almejado para o desenvolvimento da região.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência indireta;
- Duração temporária e reversível e ocorre em médio prazo;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento.
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Não sinergético;
- Probabilidade de ocorrência alta;
- Magnitude pequena;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

7.1.3.3.11. Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais

Indicadores

Para este impacto foram considerados os indicadores abaixo:

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde,

número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Fase implantação da obra

O aumento da população circulante durante as obras do empreendimento resulta em incremento na demanda por serviços e equipamentos públicos, nas áreas de saúde, telefonia, saneamento, água, educação, segurança, entre outros. Apesar dessa demanda adicional ser temporária, esse incremento tende a sobrecarregar esses serviços e infraestruturas, que muitas vezes já não atendem à demanda local com qualidade.

Espera-se que a disponibilidade de mão de obra local possa suprir as necessidades de contratação para o empreendimento, entretanto, não há como desconsiderar, nas fases de atividades preparatórias para a implantação e na construção, a presença de operários, assim como toda a mobilização em torno da obra, que poderá gerar mudanças nos costumes ou no quadro de comportamentos típicos dessas comunidades. Pode ocorrer também, um incremento nos casos de malária, com consequência aos serviços de saúde locais, já que nos seis municípios relacionados com o empreendimento, o IPA (Índice parasitário anual) foi de médio e alto risco nos últimos anos. Nesse sentido, reforçamos a importância do oferecimento pelas construtoras, de recursos de saúde aos trabalhadores envolvidos no empreendimento.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência indireta;
- Duração temporária e reversível e ocorre em médio prazo;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento.
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;

- Sinergético com o *aumento de riscos à saúde* resulta na *alteração da qualidade de vida*;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude pequena;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

Fase de operação

Na fase de operação, com a *expansão da malha viária* e a *melhoria de acesso*, estima-se um *aumento do afluxo populacional*, gerando uma possível *alteração no quadro demográfico*. Nesse cenário, existe também a possibilidade de expansão das periferias urbanas dos municípios no entorno da rodovia, com impactos sobre a estrutura de serviços públicos das cidades. O adensamento populacional desordenado pode resultar em aumento das demandas por serviços como: rede de fornecimento de água, rede de esgotos, escolas, unidades de atendimento ambulatorial e hospitalar, segurança pública e telecomunicações. Caso não ocorra o controle do processo de crescimento demográfico e, ao mesmo tempo, investimento na infraestrutura de serviços, poderá ocorrer colapso do sistema, com severas consequências sociais.

Com a *intensificação do fluxo de veículos e/ou acidentes*, e o *aumento de riscos à saúde* também pode exercer uma pressão sobre *a infraestrutura e serviços públicos locais,* como os serviços de emergência em saúde.

O aumento dos casos de violência foi mencionado no levantamento de campo como uma preocupação dos moradores de todas as comunidades, visto que apenas Humaitá possui uma delegacia da Polícia Civil de maior porte, denominada Delegacia Interativa Humaitá, e os demais municípios possuem unidades menores conhecidas como DIPs (Distritos Integrados de Polícia). Em relação à estrutura da Polícia Militar do Amazonas a região do empreendimento conta com a 4ª Companhia Independente da Polícia Militar (CIPM) em Humaitá, que além de atender esse município é responsável pelos municípios de Borba, Canutama, Manicoré e Tapauá. O município de Beruri é atendido pelo 9º Batalhão da Polícia Militar (BPM) Manacapuru (município localizado fora da área de estudo).

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, ocorrência indireta;
- Decorre em médio prazo;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência regional, o alcance do impacto extrapola os limites da ADA, porém não atinge uma área significativa. Atinge a equipe de funcionários atuantes no empreendimento;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude média, o alcance do impacto extrapola os limites do empreendimento, porém permanece próximo as suas imediações;
- Sinergético com o *aumento do afluxo populacional* resulta no *aumento de riscos à saúde;*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento.

7.1.3.3.12. Especulação Imobiliária

Indicadores

Para este impacto foram considerados os indicadores abaixo:

Indicadores de Capital social, como a existência de organizações representativas da sociedade civil, participação em conselhos municipais paritários, efetividade do conselho municipal de meio ambiente, índices de participação nas eleições.

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais,

porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Fase implantação da obra

A *especulação imobiliária* ocorrerá de forma mais clara a partir da etapa de pavimentação, momento que não restará mais dúvida da efetiva restauração da rodovia. As entidades e instituições existentes na região relatam ser preocupante que as populações desconheçam os possíveis impactos associados à execução das obras de pavimentação e ao efetivo funcionamento da rodovia, e por consequência a valorização de terras.

Nas entrevistas com os moradores das comunidades no levantamento de campo, são relatados os problemas já ocorridos de invasão de terra, expulsão de moradores que tradicionalmente ocuparam as áreas e consequentemente o seu processo de grilagem. A ausência de documento que comprove a posse e garanta a permanência das famílias nas áreas é uma das maiores preocupações elencadas pelos entrevistados.

A existência de UC´s permitirá o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Para tanto é fundamental e atuação da *governança local*.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência indireta;

- Duração permanente e irreversível, e ocorre em médio prazo;
- De abrangência regional, o alcance do impacto extrapola os limites da ADA, porém não atinge uma área significativa;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com a *criação de expectativas da população* em relação ao empreendimento pode resultar em *Interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais*.
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média;
- e, por fim, o impacto é tratado com norma nacional, a exemplo do Macrozoneamento Ecológico Econômico (Decreto 7.378/2010).

Fase de operação

Implantações, restaurações, duplicações e melhorias em geral de rodovias tendem a gerar *especulação imobiliária*, tendo em vista a *melhoria da circulação* e acessos às áreas que podem ser alvo de negociações irregulares, incluindo a ocupação da faixa de domínio. No caso da BR-319/AM, trecho do meio, entende-se que o processo poderá acontecer, principalmente, envolvendo *a melhoria de acesso* ao trecho, bem como a baixa densidade populacional, o que pode acarretar em um aumento de ocupações.

A restauração da rodovia BR-319/AM propiciará a implantação de novos empreendimentos rodoviários pela facilidade de acesso e será a principal via de circulação de produtos e pessoas. Ramais e estradas vicinais poderão ser abertos de forma planejada para permitir o acesso regular de pessoas e produtos. Por outro lado, em um cenário de ausência ou baixa governança, poderá ocorrer a abertura de vias ilegais sob o patrocínio de traficantes de madeira ilegal, grileiros e pecuaristas. Em decorrência deste tipo de atividade ilegal, poderá ocorrer desmatamento, queimadas e a ocupação desordenada nas margens dos ramais, ou a invasão de áreas protegidas.

Ademais, a estrada pavimentada aumentará o valor das terras em torno da rodovia. Com a situação regular de trafegabilidade, as zonas marginais da BR-319/AM poderão apresentar taxas crescentes de aumento populacional, devido à migração de pessoas de

outras regiões. Neste contexto, caso não ocorra a interferência do poder público na fiscalização ou legalização destas terras, poderão ocorrer ocupações desordenadas.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, ocorrência indireta;
- Decorre imediatamente;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência grande, o alcance do impacto extrapola os limites de uma microbacia;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude grande, o alcance do impacto atinge uma área significativa, comprometendo mais de uma microbacia;
- Sinergético com a *expansão da malha viária* somado ao aumento *do afluxo populacional* resulta no *uso e ocupação do solo e grilagem*.
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado com norma nacional, a exemplo do Macrozoneamento Ecológico Econômico (Decreto 7.378/2010).

7.1.3.3.13. Intensificação de acidentes rodoviários

Indicadores

Para este impacto foram considerados os indicadores abaixo:

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Fase implantação da obra

Durante a implantação do empreendimento, a *intensificação de acidentes rodoviários* poderá ocorrer: (1) na implantação dos canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio; (2) na terraplanagem; (3) na drenagem e Obras de Arte Correntes; (4) nas Obras de Artes Especiais; (5) na desmontagem de canteiros.

Os maiores riscos de *intensificação da ocorrência de acidentes*, durante a fase de obras, concentram-se nos Meios físico e biótico. Para o Meio Socioeconômico, cabe destacar que, mesmo com baixa circulação e baixa demografia, os riscos envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos. No entanto, com a adoção de medidas de controle e mitigação, para minoração deste tipo de impacto, os riscos são severamente reduzidos.

Este impacto possui, neste empreendimento, uma estreita relação com o *atropelamento da fauna*, que embora de origem indireta, está presente em praticamente todas as atividades de implantação da obra, quais sejam: (1) implantação de canteiros de obra, acampamentos e demais obras de apoio; (2) terraplanagem; (3) drenagem e Obras de Arte Corrente; (4) pavimentação; (5) obras de arte especiais; (6) desmontagem dos canteiros de obra; e (7) retirada de entulhos e resíduos. Este impacto resulta, em grande parte das vezes, da intensificação do tráfego, porém também pode resultar da melhoria do tráfego.

A perda de ambientes naturais, mesmo que degradados, bem como a retirada da cobertura vegetal, geram um número elevado de animais em situação de fuga e busca de novos abrigos mais seguros, potencializando a ocorrência de atropelamentos nas estradas. Noventa por cento dos animais atropelados são pequenos vertebrados, sendo os vertebrados de grande porte os menos vulneráveis, com menos de 1% dos casos de atropelamento.

Ressalta-se que o diagnóstico do Meio Biótico constatou uma elevada abundância do grupo mais vulnerável a atropelamentos (vertebrados de pequeno e médio porte), a citar: *Proechimys cuvieri, Gurlinguetus flaviventer, Oecomys bicolor, Marmosops noctivagus, Cuniculus paca, Dasyprocta sp, Iguana, Tupinambis teguixin*, além de uma elevada

representatividade de anuros, principalmente da família Bufonidae, e de serpentes, principalmente os representantes da família Boidae, como *Epicrates cenchria e Eunectes murinus*.

Neste estudo a maior abundância de atropelamentos decorreu de animais de pequeno porte, com forte predominância dos anfíbios e répteis, em especial do anuro *Rhinella marina*.

Por fim, sabe-se que, em regra, os locais onde os animais interagem com maior frequência na rodovia estão positivamente relacionados com as áreas de segmentos florestais e drenagem. No entanto, a rodovia em questão apresenta uma particularidade em relação a grande maioria das rodovias no país, pois os fragmentos florestais são praticamente ausentes, estando o trecho estudado cercado, em quase a sua totalidade, por áreas protegidas em ótimo estado de conservação. Desse modo, quase não há fragmentos na rodovia atualmente. Tem-se, com isso, uma grande área homogênea florestada. Porém, a rodovia em faixa simples, caso em questão, tende a aumentar o número de atropelamentos.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, e ocorrência indireta;
- Duração temporário e reversível, e ocorre em médio prazo;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento, ou seja, atinge apenas as áreas diretamente afetadas. Atinge a equipe de funcionários atuantes no município;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com *aumento de riscos à saúde* resulta na *pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais;*
- Probabilidade de ocorrência alta;
- Magnitude pequena;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

Fase de operação

Na fase de operação, com a intensificação do tráfego também pode ser considerada a ocorrência da *intensificação de acidentes de trânsito*. Existem momentos que este impacto será mitigado pelas atividades de controle de operação, por meio do Programa de Proteção à Fauna, mais especificamente na instalação de mecanismos de passagem de fauna e nas campanhas de conscientização dos usuários da rodovia.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adversa, ocorrência indireta;
- Decorre imediatamente;
- Duração permanente e reversível;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude média;
- Sinergético com o *aumento do quadro demográfico* e do *aumento de riscos à saúde* resulta na *pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais*;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

7.1.3.3.14. Aumento no fluxo de bens e serviços

Indicadores

Para este impacto foram usados indicadores:

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores Culturais, como a índices de promoção cultural, existência de legislação de proteção ao patrimônio cultural material e imaterial, existência do conselho municipal de

cultura paritário, iniciativas da sociedade civil, existência de grupos artísticos, existência de equipamentos socioculturais.

Fase implantação da obra

Este impacto é muito específico e na fase de implantação se relaciona exclusivamente com a *dinamização da economia local,* nas atividades de contratação de serviços, equipamentos e mão de obra, onde haverá um incremento da economia regional, pelo aporte de recursos em circulação oriundos da remuneração dos trabalhadores, com ênfase nas atividades de comércio (alimentação, vestuários, calçados, móveis e utensílios do lar, materiais de construção e reparação, farmácias), bem como setores de serviços (higiene pessoal, restaurantes, lanchonetes, lazer), os quais serão diretamente beneficiados ao longo da execução das obras. 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.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, e ocorrência indireta;
- Duração permanente e irreversível, e ocorre de imediato;
- De abrangência regional, o alcance do impacto extrapola os limites da ADA, porém não atinge uma área significativa;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com *somado a geração de emprego e renda* resulta *na dinamização da economia local;*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento legal.

7.1.3.3.15. Potencialização do turismo local e oportunidade de acesso à cultura e lazer

Indicadores

Para este impacto foram considerados como indicadores:

Indicadores de Capital social, como a existência de organizações representativas da sociedade civil, participação em conselhos municipais paritários, efetividade do conselho municipal de meio ambiente, índices de participação nas eleições.

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores Culturais, como a índices de promoção cultural, existência de legislação de proteção ao patrimônio cultural material e imaterial, existência do conselho municipal de cultura paritário, iniciativas da sociedade civil, existência de grupos artísticos, existência de equipamentos socioculturais.

Fase de operação

Este impacto é restrito à fase de operação da rodovia, decorrente *da melhoria de acesso e melhor trafegabilidade*.

A rodovia em situação regular proporcionará entre os municípios interceptados, ou próximos a ela, a criação e ampliação de seus complexos turísticos de lazer e cultura. Com a pavimentação da rodovia, o turismo poderá ocorrer de três formas: primeiramente poderá ocorrer o aumento do contingente de pessoas na participação dos eventos culturais e religiosos da região, como a Festa do Boto Rosa de Igapó-Açu, e o Festejo de São Sebastião no Distrito de Realidade. Além disso, poderá haver o surgimento de outros eventos comemorativos com o novo contingente de pessoas decorrente da migração causada pela facilidade do acesso realizado por meio terrestre. Em segundo lugar, poderá ocorrer um turismo embasado na visitação das belezas cênicas da Amazônia. E finalmente, poderão ser

estimuladas modalidades de turismo como: turismo de aventura, *birdwatching* e ecoturismo, com grande potencial de impacto positivo para a região com o acesso por via terrestre. Nos dois últimos casos, tem-se o Parque Nacional do Lago Jari e a Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande, ambas com grande potencial para estas atividades, apontado em seus respectivos Planos de Manejo/Gestor.

Uma iniciativa do o Governo do estado do Amazonas, por meio do "Plano de Governança – UC's Estaduais da BR-319", propõe a estruturação de dois portais na BR-319/AM, que funcionariam como centro de informação, postos de fiscalização e apoio ao turista; e a implantação do PROGETUR (Programa Estadual de Turismo em Áreas Protegidas). Pretende-se que os portais funcionem como espaço de apoio aos viajantes e turistas, onde serão divulgados os atrativos turísticos e atividades nas UC Estaduais RDS Matupiri, RDS Igapó-Açu, RDS Rio Amapá, Parque Estadual Matupiri e Floresta Estadual Tapauá, além de temas relativos à relevância e ao significado ambiental dessas áreas, no intuito de sensibilizar visitantes e usuários (IDESAM, 2018).

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, ocorrência indireta;
- Decorre em longo prazo;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência grande, o alcance do impacto extrapola os limites de uma microbacia;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude grande;
- Sinergético com a *dinamização da economia local* resulta *na alteração da qualidade de vida;*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Política Nacional de Turismo (Lei 11.771/2008).

7.1.3.3.16. Aumento da oportunidade de acesso aos serviços de saúde e educação

Indicadores

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Fase de operação

Este é outro impacto restrito à fase de operação da rodovia, decorrente *da melhoria de acesso e melhor trafegabilidade*.

A restauração da estrada possibilitará um maior fluxo de alunos das comunidades afastadas dos centros urbanos. Desta forma, em face da recém adquirida facilidade de locomoção, poderá haver uma diminuição no índice de evasão escolar, principalmente, entre a população jovem. Por meio da facilidade na locomoção entre os municípios, a população terá maior facilidade de acesso aos serviços de educação, pois a operacionalização da estrada facilitará o deslocamento em tempo reduzido dos moradores da área. Esta nova realidade também impacta os professores que tem suas atividades restritas ao espaço físico da escola. Melhor trafegabilidade permite também um deslocamento mais constante para aperfeiçoamento profissional em capitais ou cidades maiores, como Humaitá. O mesmo é válido para demais profissionais, tais como: agentes de saúde, técnicos agrícolas, dentre outros.

A maior parte das áreas pesquisadas não possui unidade de saúde. O percentual ultrapassa os 88% onde os moradores deslocam-se até o serviço disponível mais próximo, seja em comunidades ou distritos próximos e até mesmo na sede dos municípios. Na Frente correspondente a BR-319/AM apenas o Distrito de Realidade e Comunidade Fortaleza em Humaitá possuem unidades de saúde. No Rio Madeira a presença foi indicada nos Distritos de Auxiliadora e de Axinin, e na Comunidade Caiçara em Borba. E no Rio Purus possuem unidades de saúde o Distrito de Belo Monte e nas comunidades Foz do Tapauá, São Sebastião e Vila do Ipiranga em Beruri.

Durante o levantamento de campo as equipes técnicas cruzaram com embarcações das Unidades Básicas de Saúde Fluviais dos municípios de Canutama e Humaitá que oferecem eventuais serviços básicos de saúde às comunidades ribeirinhas. Também foram mencionadas as ações de atendimento médico e a realização de exames durante as missões da Marinha do Brasil realizadas no Rio Purus e Rio Madeira em anos anteriores.

Utilizam meios de transporte particular para o deslocamento até a unidade de saúde mais próxima 59% das áreas pesquisadas. Na Frente correspondente a BR-319/AM esse percentual chega a 82%, sendo que destes 65% dos deslocamentos é feito de moto e o percentual restante de automóveis. Em 8% dos casos o meio de transporte utilizado são os ônibus com linha comercial disponível. E menos de 8% restantes utilizam carona ou bicicleta para o deslocamento.

Nos Rio Purus e Rio Madeira o maior percentual também utiliza meios de transporte particular. Apenas no Rio Purus foi indicada em 29% das comunidades pesquisadas a existência de barcos comunitários para o transporte de doentes até a unidade de saúde mais próxima. E em menos de 9% o meio de transporte utilizado são as embarcações com linhas comerciais disponíveis.

Quando não é possível deslocar-se para a unidade de saúde mais próxima os moradores recorrem ao uso de plantas medicinais ou medicamentos isentos de prescrição médica.

Em relação à existência de unidade de ensino nas áreas pesquisadas a situação também é inversa quando são comparadas a Frente correspondente a BR-319/AM e as Frentes localizadas nos Rio Purus e Rio Madeira.

Na Frente correspondente a BR-319/AM existem unidades de ensino apenas na Fazenda dos Catarinos e no Distrito de Realidade. Já nas Frentes correspondentes aos Rio Purus e Rio Madeira menos de 35% não possuem unidade de ensino disponíveis na própria comunidade. Os estudantes provenientes das áreas próximas deslocam-se até as unidades disponíveis em transporte escolar público.

Segundo informações do INCRA – Superintendência do Amazonas, em 2017, 57.234 famílias estavam assentadas em 145 áreas. Na área de estudo foram averiguados no painel do INCRA um total de 33 assentamentos, sendo 2 em Beruri, 8 em Borba, 4 em Canutama, 8 em Humaitá, 8 em Manicoré e 3 em Tapauá. Segundo relatos das entidades e organizações atuantes no local, existe a necessidade de intervenção para oferta e aprimoramento de serviços junto aos assentamentos. Segundo eles a falta de infraestrutura nos assentamentos tem inviabilizado a vida da população no local, impulsionando a evasão, sobretudo de jovens, que saem para tentar a vida em outro lugar. Entretanto, a verificação dessa carência em infraestrutura nos assentamentos não aparece no relato dos moradores, que não mencionam reconhecer viver em área de assentamento. Boa parte dos assentamentos não possuem nenhuma forma de equipamento social.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, ocorrência indireta;
- Decorre em longo prazo;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência grande, o alcance do impacto extrapola os limites de uma microbacia;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude grande;
- Sinergético com a *potencialização do turismo local e acesso à cultura e lazer* resulta na *alteração da qualidade de vida*;
- Probabilidade de ocorrência certa;

- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo da Lei de diretrizes e bases da educação nacional (Lei 9.394/1996).

7.1.3.3.17. Aumento da Governança

Indicadores

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Fase de operação

Com a rodovia restaurada, as diversas entidades municipais, estaduais e federais, como Prefeituras, Governo Estadual, Secretarias como a SEMA/AM, Corpo de Bombeiros, Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal, FUNAI, além dos órgãos de fiscalização como IPAAM, ICMBio e IBAMA, terão maior acessibilidade às áreas críticas. Com isso, diversos serviços poderão ser prestados com mais eficiência, além de melhoria na atuação dessas organizações.

O papel dos zoneamentos existentes e a governança em nível estadual e municipal se torna fundamental neste momento para que a rodovia se torne um eixo de integração e

desenvolvimento, não um vetor de desmatamento e alterações no uso do solo que venha a degradar a região.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, ocorrência indireta;
- Decorre em médio prazo;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência grande, o alcance do impacto extrapola os limites de uma microbacia;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude grande;
- Sinergético com a *melhoria de acesso* resulta no *aumento da oportunidade de acesso à saúde e educação*;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento legal.

7.1.3.3.18. Melhoria de acesso

Indicadores

Para este impacto foram usados os seguintes indicadores número de usuários e velocidade de deslocamento.

Fase implantação da obra

Este impacto já se faz presente na fase de implantação da obra, durante a atividade de pavimentação. Promoverá uma melhor trafegabilidade que, consequentemente, induzirá uma melhoria no acesso. Porém, nesta etapa do empreendimento a magnitude do impacto será menor, acarretando apenas *aumento no fluxo de veículos e/ou acidentes.* A partir deste momento, impactos indiretos já se farão sentir nos três meios, com: *o aumento nos riscos de acidentes, atropelamento da fauna* e possibilidade de *contaminação do solo e/ou da água,* além da *poluição sonora e do ar*.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, e ocorrência direta;
- Duração permanente e irreversível, e ocorre de imediato;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com *a dinamização da economia local* resulta na *alteração da qualidade de vida;*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude pequena;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

Fase de operação

A melhoria de acesso é o principal impacto direto advindo da atividade de circulação de veículos, já na fase de operação. Deste impacto partirão outros tantos impactos que mudarão o contexto regional, quais sejam: *expansão da malha viária, Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais, aumento da governança, aumento da oportunidade de acesso à saúde e educação, potencialização do turismo local e acesso à cultura e lazer, aumento do afluxo populacional, especulação imobiliária, uso e ocupação do solo e grilagem*, dentre tantos outros.

Por fim, esta melhoria de acesso será potencializada na atividade de controle de operações, com as diversas atividades de intervenção e gestão da rodovia.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, ocorrência direta;
- Decorre de imediato;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área do empreendimento;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude média;

- Sinergético com a *maior segurança viária* resulta *na diminuição de acidentes*;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

7.1.3.3.19. Maior segurança viária

O impacto benéfico mais relevante desse empreendimento é o incremento e melhoria da infraestrutura de transporte, que estabelecerá condições favoráveis para a segurança dos usuários e melhoria do fluxo de veículos. A utilização da rodovia não apenas agilizará o deslocamento entre os municípios, como trará maior segurança aos usuários.

Indicadores

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Fase implantação da obra

Este impacto está associado a ações positivas de segurança, tais como: atividade de sinalização e obras complementares, na fase de implantação.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, e ocorrência direta;
- Duração permanente e irreversível, e ocorre de imediato;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;

- Sinergético com *a diminuição de acidentes rodoviários resulta na alteração da qualidade de vida.*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

Fase de operação

Este impacto está associado a ações positivas de segurança e conservação e manutenção da via, na fase de operação. Em ambos os casos, as atividades promovem uma melhor trafegabilidade e, consequentemente, segurança viária, como por exemplo, construção de OAES de concreto (pontes) e OACS (bueiros) que tem potencial de aumentar a segurança de usuários ao deslocar no trecho uma vez que vão contribuir para controle de enchentes e acidentes.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, ocorrência direta;
- Decorre de imediato;
- Duração permanente e irreversível;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área do empreendimento;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude pequena;
- Sinergético com a *maior segurança viária* resulta *na diminuição de acidentes*;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

7.1.3.3.20. Diminuição de acidentes rodoviários

A origem deste impacto no presente estudo depende do contexto ou da atividade do empreendimento tratado. Pode ser de origem direta, no caso da melhor visualização da

pista, em decorrência da conservação e manutenção da via; ou de origem indireta, derivado da *maior segurança viária* e da *diminuição do atropelamento da fauna*.

No caso da atividade de proteção da faixa de domínio, o resultado será uma diminuição de acidentes rodoviários letais, tendo em vista que a instalação de mecanismos de proteção, como a mureta (ou defensa metálica), por exemplo, não minimizam a taxa de acidentes em si, mas sim a gravidade destes.

Indicadores

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Fase implantação da obra

Este impacto está associado a ações positivas de segurança, tais como: atividade de sinalização e obras complementares, na fase de implantação.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, e ocorrência direta/indireta;
- Duração permanente e irreversível, e ocorre de imediato;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com *a maior segurança viária* resulta na *Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais e* também na *alteração da qualidade de vida;*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média;

- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

Fase de operação

Este impacto está associado a ações positivas de segurança e conservação e manutenção da via, na fase de operação. Em ambos os casos, as atividades promovem uma melhor trafegabilidade e, consequentemente, segurança viária, como por exemplo, Construção de OAES de concreto (pontes) e OACS (bueiros) que tem potencial de aumentar a segurança de usuários ao deslocar no trecho uma vez que vão contribuir para controle de enchentes e acidentes.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza benéfica, ocorrência direta/indireta;
- Decorre de imediato;
- Duração permanente e reversível;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área do empreendimento;
- Não possui cumulatividade com outros empreendimentos na área;
- De magnitude média;
- Não sinergético;
- Probabilidade de ocorrência certa;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

7.1.3.3.21. Dispensa de profissionais e serviços

Indicadores

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Fase de operação

Este impacto é um resultado direto da atividade de desmontagem do canteiro de obras, e posterior desmobilização de profissionais e serviços, e acarretará *na alteração do fluxo de bens e serviços*, bem como a *alteração da qualidade de vida da população*, mas para pior. Efeitos esses que podem ser mitigados pela *dinamização da economia* ocasionada pela melhoria de acesso e a implantação de pousadas, feiras de produtos locais, venda de artesanato, potencializando o turismo local, bem como a exploração adequada da biodiversidade para produzir bens e serviços de alto valor agregado para um mercado globalizado, como por exemplo, produtos florestais madeireiros certificados, produtos florestais não madeireiros, fibras, recursos genéticos, e agricultura orgânica.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adverso, e ocorrência direta;
- Duração permanente e irreversível, e ocorre de imediato;
- De abrangência local, o alcance do impacto limita-se a área de inserção do empreendimento;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Não sinergético*;*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Sistema Nacional de Emprego (SINE) (Lei 13.667/2018).

7.1.3.3.22. Expansão da malha viária

Fase de operação

A *expansão da malha viária* é um impacto indireto resultante da *melhoria de acesso* decorrente da restauração da rodovia. Como já apontado na descrição do projeto, além de outros capítulos deste EIA, a área de estudo apresenta duas rodovias implantadas, porém não pavimentadas (AM-364 e acesso à comunidade de Ramal da Eletro no município de Manicoré), e outra planejada, interligando a BR-319/AM a cidade de Tapauá (AM-366).

Como consta nos Planos Diretores dos respectivos municípios, a pavimentação destas rodovias depende, em primeiro plano, da restauração da BR-319/AM.

Ademais, ao se comparar com outros estudos rodoviários conduzidos na região amazônica (BR-230/PA e BR-163/PA), existe uma alta probabilidade de vicinais serem abertas a partir do eixo da rodovia para a extração ilegal de madeira e uso e ocupação do solo. Esta possibilidade parece maior no trecho centro sul do estudo, no qual existem trechos não protegidos por Unidades de Conservação.

No entanto, deve-se destacar que nem todos os resultados decorrentes deste impacto são de expressão adversa. O aumento da governança, a dinamização da economia local, o aumento da oportunidade de acesso à saúde e educação e a potencialização do turismo e acesso à cultura e lazer são impactos positivos desta expansão rodoviária.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adverso/benéfico, e ocorrência direta;
- Duração permanente e irreversível, e ocorre em longo prazo;
- De abrangência grande, o alcance do impacto extrapola os limites de uma microbacia;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com a *dinamização da economia local*, e ao *aumento da governança* resulta no *aumento da oportunidade de acesso à saúde e educação* e a *potencialização do turismo local e acesso à cultura e lazer;*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude grande;
- e, por fim, o impacto é tratado em norma nacional, a exemplo do Código Nacional de Trânsito (Lei 9.503/1997).

7.1.3.3.23. Uso e ocupação do solo e grilagem

Indicadores

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Fase implantação e operação da obra

Assim como na *expansão da malha viária*, o impacto *uso e ocupação do solo e grilagem* deriva do impacto de *melhoria de acesso* provocado pela melhor trafegabilidade na rodovia. Este impacto advém de um desdobramento comum na região amazônica, na qual terras públicas sem fiscalização e uso são invadidas e vendidas, em um ciclo que resulta no desmatamento e substituição da floresta por pasto.

O resultado deste impacto permeia os três meios, com interferência nos aspectos bióticos, físicos e socioeconômicos. O resultado mais crítico é a *redução da cobertura florestal e perda de hábitat*, além da *pressão sobre espécies vulneráveis e Unidades de Conservação*. Por fim, no Meio Socioeconômico, tem-se a *Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais* e o *aumento de conflitos locais*.

Todavia, ainda no que tange ao Meio Socioeconômico, alguns impactos possuem uma expressão benéfica, quais sejam: *dinamização da economia local e geração de emprego e renda*, a depender do uso dado a terra. Como forma de mitigar esse impacto faz-se necessário o investimento nos zoneamentos existentes, a regularização fundiária, e a governança em nível estadual e municipal para que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento. O mosaico de áreas protegidas e o processo continuado de capacitação da população para empreender em negócios sustentáveis garante que os moradores das comunidades também sejam os protetores da terra.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adverso/benéfico, e ocorrência indireta;
- Duração permanente e irreversível, e ocorre em médio prazo;
- De abrangência local;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com a *especulação imobiliária* pode resultar na *Interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais, e intensificação de conflitos locais;*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude média na implantação e grande na operação;
- e, por fim, o impacto é tratado com norma nacional, a exemplo do Macrozoneamento Ecológico Econômico (Decreto 7.378/2010).

7.1.3.3.24. Implantação de atividades agropecuárias

Indicadores

Indicadores de Capital social, como a existência de organizações representativas da sociedade civil, participação em conselhos municipais paritários, efetividade do conselho municipal de meio ambiente, índices de participação nas eleições.

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde, número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Fase de operação

A *implantação de atividades agropecuárias* deriva do impacto de *melhoria de acesso*, provocado pela melhor trafegabilidade na rodovia. Este impacto está inserido no mesmo cenário e nas etapas de uso e ocupação da região amazônica mencionado no impacto anterior, sendo a etapa que sucede a grilagem.

O resultado deste impacto também permeia os três meios, com interferência nos aspectos bióticos, físicos e socioeconômicos, afetando o ambiente da mesma forma que o *uso e ocupação do solo e grilagem*. Neste sentido, destacam-se os impactos decorrentes mais significativos: *redução da cobertura florestal e perda de hábitat*, *pressão sobre espécies vulneráveis e Unidades de Conservação*, *interferência no padrão climático*, *Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais* e o *aumento de conflitos locais*.

Todavia, ainda no que tange ao Meio Socioeconômico, alguns impactos possuem uma expressão benéfica, quais sejam: *dinamização da economia local e geração de emprego e renda*, a depender do uso dado a terra. Como forma de mitigar esse impacto faz-se necessário o investimento nos zoneamentos existentes, a regularização fundiária, e a governança em nível estadual e municipal para que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento. O mosaico de áreas protegidas e o processo continuado de capacitação da população para empreender em negócios sustentáveis garante que os moradores das comunidades também sejam os protetores da terra.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adverso/benéfico, e ocorrência indireta;
- Duração permanente e irreversível, e ocorre em médio prazo;

- De abrangência grande;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com a *uso e ocupação do solo e grilagem resulta na interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais;*
- Probabilidade de ocorrência certa;
- Magnitude grande;
- e, por fim, o impacto é tratado com norma nacional, a exemplo do Macrozoneamento Ecológico Econômico (Decreto 7.378/2010).

7.1.3.3.25. Alteração do quadro demográfico

Indicadores

Indicadores de Capital social, como a existência de organizações representativas da sociedade civil, participação em conselhos municipais paritários, efetividade do conselho municipal de meio ambiente, índices de participação nas eleições.

Indicadores de Governança, como PIB (Produto Interno Bruto) per capita, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Índice de Gini, IVS (Índice de Vulnerabilidade Social), estrutura de gestão para políticas habitacionais, coeficiente de acesso aos recursos de Informação e comunicação por mil habitantes, número de mortes por homicídios, e roubos à mão armada por mil habitantes.

Indicadores demográficos e econômicos, como distribuição da população por sexo, população urbana e rural, nível de renda, remuneração média de empregos formais, porcentual de domicílios em situação de pobreza, arrecadação tributária, evolução do retorno de ICMS, taxa de desemprego, Índice de Preços ao Consumidor (IPC).

Indicadores de Saúde, como percentual de domicílios atendidos direta ou indiretamente por coleta de lixo domiciliar, percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou fossa séptica, percentual de domicílios atendidos por rede pública de água, índice de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, cobertura de serviços de saúde,

número de médicos por mil habitantes, número de consultas pré-natal, casos de malária por mil habitantes.

Indicadores de Educação, como a média de anos de estudo da população adulta, taxa de analfabetismo, IDEB (índice de aproveitamento do ensino básico), percentual de abandono escolar de 6ª a 9ª série, percentual de abandono escolar no ensino médio.

Indicadores Culturais, como a índices de promoção cultural, existência de legislação de proteção ao patrimônio cultural material e imaterial, existência do conselho municipal de cultura paritário, iniciativas da sociedade civil, existência de grupos artísticos, existência de equipamentos socioculturais.

Fase de operação

Impacto de relação direta com o *aumento do afluxo populacional*, a *alteração do quadro demográfico* se mostrará mais evidente na operação, na medida em que novas oportunidades de uma qualidade de vida melhor estarão sendo proporcionadas.

A *alteração do quadro demográfico* decorre da melhoria de acesso, ou como resultado da expansão da malha viária e do uso e ocupação do solo e grilagem, sendo esse último o impacto de maior significância da obra. Neste sentido, com a restauração da rodovia BR-319/AM, poderá ocorrer a invasão de áreas protegidas situadas no interflúvio Purus-Madeira, devido à facilidade de acesso e circulação de pessoas, como posseiros. Vários são os grupos que poderão deixar a área mais vulnerável socialmente: (i) madeireiros, uma vez que estamos nos referindo a uma das reservas de madeira de lei ainda intacta, principalmente na direção do Rio Purus, entre os municípios de Canutama e Tapauá; e (ii) latifundiários, em busca de terras ainda não valorizadas para futura especulação imobiliária, em virtude principalmente da pecuária.

Motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura, famílias migram para a região, e considerando as atuais formas de uso do solo, a partir do instante da consolidação e pavimentação da via, a tendência é das poucas aglomerações existentes, a instalação de atividades mistas (residência/comércio) e aumento de residências.

Além disso, ressalta-se a forte relação deste impacto com outros do Meio Socioeconômico como, por exemplo, o *aumento dos riscos à saúde*. As pessoas que migram para a área do empreendimento em busca de melhores condições de vida podem ser portadoras de agente etiológicos transmitidos por vetores locais, com destaque para malária e febre amarela, e mais recentemente o coronavírus.

A alteração do quadro demográfico pode ter reflexos tanto positivos quanto negativos, a depender das medidas de governança adotadas. Uma das formas de mitigar esse impacto é seguir capacitando a população e prepará-los para empreender em negócios sustentáveis, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento, e as novas possibilidades de dinamização da economia local.

Quanto aos critérios, tem-se:

- Natureza adverso, e ocorrência indireta;
- Duração permanente e irreversível, e ocorre em longo prazo;
- De abrangência grande;
- Não possui cumulatividade, já que as fases da implantação serão sequenciais;
- Sinergético com a *uso e ocupação do solo e grilagem resulta na interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais;*
- Probabilidade de ocorrência média;
- Magnitude grande;
- e, por fim, o impacto é tratado sem enquadramento legal.

7.2. Avaliação dos Impactos Ambientais

7.2.1. Determinação da Severidade

Os atributos reversibilidade, abrangência, duração e enquadramento legal foram agrupados segundo a metodologia de combinação de atributos (SÁNCHEZ, 2008) para se chegar ao conceito de severidade (quadro 7.9). Tal metodologia consiste basicamente em definir os atributos que serão utilizados, estabelecer uma escala para cada um deles e, por fim, combiná-los mediante um conjunto de regras lógicas (MOREIRA, 2014).

A combinação dos atributos gera uma severidade no valor de 0,04, para severidade baixa, a 2, para severidade alta, conforme apresentado na quadro 7.10 (MOREIRA, 2014).

Quadro 7.9 – Critérios adotados para a caracterização da severidade de um impacto.

Critério	Atributo	Sigla
Reversibilidade	Reversível	R
	Irreversível	Ir
Duração	Temporário	T
	Permanente	Pe
Abrangência	Pontual	Po
	Local	Lc
	Regional	Rg
	Grande	Gr
	Extrema	Ex
Enquadramento legal	Não há	SE
	Norma nacional	NN
	Norma internacional	NI

Fonte: ENGESPRO (2020).

Quadro 7.10 - Combinação de atributos para a caracterização do conceito de severidade dos impactos. Legenda: R = reversível; Ir = Irreversível; T = temporário; Pe = permanente; Po = pontual; Lc = local; Rg = regional; Gr = grande; Ex = extrema; SE = não há; NN = normal nacional; NI = norma internacional.

Grau de severidade	Definição	Valor
Severidade baixa	R T Po SE	0,04
	R T Lc SE	0,08
	R Pe Lc SE	0,12
	R T Po NN	0,16
	R T Po NI	0,2
	R T Lc NN	0,24
	R T Lc NI	0,28
	R Pe Lc NN	0,32
	R Pe Lc NI	0,36
	R T Rg SE	0,4
	R T Gr SE	0,44
	R T Rg NN	0,48
	R T Gr NN	0,52
	R Pe Rg SE	0,56
	R Pe Gg SE	0,6
	R Pe Rg NN	0,64

Grau de severidade	Definição	Valor
Severidade média	R Pe Gr NN	0,68
	R T Rg NI	0,72
	IR Pe Po SE	0,76
	IR Pe Lc SE	0,8
	Ir Pe Rg SE	0,84
	Ir Pe Po NN	0,88
	Ir Pe Lc NN	0,92
	Ir Pe Rg NN	0,96
	R T Gr NI	1
	Ir Pe Po NI	1,04
	Ir Pe Lc NI	1,08
	Ir Pe Rg NI	1,12
	R T Gr SE	1,16
	R T Gr NN	1,2
	R T Gr NI	1,24
	R T Ex SE	1,28
	R T Ex NN	1,32
	R T Ex NI	1,36
Severidade alta	R Pe Gr SE	1,4
	R Pe Gr NN	1,44
	R Pe Gr NI	1,48
	R Pe Ex SE	1,52
	R Pe Ex NN	1,56
	R Pe Ex NI	1,6
	Ir T Gr SE	1,64
	Ir T Gr N	1,68
	Ir T Gr NI	1,72
	Ir T Ex SE	1,76
	Ir T Ex N/NI	1,8
	Ir Pe Gr SE	1,84
	Ir Pe Gr NN	1,88
	Ir Pe Gr NI	1,92
	Ir Pe Ex SE	1,96
	Ir Pe Ex NN/NI	2

Fonte: ENGESPRO (2020).

Ressalta-se a importância de dois critérios para o escalonamento e valoração da severidade, sendo eles: abrangência e enquadramento legal. O primeiro devido a sua relação com os impactos indiretos gerados, além da sua associação com a dispersão do impacto no meio. O segundo por tratar de elementos ambientais já definidos como importantes por normas municipais, estaduais, nacionais ou internacionais.

7.2.2. Procedimentos para a ponderação de atributos e cálculo da significância

A escala para classificação (valor atribuído), o peso de cada atributo e sua ponderação foram adaptados de metodologias de outros Estudos de Impacto Ambiental (e.g. MOREIRA, 2014) e referências bibliográficas diversas (TORQUETTI, 2001; RODRIGUES & CAMPANHOLA, 2003; BARBOSA, 2004; SÁNCHEZ, 2008).

Conforme demonstrado na quadro 7.11, cada atributo foi assimilado a um valor numérico numa escala de 0 a 2 (valor atribuído). Quanto mais elevado o valor, mais intenso ou perceptível é o atributo. Esse valor associado ao peso (P) relativo de cada critério (escala de 2 a 4) confere a importância deste atributo, por meio de um número correspondente (valor ponderado).

Quadro 7.11 – Ponderação dos atributos para o cálculo da significância.

Critério	Atributo	Valor atribuído	Peso	Valor ponderado
Probabilidade de ocorrência	Baixa	0,5	2	1
	Média	1		2
	Alta	1,5		3
	Certa	2		4
Escala temporal	Imediato	2	2	4
	Médio prazo/Longo prazo	1		2
Cumulatividade	Ausente	1	3	3
	Presente	2		6
Sinergia	Não sinergético	1	3	3
	Sinergético	2		6
Magnitude	Localizada	0,4	3	1,2
	Pequena	0,8		2,4
	Média	1,2		3,6
	Grande	1,6		4,8
	Muito grande	2		6

Severidade	Severidade baixa	0,04 a 0,64	4	0,16 a 2,56
	Severidade média	0,68 a 1,36		2,72 a 5,44
	Severidade alta	1,4 a 2		5,6 a 8

Fonte: ENGESPRO (2020).

Realizadas todas as operações para cada atributo, somou-se o valor ponderado de cada atributo designado para cada critério, a fim de se obter a significância de cada impacto, conforme demonstrado na equação abaixo.

$$\Sigma^{QA} = Va \times P;$$

Sendo:

QA = quantidade de atributos

Va = valor atribuído (varia de 0 à 2)

P = valor do peso (varia de 2 à 4)

Desta forma, a significância foi determinada por uma escala de valores numéricos, variando entre 10,36 e 34, resultante do somatório de todos os atributos. Com isso, os impactos foram classificados como: pouco significante, significância média, significante, muito significante e significância crítica.

Quadro 7.12 – Valores de significância.

Valor	Cor	Significância
10,36 a 15,08	Verde	Impacto pouco significativo
15,09 a 19,81	Azul	Impacto de média significância
19,82 a 24,54	Amarelo	Impacto significativo
24,55 a 29,26	Laranja	Impacto muito significativo
29,27 a 34	Vermelho	Impacto crítico

Fonte: ENGESPRO (2020).

O quadro 7.13 apresenta os impactos ambientais levantados no estudo com os seus respectivos níveis de significância.

Durante a fase de implantação da obra nenhum impacto foi considerado de significância crítica. O meio socioeconômico apresentou apenas um impacto como como

muito significativo (5,2%), sendo a predominância de impactos significativos (52,63%). Já o meio biótico apresentou apenas um impacto classificado como *muito significativo* (5,8%). Porém, predominaram os impactos classificados como significativo (70,58%). Por fim, o meio físico também apresentou apenas um impacto classificado como *muito significativo* (12,5%), poluição sonora. Ademais, outros dois impactos foram classificados como significativos: poluição do ar e controle de processos erosivos. Além disso, 62,5% dos impactos foram classificados como de *média significância*.

Na fase de operação da rodovia três impactos foram classificados como *críticos*, sendo eles: pressão sobre espécies vulneráveis, riscos de incêndios florestais e especulação imobiliária. Esses três impactos possuem origem indireta e advém do desdobramento da atividade de circulação de veículos.

Ainda na fase de operação, de um modo geral, percebeu-se uma diminuição dos impactos classificados como de média significância e um aumento nos impactos classificados como muito significativo (46,8%) ou significativo (36,17%).

Quadro 7.13 – Escala de significância dos impactos ambientais identificados para a restauração da BR-319/AM, trecho do meio.

Impacto	Meio	Magnitude	Grau de importância absoluto	Grau de importância relativo Escala de Significância
Fase de implantação				
Poluição do Ar	Físico	Pequena	23,36	Significativo
Poluição Sonora		Média	24,56	Muito Significativo
Indução a processos erosivos		Pequena	17,36	Média significância
Contaminação do solo e/ou da água		Média	19,56	Média significância
Aumento do risco de enchentes		Pequena	17,36	Média significância
Controle de processos erosivos		Média	19,88	Significativo
Proteção do solo e dos recursos hídricos		Pequena	18,68	Média significância
Menor risco de enchentes		Pequena	15,68	Média significância
Alteração no comportamento da fauna	Biótico	Média	22,2	Significativo
Pressão sobre espécies vulneráveis		Média	23,48	Significativo
Riscos de incêndios florestais		Pequena	20,36	Significativo
Redução da cobertura florestal e perda de hábitat		Pequena	20,36	Significativo
Interferência em áreas legalmente protegidas		Média	19,72	Média significância
Aumento na incidência da doenças		Média	20,52	Significativo
Alteração do hábitat aquático e perda da fauna		Média	21,48	Significativo
Manutenção da cobertura vegetal		Média	22,44	Significativo
Controle na incidência de doenças		Média	22,44	Significativo
Diminuição na abundância da fauna e flora local		Média	22,52	Significativo
Atropelamento da fauna		Média	27,16	Muito Significativo

Fragmentação da vegetação		Média	18,56	Média significância
Efeito barreira		Média	18,56	Média significância
Efeito de borda		Média	18,56	Média significância
Maior proteção de hábitats aquáticos		Média	22,92	Significativo
Perda da biodiversidade		Média	21,72	Significativo
Conservação da biodiversidade		Média	22,92	Significativo
Geração de emprego e renda	Socioeconômico	Média	21,56	Significativo
Aumento de riscos à saúde		Média	19,56	Média significância
Interferência nas comunidades locais tradicionais ou não tradicionais		Média	17,92	Média significância
Aumento do fluxo de veículos e acidentes		Média	20,92	Significativo
Aumento do afluxo populacional		Média	17,92	Média significância
Criação de expectativas na população		Muito grande	28,12	Muito Significativo
Dinamização da economia local		Média	21,96	Significativo
Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais		Pequena	17,72	Média significância
Alteração da qualidade de vida		Pequena	14,72	Pouco significativo
Intensificação de conflitos locais		Pequena	16,72	Média significância
Especulação imobiliária		Média	22,44	Significativo
Alteração no fluxo de bens e/ou serviços		Média	23,96	Significativo
Menor envolvimento comunitário		Pequena	13,72	Pouco significativo
Intensificação de acidentes rodoviários		Pequena	17,36	Média significância
Melhoria de acesso		Pequena	23,08	Significativo
Maior segurança viária		Média	24,28	Significativo
Dispensa de profissionais e serviços		Média	21,28	Significativo
Diminuição de acidentes rodoviários		Média	24,28	Significativo

Uso e ocupação do solo e grilagem		Média	21,28	Significativo
Fase de operação				
Poluição do Ar	Físico	Grande	23,36	Significativo
Poluição Sonora		Grande	23,36	Significativo
Indução a processos erosivos		Pequena	20,96	Significativo
Contaminação do solo e/ou da água		Grande	23,36	Significativo
Controle de processos erosivos		Pequena	18,68	Média significância
Proteção do solo e/ou dos recursos hídricos		Pequena	18,68	Média significância
Menor riscos de enchentes		Pequena	15,68	Média significância
Atropelamento da fauna	Biótico	Grande	28,16	Muito Significativo
Diminuição na abundância da flora e/ou fauna local		Média	27,44	Muito Significativo
Aumento na abundância da fauna e flora local		Média	24,96	Muito Significativo
Redução da cobertura florestal e perda de hábitat		Grande	26,32	Muito Significativo
Fragmentação da vegetação		Grande	26,32	Muito Significativo
Interferência em áreas legalmente protegidas		Grande	27,48	Muito Significativo
Alteração do hábitats aquáticos e perda da fauna		Média	25,52	Muito Significativo
Efeito barreira		Grande	26,32	Muito Significativo
Efeito de borda		Grande	26,32	Muito Significativo
Pressão sobre espécies vulneráveis		Grande	29,48	Crítico
Alteração no comportamento da fauna		Média	26,96	Muito Significativo
Riscos de incêndios florestais		Grande	29,32	Crítico
Aumento na Incidência de doenças		Grande	24,6	Muito Significativo
Menor frequência de atropelamentos da fauna		Média	25,84	Muito Significativo
Manutenção da cobertura vegetal		Média	22,28	Significativo

Mitigação da pressão sobre a fauna vulnerável		Média	22,04	Significativo
Menor risco de incêndios florestais		Pequena	20,68	Significativo
Menor interferência em áreas legalmente protegidas		Média	25,04	Muito Significativo
Controle na Incidência de doenças		Pequena	21,08	Significativo
Maior proteção dos hábitats aquáticos		Média	25,92	Muito Significativo
Conservação da biodiversidade		Média	22,92	Significativo
Melhoria de acesso	Socioeconômico	Média	24,28	Significativo
Alteração na qualidade de vida		Média	19,08	Média significância
Aumento do fluxo de veículos e acidentes		Média	24,28	Significativo
Maior segurança viária		Pequena	23,08	Significativo
Diminuição de acidentes rodoviários		Média	18,88	Média significância
Expansão da malha viária		Grande	27,32	Muito Significativo
Interferência nas comunidades locais tradicionais ou não tradicionais		Grande	24,16	Significativo
Aumento da governança		Grande	27,16	Muito Significativo
Aumento da oportunidade de acesso à saúde e educação		Grande	27,32	Muito Significativo
Potencialização do turismo local e acesso à cultura e lazer		Grande	27,32	Muito Significativo
Aumento do afluxo populacional		Grande	26,16	Muito Significativo
Especulação imobiliária		Grande	29,32	Crítico
Uso e ocupação do solo e grilagem		Grande	26,32	Muito Significativo
Implantação de atividades agropecuárias		Grande	27,32	Muito Significativo
Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais		Média	21,96	Significativo
Aumento de riscos à saúde		Média	24,44	Significativo
Intensificação de conflitos locais		Grande	24,16	Significativo
Alteração no quadro demográfico		Grande	25,16	Muito Significativo

Dinamização da economia local		Média	21,96	Significativo
Intensificação de acidentes rodoviários		Média	21,88	Significativo

Fonte: ENGESPRO (2020).

7.3. Análise Integrada dos Impactos Ambientais

7.3.1. Matriz de impacto

A matriz de impactos da BR-319/AM, trecho do meio, apresentada nos anexos 1 e 2, indica a interação entre atividades e aspectos e dos aspectos com os impactos decorrentes, bem como a escala de significância do impacto.

Os impactos mais significativos na fase de implantação da obra foram: (1) *atropelamento da fauna*, (2) *poluição sonora* e (3) *criação de expectativa na população.*

Dos três impactos mais severos, a criação de expectativa na população foi o que obteve a maior magnitude, classificada como muito grande.

Na *poluição sonora* a classificação alta de significância se deve principalmente as pontuações na probabilidade de ocorrência e escalada temporal, além da sinergia e cumulatividade com outros impactos.

Nas obras de restauração da BR-319/AM, trecho do meio, os impactos possuem, de uma maneira geral, uma tendência a não acumulação na fase de implantação, em virtude de uma obra linear onde as atividades embora concomitantes no tempo, não são conduzidas em um mesmo local. Sendo assim, tem-se uma sequência de atividades, que inicia com a implantação dos canteiros, seguida da terraplanagem, obras de arte corrente, pavimentação e obras de arte especial. Ressalta-se que o Projeto Básico do trecho está em fase de elaboração, não existindo portanto um cronograma físico da obra. De qualquer modo, a ordem das etapas ou atividades descrita anteriormente é comumente adotada em obras rodoviárias. Ainda assim, impactos cumulativos benéficos poderão surgir quando da concomitância com a execução dos Programas Básicos Ambientais. Na fase de operação também poderão se acumular impactos em virtude da atividade *controle de operações*.

7.4 Referências bibliográficas

BARBOSA. T. A. S. Análise do estudo de impacto ambiental da PCH ninho da água proposta de otimização do processo de licenciamento ambiental utilizando uma matriz simplificada. Dissertação. (Mestrado em Engenharia da Energia) - Programa de Pós-Graduação de Engenharia da Energia, UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá. Itajuba, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.01, de 23 de janeiro de 1986. Regulamenta os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

CBEE. Atropelômetro 2020. Disponível em: http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/. Acesso em 25 de abril de 2020.

CNUC-MMA 2012. Cadastro nacional de Unidades de Conservação: Unidades de Conservação por bioma. Available online at: www.mma.gov.br/cadastro_uc. [Acessed: 30 de maio de 2012].

CONSÓRCIO Prosul/MAC III. Relatório Quadrimestral de atendimento ao Termo de Acordo e Compromisso – TAC da BR-319/AM/RO, Programa de Prevenção de Colisão de Fauna Silvestre (set./dez. 2019), 2020.

CREA/AM. Reabertura da BR-319 é tema de Fórum de Discussão no CREA-AM. Manaus, 2007. Disponível em https://www.crea-am.org.br/src/site/noticia.php?id=5875. Acesso em 10 maio/2020.

CUNNINGTON, G. M. & L. FAHRIG. 2010. Plasticity in the vocalizations of anurans in response to traffic noise. Acta Oecologica-International Journal of Ecology 36 (5): 463-470. doi: 10.1016/j.actao.2010.06.002.

DNIT 2012. Rede rodoviária do SNV - divisão em trechos 2011 (atualizada até 03/02/2012). Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - Diretoria de Planejamento e Pesquisa, 350p.

ERICKSON, P. A. A practical guide to environmental impact assessment. San Diego: Academic, 1994.

FORMAN, R. T. T. & R. D. DEBLINGER. 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. Conservation Biology 14 (1): 36-46.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. Introduction to environmental impact assessment. 2. Ed. London. UCL Press, 1999.

HALFWERK, W; HOLLEMAN L.J.M; LESSELLS, C.M; SLABBEKOORN, H. Negative impact of traffic noise on avian reproductive success. J Appl Ecol 48:210e219. 2011.

IDESAM. Carlos, Henrique Santiago Alberto (org.). Análise da implementação de Unidades de Conservação no contexto da rodovia BR-319. Manaus: IDESAM, 2018.

INPE. Disponível em: http://clima1.cptec.inpe.br/monitoramentobrasil/pt. Acesso em 25 de abril de 2020.

INPE. Disponível em: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc.shtml. Acesso em 25 de abril de 2020.

INPE. Disponível em: https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/. Acesso em 25 de abril de 2020.

INPE. Disponível em: https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/estatistica_paises. Acesso em 25 de abril de 2020.

KATSURAGAWA, Tony Hiroshi et al . Endemias e epidemias na Amazônia: malária e doenças emergentes em áreas ribeirinhas do Rio Madeira. Um caso de escola. Estud. av., São Paulo , v. 22, n. 64, p. 111-141, Dec. 2008 .

LAUXEN, M.S. A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: um guia de procedimentos para a tomada de decisões. Trabalho de conclusão de cursos de pós-graduação Lato Sensu. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2012.

MOREIRA, I.C. Proposta de metodologia de agregação de atributos e ponderação de valores para avaliação da significância de impactos ambientais. Revista Brasileira de Meio Ambiente Digital e Sociedade de Informação. ISSN 2357-9676. Volume 1, Numero 2, São Paulo. 2014.

OLIVEIRA NETO, T.; NOGUEIRA, R. J. B. O Debate Institucional sobre Rodovias na Amazônia: O Caso da BR-319. Sociedade e Território, v. 29, n. 1, p. 84-101, 28 ago. 2017.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Classificações de indicadores. Disponível em https://www.cidadessustentaveis.org.br/tipoclassificacaoindicadores. Acesso em 18/jun./2020.

RIBEIRO, A. L. 2002. 375 f. Modelo de indicadores para mensuração do desenvolvimento sustentável na Amazônia. Tese (Doutorado em Ciências) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2002.

RODRIGUEZ, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 38, n. 4, p. 445-451, abr. 2003.

SACCARO JUNIOR, N.L; MATION, L.F; SAKOWSKI, P.A.M. Impacto do desmatamento sobre a incidência de doenças na Amazônia. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, Outubro, 2015.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e metas. São Paulo. Oficina de textos, 2008.

TORQUETTI, Z. S. C. Planejamento do sistema de gestão ambiental – SGA – nas pequenas e médias industriais. Anais do 21o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil21/vi-060.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2012.

7.4. Sumário de Anexos

Anexo 1 - Matriz de impactos da fase de Implantação da BR-319

Anexo 2 - Matriz de impactos da fase de operação da BR-319

Anexo 3 - Tabela síntese de impactos da fase de Implantação da BR-319

Anexo 4 - Tabela síntese de impactos da fase de operação da BR-319

8 – Área de Influência do Empreendimento

Sumário

8.1. Áreas de Influência do Empreendimento 2381
8.2. Área de Influência Direta (AID) 2383
8.2.1. Meio Físico 2383
8.2.2. Meio Biótico 2385
8.2.3. Meio Socioeconômico 2386
8.3. Área de Influência Indireta (AII) 2388
8.3.1. Meio Físico 2388
8.3.2. Meio Biótico 2390
8.3.3. Meio Socioeconômico 2391
8.4. Área de Influência Total (AIT) 2392
8.5. Referências Bibliográficas 2393
8.6. Sumário de Anexos 2397

Resumo

As Áreas de Influência Direta, Indireta e Total do empreendimento foram definidas de acordo com a análise dos impactos ambientais, conduzida no capítulo *7. Análise dos Impactos Ambientais.* Seguindo o Termo de Referência, para o empreendimento, para a delimitação destas áreas foram consideradas as abrangências espaciais atribuídas a cada impacto ambiental identificado.

No quadro a seguir, são apresentadas as áreas de influência do empreendimento, de forma resumida.

Quadro 8.1. Delimitação das Áreas de Influência – BR-319/AM, trecho do meio.

Meio	Área de Influência Direta	Área de Influência Indireta
Meio Físico	2 km a partir do eixo da rodovia, para cada um dos lados	Microbacias hidrográficas interceptadas pelo empreendimento
Meio Biótico	5 km a partir do eixo da rodovia, para cada um dos lados	Interflúvio Purus-Madeira
Meio Socioeconômico	Varia de 3 km a 15 km, conforme ocupação identificada (*in loco* e imagens via satélite) e de acordo com as projeções de impactos diretos, para o meio.	Limites geográficos dos municípios interceptados pela BR-319/AM, trecho do meio, além dos municípios de Manaquiri/AM, Careiro/AM, Careiro da Várzea/AM e Iranduba/AM, além das duas capitais Manaus/AM e Porto Velho/RO.
Área de Influência Total		
Limites geográficos dos municípios interceptados pela BR-319/AM, trecho do meio, além dos municípios de Manaquiri/AM, Careiro/AM, Careiro da Várzea/AM e Iranduba/AM, além das duas capitais Manaus/AM e Porto Velho/RO.		

8.1. Áreas de Influência do Empreendimento

Todo e qualquer tipo de empreendimento ou atividade que se insere fisicamente no ambiente pode gerar impactos ambientais, cuja abrangência dos impactos define os limites da área geográfica a ser afetada pela ação. Inscritos a estes limites tem-se as áreas de influência do empreendimento, que podem ser classificadas em Diretamente Afetada, Direta e Indireta.

A Área Diretamente Afetada - ADA é entendida como a área que sofre a ação direta do planejamento, da implantação, da operação e/ou da desativação do empreendimento, incluindo as faixas de servidão e/ou áreas de apoio, sendo a área que apresentará as consequências mais significativas dos impactos diretos ou de primeira ordem.

A Área de Influência Direta – AID equivale à área que sofre os impactos diretos do empreendimento, que engloba a ADA e está relacionada às suas proximidades, sendo afetada ou afetando os processos que ocorrem na ADA.

Já a Área de Influência Indireta - AII é a região potencialmente sujeita aos impactos indiretos do empreendimento, englobando as demais áreas de influência, nas quais as consequências dos impactos gerados pelo empreendimento apresentam, em geral, efeito cumulativo e sucessivo, baixa magnitude e um complexo de interrelações sistêmicas (SÁNCHEZ, 2006; CARVALHO *et al*., 2016).

A definição correta do limite dessas áreas para cada meio a ser estudado é de extrema importância para se estabelecer as ações de controle e mitigação dos impactos, bem como para determinar os programas ambientais que se aplicam a cada região específica de um empreendimento.

Além disso, a abrangência dos impactos, os critérios para definição das áreas de influência devem envolver prioritariamente a bacia hidrográfica (Resolução CONAMA nº 01/86), bem como o uso e ocupação do solo, indicadores sociais, ecossistemas predominantes, populações fragmentadas, entre outros. Dentre as diversas questões consideradas na delimitação das áreas de influência destacam-se:

1. Área onde serão realizadas as obras;
2. Tráfego nos principais acessos a serem utilizados pelo empreendimento;
3. Efeitos sociais e econômicos da implantação do empreendimento;
4. Delimitação das áreas legalmente protegidas;
5. Local de geração de impactos e seus vetores correspondentes.

Ademais, os limites físicos definidos para essas áreas variam conforme o meio estudado, tendo em vista as especificidades de cada um deles e as formas nas quais poderão se materializar os impactos potenciais associados ao empreendimento ou atividade proposta.

Pelo exposto, o objetivo principal na delimitação das áreas de influência é estabelecer os limites de manifestação dos fenômenos que poderão incidir sobre a mesma, de modo a permitir sua correta compreensão e a proposição das medidas adequadas e eficientes para mitigação e/ou compensação dos impactos potenciais identificados.

8.2. Área de Influência Direta (AID)

Compreende a área geográfica do entorno da ADA, passível de ser diretamente afetada pelos impactos significativos positivos ou negativos, e decorrentes da implantação e operação do projeto. Para tanto, a análise dos critérios de abrangência e magnitude são indispensáveis neste processo, uma vez que estão relacionados ao alcance dos impactos. Enquanto o primeiro critério determina a extensão do impacto, o segundo determina sua intensidade, ou o alcance do grau de descaracterização do ambiente

8.2.1. Meio Físico

Para o meio físico, os impactos diretos podem ocorrer, a partir de implantação de as áreas de movimentação e mobilização do maquinário, desvios e caminhos de serviço, abertura de caixas de empréstimo, utilização de áreas de jazida e bota-fora e instalação de sistemas de drenagem, assim como locais destinados aos acampamentos das empreiteiras, responsáveis pela execução das obras.

Para a delimitação da Área de Influência Direta (AID), para o meio físico, ainda são consideradas etapas como a supressão de vegetação da faixa de domínio do empreendimento, que podem ocasionar a indução à processos erosivos nas áreas adjacentes às obras. A emissão de gases e particulados provenientes da movimentação de máquinas e funcionamento de usinas de asfalto afetam diretamente a qualidade do meio no qual o empreendimento está inserido, acarretando nos impactos poluição do ar e poluição sonora. Estes dois impactos apresentam forte sinergia com outros, dos meios biótico e socioeconômico. Neste, relatórios da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que a exposição contínua a nível de ruídos entre 55 e 65 decibéis provoca irritação e prejuízos à comunicação e ao aprendizado (ZANNIN et al., 2003). Naquele, a fauna também é afetada, a exemplo das aves, que possuem sua reprodução afetada pelo comprometimento da comunicação e pelo estresse hormonal. Várias espécies de mamíferos apresentam população muito baixa em áreas distantes 100 a 200 metros da rodovia (ALVARES, 1992). No entanto, deve-se considerar aspectos locais como a temperatura, umidade e densidade da vegetação, para se predizer uma metragem precisa.

Ações como transporte de materiais em bota-foras, por exemplo, podem gerar efluentes e resíduos, que sem a aplicação das medidas de contenção adequadas e devida destinação, podem contribuir para o aumento da possibilidade de exposição ao risco de contaminação do solo e recursos hídricos superficiais. A este respeito, Martins et al. (2014), de modo eficiente, representou as feições e a variedade ambiental sensíveis, suscetíveis e vulneráveis associada à Estrada dos Tamoios (SP-099), em uma carta de sensibilidade ambiental. Para tanto, foram consideradas as propriedades do relevo (declividade, densidade de drenagem e demais), os recursos biológicos, as atividades socioeconômicas, a cobertura da terra e a sensibilidade fluvial. No referido estudo, foi delimitado como AID a margem de 500 metros para cada lado da rodovia, considerando os cenários acidentais imediatos, como o vazamento de cargas a partir da rodovia.

Diante das informações apresentadas e debatidas, optou-se pela delimitação de 2 km, para cada lado a partir do eixo da rodovia, para a AID do meio físico. Sua metragem se justifica, principalmente, pelas seguintes características: (i) particularidades do projeto, com destaque para sua localização no interflúvio de duas grandes bacias; (ii) abundância de corpos hídricos superficiais, com 112 obras de arte especiais previstas em 400 km de

rodovia; (iii) avaliação dos impactos do empreendimento para o meio, em especial para os impactos poluição sonora e exposição ao risco de contaminação do solo e recursos hídricos superficiais. Por fim, foi considerada também a utilização de referências de estudos de impactos ambientais, para empreendimentos rodoviários, inseridos no bioma amazônico (BR-230 e BR-163), nas quais definiu-se uma área de extensão similar.

No Anexo 1, deste capítulo, é apresentado o mapa com a área de influência direta do meio físico.

8.2.2. Meio Biótico

Tendo como base o diagnóstico conduzido na AE, as espécies de flora e fauna registradas, os aspectos ambientais decorrentes das ações do empreendimento, os critérios de abrangência e magnitude dos impactos identificados e analisados para cada táxon, pode-se determinar a dimensão da AID do estudo.

Dentre os impactos diretos identificados, a *pressão sobre a fauna vulnerável* e a *alteração no comportamento da fauna* apresentam uma abrangência regional, ou seja, o alcance do impacto extrapola os limites dos empreendimento. Ademais, outros quatros impactos apresentam uma magnitude considerada como Média, ou seja, o grau de descaracterização do ambiente extrapola os limites do empreendimento. Neste último caso, além dos dois impactos já mencionados tem-se, ainda, o *efeito de borda* e o *atropelamento da fauna*.

Embora o *efeito de borda* tenha uma abrangência *Local*, a extensão deste impacto se faz sentir muito além da área marginal da vegetação, alterando o microclima, nos primeiros metros da borda, a diversidade local e a abundância de espécies (ROTHOLZ & MANDELIK, 2013). Embora a extensão do efeito de borda varie de acordo com o bioma, já foi relatado seu efeito em até 200 metros da margem (LAGOS, 2017, RIGUEIRA et al., 2012, CASTRO, 2008). Por isso, o impacto *efeito de borda* foi classificado de magnitude Média.

Além disso, soma-se aos impactos diretos o *efeito barreira*, que possui uma magnitude *Grande*, sendo a maior magnitude dentre os impactos diretos. Não obstante sua abrangência *Pontual* na rodovia, seu efeitos extrapolam os limites do empreendimento e

atinge uma área significativa. Principalmente com base neste impacto delimitou-se a AID do Meio Biótico. Para tanto adotou-se a área de vida da onça-pintada (*Panthera onca*), felino ameaçado registrado na Área do Estudo. Apesar da estimativa de sua área de vida variar significativamente, a menor área relatada na literatura é de 10 km^2, ao passo que a maior área pode chegar a 260 km^2 (SILVEIRA, 2004; RABINOWITZ & NOTTINGHAM, 1986; CAVALCANTI & GESE, 2009). Deste modo assumindo a área de vida com um formato circular e tendo a rodovia como centro deste circulo, a média entre a menor e maior área ficou em 5 km a partir do eixo da rodovia, para cada um dos lados.

Pelo exposto, a AID do Meio Biótico foi definido principalmente com bases na abrangência e magnitude dos impactos significativo diretos, tendo o impacto *efeito barreira* papel predominante na escolha de 5 km como a extensão da AID, com uma área total de aproximadamente 4.133.700 km² ou 413.370 hectares.

No Anexo 2, deste capítulo, é apresentado o mapa com a área de influência direta do meio biótico.

8.2.3. Meio Socioeconômico

A partir do levantamento de dados primários e, especialmente, com a predefinição e consolidação da área de estudo (AE) para a rodovia, a Área de Influência Direta (AID) estabelecida para o meio socioeconômico foi definida conforme ocupação identificada (*in loco* e imagens via satélite) e de acordo com as projeções de impactos diretos, para o meio. A área varia entre 3 km até 15 km, ao longo da rodovia.

O limite máximo de 15 km foi determinado a partir da análise de imagens de satélites Sentinel-2, missão COPERNICUS, Sensor MSI (multispectral instrument), que possuem resolução espacial de 10m. Foi montado um mosaico, a partir da obtenção das imagens, na época de menor pluviosidade local recente (junho a setembro de 2019). Dessa forma e levando-se em consideração as áreas com ocupação humana, constatadas nas imagens de satélites, inclusive, a presença de ramais vicinais, e o potencial de expansão dessas ocupações, com a implantação do empreendimento, optou-se pela definição da área de 15 km, em locais onde não há presença de Unidades de Conservação.

Em trechos da rodovia onde há presença de Unidades de Conservação, optou-se pelo estabelecimento da área de influência direta máxima de 3 km. Entende-se que o potencial para ocupação humana, desmatamento e abertura de estradas vicinais, nessas áreas, teriam menos chances de ocorrer, devido a presença dessas unidades de conservação.

A definição da área de 3 km se deu com base nas áreas de zona de uso especial e zona de recuperação, apresentados no Plano de Manejo do PARNA Nascentes do Lago Jari, no Plano de Manejo da FLONA Balata Tufari e no Plano de Manejo da RESEX do Lago do Capanã Grande.

Para a FLONA Balata-Tufari, por exemplo, a zona populacional delimita as áreas de ocupação pelas moradias, em uma área de 39.288,3 Hectares, considerando a utilização mais intensa verificada do uso dos recursos naturais. A título de comparação, no contato da FLONA com a BR-230/AM, foi definida uma faixa de Zona Populacional de 2 km de largura, que abrange as áreas atualmente ocupadas por poucas moradias e áreas produtivas e que possibilitam a expansão, se necessária (BRASIL, 2019).

Em um outro exemplo ligado ao tema, a zona de amortecimento da RESEX do Lago do Capanã Grande compreende a área de entorno proposta para a Unidade, de acordo com o Plano de Manejo da unidade. O plano ressalta ainda que as atividades desenvolvidas na área de entorno da unidade (zona de amortecimento) devem ser monitoradas pelo ICMBio, para que não ocorram impactos ambientais negativos sobre a Unidade de Conservação. O referido plano relata ainda que as regras e normas específicas de uso de recursos, como pesca nos lagos e normas de extração de madeira poderão ser acordados com as comunidades que utilizam esta Zona, de acordo com demanda das comunidades interessadas, bem como de acordo com a precisão de garantir a função destas áreas, enquanto zona de amortecimento. Ainda de acordo com plano, esta área da BR-319/AM, ao longo dos limites com a Resex, tem como objetivo regular atividades que possam impactar a RESEX (BRASIL, 2013).

Para as outras unidades de conservação sem plano de manejo ou plano gestor, foi definida a área de 3 km a partir da Resolução Conama nº. 428/2010, adotando-se uma

postura mais conservadora, em relação à área de influência direta, para o meio socioeconômico, extrapolando de 2 km, como definido no Plano de Manejo ara a FLONA Balata-Tufari, por exemplo.

Cabe ressaltar ainda, com relação aos possíveis impactos associados a execução das obras de pavimentação e ao efetivo funcionamento da rodovia, relacionados à valorização de terras e à especulação imobiliária.

A elevada quantidade de desmatamentos ocorridos na Amazônia, nas últimas décadas, incidiu sobre uma zona que varia de 50 a 100 km, de cada lado das rodovias pavimentadas (Alves, 1999, Nepstad et al., 2001, Margulis, 2002, Soares Filho et al., 2004,Fearnside, 2006b).

No Anexo 3, deste capítulo, é apresentado o mapa com a área de influência direta do meio socioeconômico.

8.3. Área de Influência Indireta (AII)

Compreende a área que envolve a AID e é passível de sofrer os impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, sejam positivos ou negativos.

8.3.1. Meio Físico

A base conceitual para a definição de área de influência indireta reside no alcance dos efeitos indiretos do empreendimento. Porém, se forem considerados os menores níveis de impactos, a área de influência indireta pode assumir dimensões muito extensas, inviabilizando uma abordagem de qualidade em um Estudo de Impacto Ambiental.

Somado à dificuldade de se estimar impactos indiretos, sobretudo no meio físico, há a característica linear do empreendimento, que tem a peculiaridade de atravessar grandes extensões territoriais, trazendo gradientes diversos de solos, rochas, curso d'água e afins.

Para a área de influência indireta do Meio Físico foram selecionadas as microbacias interceptadas pela rodovia e sua faixa de domínio, sendo estas microbacias geradas pelo

método hierárquico de codificação de bacias hidrográficas, desenvolvido pelo engenheiro brasileiro Otto Pfafstetter (Pfafstetter, 1989).

Importante ferramenta na Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH (BRASIL, 1997), as ottobacias, como são conhecidas, possuem códigos e níveis hierárquicos específicos, que facilitam na gestão e identificação das mesmas, tornando as políticas voltadas à gestão dos Recursos Hídricos locais e regionais mais fácil e assertiva.

Ao observar a escala de trabalho e de impactos sobre os recursos físicos do projeto de pavimentação da BR-319, o nível hierárquico das Ottobacias escolhido foi o 5, resultado nas seguintes microbacias/ottobacias, conforme o Quadro 8.2, a seguir.

Quadro 8.2 – Ottobacias da Área de Influência Indireta do Meio Físico.

Ottobacias Nível 5 componentes da AII - Meio Físico	
Código	**Principal Curso Hídrico**
46334	Rio Acará
46337	Rio Madeira
47241	Rio Igapó-Açu
47243	Rio Jará
47244	Igarapé Jacaretinga
47246	Igarapé da Fartura
47293	Rio Matupiri
47294	Rio Novo
47297	Rio Jutaí
47298	Rio Sem Nome
49212	Rio Jari
49216	Rio Ipixuna

Fonte: BRASIL, 2020.
Encontrado em: https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home.

Opta-se aqui pelo foco em áreas de manejo tangíveis, que são as bacias hidrográficas. Devido à sua característica de abrigar dentro de si todos os pontos de análise para o meio físico e ainda trazerem junto consigo limites naturais observáveis (divisores de bacia), entende-se que as microbacias hidrográficas que interceptam o empreendimento compreendem área de estudo tangível, de boa visualização e de impactos reais e passíveis de mitigação.

A definição da AII se justifica também pelos impactos *exposição ao risco de contaminação do solo e recursos hídricos superficiais* e *impacto modificação da paisagem*, neste último caso, com possível ocorrência na fase de operação e de forma indireta.

No Anexo 4, deste capítulo, é apresentado o mapa com a área de influência indireta do meio físico.

8.3.2. Meio Biótico

Para a definição da AII foram considerados aqueles impactos de origem indireta identificados para o Meio Biótico, quais sejam: (i) *redução da cobertura vegetal e perda de hábitat* e (ii) *aumento de incêndios* florestais, ambos presentes na etapa de operação do empreendimento.

Apesar dos impactos supracitados possuírem uma abrangência baixa e magnitude restrita, quando da sua ocorrência na etapa de implantação, na etapa de operação estes dois critérios assumem proporções expressivas em virtude do histórico de uso e ocupação do solo após a construção de uma rodovia, visto que esta atua como uma espinha dorsal da fronteira do desmatamento (MMA/PNUMA, 2006). Este cenário de degradação é muito bem documentado na literatura e ocorreu em todas as rodovias amazônicas, a exemplo dos 2,2 milhões de hectares de florestas suprimidas na Amazônia apenas em 2004, dos quais 55% correspondem a área de influência da BR-163/PA (CARNEIRO-FILHO, 2005). Ademais, estudos atestam que um elevado percentual do desmatamento da Amazônia nas últimas décadas ocorreu dentro de uma faixa que varia de 50 a 100 km, de cada lado das rodovias pavimentadas (ALVES, 1999; NEPSAD et al., 2001; MARGULIS, 2002; SOARES FILHOet al., 2004; FEARNSIDE, 2006).

Devido a estas experiências, a discussão a respeito da restauração da BR-319/AM culminou com a formação, em 2006, da Área sobre Limitação Administrativa Provisória (ALAP) pelo MMA, assunto já abordado no Capítulo 5. Em suma, da criação da ALAP duas providências importantes foram tomadas, quais sejam: criação de Unidades de Conservação e a elaboração de um plano de Desenvolvimento e Regularização Fundiária pelo INCRA, ao longo da rodovia BR-319/AM.

É certo que tais providências atuarão de modo positivo e inevitavelmente reduzirão a marcha de desmatamento na região. Por outro lado, tem-se dois fatos: (i) a proteção das áreas marginais da rodovia concentraram-se na parte norte do trecho do meio, deixando a parte sul desprotegida, salvo em determinados trechos, como a presença da base do exército no extremo sul do trecho, a leste da rodovia; e (ii) independente da proteção das áreas marginais da rodovia, sua restauração promoverá a expansão da malha viária na região, a exemplo das rodovias estaduais que possuem entroncamento com a BR-319/AM, já citadas em outros capítulos neste estudo, e permitirá o fácil acesso a outras áreas não protegidas. Neste último caso, a BR-319/AM atuará como uma ponte, ao conectar Manaus ao Arco do Desmatamento em Rondônia, além de intensificar o desmatamento no sul de Roraima e na Amazônia Central, via Tapauá (BARNI et al, 2015; GRAÇA et al., 2014).

Diante disso, optou-se pela delimitação da AII como sendo o interflúvio Purus-Madeira. Embora seja uma escolha mais conservadora e restrita, frente ao exposto, entende-se que extrapolar este interflúvio, no que se refere ao Meio Biótico, é ter que assumir uma série de variáveis que vão além das consequências da rodovia em si, e permeiam outros segmentos e órgãos, os quais também devem se posicionar a respeito da escolha em se restaurar a rodovia e demais ônus no que tange o processo de desenvolvimento regional. Com isso, tem-se uma área de 27.800.104 hectares ou 278.001.040 km^2.

No Anexo 5, deste capítulo, é apresentado o mapa com a área de influência indireta do meio biótico.

8.3.3. Meio Socioeconômico

Os municípios, estudados no diagnóstico do meio socioeconômico, possuem áreas de grande extensão territorial, fato comum na região norte do país. Embora os empreendimentos ocorram em pontos específicos do território, seus bônus e ônus estendem-se para todo o município. Os benefícios na expansão de área urbanizada, a arrecadação de impostos, o escoamento da produção rural, dentre tantos outros exemplos.

Além disso, um dos principais objetivos da rodovia é a ligação entre as capitais dos Estados do Amazonas e Rondônia, Manaus/AM e Porto Velho/RO, respectivamente. A

implantação do empreendimento promoverá, principalmente, o deslocamento de populações entre as duas capitais. Neste sentido, os municípios de Manaquiri/AM, Careiro/AM, Careiro da Várzea/AM e Iranduba/AM, interceptados pelos segmentos A e C (km 0,00 ao Km 250,00), da BR-319/AM e mais próximos à Manaus, também apresentam-se suscetíveis ao impactos indiretos, potencialmente positivos e negativos, do empreendimento, por sua conexão com o trecho do meio.

Pelo exposto, considera-se que a Área de Influência Indireta (AII) contempla, em sua totalidade de território, os municípios de: Humaitá/AM, Manicoré/AM, Borba/AM, Beruri/AM, Tapauá/AM e Canutama/AM, Manaquiri/AM, Careiro/AM, Careiro da Várzea/AM e Iranduba/AM, além das duas capitais Manaus/AM e Porto Velho/RO.

No Anexo 6, deste capítulo, é apresentado o mapa com a área de influência indireta do meio socioeconômico.

8.4. Área de Influência Total (AIT)

Corresponde a área total que engloba os impactos diretos e indiretos de todos os meios, decorrentes tanto da implantação, quanto da operação da rodovia.

A Área de Influência Indireta (AII), para o meio socioeconômico, atingiu a maior extensão territorial, devido ao alcance de seus impactos indiretos, englobando diversos municípios, atingindo o Estado de Rondônia, mais especificamente a capital, Porto Velho/RO.

Desta forma, a Área de Influência Total (AIT) adotada corresponde a mesma área definida na AII do meio socioeconômico, se sobrepondo às áreas de influência indireta dos meios físico e biótico, para o empreendimento.

No Anexo 7, deste capítulo, é apresentado o mapa com a área de influência total do empreendimento.

8.5. Referências Bibliográficas

ALVARES, Pedro Alcântara de Souza; SOUZA, Fernando Pimentel. A poluição sonora em Belo Horizonte. Revista Brasileira De Acústica e Vibrações, n. 10, 1992, p. 23-42.

ALVES, D. An analysis of the geographical patterns of deforestation in Brazilian Amazonia - the 1991-1996 period. Trabalho apresentado na Conferência sobre Padrões e Processos de Uso da Terra e Mudança em Florestas na Amazônia, realizada na University of Florida, em Gainesville, Flórida, em março de 1999.

Barni, P.E.; Fearnside, P.M.; Graça, P.M.L.A. 2015. Simulating deforestation and carbon loss In Amazonia: impacts In Brazil's Roraima state from reconstructing Highway BR-319 (Manaus-Porto Velho). Environmental Management 55(2): 259-278.

Brasil. Lei Federal 9433, de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a Política nacional de recursos hídricos <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em 20 de junho de 2020.

BRASIL. Grupo de Trabalho Interministerial do Plano de Desenvolvimento Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR-163. Plano de Desenvolvimento Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR-163. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 1, de 23 de janeiro de 1986. Critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Publicado no D.O.U. de 17 fevereiro 1986, Seção 1, páginas 2548-2549.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a necessidade de regulamentar os procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental que afetem as Unidades de Conservação específicas ou suas zonas de amortecimento. Publicado no D.O.U. de 20 de dezembro de 2010, Seção 1, página 805.

BRASIL. Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, maio de 2013.

BRASIL. Plano de Manejo da Parque Nacional Nascentes do Lago Jari. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, abril de 2018.

BRASIL. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Balata – Tufari/AM. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, março de 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. https://www.ana.gov.br/. https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home. Acesso em 20 de junho de 2020.

CARNEIRO FILHO, A. Temos um esplêndido passado pela frente? As possíveis consequências do asfaltamento da BR-163. In: TORRES, M. (Org.). Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da BR- 163. Brasília: CNPq, 2005. p.185-199.

Carvalho, D. N., Reis, F. A. G. V., Giordano, L. C. (2016). Análise dos procedimentos metodológicos utilizados na determinação de graus de significância em estudos de impacto ambiental de dutovias. Geociências, 35(1), 126-133.

Castro, D.M. 2008. Efeitos de borda em ecossistemas tropicais: síntese bibliográfica e estudo de caso em fragmentos de Cerrado, na região nordeste do Estado de São Paulo. Dissertação de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências.

Cavalcanti, S.M.C. & Gese, E. 2009. Spatial ecology and social interactions of jaguars in the southern Pantanal. Journal of Mammalogy, 90: 935–945.

FEARNSIDE, P. M. Containing destruction from Brazil's Amazon highways: now is the time to give weight to the environment in decision-making. Environmental Conservation, v. 33, n. 3, p. 181- 183, 2006.

Graça, P.M.L.A.; M.A. dos Santos Jr.; V.M. Rocha; P.M. Fearnside; T. Emilio; J.S. Menger; R. Marciente; P.E.D. Bobrowiec; E.M. Venticinque; A.P. Antunes, AN. Bastos & F. Rohe. 2014. Cenários de desmatamento para região de influência da rodovia BR-319: perda potencial de habitats, status de proteção e ameaça para a biodiversidade. p. 91-101 In: T. Emilio & F. Luizão (eds.). Cenários para a Amazônia : Clima, Biodiversidade e Uso da Terra. Editora-INPA, Manaus, Amazonas. 194 p.

Lagos, M.C.C. 2017. Efeito de borda em fragmentos do bioma Cerrado e Mata Atlântica. Tese de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Goiânia, Universidade Federal de Goiás. Manuscrito IV, 86 f.:il.

MARGULIS, S. Quem são os agentes dos desmatamentos na Amazônia e por que eles desmatam? (concept paper para discussão). Brasília: Banco Mundial, 2002.

MARTINS, P.T.A; RIEDEL, P.S; MILANELLI, J.C.C; STURARO, J.R. 2014. Crata de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo em rodovias: aplicação piloto na estrada dos Tamoios (SP-099), Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de janeiro, No 66/1, Jan/Fev/2014.

NEPSTAD, D. et al. Road paving, fire regime feedbacks and the future of Amazon forests. Forest Ecology and Management, v. 154, p. 395- 407, 2001.

Pfafstetter, O. Classificação de Bacias Hidrográficas – Metodologia de Codificação. Rio de Janeiro, RJ: DNOS, 1989. p.19

Rabinowitz, A. & Nottingham, B. 1986. Ecology and behavior of the jaguar in Belize, Central America. Journal of Zoology, 210: 149–159.

Rigueira, D.M.G; Molinari, A.L.M; Mariano, D.L.S; Reis, R.M; Portugal, A.B.P; Santana, N.S.S; Santos, R.A. 2012. Influência da distância da borda e do adensamento foliar sobre a abundância de plantas pioneiras em um fragmento de floresta tropical submontana na Estação Ecológica de Wenceslau Guimarães (Bahia, Barsil). Acta bot. Bras. 26(1): 197-202.

Rotholz, E. & Mandelik, Y., 2013. Roadside habitats: effects on diversity and composition of plant, arthropod, and small mammal communities. Biodiversity and Conservation, 22(4), pp.1017–1031.

Sánchez, L. E. (2006). Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos.

Silveira, L. 2004. Ecologia comparada e conservação da onça-pintada (*Panthera onca*) e onça parda (*Puma concolor*) no Cerrado e Pantanal. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília. 240p.

SOARES FILHO, B. et al. Simulating the response of land-cover changes to road paving and governance along a major Amazon highway: the Santarém-Cuiabá corridor. Global Change Biology, v. 10, p. 745- 764, 2004.

ZANNIN, P.H.T.; CALIXTO A.; DINIZ, F.B.; FERREIRA, J.A. 2003. A Survey of Urban Noise Annoyance in a Large Brazilian City: The Importance of a Subjective Analysis in conjunction with an Objective Analysis. Environmental Impact Assessment Review 2003; 23: 245-255. ZANNIN, P.H.T.

8.6. Sumário de Anexos

Anexo 1 – Mapa da Área de Influência Direta do Meio Físico.

Anexo 2 – Mapa da Área de Influência Direta do Meio Biótico.

Anexo 3 – Mapa da Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico.

Anexo 4 – Mapa da Área de Influência Indireta do Meio Físico.

Anexo 5 – Mapa da Área de Influência Indireta do Meio Biótico.

Anexo 6 – Mapa da Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico.

Anexo 7 – Mapa da Área de Influência Total do Empreendimento.

9 – Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais

Sumário

9. Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais 2400
9.1. Compensação Ambiental 2500
9.1.1. Introdução 2500
9.1.2. Informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto 2503
9.1.2.1. Grau de Impacto (GI) 2503
9.1.2.2. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB) 2503
9.1.2.3. Comprometimento de Área Prioritária (CAP) 2504
9.1.2.4. Influência em Unidade de Conservação (IUC) 2504
9.1.2.5. Índices de Avaliação 2505
9.1.2.5.1. Índice Magnitude (IM) 2505
9.1.2.5.2. Índice Biodiversidade (IB) 2506
9.1.2.5.3. Índice Abrangência (IA) 2506
9.1.2.5.4. Índice Temporalidade (IT) 2507
9.1.2.5.5. Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP) 2507
9.1.3. Análises geradas para a BR-319/AM, trecho do meio 2509
9.1.3.1. Descrição dos índices 2513
9.1.3.1.1. Índice de magnitude (IM) 2513
9.1.3.1.2. Índice de biodiversidade (IB) 2513
9.1.3.1.3. Índice de abrangência (IA) 2515
9.1.3.1.4. Índice de temporalidade (IT) 2515
9.1.3.1.5. Índice de comprometimento de áreas prioritárias (ICAP) 2516
9.1.3.1.6. Índice sobre biodiversidade (ISB) 2517
9.1.3.1.7. Comprometimento de áreas prioritárias (CAP) 2517
9.1.3.1.8. Influência em Unidade de Conservação (IUC) 2517
9.1.4. Resultado do Grau de Impacto (GI) 2523
9.1.5. Valor de referência 2523
9.1.6. Sugestões de aplicação do recurso 2524

9. Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais

Com base na análise dos impactos ambientais identificados para a restauração da BR-319/AM, trecho do meio, foram estabelecidas as medidas preventivas, mitigadoras e/ou compensatórias do empreendimento.

As medidas podem ser assim entendidas:

- Medida Preventiva: ações que visam impedir ou eliminar eventos que se apresentem como potencial causador de prejuízos aos componentes ambientais identificados.
- Medida Mitigadora: ações que visam mitigar os efeitos de um impacto negativo já atuante, de modo a retomar a condição inicial ou ao estabelecimento de uma nova situação de equilíbrio.
- Medida Compensatória: ações que procuram repor os danos já causados por determinado impacto a um componente ambiental.

O objetivo principal é que as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias possam interferir nos impactos negativos advindos do empreendimento e, com isso, viabilizar a obra do ponto de vista socioambiental.

As referidas medidas serão instituídas no âmbito dos planos e programas ambientais (quadro 9.1), também apresentados neste capítulo, porém a serem melhor detalhados quando da apresentação do Plano Básico Ambiental – PBA, em etapa posterior ao licenciamento. Ainda assim, serão apresentados: a periodicidade, as fases de execução, os efeitos esperados, o objetivo, o resumo executivo, a responsabilidade institucional e, por fim, as observações, com menções aos aspectos importantes enfatizados no diagnóstico (Anexo 1). Os programas propostos contemplam as legislações específicas que tratam do licenciamento ambiental.

Os planos e programas ambientais têm como objetivos: a implementação da medidas propostas, a previsão dos mecanismos para acompanhamento da evolução da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento e o controle e a análise da efetividade das ações a serem executadas.

A apresentação das medidas propostas se dará de forma simplificada, correlacionando os aspectos com os impactos e estes com as indicações das medidas a serem tomadas, juntamente com os programas que os contemplam. Para melhor correlação com as informações apresentadas nos capítulos 3 e 7, as medidas serão separadas por fases do empreendimento, a saber: fase de implantação – atividades preparatórias, fase de implantação – atividades de construção, fase de implantação – desmobilização e fase de operação (quadros 9.2, 9.3, 9.4 e 9.5).

Quadro 9.1 – Lista dos programas ambientais sugeridos para a BR-319/AM, trecho do meio, com a periodicidade, fase de execução e efeito esperado.

Programa Ambiental	Periodicidade de Execução de Campanhas	Fase de Execução		Efeito Esperado
		L.I.	L.O.	
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Mensal			Coordenação dos programas ambientais, mantendo a comunicação com o DNIT sobre os aspectos ambientais das obras.
Plano Ambiental para Construção (PAC)	Mensal			Evitar e reduzir os impactos ambientais que possam ser causados pelas construtoras, responsáveis pelas obras.
Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE)	Mensal			Evitar e reduzir o risco de acidentes o trecho, para a segurança de operários, usuários da rodovia, fauna, flora e cursos hídricos.
Programa de Proteção à Flora	Bimestral			Proteger e reduzir a flora dos impactos das obras e da operação da rodovia.
Programa de Monitoramento do Atropelamento e das Passagens de Fauna	Mensal			Diminuir a quantidade de atropelamentos de fauna, durante as obras e a operação da rodovia.
Programa de Monitoramento de Fauna	Bimestral			Reduzir os impactos das obras nas espécies da fauna, da região do empreendimento.

Programa Ambiental	Periodicidade de Execução de Campanhas	Fase de Execução		Efeito Esperado
		L.I.	L.O.	
Programa de Resgate de Fauna	Mensal			Evitar o óbito de animais que estejam presentes nas frentes de obras, durante a supressão de vegetação.
Programa de Comunicação Social	Mensal			Informar à população sobre as obras e seus impactos.
Programa de Educação Ambiental	Bimestral			Repassar conhecimentos sobre o meio ambiente e sua relação sustentável com as obras.
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água	Bimestral			Evitar a degradação da qualidade ambiental das águas dos corpos hídricos, da região do empreendimento.
Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Bimestral			Evitar a deterioração da qualidade do ar, o que prejudica a fauna, flora e os operários das obras.
Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações	Bimestral			Evitar que os ruídos das obras prejudiquem a fauna e os operários das obras.
Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio - PROFAIXA	Mensal			Evitar a ocupação irregular da faixa de domínio da rodovia, diminuindo as chances de desmatamento ilegal.

Programa Ambiental	Periodicidade de Execução de Campanhas	Fase de Execução		Efeito Esperado
		L.I.	L.O.	
Programa de Recuperação dos Passivos Ambientais	Mensal			Recuperação de áreas naturais modificadas, já existentes, antes das obras de restauração.
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Mensal			Recuperação de áreas, com o objetivo de atingir o mais próximo de seus estados originais.
Programa de Monitoramento Arqueológico	Mensal			Evitar a destruição de sítios arqueológicos que, porventura, sejam encontrados durante as obras.
Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico/Cultural	Demanda			Resgatar sítios arqueológicos que, porventura, sejam encontrados durante as obras.
Programa de Plantio Compensatório	Bimestral			Promover o plantio de mudas nativas de forma recuperar áreas degradadas e compensar aquelas áreas que sofreram intervenções.

Quadro 9.2 – Medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias do impactos negativos identificados na Fase de Implantação (atividades preparatórias e de implantação), os respectivos programas ambientais aos quais se relacionam e os efeito esperados.

Fase de Implantação: Atividades preparatórias e implantação				
Aspecto Ambiental	**Impacto Ambiental**	**Medidas de prevenção / mitigação / compensação**	**Programas e Planos**	**Resultado Esperado**
Aglomeração de pessoas; Intensificação de uso do espaço; Intensificação do tráfego;	**Poluição sonora**	O horário das atividades na fase de construção, deve ser planejado com vistas a evitar o período noturno, nas proximidades de áreas habitadas; Instalações auxiliares, usinas e canteiros devem ser situados distantes dos receptores, além de haver manutenção mecânica dos equipamentos e máquinas para que não sejam emitidos ruídos acima dos previstos; Uso obrigatório de equipamentos de segurança individual pelos funcionários; Uso de revestimento de baixa rugosidade e limitação da velocidade de tráfego no perímetro das localidades povoadas.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA)	Atenuar as vibrações e ruídos advindos dos maquinários e aglomeração na ADA

Intensificação do tráfego	**Poluição do ar**	Aspersões periódicas, a fim de umidificar a superfície do solo, diminuindo a produção de poeira; A localização de maquinário passível de emissão de material particulado deve seguir análise da direção das correntes de ar e a proximidade com residências, sendo necessário preservá-las dessa influência; Adoção de medidas para diminuir a aspersão de poeira pelo maquinário, como filtros de pó, cobrir materiais emissores (terra e rochas) transportados pelos caminhões e limitação das velocidades de trânsito dos mesmos; Utilização obrigatória de equipamentos de proteção para os funcionários afetados, como óculos de proteção e máscaras; Prezar pelo bom funcionamento e regulagem dos veículos, evitando emissões de fumaça acima do permitido, conforme a Portaria n. 85, de 17 de outubro de 1996, estabelecida pelo IBAMA; Locar usinas de asfalto evitando a proximidade com residências e áreas sensíveis, além de implementar sistemas de controle de liberação de gases; Monitoramento dos níveis de efluentes das descargas dos motores a combustão, ao longo da rodovia.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Atenuar a produção de poeira e emissões de gases.

Remoção da vegetação	**Perda da qualidade do solo**	Estocar o *topsoil* das áreas que sofrerem intervenções para a recuperação futura; Revegetar com espécies nativas as áreas críticas das margens da rodovia e das estradas de acesso, bem como aterros; Recuperação das áreas; Providenciar estruturas preventiva contra processos erosivos, com a instalação de sistema de contenção de erosão, de estabilização e de drenagem, dentre outros; Implantar sistema de drenagem superficial a fim de regularizar e reduzir o escoamento superficial nos aterros, incluindo a construção de canaletas, caixas de dissipação e bacias de retenção, protegendo estas áreas de fluxos mais concentrados; Reduzir ao mínimo a supressão da vegetação, poupando vegetação ciliar na construção de pontes e bueiros; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Preservar a estabilidade do solo e a preservar os horizontes O e A do solo.

Remoção da vegetação; Aumento de carga de sedimentos	**Aumento de risco de enchentes**	Limpeza dos talvegues, construção de estruturas dissipadoras de energia em saídas de bueiros, criação de drenagens provisórias para redirecionar fluxos na construção de estruturas ou obras especiais; Construção de bacias de sedimentação junto às estruturas de drenagem provisória; Implementar sistema de drenagem adequado, que assegure a manutenção da vazão dos igarapés atravessados pela estrada; Revegetar com espécies nativas as áreas críticas das margens da rodovia e das estradas de acesso, bem como aterros; Recuperação das áreas; Providenciar estrutura preventiva contra processos erosivos, com a instalação de sistema de contenção de erosão, de estabilização e de drenagem, dentre outros; Implantar sistema de drenagem superficial a fim de regularizar e reduzir o escoamento superficial nos aterros, incluindo a construção de canaletas, caixas de dissipação e bacias de retenção, protegendo estas áreas de fluxos mais concentrados; Reduzir ao mínimo a supressão da vegetação, poupando vegetação ciliar na construção de pontes e bueiros; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	

Intensificação do tráfego; Remoção da vegetação	**Indução de processos erosivos**	Revegetar com espécies nativas as áreas críticas das margens da rodovia e das estradas de acesso, bem como aterros; Recuperação das áreas; Providenciar estruturas preventiva contra processos erosivos, com a instalação de sistema de contenção de erosão, de estabilização e de drenagem, dentre outros; Implantar sistema de drenagem superficial a fim de regularizar e reduzir o escoamento superficial nos aterros, incluindo a construção de canaletas, caixas de dissipação e bacias de retenção, protegendo estas áreas de fluxos mais concentrados; Reduzir ao mínimo a supressão da vegetação, poupando vegetação ciliar na construção de pontes e bueiros; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Minimização do surgimento de processos erosivos em especial em APPs e próximo a Ucs.

Intensificação do tráfego; Possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis; Geração de resíduos e efluentes	**Contaminação do solo e dos recursos hídricos**	Seguir as normas de segurança do trabalho no que se refere ao manuseio e descarte de produtos contaminantes; Áreas adequadas para armazenamento de produtos tóxicos e perigosos; Plano de contenção de vazamento; Plano de gerenciamento de resíduos; Compartimentos sanitários adequados; Locais adequados para lavagem e limpeza de máquinas, equipamentos e veículos; Dispor de equipe e equipamentos adequados para remediação de acidentes com veículos portadores de cargas perigosas, assim como garantir o cumprimento da legislação para o transporte de carga perigosa; Construção de sistemas de decantação, como caixas separadoras de óleo a fim de evitar a contaminação proveniente de oficinas, locais de lavagem e pontos de manutenção do maquinário utilizado na construção; Implementação de sistema de monitoramento e gerenciamento ambiental para regulamentar atividades potencialmente poluidoras às margens da rodovia, bem como fiscalizar veículos quanto ás condições de rodagem e ocorrência de descarte de resíduos na rodovia; Aplicação de sistema de gerenciamento de resíduos sólidos pelos municípios e implantação de campanhas educativas; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar barreiras de contenção ou filtros para minimizar escoamento dos efluentes para os cursos d'água; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Redução do risco de contaminação do solo e da água e eventual comprometimento do desequilíbrio ecológico.

		cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.		

Aglomeração de pessoas; Intensificação do uso do espaço; Intensificação do tráfego; Possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis; Aumento de carga de sedimentos	**Alteração no comportamento da fauna**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para minimizar escoamento dos efluentes para os cursos d'água; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Evitar o afugentamento da fauna da área do estudo.

Aglomeração de pessoas; Intensificação do uso do espaço; Intensificação do tráfego; Remoção da vegetação; Aumento de carga de sedimentos	**Diminuição na abundância da fauna e flora local**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Minimizar a perde de indivíduos da fauna e da flora e, na impossibilidade, promover a compensação e recuperação da área.

Intensificação do uso do espaço; Remoção da vegetação; Aumento de carga de sedimentos	**Perda da biodiversidade**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Evitar a perda de espécies da fauna e da flora, de modo a manter o equilíbrio ecológico do meio.

Intensificação do uso do espaço; Remoção da vegetação; Intensificação do tráfego; Possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis; Aumento de carga de sedimentos	**Pressão sobre espécies vulneráveis**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Minimizar os efeitos negativos nas populações de espécies da fauna vulneráveis identificadas na área do estudo.

Intensificação do uso do espaço; Remoção da vegetação; Geração de resíduos e efluentes	**Aumento na incidência da doenças**	Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Promover o descarte correto dos resíduos e tratar as águas servidas em fossas sépticas, sumidouros e caixas de gordura, com deságue final adequado distantes de poços; Controle de animais que possam atuar como vetores e/ou reservatórios nos canteiros de obra; Tela mosqueteira nas instalações do canteiro de obra; Conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; Conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de comunicação Social	Minimizar ao máximo a proliferação de vetores e a aproximação dos operários com os vetores e hospedeiros e impedir o surto de doenças endêmicas na região.
Intensificação do tráfego	**Atropelamento da fauna**	Instalação de redutores de velocidade; Instalação de placas de sinalização com a indicação de travessia de animais silvestres e pontos críticos de atropelamentos; Implantação de mecanismos de passagem de fauna, inferiores e suspensas; Instalação de cercas de contenção em zonas críticas de atropelamento, nas quais os sistema de travessia não seja viável; Código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Educação Ambiental; Programa de comunicação Social	Diminuir os índices de atropelamento sobre a fauna.

Intensificação do tráfego; Possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis	**Riscos de incêndios florestais**	Realizar palestras relativas ao uso controlado do fogo para queimadas; Realizar de palestras relativas aos danos causados à vegetação por queimadas; Distribuir da folders e cartazes orientando as comunidades lindeiras sobre queimadas controladas e sobre os danos causados a vegetação por queimadas; Monitorar e registros de focos de queimadas na área de influência diretamente afetada e de influência direta; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Reduzir registros de queimadas na área de influência diretamente afetada e de influência direta.
Intensificação do tráfego; Remoção da vegetação; Possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis	**Redução da cobertura florestal e perda de hábitat**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Executar o salvamento do germoplasma; Resgatar e transplantar epífitas e bromélias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanente – APP.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	Reduzir ao mínimo necessário a supressão da vegetação para a realização das obras de pavimentação do empreendimento; Mitigar/Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios, similar a situação original da

				cobertura vegetal; Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios as espécies arbóreas sob regime de proteção especial.

Intensificação do tráfego; Possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis; Aumento de carga de sedimentos	**Alteração do hábitat aquático e perda da fauna**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais; Limpeza dos talvegues, construção de estruturas dissipadoras de energia em saídas de bueiros, criação de drenagens provisórias para redirecionar fluxos na construção de estruturas ou obras especiais; Construção de bacias de sedimentação junto às estruturas de drenagem provisória; Investigação prévia e adoção de cuidados a serem	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Evitar qualquer alteração físico-química dos corpos hídricos da área do estudo, de modo a evitar o comprometimento de hábitats e perda da fauna aquática

		indicados, para a exploração de materiais de empréstimo (areia e brita) do fundo dos rios; Adoção de manejo adequado de resíduos sólidos e líquidos, evitando o aporte dos mesmos aos cursos d'água, durante a construção; Monitoramento da qualidade das águas, com atenção aos mananciais de captação e abastecimento hídrico das populações residentes ao longo da rodovia; Implementar sistema de drenagem adequado, que assegure a manutenção da vazão dos igarapés atravessados pela estrada.		

Remoção da vegetação; Possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis	**Fragmentação da vegetação**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Executar o salvamento do germoplasma; Resgatar e transplantar epífitas e bromélias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanente – APP; Ampliar e melhorar da estrutura atual das unidades de conservação presentes na região do interflúvio Purus – Madeira; Criação de novas unidades de conservação, no âmbito Federal e Estadual.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	Evitar a supressão da vegetação fora dos limites previstos para execução das obras de pavimentação do empreendimento.

Remoção da vegetação	**Efeito barreira**	Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanente - APP; instalar mecanismos de passagens de fauna ao longo da rodovia	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de comunicação Social	Reduzir ao mínimo necessário a supressão da vegetação para a realização das obras de pavimentação do empreendimento; Manter/Reduzir do efeito de borda já existe na ADA e AID do empreendimento; Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios as espécies arbóreas sob regime de proteção especial; Minimizar a perda da fauna na travessia da rodovia.

Remoção da vegetação	**Efeito de borda**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Executar o salvamento do germoplasma; Resgatar e transplantar epífitas e bromélias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanente – APP.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	Reduzir ao mínimo necessário a supressão da vegetação para a realização das obras de pavimentação do empreendimento; Manter/Reduzir do efeito de borda já existe na ADA e AID do empreendimento; Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios as espécies arbóreas sob regime de proteção especial; Minimizar a perda da fauna na travessia da rodovia.

Remoção da vegetação; Possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis; Aumento de carga de sedimentos	**Interferência em áreas legalmente protegidas**	Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas, sob o regime de proteção especial; Não implantar canteiros de obras ou quaisquer outras estruturas relativas às obras de pavimentação onde a rodovia faz limite com Unidades de Conservação dentro e fora dos limites da ADA; Instalar cercas de proteção em pontos críticos; Adotar as medidas preventivas nos corpos hídricos que adentram a UC.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Minimizar os impactos nas APPs e nas Ucs presentes ao longo da rodovia.

Aglomeração de pessoas; Intensificação de uso do espaço; Intensificação do tráfego; Remoção da vegetação; Geração de resíduos e efluentes; Aumento de cargas de sedimentos	**Aumento de riscos à saúde**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra; implantação de unidade de atendimento de saúde no canteiro de obras; conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Plano de Controle Ambiental (PA) e seu enfoque na Ação de Controle da Malária e de Saúde para os Operários.	Reduzir ao máximo as possibilidades de acidentes rodoviários envolvendo equipamentos e máquinas, implantar no canteiro de obras unidades de saúde que atendam emergências dos trabalhadores do empreendimento sem impactar no volume de atendimentos na rede pública de saúde local, implantar ações de vigilância, prevenção e o controle da malária, a fim de controlar a cadeia de transmissão.

Aglomeração de pessoas; Intensificação de uso do espaço; Intensificação do tráfego; Remoção da vegetação; Geração de resíduos e efluentes	**Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra; implantação de unidade de atendimento de saúde no canteiro de obras; conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Plano de Controle Ambiental (PA) e seu enfoque na Ação de Controle da Malária e de Saúde para os Operários.	Reduzir ao máximo as possibilidades de acidentes rodoviários envolvendo equipamentos e máquinas, implantar no canteiro de obras unidades de saúde que atendam emergências dos trabalhadores do empreendimento sem impactar no volume de atendimentos na rede pública de saúde local, implantar ações de vigilância, prevenção e o controle da malária, a fim de controlar a cadeia de transmissão. Monitorar pontos frágeis de desenvolvimento de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegais de

				madeira.

Intensificação de uso do espaço; Intensificação do tráfego; Remoção da vegetação; Geração de resíduos e efluentes; Aumento de cargas de sedimentos	**Intensificação de conflitos locais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Orientar a população quanto à restauração da rodovia e a consequente valorização das terras. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira. Orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental;	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores locais para atuação no empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões. Proporcionar um ambiente saudável e equilibrado.

Intensificação de uso do espaço	**Menor envolvimento comunitário**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Envolver as lideranças comunitárias e associações nas palestras e atividades ligadas ao empreendimento, como a seleção de mão de obra e prestadores de serviços. Conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental; PCA e seu enfoque na Ação de Controle da Malária.	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores locais para atuação no empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões. Proporcionar um ambiente saudável e equilibrado.

Intensificação de uso do espaço; Intensificação do tráfego; Remoção da vegetação; Geração de resíduos e efluentes; Aumento de cargas de sedimentos	**Interferência em comunidades locais tradicionais e não tradicionais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental;	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.
Intensificação do tráfego	**Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes

				líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.
Intensificação do tráfego	**Intensificação de acidentes rodoviários**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.

Quadro 9.3 – Medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias do impactos negativos identificados na Fase de Implantação (atividades de construção), os respectivos programas ambientais aos quais se relacionam e os efeito esperados.

Fase de Implantação: Atividades de desmobilização				
Aspecto Ambiental	**Impacto Ambiental**	**Medidas de prevenção / mitigação / compensação**	**Programas e Planos**	**Resultado Esperado**
Intensificação do tráfego	**Poluição sonora**	O horário das atividades na fase de construção, deve ser planejado com vistas a evitar o período noturno, nas proximidades de áreas habitadas; Instalações auxiliares, usinas e canteiros devem ser situados distantes dos receptores, além de haver manutenção mecânica dos equipamentos e máquinas para que não sejam emitidos ruídos acima dos previstos; Uso obrigatório de equipamentos de segurança individual pelos funcionários; Uso de revestimento de baixa rugosidade e limitação da velocidade de tráfego no perímetro das localidades povoadas.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA)	Atenuar as vibrações e ruídos advindos dos maquinários e aglomeração na ADA

Intensificação do tráfego	**Poluição do ar**	Aspersões periódicas, a fim de umidificar a superfície do solo, diminuindo a produção de poeira; A localização de maquinário passível de emissão de material particulado deve seguir análise da direção das correntes de ar e a proximidade com residências, sendo necessário preservá-las dessa influência; Adoção de medidas para diminuir a aspersão de poeira pelo maquinário, como filtros de pó, cobrir materiais emissores (terra e rochas) transportados pelos caminhões e limitação das velocidades de trânsito dos mesmos; Utilização obrigatória de equipamentos de proteção para os funcionários afetados, como óculos de proteção e máscaras; Prezar pelo bom funcionamento e regulagem dos veículos, evitando emissões de fumaça acima do permitido, conforme a Portaria n. 85, de 17 de outubro de 1996, estabelecida pelo IBAMA; Locar usinas de asfalto evitando a proximidade com residências e áreas sensíveis, além de implementar sistemas de controle de liberação de gases; Monitoramento dos níveis de efluentes das descargas dos motores a combustão, ao longo da rodovia.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Atenuar a produção de poeira e emissões de gases.

Intensificação do tráfego	**Indução de processos erosivos**	Revegetar com espécies nativas as áreas críticas das margens da rodovia e das estradas de acesso, bem como aterros; Recuperação das áreas; Providenciar estruturas preventiva contra processos erosivos, com a instalação de sistema de contenção de erosão, de estabilização e de drenagem, dentre outros; Implantar sistema de drenagem superficial a fim de regularizar e reduzir o escoamento superficial nos aterros, incluindo a construção de canaletas, caixas de dissipação e bacias de retenção, protegendo estas áreas de fluxos mais concentrados; Reduzir ao mínimo a supressão da vegetação, poupando vegetação ciliar na construção de pontes e bueiros; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Minimização do surgimento de processos erosivos em especial em APPs e próximo a Ucs.

Intensificação do tráfego	**Contaminação do solo e dos recursos hídricos**	Seguir as normas de segurança do trabalho no que se refere ao manuseio e descarte de produtos contaminantes; Áreas adequadas para armazenamento de produtos tóxicos e perigosos; Plano de contenção de vazamento; Plano de gerenciamento de resíduos; Compartimentos sanitários adequados; Locais adequados para lavagem e limpeza de máquinas, equipamentos e veículos; Dispor de equipe e equipamentos adequados para remediação de acidentes com veículos portadores de cargas perigosas, assim como garantir o cumprimento da legislação para o transporte de carga perigosa; Construção de sistemas de decantação, como caixas separadoras de óleo a fim de evitar a contaminação proveniente de oficinas, locais de lavagem e pontos de manutenção do maquinário utilizado na construção; Implementação de sistema de monitoramento e gerenciamento ambiental para regulamentar atividades potencialmente poluidoras às margens da rodovia, bem como fiscalizar veículos quanto ás condições de rodagem e ocorrência de descarte de resíduos na rodovia; Aplicação de sistema de gerenciamento de resíduos sólidos pelos municípios e implantação de campanhas educativas; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar barreiras de contenção ou filtros para minimizar escoamento dos efluentes para os cursos d'água; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Redução do risco de contaminação do solo e da água e eventual comprometimento do desequilíbrio ecológico.

		cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.		

Intensificação do tráfego	**Alteração no comportamento da fauna**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; No caso da poluição hídrica por acidentes rodoviários, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Evitar o afugentamento da fauna da área do estudo.

Intensificação do tráfego	**Diminuição na abundância da fauna e flora local**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Minimizar a perde de indivíduos da fauna e da flora e, na impossibilidade, promover a compensação e recuperação da área.

Intensificação do tráfego	**Pressão sobre espécies vulneráveis**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Minimizar os efeitos negativos nas populações de espécies da fauna vulneráveis identificadas na área do estudo.

Intensificação do tráfego	**Atropelamento da fauna**	Instalação de redutores de velocidade; Instalação de placas de sinalização com a indicação de travessia de animais silvestres e pontos críticos de atropelamentos; Implantação de mecanismos de passagem de fauna, inferiores e suspensas; Instalação de cercas de contenção em zonas críticas de atropelamento, nas quais os sistema de travessia não seja viável; Código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Educação Ambiental; Programa de comunicação Social	Diminuir os índices de atropelamento sobre a fauna.
Intensificação do tráfego	**Riscos de incêndios florestais**	Realizar palestras relativas ao uso controlado do fogo para queimadas; Realizar de palestras relativas aos danos causados à vegetação por queimadas; Distribuir da folders e cartazes orientando as comunidades lindeiras sobre queimadas controladas e sobre os danos causados a vegetação por queimadas; Monitorar e registros de focos de queimadas na área de influência diretamente afetada e de influência direta; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Reduzir registros de queimadas na área de influência diretamente afetada e de influência direta.

Intensificação do tráfego	**Redução da cobertura florestal e perda de hábitat**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Executar o salvamento do germoplasma; Resgatar e transplantar epífitas e bromélias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanente – APP.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	Reduzir ao mínimo necessário a supressão da vegetação para a realização das obras de pavimentação do empreendimento; Mitigar/Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios, similar a situação original da cobertura vegetal; Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios as espécies arbóreas sob regime de proteção especial.

Intensificação do tráfego	**Alteração do hábitat aquático e perda da fauna**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais; Limpeza dos talvegues, construção de estruturas dissipadoras de energia em saídas de bueiros, criação de drenagens provisórias para redirecionar fluxos na construção de estruturas ou obras especiais; Construção de bacias de sedimentação junto às estruturas de drenagem	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Evitar qualquer alteração físico-química dos corpos hídricos da área do estudo, de modo a evitar o comprometimento de hábitats e perda da fauna aquática

		provisória; Investigação prévia e adoção de cuidados a serem indicados, para a exploração de materiais de empréstimo (areia e brita) do fundo dos rios; Adoção de manejo adequado de resíduos sólidos e líquidos, evitando o aporte dos mesmos aos cursos d'água, durante a construção; Monitoramento da qualidade das águas, com atenção aos mananciais de captação e abastecimento hídrico das populações residentes ao longo da rodovia; Implementar sistema de drenagem adequado, que assegure a manutenção da vazão dos igarapés atravessados pela estrada.		

Intensificação do tráfego; Desmobilização de profissionais e serviços	**Alteração da qualidade de vida**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Realizar o cadastramento e seleção de profissionais/prestadores de serviços para atuação do empreendimento. Capacitar a mão de obra/prestadores de serviços selecionados. Retirar entulhos e resíduos. Orientar quanto ao risco de acidentes rodoviários.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores locais para atuação no empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões. Proporcionar um ambiente saudável e equilibrado.
Desmobilização de profissionais e serviços	**Alteração no fluxo de bens e/u serviços**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Realizar o cadastramento e seleção de profissionais/prestadores de serviços para atuação do empreendimento. Capacitar a mão de obra/prestadores de serviços selecionados.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores

				locais para atuação no empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões.
Intensificação do tráfego	**Aumento de riscos à saúde**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra; implantação de unidade de atendimento de saúde no canteiro de obras; conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Plano de Controle Ambiental (PA) e seu enfoque na Ação de Controle da Malária e de Saúde para os Operários.	Reduzir ao máximo as possibilidades de acidentes rodoviários envolvendo equipamentos e máquinas, implantar no canteiro de obras unidades de saúde que atendam emergências dos trabalhadores do empreendimento sem impactar no volume de atendimentos na rede pública de saúde local, implantar ações de vigilância, prevenção e o controle da malária, a fim

				de controlar a cadeia de transmissão.

Intensificação do tráfego	**Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra; implantação de unidade de atendimento de saúde no canteiro de obras; conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Plano de Controle Ambiental (PA) e seu enfoque na Ação de Controle da Malária e de Saúde para os Operários.	Reduzir ao máximo as possibilidades de acidentes rodoviários envolvendo equipamentos e máquinas, implantar no canteiro de obras unidades de saúde que atendam emergências dos trabalhadores do empreendimento sem impactar no volume de atendimentos na rede pública de saúde local, implantar ações de vigilância, prevenção e o controle da malária, a fim de controlar a cadeia de transmissão. Monitorar pontos frágeis de desenvolvimento de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegais de madeira.

Intensificação do tráfego	**Intensificação de conflitos locais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Orientar a população quanto à restauração da rodovia e a consequente valorização das terras. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira. Orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental;	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores locais para atuação no empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões. Proporcionar um ambiente saudável e equilibrado.
Intensificação do tráfego	**Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental;	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o

				vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.
Intensificação do tráfego	**Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.

Intensificação do tráfego	**Intensificação de acidentes rodoviários**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.
Desmobilização de profissionais e serviços	**Dispensa de profissionais e serviços**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas de desmobilização, e a finalização da obras. Apresentar as possibilidades que o início da operação no trecho podem representar para a economia local.	Programa de Comunicação Social; Programa de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental. Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e estruturação de cadeias produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	Orientar as comunidades sobre o encerramento dos trabalhos e dispensa de profissionais da obra. Seguir capacitando a população e prepará-los para empreender em negócios sustentáveis, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento, e as

				novas possibilidades de dinamização da economia local
Desmobilização de profissionais e serviços	**Desestabilização da economia local**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas de desmobilização, e a finalização da obras. Apresentar as possibilidades que o início da operação no trecho podem representar para a economia local.	Programa de Comunicação Social; Programa de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental. Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e estruturação de cadeias produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	Seguir capacitando a população e prepará-los para empreender em negócios sustentáveis, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento e as novas possibilidades de dinamização da economia local

Quadro 9.4 – Medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias do impactos negativos identificados na Fase de Implantação (atividades de desmobilização), os respectivos programas ambientais aos quais se relacionam e os efeito esperados.

Fase de Implantação: Atividades de desmobilização				
Aspecto Ambiental	**Impacto Ambiental**	**Medidas de prevenção / mitigação / compensação**	**Programas e Planos**	**Resultado Esperado**
Intensificação do tráfego	**Poluição sonora**	O horário das atividades na fase de construção, deve ser planejado com vistas a evitar o período noturno, nas proximidades de áreas habitadas; Instalações auxiliares, usinas e canteiros devem ser situados distantes dos receptores, além de haver manutenção mecânica dos equipamentos e máquinas para que não sejam emitidos ruídos acima dos previstos; Uso obrigatório de equipamentos de segurança individual pelos funcionários; Uso de revestimento de baixa rugosidade e limitação da velocidade de tráfego no perímetro das localidades povoadas.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA)	Atenuar as vibrações e ruídos advindos dos maquinários e aglomeração na ADA

Intensificação do tráfego	**Poluição do ar**	Aspersões periódicas, a fim de umidificar a superfície do solo, diminuindo a produção de poeira; A localização de maquinário passível de emissão de material particulado deve seguir análise da direção das correntes de ar e a proximidade com residências, sendo necessário preservá-las dessa influência; Adoção de medidas para diminuir a aspersão de poeira pelo maquinário, como filtros de pó, cobrir materiais emissores (terra e rochas) transportados pelos caminhões e limitação das velocidades de trânsito dos mesmos; Utilização obrigatória de equipamentos de proteção para os funcionários afetados, como óculos de proteção e máscaras; Prezar pelo bom funcionamento e regulagem dos veículos, evitando emissões de fumaça acima do permitido, conforme a Portaria n. 85, de 17 de outubro de 1996, estabelecida pelo IBAMA; Locar usinas de asfalto evitando a proximidade com residências e áreas sensíveis, além de implementar sistemas de controle de liberação de gases; Monitoramento dos níveis de efluentes das descargas dos motores a combustão, ao longo da rodovia.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Atenuar a produção de poeira e emissões de gases.

Intensificação do tráfego	**Indução de processos erosivos**	Revegetar com espécies nativas as áreas críticas das margens da rodovia e das estradas de acesso, bem como aterros; Recuperação das áreas; Providenciar estruturas preventiva contra processos erosivos, com a instalação de sistema de contenção de erosão, de estabilização e de drenagem, dentre outros; Implantar sistema de drenagem superficial a fim de regularizar e reduzir o escoamento superficial nos aterros, incluindo a construção de canaletas, caixas de dissipação e bacias de retenção, protegendo estas áreas de fluxos mais concentrados; Reduzir ao mínimo a supressão da vegetação, poupando vegetação ciliar na construção de pontes e bueiros; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Minimização do surgimento de processos erosivos em especial em APPs e próximo a Ucs.

Intensificação do tráfego	**Contaminação do solo e dos recursos hídricos**	Seguir as normas de segurança do trabalho no que se refere ao manuseio e descarte de produtos contaminantes; Áreas adequadas para armazenamento de produtos tóxicos e perigosos; Plano de contenção de vazamento; Plano de gerenciamento de resíduos; Compartimentos sanitários adequados; Locais adequados para lavagem e limpeza de máquinas, equipamentos e veículos; Dispor de equipe e equipamentos adequados para remediação de acidentes com veículos portadores de cargas perigosas, assim como garantir o cumprimento da legislação para o transporte de carga perigosa; Construção de sistemas de decantação, como caixas separadoras de óleo a fim de evitar a contaminação proveniente de oficinas, locais de lavagem e pontos de manutenção do maquinário utilizado na construção; Implementação de sistema de monitoramento e gerenciamento ambiental para regulamentar atividades potencialmente poluidoras às margens da rodovia, bem como fiscalizar veículos quanto ás condições de rodagem e ocorrência de descarte de resíduos na rodovia; Aplicação de sistema de gerenciamento de resíduos sólidos pelos municípios e implantação de campanhas educativas; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Redução do risco de contaminação do solo e da água e eventual comprometimento do desequilíbrio ecológico.

		barreiras de contenção ou filtros para minimizar escoamento dos efluentes para os cursos d'água; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.		

Intensificação do tráfego	**Alteração no comportamento da fauna**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; No caso da poluição hídrica por acidentes rodoviários, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Evitar o afugentamento da fauna da área do estudo.

Intensificação do tráfego	**Diminuição na abundância da fauna e flora local**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Minimizar a perde de indivíduos da fauna e da flora e, na impossibilidade, promover a compensação e recuperação da área.

Intensificação do tráfego	**Pressão sobre espécies vulneráveis**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Minimizar os efeitos negativos nas populações de espécies da fauna vulneráveis identificadas na área do estudo.

Intensificação do tráfego	**Atropelamento da fauna**	Instalação de redutores de velocidade; Instalação de placas de sinalização com a indicação de travessia de animais silvestres e pontos críticos de atropelamentos; Implantação de mecanismos de passagem de fauna, inferiores e suspensas; Instalação de cercas de contenção em zonas críticas de atropelamento, nas quais os sistema de travessia não seja viável; Código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Educação Ambiental; Programa de comunicação Social	Diminuir os índices de atropelamento sobre a fauna.
Intensificação do tráfego	**Riscos de incêndios florestais**	Realizar palestras relativas ao uso controlado do fogo para queimadas; Realizar de palestras relativas aos danos causados à vegetação por queimadas; Distribuir da folders e cartazes orientando as comunidades lindeiras sobre queimadas controladas e sobre os danos causados a vegetação por queimadas; Monitorar e registros de focos de queimadas na área de influência diretamente afetada e de influência direta; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Reduzir registros de queimadas na área de influência diretamente afetada e de influência direta.

Intensificação do tráfego	**Redução da cobertura florestal e perda de hábitat**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Executar o salvamento do germoplasma; Resgatar e transplantar epífitas e bromélias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanente – APP.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	Reduzir ao mínimo necessário a supressão da vegetação para a realização das obras de pavimentação do empreendimento; Mitigar/Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios, similar a situação original da cobertura vegetal; Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios as espécies arbóreas sob regime de proteção especial.

Intensificação do tráfego	**Alteração do hábitat aquático e perda da fauna**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais; Limpeza dos talvegues, construção de	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Evitar qualquer alteração físico-química dos corpos hídricos da área do estudo, de modo a evitar o comprometimento de hábitats e perda da fauna aquática

		estruturas dissipadoras de energia em saídas de bueiros, criação de drenagens provisórias para redirecionar fluxos na construção de estruturas ou obras especiais; Construção de bacias de sedimentação junto às estruturas de drenagem provisória; Investigação prévia e adoção de cuidados a serem indicados, para a exploração de materiais de empréstimo (areia e brita) do fundo dos rios; Adoção de manejo adequado de resíduos sólidos e líquidos, evitando o aporte dos mesmos aos cursos d'água, durante a construção; Monitoramento da qualidade das águas, com atenção aos mananciais de captação e abastecimento hídrico das populações residentes ao longo da rodovia; Implementar sistema de drenagem adequado, que assegure a manutenção da vazão dos igarapés atravessados pela estrada.		

Intensificação do tráfego; Desmobilização de profissionais e serviços	**Alteração da qualidade de vida**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Realizar o cadastramento e seleção de profissionais/prestadores de serviços para atuação do empreendimento. Capacitar a mão de obra/prestadores de serviços selecionados. Retirar entulhos e resíduos. Orientar quanto ao risco de acidentes rodoviários.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores locais para atuação no empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões. Proporcionar um ambiente saudável e equilibrado.
Desmobilização de profissionais e serviços	**Alteração no fluxo de bens e/u serviços**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Realizar o cadastramento e seleção de profissionais/prestadores de serviços para atuação do empreendimento. Capacitar a mão de obra/prestadores de serviços selecionados.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores locais para atuação no empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões.

Intensificação do tráfego	**Aumento de riscos à saúde**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra; implantação de unidade de atendimento de saúde no canteiro de obras; conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Plano de Controle Ambiental (PA) e seu enfoque na Ação de Controle da Malária e de Saúde para os Operários.	Reduzir ao máximo as possibilidades de acidentes rodoviários envolvendo equipamentos e máquinas, implantar no canteiro de obras unidades de saúde que atendam emergências dos trabalhadores do empreendimento sem impactar no volume de atendimentos na rede pública de saúde local, implantar ações de vigilância, prevenção e o controle da malária, a fim de controlar a cadeia de transmissão.

Intensificação do tráfego	**Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra; implantação de unidade de atendimento de saúde no canteiro de obras; conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Plano de Controle Ambiental (PA) e seu enfoque na Ação de Controle da Malária e de Saúde para os Operários.	Reduzir ao máximo as possibilidades de acidentes rodoviários envolvendo equipamentos e máquinas, implantar no canteiro de obras unidades de saúde que atendam emergências dos trabalhadores do empreendimento sem impactar no volume de atendimentos na rede pública de saúde local, implantar ações de vigilância, prevenção e o controle da malária, a fim de controlar a cadeia de transmissão. Monitorar pontos frágeis de desenvolvimento de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegais de madeira.

Intensificação do tráfego	**Intensificação de conflitos locais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Orientar a população quanto à restauração da rodovia e a consequente valorização das terras. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira. Orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental;	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores locais para atuação no empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões. Proporcionar um ambiente saudável e equilibrado.
Intensificação do tráfego	**Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental;	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.

Intensificação do tráfego	**Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.
Intensificação do tráfego	**Intensificação de acidentes rodoviários**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.
Desmobilização de profissionais e serviços	**Dispensa de profissionais e serviços**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas de desmobilização, e a finalização da obras. Apresentar as possibilidades que o início da operação no trecho podem representar para a economia local.	Programa de Comunicação Social; Programa de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental. Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e estruturação de cadeias produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	Orientar as comunidades sobre o encerramento dos trabalhos e dispensa de profissionais da obra. Seguir capacitando a população e prepará-los para empreender em negócios sustentáveis, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento, e as novas possibilidades de dinamização

				da economia local
Desmobilização de profissionais e serviços	**Desestabilização da economia local**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas de desmobilização, e a finalização da obras. Apresentar as possibilidades que o início da operação no trecho podem representar para a economia local.	Programa de Comunicação Social; Programa de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental. Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e estruturação de cadeias produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	Seguir capacitando a população e prepará-los para empreender em negócios sustentáveis, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento e as novas possibilidades de dinamização da economia local

Quadro 9.5 – Medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias do impactos negativos identificados na Fase de Operação, os respectivos programas ambientais aos quais se relacionam e os efeito esperados.

Fase de Operação				
Aspecto Ambiental	**Impacto Ambiental**	**Medidas de prevenção / mitigação / compensação**	**Programas e Planos**	**Resultado Esperado**
Intensificação do tráfego	**Poluição sonora**	Uso de revestimento de baixa rugosidade e limitação da velocidade de tráfego no perímetro das localidades povoadas; O horário das atividades na fase de construção, deve ser planejado com vistas a evitar o período noturno, nas proximidades de áreas habitadas; Instalações auxiliares, usinas e canteiros devem ser situados distantes dos receptores, além de haver manutenção mecânica dos equipamentos e máquinas para que não sejam emitidos ruídos acima dos previstos; Uso obrigatório de equipamentos de segurança individual pelos funcionários; Uso de revestimento de baixa rugosidade e limitação da velocidade de tráfego no perímetro das localidades povoadas.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA)	Atenuar as vibrações e ruídos advindos dos maquinários e aglomeração na ADA

Intensificação do tráfego	**Poluição do ar**	Aspersões periódicas, a fim de umidificar a superfície do solo, diminuindo a produção de poeira; A localização de maquinário passível de emissão de material particulado deve seguir análise da direção das correntes de ar e a proximidade com residências, sendo necessário preservá-las dessa influência; Adoção de medidas para diminuir a aspersão de poeira pelo maquinário, como filtros de pó, cobrir materiais emissores (terra e rochas) transportados pelos caminhões e limitação das velocidades de trânsito dos mesmos; Utilização obrigatória de equipamentos de proteção para os funcionários afetados, como óculos de proteção e máscaras; Prezar pelo bom funcionamento e regulagem dos veículos, evitando emissões de fumaça acima do permitido, conforme a Portaria n. 85, de 17 de outubro de 1996, estabelecida pelo IBAMA; Locar usinas de asfalto evitando a proximidade com residências e áreas sensíveis, além de implementar sistemas de controle de liberação de gases; Monitoramento dos níveis de efluentes das descargas dos motores a combustão, ao longo da rodovia.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Atenuar a produção de poeira e emissões de gases.

Intensificação do tráfego	**Indução de processos erosivos**	Revegetar com espécies nativas as áreas críticas das margens da rodovia e das estradas de acesso, bem como aterros; Recuperação das áreas; Providenciar estruturas preventiva contra processos erosivos, com a instalação de sistema de contenção de erosão, de estabilização e de drenagem, dentre outros; Implantar sistema de drenagem superficial a fim de regularizar e reduzir o escoamento superficial nos aterros, incluindo a construção de canaletas, caixas de dissipação e bacias de retenção, protegendo estas áreas de fluxos mais concentrados; Reduzir ao mínimo a supressão da vegetação, poupando vegetação ciliar na construção de pontes e bueiros; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Minimização do surgimento de processos erosivos em especial em APPs e próximo a Ucs.

Intensificação do tráfego	**Contaminação do solo e dos recursos hídricos**	Seguir as normas de segurança do trabalho no que se refere ao manuseio e descarte de produtos contaminantes; Áreas adequadas para armazenamento de produtos tóxicos e perigosos; Plano de contenção de vazamento; Plano de gerenciamento de resíduos; Compartimentos sanitários adequados; Locais adequados para lavagem e limpeza de máquinas, equipamentos e veículos; Dispor de equipe e equipamentos adequados para remediação de acidentes com veículos portadores de cargas perigosas, assim como garantir o cumprimento da legislação para o transporte de carga perigosa; Construção de sistemas de decantação, como caixas separadoras de óleo a fim de evitar a contaminação proveniente de oficinas, locais de lavagem e pontos de manutenção do maquinário utilizado na construção; Implementação de sistema de monitoramento e gerenciamento ambiental para regulamentar atividades potencialmente poluidoras às margens da rodovia, bem como fiscalizar veículos quanto ás condições de rodagem e ocorrência de descarte de resíduos na rodovia; Aplicação de sistema de gerenciamento de resíduos sólidos pelos municípios e implantação de campanhas educativas; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Instalar	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Redução do risco de contaminação do solo e da água e eventual comprometimento do desequilíbrio ecológico.

		barreiras de contenção ou filtros para minimizar escoamento dos efluentes para os cursos d'água; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.		

Intensificação do tráfego	**Alteração no comportamento da fauna**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para minimizar escoamento dos efluentes para os cursos d'água; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE)	Evitar o afugentamento da fauna da área do estudo.

Intensificação do tráfego	**Fragmentação da vegetação**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Executar o salvamento do germoplasma; Resgatar e transplantar epífitas e bromélias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanente – APP; Ampliar e melhorar da estrutura atual das unidades de conservação presentes na região do interflúvio Purus – Madeira; Criação de novas unidades de conservação, no âmbito Federal e Estadual.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	Evitar a supressão da vegetação fora dos limites previstos para execução das obras de pavimentação do empreendimento.

Intensificação do tráfego	**Efeito barreira**	Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanente - APP; instalar mecanismos de passagens de fauna ao longo da rodovia	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de comunicação Social	Reduzir ao mínimo necessário a supressão da vegetação para a realização das obras de pavimentação do empreendimento; Manter/Reduzir do efeito de borda já existe na ADA e AID do empreendimento; Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios as espécies arbóreas sob regime de proteção especial; Minimizar a perda da fauna na travessia da rodovia.

Intensificação do tráfego	**Efeito de borda**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Executar o salvamento do germoplasma; Resgatar e transplantar epífitas e bromélias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanente – APP.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	Reduzir ao mínimo necessário a supressão da vegetação para a realização das obras de pavimentação do empreendimento; Manter/Reduzir do efeito de borda já existe na ADA e AID do empreendimento; Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios as espécies arbóreas sob regime de proteção especial; Minimizar a perda da fauna na travessia da rodovia.

Intensificação do tráfego	**Diminuição na abundância da fauna e flora local**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Minimizar a perde de indivíduos da fauna e da flora e, na impossibilidade, promover a compensação e recuperação da área.

	Perda da biodiversidade	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Evitar a perda de espécies da fauna e da flora, de modo a manter o equilíbrio ecológico do meio.

Intensificação do tráfego	**Pressão sobre espécies vulneráveis**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Minimizar os efeitos negativos nas populações de espécies da fauna vulneráveis identificadas na área do estudo.

Intensificação do tráfego	**Aumento na incidência da doenças**	Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Promover o descarte correto dos resíduos e tratar as águas servidas em fossas sépticas, sumidouros e caixas de gordura, com deságue final adequado distantes de poços; Controle de animais que possam atuar como vetores e/ou reservatórios nos canteiros de obra; Tela mosqueteira nas instalações do canteiro de obra; Conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; Conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Programa de comunicação Social	Minimizar ao máximo a proliferação de vetores e a aproximação dos operários com os vetores e hospedeiros e impedir o surto de doenças endêmicas na região.
Intensificação do tráfego	**Atropelamento da fauna**	Instalação de redutores de velocidade; Instalação de placas de sinalização com a indicação de travessia de animais silvestres e pontos críticos de atropelamentos; Implantação de mecanismos de passagem de fauna, inferiores e suspensas; Instalação de cercas de contenção em zonas críticas de atropelamento, nas quais os sistema de travessia não seja viável; Código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Educação Ambiental; Programa de comunicação Social	Diminuir os índices de atropelamento sobre a fauna.

Intensificação do tráfego	**Riscos de incêndios florestais**	Realizar palestras relativas ao uso controlado do fogo para queimadas; Realizar de palestras relativas aos danos causados à vegetação por queimadas; Distribuir da folders e cartazes orientando as comunidades lindeiras sobre queimadas controladas e sobre os danos causados a vegetação por queimadas; Monitorar e registros de focos de queimadas na área de influência diretamente afetada e de influência direta; Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Reduzir registros de queimadas na área de influência diretamente afetada e de influência direta.
Intensificação do tráfego	**Redução da cobertura florestal e perda de hábitat**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Executar o salvamento do germoplasma; Resgatar e transplantar epífitas e bromélias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas sob o regime de proteção especial; Executar a reposição florestal de acordo com a IN - MMA nº 06/2006; Executar o plantio compensatório por	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	Reduzir ao mínimo necessário a supressão da vegetação para a realização das obras de pavimentação do empreendimento; Mitigar/Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios, similar a situação original da cobertura vegetal;

		intervenção em áreas de preservação permanente – APP.		Compensar ao máximo possível os danos oriundos das ações da supressão da vegetação por meio de plantios compensatórios as espécies arbóreas sob regime de proteção especial.

Intensificação do tráfego	**Alteração do hábitat aquático e perda da fauna**	Revisão e manutenção dos veículos e equipamentos; Preferência por equipamentos com tecnologia mais silenciosa; Instalar barreiras de contenção ou filtros para impedir o carreamento de particulados para os cursos d'água; Fiscalizar o descarte de substâncias em cursos d'água, providenciando uma cartilha de conduta a este respeito; Evitar ao máximo canalizar os cursos d'água; Acompanhamento e monitoramento dos cursos hídricos; Aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos ambientais; Monitoramento dos ruídos na ADA; Molhar a pista para evitar a suspensão de particulados; Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Implantação de bacias de contenção; Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas; Acompanhamento da frente de desmate para afugentar os animais e indicar presença de tocas e ninhos; No caso da poluição hídrica, recorrer a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação, recolhimento ou dispersão; Caso as medidas preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a poluição da água, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para eventuais danos ambientais; Limpeza dos talvegues, construção de	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Evitar qualquer alteração físico-química dos corpos hídricos da área do estudo, de modo a evitar o comprometimento de hábitats e perda da fauna aquática

		estruturas dissipadoras de energia em saídas de bueiros, criação de drenagens provisórias para redirecionar fluxos na construção de estruturas ou obras especiais; Construção de bacias de sedimentação junto às estruturas de drenagem provisória; Investigação prévia e adoção de cuidados a serem indicados, para a exploração de materiais de empréstimo (areia e brita) do fundo dos rios; Adoção de manejo adequado de resíduos sólidos e líquidos, evitando o aporte dos mesmos aos cursos d'água, durante a construção; Monitoramento da qualidade das águas, com atenção aos mananciais de captação e abastecimento hídrico das populações residentes ao longo da rodovia; Implementar sistema de drenagem adequado, que assegure a manutenção da vazão dos igarapés atravessados pela estrada.		

Intensificação do tráfego	**Interferência em áreas legalmente protegidas**	Limitar o desmatamento e a limpeza nas áreas estritamente necessárias; Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante e/ou plantio compensatório; Executar o plantio compensatório por supressão de espécies arbóreas, sob o regime de proteção especial; Não implantar canteiros de obras ou quaisquer outras estruturas relativas às obras de pavimentação onde a rodovia faz limite com Unidades de Conservação dentro e fora dos limites da ADA; Instalar cercas de proteção em pontos críticos; Adotar as medidas preventivas nos corpos hídricos que adentram a UC.	Programa de Gestão Ambiental (PGA); Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Proteção à Flora; Programa de Resgate de Fauna; Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade de Água; Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações; Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio (PROFAIXA); Programa de Plantio Compensatório; Programa de Recuperação de Passivos Ambientais; Plano de Ação de Emergência (PAE); Programa de comunicação Social	Minimizar os impactos nas APPs e nas Ucs presentes ao longo da rodovia.
Intensificação do tráfego	**Alteração da qualidade de vida**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Realizar o cadastramento e seleção de profissionais/prestadores de serviços para atuação do empreendimento. Capacitar a mão de obra/prestadores de serviços selecionados. Retirar entulhos e resíduos. Orientar quanto ao risco de acidentes rodoviários.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores locais para atuação no

				empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões. Proporcionar um ambiente saudável e equilibrado.
Intensificação do tráfego	**Aumento de riscos à saúde**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra; implantação de unidade de atendimento de saúde no canteiro de obras; conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Plano de Controle Ambiental (PA) e seu enfoque na Ação de Controle da Malária e de Saúde para os Operários.	Reduzir ao máximo as possibilidades de acidentes rodoviários envolvendo equipamentos e máquinas, implantar no canteiro de obras unidades de saúde que atendam emergências dos trabalhadores do empreendimento sem impactar no volume de atendimentos na rede pública de saúde local, implantar ações de vigilância, prevenção e o

				controle da malária, a fim de controlar a cadeia de transmissão.

Intensificação do tráfego	**Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto a velocidade e modo de condução na ADA da obra; implantação de unidade de atendimento de saúde no canteiro de obras; conscientização dos operários da obra sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; conscientização da comunidade sobre as doenças endêmicas e forma de proteção; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Plano de Controle Ambiental (PA) e seu enfoque na Ação de Controle da Malária e de Saúde para os Operários.	Reduzir ao máximo as possibilidades de acidentes rodoviários envolvendo equipamentos e máquinas, implantar no canteiro de obras unidades de saúde que atendam emergências dos trabalhadores do empreendimento sem impactar no volume de atendimentos na rede pública de saúde local, implantar ações de vigilância, prevenção e o controle da malária, a fim de controlar a cadeia de transmissão. Monitorar pontos frágeis de desenvolvimento de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegais de madeira.

Intensificação do tráfego	**Intensificação de conflitos locais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Informar sobre as etapas da implantação. Orientar a população quanto à restauração da rodovia e a consequente valorização das terras. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira. Orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra; retirar entulhos e resíduos.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental;	Orientar as comunidades sobre o início dos trabalhos e contratação de profissionais, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento. Capacitar os moradores locais para atuação no empreendimento, evitando assim a contratação de profissionais oriundos de outras regiões. Proporcionar um ambiente saudável e equilibrado.
Intensificação do tráfego	**Interferência em comunidades locais tradicionais ou não tradicionais**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental;	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o

				vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.
Intensificação do tráfego	**Aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.

Intensificação do tráfego	**Intensificação de acidentes rodoviários**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento; orientar quanto aos riscos de acidentes rodoviários; uso de medidas de redução de danos e acidentes viários como sinalização e iluminação; código de conduta dos operários quanto à velocidade e modo de condução na ADA da obra.	Programa de Comunicação Social e seu plano de Geração de Trabalho e Renda; Programa de Educação Ambiental.	Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, usar medidas de segurança para reduzir os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.
Intensificação do tráfego	**Expansão da malha viária**	Orientar a população quanto à consequente valorização das terras após a restauração da rodovia. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira.	Programa de Comunicação Social; Programa Zoneamento Ecológico-Econômico Disseminação de Boas Práticas sobre o Uso Sustentável dos Recursos Naturais	A existência de UC's permitirá o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Evitar pressão nas áreas adjacentes a rodovia, mesmo em áreas protegidas, que merecem atenção por parte dos

				órgãos de fiscalização.
Intensificação do tráfego	**Aumento do afluxo populacional**	Orientar a população quanto à consequente valorização das terras após a restauração da rodovia. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira.	Programa de Regularização Fundiária; Gestão Compartilhada da Educação Ambiental; Disseminação de Boas Práticas sobre o Uso Sustentável dos Recursos Naturais. Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e estruturação de cadeias produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	Seguir capacitando a população e prepará-los para empreender em negócios sustentáveis, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento, e as novas possibilidades de dinamização da economia local
Intensificação do tráfego	**Extração ilegal de madeira**	Orientar a população quanto à restauração da rodovia e a consequente valorização das terras. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira.	Programa de Regularização Fundiária; Gestão Compartilhada da Educação Ambiental; Disseminação de Boas Práticas sobre o Uso Sustentável dos Recursos Naturais; Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e estruturação de cadeias produtivas. Plano de Ação para a	A existência de UC's permitirá o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos.

			Produção e Consumo Sustentáveis.	Evitar pressão nas áreas adjacentes a rodovia, mesmo em áreas protegidas, que merecem atenção por parte dos órgãos de fiscalização.
Intensificação do tráfego	**Implantação de atividades agropecuárias**	Orientar a população quanto à restauração da rodovia e a consequente valorização das terras. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira.	Programa de Regularização Fundiária; Gestão Compartilhada da Educação Ambiental; Disseminação de Boas Práticas sobre o Uso Sustentável dos Recursos Naturais. Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e estruturação de cadeias produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	A existência de UC's permitirá o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Evitar pressão nas áreas adjacentes a rodovia, mesmo em áreas protegidas, que merecem atenção por parte dos órgãos de fiscalização.

Intensificação do tráfego	**Aumento da criminalidade**	Promover uma boa forma de comunicação com as comunidades inseridas na área de realização do empreendimento. Orientar a população quanto à restauração da rodovia e a consequente valorização das terras. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira. Orientar quanto ao aumento de movimento no trecho e as possiblidade de impactos de segurança pública. Apresentar as possibilidades que o início da operação no trecho podem representar para a economia local.	Programa de Comunicação Social; Programa de segurança nos canteiros de obra. Disseminação de Boas Práticas sobre o Uso Sustentável dos Recursos Naturais; Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e Estruturação de Cadeias Produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	As comunidades localizadas no trecho esperam por muitos anos a restauração da BR-319/AM e as consequências que advém dessa restauração. Esperam acessar mais facilmente serviços de saúde e educação, além de outras comunidades pela rodovia, ter mais possibilidades de trabalho e renda, e suas terras regularizadas. Seguir capacitando a população e prepará-los para empreender em negócios sustentáveis, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento, e as novas possibilidades de dinamização da economia

				local
Intensificação do tráfego	**Especulação imobiliária**	Orientar a população quanto à consequente valorização das terras após a restauração da rodovia. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira.	Programa de Regularização Fundiária; Disseminação de Boas Práticas sobre o Uso Sustentável dos Recursos Naturais; Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e Estruturação de Cadeias Produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	A existência de UC's permitirá o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Para tanto é fundamental a atuação da governança local. Essas são formas de reduzir a possibilidade de ocorrência desse

				impacto, criando de fato um ambiente saudável entre as comunidades locais tradicionais e não tradicionais, e o empreendimento tão almejado para o desenvolvimento da região.
Intensificação do tráfego	**Uso e ocupação do solo e grilagem**	Orientar a população quanto à consequente valorização das terras após a restauração da rodovia. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira.	Programa de Regularização Fundiária; Disseminação de Boas Práticas sobre o Uso Sustentável dos Recursos Naturais; Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e Estruturação de Cadeias Produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	A existência de UC's permitirá o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Evitar pressão nas áreas adjacentes a rodovia, mesmo em áreas protegidas, que merecem atenção por parte dos órgãos de fiscalização.

Intensificação do tráfego	**Alteração do quadro demográfico**	Orientar a população quanto à consequente valorização das terras após a restauração da rodovia. Identificar os pontos frágeis e adotar estratégias que inibam a expansão de atividades ilegais como garimpo, grilagem, extração ilegal de madeira.	Programa de Regularização Fundiária; Gestão Compartilhada da Educação Ambiental; Disseminação de Boas Práticas sobre o Uso Sustentável dos Recursos Naturais. Fomento à Difusão de Tecnologias Sociais, e estruturação de cadeias produtivas. Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis.	Seguir capacitando a população e prepará-los para empreender em negócios sustentáveis, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento, e as novas possibilidades de dinamização da economia local

9.1. Compensação Ambiental

9.1.1. Introdução

Em um processo de licenciamento ambiental existem mecanismos para minimizar os impactos ambientais negativos decorrentes de uma obra. Quando os impactos são passíveis de serem controlados temos a figura da mitigação, que se dá por meio de programas ambientais executados durante a fase de instalação e operação do empreendimento. No entanto, nem todos os impactos podem ser mitigados e nem todos os impactos são mitigados por completo, sendo, portanto, necessário compensar este dano por meio de uma indenização. Deste modo, os custos ambientais e sociais identificados no estudo ambiental são incorporados aos custos globais do empreendimento.

A Compensação Ambiental é imposta no ordenamento jurídico em dois momentos distintos: I - por ocasião do licenciamento ambiental que cause significativos impactos no meio ambiente; e II - pela efetiva reparação de um dano específico, causado por uma atividade já desenvolvida.

Tal imposição pode ser constatada na Lei no 9.985/2000, nos Decretos n° 4.340/2002 e n° 6.848/2009, com destaque para os seguintes trechos:

- **Lei n° 9.985/2000** – "Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei."

  § 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento. (Vide ADIN nº 3.378-6, de 2008)

§ 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

§ 4º A obrigação de que trata o caput deste artigo poderá, em virtude do interesse público, ser cumprida em unidades de conservação de posse e domínio públicos do grupo de Uso Sustentável, especialmente as localizadas na Amazônia Legal. (Incluído pela Lei nº 13.668, de 2018)

- **Decreto n° 4.340/2002** – "Art. 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.

  § 1o O impacto causado será levado em conta apenas uma vez no cálculo.

  § 2o O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.

  § 3o Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais."

No que se refere ao § 1°, Art. 31 do Decreto n° 4.340/2002, apesar do mesmo impacto aparecer tanto na fase de implantação quanto na fase de operação, trata-se de uma relação entre atividade, aspecto e impacto ambiental totalmente distinta, com

abrangências, magnitudes e significâncias diferentes, sendo esta a razão pela qual tem-se a duplicidade de análise.

Em relação ao § 2°, Art. 31 do Decreto n° 4.340/2002, tanto os indicadores dos impactos, quanto as suas consequências no meio foram considerados, porém seu descritivo e discussão encontram-se no Capítulo 6, que trata da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

Embora, a priori, o valor da compensação ambiental deva ser destinado ao Grupo de Proteção Integral, ressalta-se que existem áreas protegidas de usos sustentáveis que tiveram suas áreas ou zonas de amortecimento diretamente afetadas pela ADA da rodovia, devendo, portanto, ser beneficiadas com a compensação (§ 3°, Art. 36. Lei n° 9.985/2000), quais sejam: Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Igapó-Açu, Reserva Extrativista do Capanã Grande, Floresta Estadual Tapauá e RDS Rio Amapá. Destaca-se, ainda, que a compensação poderá ser destinada ao Grupo de Uso Sustentável, quando de interesse público, por estarem localizadas na Amazônia Legal, segundo Lei n° 13.668/2018. Maiores detalhes a respeito das áreas protegidas serão tratados no item referente ao resultado da Influência em Unidades de Conservação (IUC).

Para o cálculo da Compensação Ambiental foram considerados as Áreas de Influências de cada meio, conforme os Anexos 2 a 9.

Pelo exposto, a Compensação Ambiental foi calculada de acordo com as especificações constantes no Decreto n° 4.340/2002, alterado pelo Decreto n° 6.848/2009, de acordo com a seguinte fórmula:

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor de Compensação Ambiental;

VR = Somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais;

GI = Grau de Importância.

Por fim, o Decreto n° 4.340/2002 apresenta a totalidade das fórmulas necessárias para o calculo do GI. Contudo, para melhor compreensão dos valores apresentados, a metodologia será detalhada no próximo item.

9.1.2. Informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto

Para se chegar ao Grau de Impacto faz-se necessário, primeiro: calcular o Impacto sobre a Biodiversidade (ISB), o Comprometimento de Área Prioritária e a Influência em Unidades de Conservação (IUC). Além disso, deverão ser calculados os cincos índices de avaliação previstos no Decreto n° 6.848/2009.

9.1.2.1. Grau de Impacto (GI)

O GI pode atingir valores de 0 a 0,5%. Para se determinar seu valor exato deve-se utilizar a fórmula:

GI = ISB + CAP + IUC, onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária;

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

9.1.2.2. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além desta área não serão contabilizados para as áreas prioritárias. O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

Para determinar seu valor, utiliza-se a fórmula:

ISB = (IM x IB (IA+IT)) / 140, onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência;

IT = Índice Temporalidade.

9.1.2.3. Comprometimento de Área Prioritária (CAP)

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

Para se determinar seu valor, utiliza-se a fórmula:

CAP = (IM x ICAP x IT) / 70, onde:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária;

IT = Índice Temporalidade.

9.1.2.4. Influência em Unidade de Conservação (IUC)

A IUC varia de 0 a 0,15% e avalia a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou em suas zonas de amortecimento. Os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. A IUC será diferente de 0 (zero) quando for constatada a incidência de impactos em Unidades de Conservação ou em suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;

G2: florestas (nacionais e estaduais) e reservas de fauna = 0,10%;

G3: reservas extrativista e reservas de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%;

G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

As UCs presentes na Área do Estudo podem ser visualizadas no Anexo 10.

9.1.2.5. Índices de Avaliação

O Decreto n° 6.848/2009 traz cinco índices a serem avaliados, os quais estão descritos abaixo.

9.1.2.5.1. Índice Magnitude (IM)

O IM, que varia de 0 a 3, avalia a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos e negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Quadro 9.6 – Valores referentes ao Índice de Magnitude.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

O IM dos impactos foi baseado nos valores de magnitudes estipulados no capítulo 7, a respeito da Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA). Para tanto, aqueles impactos considerados como de magnitude local ou pequena (limitado a ADA) na AIA assumiram o valor de 1, ou seja, pequena magnitude. Já os impactos classificados como magnitude média (extrapola a ADA, mas permanece próximo do limite do empreendimento, ainda dentro da mesma microbacia) assumiram o valor de 2, média magnitude. Por fim, aqueles impactos classificados como magnitude grande (extrapola os limites de uma microbacia) ou muito grande (extrapola macrorregiões) assumiram o valor 3, magnitude grande.

9.1.2.5.2. Índice Biodiversidade (IB)

O IB, varia de 0 a 3, e avalia o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

Quadro 9.7 – Valores referentes ao Índice de Biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

9.1.2.5.3. Índice Abrangência (IA)

O IA, que varia de 1 a 4, avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais.

Quadro 9.8 – Valores referentes ao Índice de Abrangência.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustre	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lamina d'água)
1	Impactos limitados a área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5 km	Profundidade maior ou igual a 200 m
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia, limitados a área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10 km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 m
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50 km	Profundidade igual ao inferior a 100 e superior a 50 m
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50 km	Profundidade inferior ou igual a 50 m

O IA dos impactos foi baseado nos valores de abrangência estipulados no capítulo 7, a respeitos da Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA). Para tanto, aqueles impactos

classificados nas categorias de abrangências pontual, local e regional na AIA assumiram o valor de 1, ou seja, limitados a uma área de microbacia. Ao passo que os impactos classificados como de abrangência grande assumiram o valor de 2, que ultrapassam a área de uma microbacia, porém limitados a área de uma bacia de terceira ordem. Por fim, aqueles impactos classificados na categoria extrema assumiram o valor 3 do IA.

9.1.2.5.4. Índice Temporalidade (IT)

O IT, que varia de 1 a 4, refere-se à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Quadro 9.9 – Valores referentes ao Índice de Temporalidade.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
2	Curta: superior a 5 anos e até 15 anos após a instalação do empreendimento
3	Média: superior a 15 anos e até 30 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

9.1.2.5.5. Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

O ICAP, que varia de 0 a 3, avalia o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Quadro 9.10 – Valores Referentes ao Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidade de conservação
1	Impactos que afetam áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetam áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetam áreas de importância biológica extremamente alta ou classificada como insuficientemente conhecida

As áreas prioritárias presentes na Área do Estudo podem ser visualizadas nos Anexos 11 e 12.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, as Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, sobre planejamento e implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas. Inclui iniciativas como a criação de unidades de conservação (UCs), o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, a fiscalização, o fomento ao uso sustentável e a regularização ambiental.

O instrumento abrange ainda a identificação de novas áreas prioritárias e de medidas a serem implementadas nesses locais. Além disso, disponibiliza banco de dados com informações sobre as prioridades de ação em cada área, levando em conta a importância biológica e o uso econômico e sustentável.

O processo de identificação das áreas e ações prioritárias é atualizado periodicamente, o que está em consonância com as estratégias recomendadas pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e com Plano de Ação para Implementação da Política Nacional de Biodiversidade (PAN-Bio) e o Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP).

A definição de áreas prioritárias se baseia na metodologia de Planejamento Sistemático da Conservação (PSC). Nesse processo, é feita, de forma simultânea, a coleta e o processamento de informações espaciais sobre a ocorrência de espécies e ecossistemas, custos e oportunidades para a conservação. O trabalho é complementado e validado por meio de consultas, em oficinas, a especialistas e representantes de diversos setores.

Atualmente o processo conta com a 2ª Atualização das Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, finalizada em 2018, que serviu de base para a análise da área do empreendimento deste estudo.

9.1.3. Análises geradas para a BR-319/AM, trecho do meio

O quadro a seguir apresenta os índices calculados para se obter o Grau de Impacto da área de estudo da BR-319/AM, trecho do meio. São apresentados todos os impactos negativos identificados para o empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico e suas respectivas pontuações. Ao todo foram analisados 59 impactos negativos, nas duas fases do empreendimento (implantação e operação).

Quadro 9.11 – Índices para o cálculo do Grau de Impacto d o EIA/RIMA de restauração da BR-319/AM, trecho do meio.

Fase de Implantação da obra								
Impacto	**IM**	**IB**	**IA**	**IT**	**ICAP**	**ISB**	**CAP**	**IUC**
Poluição do Ar	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Poluição Sonora	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Indução a processos erosivos	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Contaminação do solo e/ou da água	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Aumento do risco de enchentes	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Alteração no comportamento da fauna	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Pressão sobre espécies vulneráveis	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Riscos de incêndios florestais	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Redução da cobertura florestal e perda de hábitat	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Interferência em áreas legalmente protegidas	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Aumento na incidência da doenças	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Alteração do hábitat aquático e perda da fauna	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Diminuição na abundância da fauna e flora local	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Atropelamento da fauna	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Fragmentação da vegetação	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Efeito barreira	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Efeito de borda	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Perda da biodiversidade	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Aumento de riscos à saúde	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Interferência nas comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Aumento do fluxo de veículos e acidentes	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Aumento do afluxo populacional	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15

Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Alteração da qualidade de vida	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Intensificação de conflitos locais	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Especulação imobiliária	3	3	1	1	1	0,128571	0,042857	0,15
Criação de expectativas na população	2	3	2	1	1	0,128571	0,028571	0,15
Menor envolvimento comunitário	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Intensificação de acidentes rodoviários	1	3	1	1	1	0,042857	0,014286	0,15
Dispensa de profissionais e serviços	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Uso e ocupação do solo e grilagem	2	3	1	1	1	0,085714	0,028571	0,15
Fase de Operação da obra								
Impacto	**IM**	**IB**	**IA**	**IT**	**ICAP**	**ISB**	**CAP**	**IUC**
Poluição do Ar	3	3	1	4	1	0,321429	0,321429	0,15
Poluição Sonora	3	3	1	4	1	0,321429	0,321429	0,15
Indução a processos erosivos	1	3	1	4	1	0,107143	0,107143	0,15
Contaminação do solo e/ou da água	3	3	1	4	1	0,321429	0,321429	0,15
Atropelamento da fauna	3	3	1	4	1	0,321429	0,321429	0,15
Diminuição na abundância da flora e/ou fauna local	2	3	1	2	1	0,128571	0,128571	0,15
Redução da cobertura florestal e perda de hábitat	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Fragmentação da vegetação	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Interferência em áreas legalmente protegidas	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Alteração do hábitats aquáticos e perda da fauna	2	3	1	2	1	0,128571	0,128571	0,15
Efeito barreira	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Efeito de borda	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Pressão sobre espécies vulneráveis	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Alteração no comportamento da fauna	2	3	1	2	1	0,128571	0,128571	0,15

Riscos de incêndios florestais	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Proliferação de vetores	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Aumento do fluxo de veículos e acidentes	2	3	1	2	1	0,128571	0,128571	0,15
Interferência nas comunidades locais tradicionais ou não tradicionais	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Alteração na qualidade de vida	2	3	1	2	1	0,128571	0,128571	0,15
Aumento do afluxo populacional	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Especulação imobiliária	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Uso e ocupação do solo e grilagem	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Implantação de atividades agropecuárias	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	2	3	2	2	1	0,171429	0,171429	0,15
Aumento de riscos à saúde	2	3	1	2	1	0,128571	0,128571	0,15
Intensificação de conflitos locais	3	3	1	2	1	0,192857	0,192857	0,15
Alteração no quadro demográfico	3	3	2	2	1	0,257143	0,257143	0,15
Intensificação dos acidentes rodoviários	2	3	1	2	1	0,128571	0,128571	0,15

9.1.3.1. Descrição dos índices

9.1.3.1.1. Índice de magnitude (IM)

Dos 59 impactos identificados para o empreendimento, 11 foram valorados como de pequena magnitude, 28 como média magnitude e 20 como alta magnitude. A fase de operação da obra concentrou o maior número de impactos alta magnitude (95%), com destaque para os impactos: atropelamento da fauna, redução da cobertura florestal e perda de hábitat, interferência em áreas legalmente protegidas, pressão sobre espécies vulneráveis, interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais, especulação imobiliária, uso e ocupação do solo e grilagem e intensificação de conflitos locais.

A baixa magnitude dos impactos na fase de implantação da obra se deve, principalmente, por tratar-se de uma obra de restauração e não implantação, ou seja, no que se refere aos impactos bióticos e físicos, grande parte foi mais significativa na época da abertura da rodovia, a exemplo da redução da cobertura florestal, perda de hábitat e todos os efeitos da fragmentação. Além disso, as Unidades de Conservação presentes ao longo da rodovia e a possibilidade de serem utilizados os locais de antigos canteiros e áreas de apoio que foram usados nas obras de manutenção/conservação da rodovia minimizam ainda mais os impactos gerados nesta fase. Por fim, tem-se os serviços de reabilitação ambiental previstos ainda na fase de implantação com o plantio de 261.399 mudas, 1.262.737 m^2 de grama e 5.906.231,80 m^2 de hidrossemeadura, além dos 42.450 m de dispositivos de drenagem, ações que minimizam os impactos nas APPs e justifica uma baixa magnitude para os impactos: menor risco de enchentes e proteção do solo e dos recursos naturais; tanto na fase de implantação da obra, quanto na fase de operação.

Maiores informações a respeito das consequências dos impactos e das suas relações com o meio podem ser conferidos no Capítulo 7, AIA.

9.1.3.1.2. Índice de biodiversidade (IB)

A área do estudo apresenta uma biodiversidade bem conservada, sendo área de vida e de trânsito de espécies ameaçadas, endêmicas, raras e sensíveis, conforme apontado no diagnóstico. Logo, todos os impactos foram valorados com a pontuação 3.

Conforme apresentado no diagnóstico da fauna, mas de 50% da AID do meio biótico encontra-se em área de "muito baixa compatibilidade" pelo Plano de Redução de Impacto de Infraestruturas Viárias Terrestres sobre a Biodiversidade (PRIM-IVT), o que significa áreas com alta sensibilidade a biodiversidade e, devido a pouca interferência, baixa exposição a impactos.

Quanto a biodiversidade inventariada, foram identificadas 487 espécies vulneráveis na fauna, o que equivale a 44,92% da fauna registrada na área do empreendimento, sendo que 282 espécies pertencem a fauna terrestre e 205 a ictiofauna.

Foram identificadas 10 espécies ameaçadas de mamíferos, das quais oito são classificadas na categoria "vulnerável" e as outras duas na categoria "em perigo". Das espécies ameaçadas destacam-se, devido a sua presença no PRIM-IVT: macaco-barrigudo (*Lagothrix cana*), cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*), tatu-canastra (*Priodontes maximus*), onça-pintada (*Panthera onca*), onça-parda (Puma concolor), e anta (*Tapirus terrestris*). Além disso, dez espécies de mamíferos inventariados são endêmicos para a área, como o tatu-de-quinze-quilos (*Dasypus kappleri*) e o bugio-vermelho-do-rio-purus (*Alouatta puruensis*)

Também foram identificadas 10 espécies ameaçadas de aves, com destaque para Inambu-serra (*Tinamus tao*), gavião-real (*Harpia harpyja*) e capitão-de-cinta (*Capito dayi*). Ademais, 28 espécies de aves são consideradas endêmicas para a região, como o ipecuá (*Thamnomanes caesius*) e o mutum-cavalo (*Pauxi tuberosa*).

Para a herpetofauna apenas o tracajá (*Podocnemis unifilis*) é considerado ameaço de extinção, na categoria "vulnerável", enquanto 111 espécies foram classificadas como endêmicas da Amazônia.

Em relação a ictiofauna, não foi identificada nenhuma espécie ameaçada para a área do estudo. No entanto, foram registradas 200 espécies de peixes raras e duas espécies endêmicas: *Bujurquina cordemandi* (cará) e *Amazonspither dalmata* (piaba-dalmata).

Para a flora foram identificadas 13 espécies ameaçadas, como a castanheira (*Bertholletia excelsa*), o cedro (*Cedrela fissilis*), itaúba (*Mezilaurus itauba*) e jatobá (*Hymenaea parviflora*).

9.1.3.1.3. Índice de abrangência (IA)

Com base no atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres os impactos do empreendimento ora limitam-se a região de uma microbacia, ora ultrapassam os limites de microbacias, porém limita-se a uma bacia de terceira ordem.

Na fase de implantação do empreendimento apenas o impacto criação de expectativas na população apresentou pontuação 2, ou seja, as consequências do impacto ultrapassa os limites de uma microbacia. Muito embora esta correlação para o meio socioeconômico seja delicada.

Já na fase de operação, 15 dos 28 impactos apresentaram uma abrangência maior que uma microbacia, sendo o caso, por exemplo, dos impactos: redução da cobertura florestal e perda de hábitat, fragmentação da vegetação, alteração do quadro demográfico, dentre outros. Aqui cabe a mesma ressalva da relação destes impactos com o cenário a ser criado na região devido a restauração da rodovia, conforme já mencionado. Inevitavelmente os impactos mais significantes, bem como abrangentes e com maior magnitude, não estão relacionados diretamente com a operação da rodovia, salvo raras exceções como o aumento de acidentes rodoviários, por exemplo. Em grande parte, os impactos mais abrangentes relacionam-se com a melhoria de acesso que a restauração da rodovia proporciona.

9.1.3.1.4. Índice de temporalidade (IT)

Quanto a análise da temporalidade, que avalia a duração do impacto no ambiente, aqueles impactos que ocorrem na fase de implantação, sendo resultado das atividades da obra, cessarão seus efeitos no ambiente em até cinco anos após finalizadas as ações. No entanto, na fase de operação, a depender do impacto analisado, os efeitos negativos da operação da rodovia poderão persistir por mais tempo.

Na fase de operação, alguns impactos terão duração superior a 30 anos, por estarem relacionados ao fluxo de veículos na rodovia, ou seja, enquanto houver fluxo de veículos na rodovia os impactos estarão presentes, sendo os casos do atropelamento da fauna, poluição do ar, poluição sonora e contaminação do solo e da água. Este último caso é decorrente de possíveis acidentes rodoviários e de ocupações ao longo da rodovia em áreas sem proteção

legal. Ressalta-se que, de acordo com a própria metodologia descrita no Decreto n° 6.848/2009, a temporalidade destes impactos são combinados com a sua magnitude.

Os demais impactos na fase de operação foram classificados com duração de 5 a 15 anos, como, por exemplo, redução da cobertura florestal e perda de hábitat, fragmentação da vegetação, pressão sobre espécies vulneráveis e interferência em áreas legalmente protegidas. É importante frisar que estes impactos decorrem de outros impactos prévios, logo, apenas se iniciarão quando os seus impactos primários precursores se fizerem presentes e não com a imediata restauração e operação da rodovia. Trata-se de impactos negativos que estão mais intimamente relacionados com o cenário de desenvolvimento decorrente da restauração da rodovia, ou seja, estão vinculados ao uso e ocupação do solo e grilagem, a extração ilegal de madeira, bem como aos aspectos negativos da implantação de atividades agropecuárias. Este cenário, com os impactos relacionados e as suas consequências para o meio são descritos no Capítulo 7, AIA.

9.1.3.1.5. Índice de comprometimento de áreas prioritárias (ICAP)

Na AID do meio biótico foram identificadas 16 áreas prioritárias relativas ao bioma Amazônia (Anexos 11 e 12), quais sejam: AMZ-755, AMZ-470, AMZ-590, AMZ-765, AMZ-763, AMZ-750, AMZ-265, AMZ-756, AMZ-757, AMZ-267, AMZ-758, AMZ-268, AMZ-071, AMZ-269, AMZ-067 e AMZ-761.

Para essa identificação utilizou-se a classificação e o mapa de áreas prioritárias do Decreto n° 5.092/2004, atualizado pelas Portarias: n° 126/2004, n° 09/2007 e n° 463/2018, todas do Ministério do Meio Ambiente.

Já para a AID do meio biótico existem apenas três áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Duas destas áreas, AMZ-470 e AMZ-764, estão localizadas no extremo norte do trecho, enquanto a terceira área, AMZ-755, situa-se na parte sul da área do estudo, próximo a Realidade. A área AMZ-755, ao sul, é a única área interceptada (ADA) e possui uma área total de 188.690,66 ha, sendo que 55.339,91 ha encontram-se inseridos na AID.

Para o cálculo do ICAP das áreas prioritárias inseridas na AID do meio biótico, foi conduzida uma média ponderada entre os três compartimentos homogêneos: trecho com

importância biológica alta, correspondendo 0,32% da AID (1.328,81 ha); trecho com importância biológica extremamente alta, correspondendo a 13,41% da AID (55.412,34 ha) e trecho sem áreas prioritárias, correspondendo a 86,27% da AID (356.556,50 ha). A AID possui uma extensão de 5 km para ambos os lados da rodovia e área total de 413.302,99 ha. Sendo os valores do ICAP apresentados pelo Decreto n° 6.848/2009 números inteiros (0 a 3) e tendo o resultado da média ponderada o valor de 0,41, optou-se por considerar a área de estudo com o valor de 1, tendo em vista a presença de áreas prioritárias no trecho. Isso porque, caso fosse arredondado para baixo, seria assumido que não existe área prioritária no trecho, o que não refletiria a realidade do empreendimento.

Quadro 9.12 – Áreas prioritárias de biodiversidade presentes na AID da BR-319/AM, trecho do meio.

Áreas prioritárias	Categoria	Área Total (ha)	Área inserida na AID (ha)
AMZ-764	Extremamente alta	221.115,47	72,43
AMZ-755	Extremamente alta	188.690,66	55.339,91
AMZ-470	Alta	29.174,32	1.328,81

9.1.3.1.6. Índice sobre biodiversidade (ISB)

O ISB do empreendimento, resultado da média dos ISB's gerados pelos 59 impactos analisados, foi de 0,145278.

9.1.3.1.7. Comprometimento de áreas prioritárias (CAP)

O CAP do empreendimento, resultado da média dos CAPS's gerados pelos 59 impactos analisados, foi de 0,054964.

9.1.3.1.8. Influência em Unidade de Conservação (IUC)

O mapa do Anexo 10 de Unidades de Conservação apresenta as Unidades de Conservação localizadas dentro dos limites da Área de Estudo – AE, com uma Zona de Amortecimento de 3,0 km a partir do limite de cada UC, com base nas seguintes Resoluções CONAMA:

- Resolução CONAMA n° 428/2010, que define a Zona de Amortecimento em uma área de 3,0 km de borda, para empreendimentos de relevante impacto ambiental e que são objeto de EIA/RIMA e não possuem Plano de Manejo.

- Resolução CONAMA n° 473/2015, que prorroga os prazos previstos no § 2° do art. 1° e inciso III do art. 5° da Resolução n° 428/2010.

O Art. 1° § 2°, da Resolução CONAMA n° 428/2010 aplica-se a UCs sem Plano de Manejo ou Planos de Manejo que não citam a Zona de Amortecimento, reduzindo a mesma de 10,0 km para 3,0 km, nos casos de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA).

As Unidades de Conservação apresentadas nos quadros 9.13 e 9.14 possuem planos de manejo, porém não há definição nos mesmos das respectivas zonas de amortecimento. Dessa forma foi adotada a Zona de Amortecimento de 3,0 km, conforme disposto no art. 1° § 2°, da Resolução CONAMA n° 428/2010. Por fim, a Área de Influência indicada no quadro 9.14 considera estas Zonas de Amortecimento.

Cabe destacar que o Plano de Manejo da Resex do Capanã Grande possui “proposta de zona de amortecimento”. Não há, contudo, no sítio do ICMBio, a resolução (se é que existe) que aprova seu Plano de Manejo.

O quadro a seguir, também apresenta de maneira sintética as informações de cada uma das Unidades de Conservação, localizadas num raio mínimo de 5 km para cada lado do eixo da BR-319/AM, entre o km 250,0 e o km 655,7. Destaca-se que essas Unidades de Conservação são as mesmas que estão localizadas em um raio mínimo de 10 km para cada lado do eixo da BR-319/AM, entre o km 250,0 e o km 655,7.

De acordo com as pesquisas não foram observadas a presença de Unidades de Conservação Municipais e RPPN’s na região da Área de Estudo – AE supramencionada, bem como em áreas de interesse espeleológico.

Quadro 9.13 - Unidades de Conservação, localizadas num raio mínimo de 10 km da BR-319/AM, entre o km 250,0 e o km 655,7.

Unidades de Conservação - UC	Municípios	Decreto de criação	Área em hectares da Unidade de Conservação -UC	Quanto da faixa de domínio da rodovia (ADA) tangencia a UC em km	Extensão em km da BR-319/AM dentro da ZA de 3 km da UC	Área em ha de UC dentro da Área de Estudo (AE) da BR-319/AM	Área em ha da ZA de UC que está dentro da AE da BR-319/AM
Resex Lago do Capanã Grande	Manicoré	Decreto S/N de 03/06/2004	304143,97	70,62	71,39	36597,8	62638,09
FN Balata-Tufari	Tapauá, Canutama, Humaitá	Decreto S/N de 17/02/2005	1079378,21	-	0	130,07	5705,51
PN Nascentes do Lago Jari	Tapauá, Beruri, Manicoré	Decreto S/N, de 08/05/2008	812135,46	82,46	150,95	62414,64	111407,72
PE Matupiri	Manicoré, Borba	Decreto 28.424, de 27/03/2009	509677,57	-	10,75	3010,9	11320,39
RDS Rio Amapá	Manicoré	Decreto 25.041, de 01/06/2005	214721,8	-	35,55	11621,19	27228,96
FE Tapauá	Tapauá, Canutama, Humaitá	Decreto 28.419, de 27/03/2009	879284,95	-	7,01	1281,9	9721,43
RDS Igapó-Açu	Beruri, Manicoré, Borba	Decreto 28.420, de 27/03/2009	394568,87	81,62	112,85	91141,38	108835,41

Quadro 9.14 – Unidades de Conservação presentes na AI do empreendimento e suas respectivas jurisdição, distância com o eixo da rodovia, zona de amortecimento, referencia ao Plano de Manejo ou Plano Gestor e Área de Influência.

Unidade de Conservação	Jurisdição	Distância do eixo da rodovia (km)	Zona de Amortecimento	Plano de Manejo	Área de Influência
Resex Lago do Capanã Grande	Federal	0	3 km	Sim - 2013	ADA, AID, AII
FN Balata-Tufari	Federal	4,11	3 km	Sim - 2019	AID, AII
PN Nascentes do Lago Jari	Federal	0	3 km	Sim - 2018	ADA, AID, AII
PE Matupiri	Estadual	1,75	3 km	Sim - 2014	ADA, AID, AII
RDS Rio Amapá	Estadual	0,85	3 km	Sim - 2010	ADA, AID, AII
FE Tapauá	Estadual	2,51	3 km	Sim - 2014	ADA, AID, AII
RDS Igapó-Açu	Estadual	0	3 km	Sim - 2014	ADA, AID, AII

No que se refere a relação dos impactos com as UCs, pode-se afirmar que todos os impactos afetam, em maior ou menor grau, as UCs listadas, uma vez que a ADA do empreendimento sobrepõe trechos da Zona de Amortecimento (ZA) destas unidades. A única exceção a esta situação é a Floresta Nacional Balata-Tufari, mas que ainda assim está a 4,11 km do eixo da rodovia, com 130 ha dentro da AID. Por outro lado, como já citado existem UCs que possuem a sua área direta afetada pela ADA e não apenas a ZA.

Sendo assim, alguns impactos podem ser destacados, devido a sua abrangência (grande, no AIA, e valores 2 e 3 no IA), magnitude (pelo menos média, no AIA, e valores 2 e 3 no IM) e, principalmente, efeitos adversos aos objetivos destas UCs. Para melhor relação e organização, estes impactos serão discutidos em grupos.

Pressão sobre espécies vulneráveis / Diminuição na abundância da fauna e flora / Atropelamento da fauna / Alteração no comportamento da fauna / Perda da biodiversidade

Em sua essência todos estes impactos afetam as UCs da mesma forma, interferindo na biodiversidade da fauna e flora local.

No contexto citado, o Plano de Manejo (PM) do Parna Nascentes do Lago Jari aponta que grande parte das espécies arbóreas que compõe o maciço florestal do parque apresenta importância comercial, sendo bastante utilizadas na região e no entorno. Entre estas, podem ser citadas espécies cuja madeira é bastante utilizada em serrarias, como a garapeira (*Apuleia leiocarpa)*, o angelim-pedra (*Hymenolobium modestum)*, o cedro (*Cedrela odorata)*, a copiuba (*Goupia glabra)*, o cumaru-ferro (*Dipteryx odorata)*, o angico (*Parkia multijuga)* e o jequitibá (*Cariniana estrellensis)*. Ocorrem também espécies madeireiras utilizadas principalmente para a fabricação de laminados, como o angico (*Parkia multijuga)*, o tauari (*Cariniana micranta)* e a envira (*Guatteria inundata)*, entre outras.

Quanto às espécies vulneráveis, têm-se aquelas espécies cinegéticas, sendo as espécies apreciadas como fonte proteica e comumente caçadas. O PM do Parna Nascentes do Lago Jari cita que grande parte da caça é praticada por moradores do entorno da unidade e do município de Tapauá. No entanto, a presença dos operários de obra e o afluxo populacional proporcionado pelo empreendimento potencializarão este impacto. Foram listadas no PM as espécies comumentes caçadas. Para a avifauna foram identificadas 25 espécies, concentradas em algumas famílias, com destaque para o Mutum-cavalo (*Pauxi*

tuberosa). Para os mamíferos tem-se o macaco-barrigudo (Lagothrix cana), sendo classificada também como “em perigo”. Ainda nos mamíferos tem-se os ungulados e o tatu-canastra.

Contaminação do solo e da água / Alteração do hábitat aquático e perda da fauna

O ponto em comum destes impactos são as consequências negativas na poluição dos cursos hídricos destas áreas protegidas.

Na fase de implantação, estes impactos se manifestam com uma magnitude mais expressiva quando da ocorrência de acidentes rodoviários com efluentes inflamáveis e/ou tóxicos. No entanto, como relatado no capítulo sobre impactos, sua probabilidade é baixa. Além disso, a topografia do terreno ajuda nas medidas de contenção do derramamento.

De qualquer forma, o PM do Parna Nascentes do Lago Jari destaca que o parque protege nascentes da bacia do rio Jari e 100% das nascentes do rio Novo e do rio Jutaí, tributários do rio Matupiri/Igapó-açu/Paraná-Madeirinha, que configuram uma bacia hidrográfica essencialmente interfluvial, tributária direta do Amazonas. Os corpos d’água do Parque representam uma extensa e complexa rede de drenagem, incluindo rios, lagos e igarapés, os quais mantêm estreita relação com os ambientes de terra firme, especialmente com a floresta, onde estão assentadas suas cabeceiras e da qual recebem grande parcela da biomassa e dos nutrientes que alimentam todo o sistema. Das nascentes dos rios que drenam no Parque, apenas as que cortam a BR-319/AM estão com sua fisiografia comprometida pela construção de aterros e obstrução dos canais.

Aumento do afluxo populacional / Especulação imobiliária / Uso e ocupação do solo e grilagem

O cerne destes impactos é a pressão que as áreas limítrofes exercem nestas áreas, seja pelo efeitos físicos e bióticos de uma matriz antropizada, seja pela extração ilegal de madeira ou ainda pela ocupação irregular de áreas públicas.

Redução da cobertura florestal/ Fragmentação da vegetação/ Efeito barreira/ Efeito de borda

Estes impactos, de origem indireta, estão relacionados ao cenário de ocupação da região, que vai ocorrer após a restauração da rodovia. Apesar do eixo da rodovia ser uma porta de entrada para estes impactos, eles se farão mais presentes na parte sul do trecho, devido ao uso e ocupação do solo e grilagem em áreas públicas não protegidas. Por este motivo, a UC mais atingida será a Resex de Capanã Grande.

9.1.4. Resultado do Grau de Impacto (GI)

A partir dos cálculos efetuados pelos índices propostos no Decreto n° 4.340/2002 e no Decreto n° 6.848/2009 obteve-se uma valoração do Grau de Impacto (GI) do EIA/RIMA de restauração da BR-319/AM, trecho do meio. O GI foi calculado com base no valor da média do ISB (0,145278) e da média do CAP (0,054964) de cada um dos impactos negativos do empreendimento, além do IUC (0,15), obtendo-se uma valor igual a 0,3502.

Após o cálculo do Grau de Impacto (GI), o órgão ambiental responsável irá definir o valor adequado para a Compensação Ambiental.

9.1.5. Valor de referência

O valor total dos investimentos está estimado em R$ 1.383.341.575,10 (um bilhão, trezentos e oitenta e três milhões, trezentos e quarenta e um mil, quinhentos e setenta e cinco reais e dez centavos).

Ressalta-se que, conforme § 3° do Art. 31 do Decreto Federal n° 6.848/2009, “não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais”.

Ademais, como forma de compensação ambiental para pavimentação da BR-319/AM, o Governo Federal, em acordo com as partes envolvidas no processo, demandou a criação de 11 novas UCs (sendo 05 Federais e 06 Estaduais, estando 08 delas na Sub-Região do Purus, das quais 03 são Estaduais e 05 Federais) no entorno da rodovia para conter o avanço do desmatamento favorecido pelo acesso via estrada. Tais unidades desempenham papel vital para assegurar que os ecossistemas continuem a funcionar e a prestar serviços

ambientais, beneficiando as comunidades situadas nos limites da UCs e em ecossistemas adjacentes.

Portanto, recomenda-se que os valores de R$ 70.264.220,11 já repassados pelo DNIT para execução de ações de demarcação/proteção de Unidades de Conservação Federal e Estadual no entorno da BR-319/AM, trecho do meio, sejam subtraídos do valor a ser calculado de compensação ambiental do empreendimento no EIA.

9.1.6. Sugestões de aplicação do recurso

Considerando o previsto no Art 33 do Decreto n° 4.340/2002 e no Decreto n° 6.848/2009, nos artigos 9° e 10° da Resolução do CONAMA n° 371/2006 e as diretrizes e prioridades estabelecidas pela Câmera Federal de Compensação Ambiental, sugere-se:

- Criação de uma Floresta Nacional interligando os limites sul da Resex de Capanã Grande ao limite norte da base do exército, do lado leste da rodovia. A sugestão se deve por esta área ser a mais vulnerável dentro do trecho do estudo, motivo, inclusive, que justificou a magnitude e significância alta de muitos impactos na fase de operação. A criação desta categoria de UC tem como objetivo maior o uso futuro da área na forma de concessão florestal e, com isso, conciliar a conservação da região com o desenvolvimento socioeconômico. Tal estratégia permitiria uma melhor integração e envolvimento comunitário, por meio do estímulo à economia formal com produtos e serviços oriundos de florestas manejadas, além de frear o uso e ocupação irregular das terras públicas e grilagem;
- Acredita-se que o Parna Nascentes do Lago Jari, como área de proteção integral e devido ao seu objetivo maior de promover o ecoturismo, desempenha importante papel articulador no mosaico de áreas protegidas instituídas na BR-319/AM, motivo pelo qual também deva ser beneficiada pela compensação. Ademais, tem-se a necessidade de se construir as estruturas de alojamento e de atendimento, as trilhas interpretativas e o centro de visitantes na BR-319/AM, contendo exposição e museu interativo;
- Por fim, a Compensação Ambiental deve atender a todas a UCs mencionadas neste capítulo.

10 – Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Sumário

Introdução 2528
10.1. Alternativas de Modalidades de Transporte..... 2535
10.2. Alternativas Locacionais Gerais 2538
10.3. Alternativas Locacionais e Tecnológicas Específicas..... 2539
10.4. Alternativas Tecnológicas 2542
10.5. Não Realização..... 2543
10.6. Conclusão..... 2548
10.7. Referência Bibliográficas..... 2550
10.8. Sumário de Anexos 2551

Resumo

O Termo de Referência emitido pelo IBAMA ao DNIT em outubro/2017, para nortear a elaboração de EIA/RIMA, com vistas a obter a licença ambiental competente à execução do Projeto de Restauração e Melhorias da BR-319/AM – trecho: BR-174/AM – Div. AM/RO, subtrecho: Entr. AM-360 – Igarapé do Retiro, segmento do km 250,0 – km 655,7, tendo a extensão de 405,7 km, denominado “Trecho do Meio”, requer para o capítulo 10, a avaliação sobre as Alternativas Tecnológicas e Locacionais, compreendendo os subitens - Alternativas de Modalidades de Transporte, Alternativas Locacionais Gerais, Alternativas Locacionais e Tecnológicas Específicas e Alternativas Tecnológicas.

Importante exarar que a rodovia BR-319 é a única ligação rodoviária entre Manaus, capital do Amazonas e Porto Velho, capital de Rondônia.

Por outro lado, a proposição de alternativas mais viáveis, ambientalmente, é considerada um dos princípios de boas práticas da avaliação de impacto ambiental.

Introdução

O estudo de alternativas de localização é uma etapa importante do processo de avaliação de impacto ambiental, tratado por muitos como o "coração" do processo e através do qual o empreendedor busca responder aos interessados sobre a viabilidade ambiental de seu empreendimento.

Sobre a viabilidade econômica e técnica do empreendimento, é oportuno transcrever trechos do Relatório e do Voto do Acórdão no 275/2010 – TCU – Plenário, que tratou da solicitação da Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle – CMA do Senado Federal, de realização de auditoria contábil, financeira, orçamentária e operacional nas obras de pavimentação e recuperação da BR-319, trecho Manaus/AM a Porto Velho/RO.

"(...)

1. Vertente legal.

O primeiro objetivo da solicitação do Congresso Nacional foi verificar se as obras relativas à pavimentação e recuperação da BR-319 possuem avaliação prévia da viabilidade técnica e socioeconômica, nos termos do artigo 10, §4o, da Lei no 11.653, de 2008.

(...)

Nesse sentido, a solicitação do Congresso Nacional que originou o presente levantamento de auditoria indagou justamente a existência da aludida avaliação.

Instado a se manifestar, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT argumentou pela dispensabilidade in casu do estudo de viabilidade (fls. 126/131).

De fato, verifica-se que assiste razão ao DNIT. A Lei no 5.917, de 10 de dezembro de 1973, que instituiu o Plano Nacional de Viação – PNV traz a seguinte exceção:

'Art. 3o O Plano Nacional de Viação será implementado no contexto dos Planos Nacionais de Desenvolvimento e dos Orçamentos Plurianuais de Investimento, instituídos pelo Ato Complementar no 43, de 29 de janeiro de 1969, modificado pelo Ato Complementar no 76, de 21 de outubro 1969, e Lei Complementar no 9, de 11 de dezembro de 1970 obedecidos, especialmente os princípios e normas fundamentais seguintes,

aplicáveis a todo o Sistema Nacional de Viação, e inclusive à navegação marítima, hidroviária e aérea:

(...)

i) tanto os investimentos na infraestrutura como a operação dos serviços de transportes reger-se-ão por critérios econômicos; ressalvam-se apenas, as necessidades imperiosas ligadas à Segurança Nacional, e as de caráter social, inadiáveis, definidas e justificadas como tais pelas autoridades competentes, vinculando-se, porém, sempre aos menores custos, e levadas em conta outras alternativas possíveis; ’

Do aludido normativo depreende-se que a avaliação econômica do empreendimento fica dispensada se houver situações relevantes de segurança nacional e interesse social.

Nesse sentido, o Diretor-Geral do DNIT, por intermédio da Portaria no 1.562, de 26 de dezembro de 2008 (fl. 132), reconheceu e declarou como de relevante interesse social inadiável as obras de infra- estrutura de transportes constantes do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC e sob jurisdição do Ministério dos Transportes e gerenciamento do DNIT, dispensando-lhes o estudo de viabilidade econômica.

Além da questão de interesse social decorrente da aludida declaração formal, a rodovia BR-319 apresenta uma nuance de segurança nacional.

O Decreto-Lei no 1.164, de 1o de abril de 1971, trazia a seguinte disposição:

‘Art. 1o São declaradas indispensáveis à segurança e ao desenvolvimento nacionais, na região da Amazônia Legal, definida no artigo 2o, da Lei no 5.173, de 27 de outubro de 1966, as terras devolutas situadas na faixa de cem quilômetros de largura, em cada lado do eixo das seguintes rodovias já construídas, em construção ou projetadas:

(...). VI - BR-319 - Trecho: Manaus-Humaitá-Porto Velho, na extensão aproximada de 760 km;’

O referido normativo foi revogado pelo Decreto-Lei no 2.375, de 24 de novembro de 1987, o qual deixou de fazer referência às rodovias, passando a utilizar o critério do município. Veja-se:

'Art. 1o Deixam de ser consideradas indispensáveis à segurança e ao desenvolvimento nacionais as atuais terras públicas devolutas situadas nas faixas, de cem quilômetros de largura, em cada lado do eixo das rodovias, já construídas, em construção ou projetadas, a que se refere o Decreto-lei no 1.164, de 1o de abril de 1971, observado o disposto neste artigo.

Parágrafo único. Persistem indispensáveis à segurança nacional e sob o domínio da União, dentre as terras públicas devolutas em referência, as que estejam:

(...). II - contidas nos Municípios de Humaitá (AM), São Gabriel da Cachoeira (AM), Caracaraí (RR), Porto Velho (RO), Ji-Paraná (RO), Vilhena (RO), Altamira (PA), Itaituba (PA), Marabá (PA) e Imperatriz (MA).'

No caso presente, a BR-319 passa pelos municípios de Humaitá e Porto Velho, revelando-se que parte de seu trajeto se encontra em área de segurança nacional.

Além deste aspecto formal, é relevante a explicação fornecida pelo Comando da 12a Região Militar, por meio do Of. No 058/C3L, de 13 de outubro de 2009, que busca demonstrar materialmente a importância da rodovia para a segurança nacional. Segundo a referida unidade militar, as organizações militares sediadas nos Estados de Rondônia, leste do Acre e sul do Amazonas, fazendo fronteira com o Peru e a Bolívia, dependem logisticamente da 12a Região Militar, que está sediada em Manaus. Além das informações, o referido comando encaminhou o filme de reconhecimento da estrada realizado no início do ano de 2009 (fls. 154/156, anexo 1).

Da mesma forma, a 17a Brigada de Infantaria de Selva, que ocupa o espaço geográfico mencionado, está localizada em Porto Velho, de modo que a BR-319 torna-se imprescindível por ser uma ligação entre o órgão apoiador (12a Região Militar) e a unidade operacional (17a Brigada de Infantaria de Selva), seja em um ambiente de hostilidade ou em ambiente de paz.

(...)

A relevância da rodovia BR-319 para a segurança nacional mostra-se ainda mais clara diante da proposta encaminhada por meio do Of. no 7 – SÃO.DOC/A1.DEC, de 26 de outubro de 2009, do General de Exército Ítalo Fortes Avena, Chefe do Departamento de Engenharia e Construção, à Diretoria- Geral do DNIT, no sentido de demonstrar o interesse

do Exército em assumir a manutenção de toda a extensão da rodovia após a conclusão dos trabalhos de restauração, pavimentação e melhoramentos (fl. 144, anexo 1).

(...)

9 - Análise das questões de auditoria.

Para efeito de melhor compreensão do trabalho no sentido de inter-relacionamento com o levantamento de auditoria, apresenta-se a análise das questões de auditoria.

Questão 1 – Existem estudos de viabilidade que comprovem a viabilidade técnica, econômica e ambiental da obra?

Existem estudos de viabilidade técnica realizados pelo DNIT para construção da rodovia, tanto para os trechos de sua manutenção, quanto para o trecho de sua reconstrução, o qual está em fase final avaliação.

Não há estudo de viabilidade econômica atual, todavia, por ocasião da construção da rodovia, foi realizado estudo de viabilidade econômica e técnica para implementação do projeto.

Além do mais, a estrada está incluída como de segurança nacional e de interesse público, e neste caso, dispensa-se o referido estudo, nos termos do art. 3o da Lei no 5.917, de 1973, combinada com o art. 1o do Decreto-Lei no 2.375, de 1987, e Portaria DNIT no 1.562, de 2008.

Em relação ao estudo de viabilidade ambiental, foi elaborado Estudo de Impacto Ambiental, o qual foi analisado pelo Ibama, que exigiu complementações.

(...)

Questão 3 - Os benefícios socioeconômicos da implantação da BR 319 são suficientes para cobrir os custos dela decorrentes?

Para construção de empreendimentos cuja finalidade é atender o interesse público e a segurança nacional, torna-se desnecessário mensurar o retorno do investimento, conforme visto na questão 1.

O estudo da organização não governamental ***Conservation Strategy*** indica que os benefícios do empreendimento não o tornam viável dentro de 25 anos.

Naquele trabalho, como dito na sua metodologia, não foi avaliado o aspecto da segurança e o aspecto social, bem como de outras formas de benefícios e utilização pelo empresariado para transporte de carga de elevado valor agregado.

Os empreendimentos de interesse social não podem ser avaliados estritamente pelo aspecto econômico, pois muitos projetos de infraestrutura na Amazônia têm uma relação de custos superior aos benefícios econômicos gerados, como exemplos os

aeroportos de Tabatinga/AM, Rio Branco/AC e Humaitá/AM, Programa Luz para Todos, dentre outros.

Todavia, a justificativa para sua construção reside no aspecto social, em especial o aspecto de integração, estratégia de suporte logístico militar, presença do estado, saúde e assistência social, combate a endemias, dentre outros.

Os custos devem ser minimizados com projetos modernos e enxutos, com combate ao desperdício e desvio de recursos, para que o empreendimento cumpra a sua função social. ***Os custos decorrentes do projeto justificam-se pelos benefícios de interesse social e segurança nacional nessa região, bem como poderá gerar demanda de fluxo de cargas e aproveitamento turístico.***

(...)

Em relação à reconstrução e trafegabilidade da BR 319 como um todo, o levantamento de auditoria constatou que os prefeitos dos municípios que serão cortados pela estrada, as entidades de classe patronal do comércio e da indústria do Amazonas, Roraima e Rondônia, autoridades estaduais desses estados, como representantes da sociedade, ***mostraram-se favoráveis ao empreendimento, em razão dos possíveis benefícios que possam ser gerados, como integração, redução do isolamento, acesso à saúde e educação e desenvolvimento.***

(...)

5. Com base nas informações coletadas, a equipe de auditoria concluiu, em síntese, que:

5.1 existiam estudos de viabilidade técnica realizados pelo DNIT para a construção da rodovia, que estavam em fase final de avaliação;

5.1.1 ***não há, contudo, estudo de viabilidade econômica atual, porque a estrada estava incluída como de segurança nacional e de interesse público***, e nesse caso, estava dispensada do referido estudo, nos termos do art. 3o da Lei no 5.917, de 1973, c/c com o art. 1o do Decreto-Lei no 2.375, de 1987, e Portaria DNIT no 1.562, de 2008; sendo que, ***na construção da rodovia nos anos 70, fora realizado estudo de viabilidade econômica e técnica para a implementação do projeto***; (...).”

(destaques não originais)

Considerando esses aspectos iniciais, a avaliação requerida tomou como referência a manifestação da Coordenador-Geral de Planejamento e Programação de Investimentos - CGPLAN/DPP em resposta à Coordenação-Geral de Meio Ambiente - CGMAB/DPP (Ofício 109902 - SEI 4388916), expressa no Ofício nº 6166/2020/CGPLAN/DPP/DNIT SEDE (Anexo 1), de 23 de janeiro de 2020, que informa que não há, atualmente, Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e/ou Ambiental para a BR-319/AM, trecho: BR-174/AM – Div. AM/RO,

subtrecho: Entr. AM-360 – Igarapé do Retiro, segmento do km 250,0 – km 655,7, tendo a extensão de 405,7 km, denominado “Trecho do Meio”, a saber:

- *“2. Vale ressaltar que o Tribunal de Contas da União, em resposta à representação feita pelo Ministério Público de Contas do Estado do Amazonas, no Ofício 0887/2019-TCU/SeinfraRodoviaAviação (4767747), informou que a dispensa do EVTEA decorre não apenas da inclusão da obra no PAC, como também por ser considerada de interesse social e segurança nacional, conforme o previsto no art. 3º da Lei nº 5917/1973. 3;*
- *3. Tendo em vista a ausência de EVTEA, não há elementos suficientes para a análise de alternativas tecnológicas, conforme o item 10.4 do Termo de Referência emitido pelo IBAMA. Nesse caso, sugere-se, portanto, consulta à Coordenação Geral de Desenvolvimento de Projetos e/ou à Coordenação Geral de Construção Rodoviária, considerando que as duas coordenações supracitadas já atuaram na referida rodovia desenvolvendo projeto e executando obra de pavimentação, respectivamente;*
- *4. Em relação às alternativas de modalidades de transporte, informo que há a possibilidade de utilização de qualquer modo de transporte. Caso se opte pelo modo rodoviário, no Sistema Nacional de Viação, o referido trecho é uma rodovia planejada não-pavimentada. Caso hidroviário, a Diretoria de Planejamento e Pesquisa, no Ofício 127807 (4686385), encaminhou a essa Coordenação-Geral uma breve apresentação da Hidrovia do Rio Madeira. Em relação ao modo ferroviário, não há previsão no SNV, nem estudo específico.”*

O Ofício 0887/2019-TCU/SeinfraRodoviaAviação (Processo TCU 040.338/2019-0), constante ao Anexo 2, deste capítulo, de 23 de dezembro de 2019, citado na manifestação da CGPLAN/DPP À CGMAB/DPP determina:

- *“A desnecessidade do EVTEA para a obra já foi reconhecida por esta Corte de Contas no âmbito do Acórdão 275/2010-Plenario, tendo em vista a previsão estatuída no art. no art. 3°, alínea "i", da Lei n. 5.917/1973.”*
- *“(...) o segmento da BR-319/AM objeto dessa representação não possui avaliação prévia da viabilidade econômica em razão de ser considerada de interesse social e segurança nacional, cuja dispensa em razão desses fatores está prevista no art. 3° da Lei n° 5.917 de 1973 c/c o Decreto-Lei n° 2.375 de 1987.”*

- *"Assim, em juízo sumario, considero que o questionamento acerca da ausência de viabilidade técnica, econômica e ambiental da rodovia deveria ter ocorrido por ocasião de sua implantação, há* cerca de 50 anos, e não agora, por ocasião de sua restauração."

Diante do contexto apresentado, nota-se que a pavimentação da BR-319/AM tem importância econômica para a região, mas, principalmente, social e estratégica, interligando de forma terrestre duas capitais (Manaus e Porto Velho) e outros municípios que atualmente têm grande dependência do transporte fluvial.

Nesse sentido, em relação à demanda atual de deslocamento pela BR- 319/AM, Trecho do Meio, dados quanto ao fluxo de veículos não estão disponíveis junto aos órgãos oficiais.

Dados quanto ao fluxo de veículos na rodovia não estão disponíveis junto aos órgãos oficiais como Polícia Rodoviária Federal e Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Dessa forma, foram coletados dados sobre o número de carros transportados entre os meses de abril e dezembro de 2019 pela balsa da Amazônia Navegações, uma das empresas que realiza a travessia no Rio Igapó-açu (km 260,00). Visto que esta balsa funciona em dias intercalados, foi calculada uma média do número de veículos/dia para cada mês (Consórcio Prosul/MAC III, 2020).

Em setembro de 2019 (ainda considerado como período de seca na região da BR-319), ocorreu o pico máximo de veículos transportados pela balsa do Igapó-Açu, isso devido às boas condições de trafegabilidade da pista. A partir de outubro iniciou-se o período chuvoso, quando houve uma queda significativa na quantidade de veículos, já que a pista começou a ficar deteriorada. A partir daí, a tendência é de as chuvas aumentarem progressivamente, afetando a trafegabilidade da pista e acarretando na diminuição do fluxo de veículos (Figura 10.1) (Consórcio Prosul/MAC III, 2020).

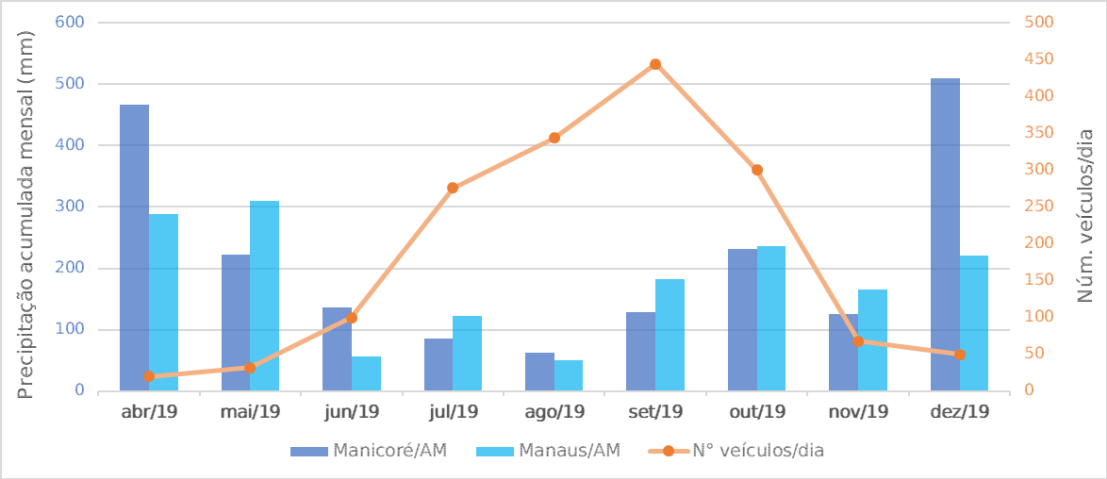


Figura 10.1 – Dados mensais de chuva acumulada na estação de Manaus/AM e Manicoré/AM, comparando com o número de veículos por dia na balsa que realiza a travessia no Rio Igapó-açu (km 260,00), no período de abril a dezembro de 2019, rodovia BR-319/AM. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e Amazônia Navegações. (elaborado por Consórcio Prosul/MAC III, 2020).

Ao analisar a Figura 10.1, percebemos que há uma demanda de deslocamento pela rodovia que é reprimida em períodos chuvosos, pois a população da região já tem conhecimento que sem a pavimentação as condições de trafegabilidade no Trecho do Meio são críticas, gerando insegurança, acidentes e atrasos. Mesmo em períodos em que as chuvas diminuem (junho a novembro), certamente o trânsito seria maior caso a rodovia estivesse pavimentada.

Ademais, é importante destacar que, quando for elaborado/atualizado o Projeto Básico/Executivo das obras de restauração do pavimento e melhorias do Trecho do Meio, o DNIT terá informações sobre o novo Estudo de Tráfego.

10.1. Alternativas de Modalidades de Transporte

Este capítulo tem o objetivo de apresentar e caracterizar as alternativas de modais de transporte para a interligação Manaus/AM e Porto Velho na Área de Influência prevista neste TR, abrangendo os modais ferroviário e hidroviário (já existente) e comparando-os com o projeto de restabelecimento do modal rodoviário.

A CGPLAN/DPP à CGMAB/DPP (Ofício nº 6166/2020/CGPLAN/DPP/DNIT SEDE, de 23 de janeiro de 2020) manifestou-se com relação ao modal ferroviário e que não existe previsão no Sistema Nacional Viário – SNV ou estudo específico que possa avaliar a viabilidade de usar o sistema ferroviário.

Com relação ao modal aquaviário, a CGPLAN/DPP encaminhou à CGMAB/DPP uma breve apresentação da Hidrovia do Rio Madeira:

- A Hidrovia do Rio Madeira possui uma extensão de 1.100 km de Porto Velho a Itacoatiara, elevada carga de sedimentos e capacidade de transporte, presença de ilhas e bancos de areia em toda a extensão, margens pouco consolidadas em alguns trechos, grande variação de nível principalmente na metade a montante, efeito de remanso do rio Amazonas na metade a jusante e presença de usinas hidrelétricas fio d'água a montante (Jirau e Santo Antônio);
- A hidrovia é o principal meio de escoamento de grãos (soja e milho) provenientes do oeste do estado de Mato Grosso e Rondônia;
- Os grãos chegam à Estação de Transbordo de Cargas em Porto Velho/RO, depois de um percurso médio de 800 km via BR-364, seguindo então, por meio de comboios integrados de 9 até 25 barcaças, para os terminais de Itacoatiara/AM ou Santarém/PA, onde são embarcados em navios que seguem para o exterior.

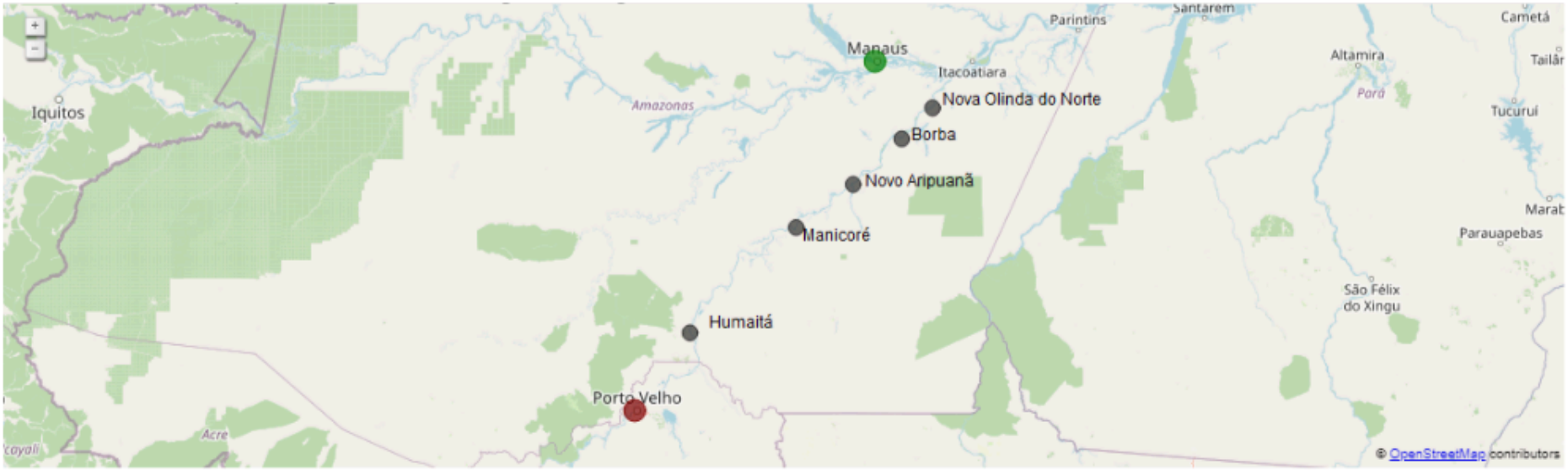
As principais características da Hidrovia do Rio Madeira são:

- Comboios de águas altas (dependendo da medição do nível do rio registrada na Régua de Porto Velho):
  - Comprimento: até 270 m - boca: até 55 m e calado: até 4 m;
  - Águas baixas: julho a outubro - águas altas: fevereiro a maio;
  - No período de estiagem há formação de bancos de areia, que alternam o canal preferencial de navegação.

A Hidrovia Rio Madeira é a segunda via de transporte mais importante da Amazônia, atrás apenas do rio Amazonas com extensão navegável de 1.086 km (Porto Velho/RO - Itacoatiara/AM).

Os comboios transportam de 12 a 18 mil toneladas, durante a estiagem e até 30 a 50 mil toneladas, durante a cheia.

Em relação ao transporte de passageiros na Hidrovia do Rio Madeira, a **Figura 10.2** mostra o trecho entre Porto Velho/RO e Manaus/AM, no qual o tempo de deslocamento dura aproximadamente 66 horas (ANTAQ, 2020). Estima-se que, caso a BR-319 estivesse totalmente pavimentada, o deslocamento de passageiros poderia ocorrer em 10-12hs.



TB7.1 - Empresa, Linha e Embarcação | **TB7.2 - Informações de Partidas e Chegadas** | TB7.3 - Informações do Itinerário

Sentido	Partida Porto	Partida Dia da Semana	Partida Horário	Partida UF		Chegada Porto	Chegada Dia da Semana	Chegada Horário	Chegada UF
Volta	Porto Velho	Quarta-feira	12:00	Rondônia		Manaus	Sábado	06:00	Amazonas
Volta	Porto Velho	Quarta-feira	15:00	Rondônia		Manaus	Sábado	20:00	Amazonas
Volta	Porto Velho	Sábado	19:00	Rondônia		Manaus	Quarta-feira	05:00	Amazonas

Figura 10.2 – Linhas de transporte de passageiros e carga na Hidrovia do Rio Madeira.
Fonte: ANTAQ, 2020 (http://web.antaq.gov.br/ANUARIO). Consulta em 04/06/2020.

Seus afluentes são: O Rio Mamoré nasce na Serra de Cochabamba, Bolívia, e ao receber as águas do Rio Guaporé, em Guajará-Mirim, segue pela fronteira até encontrar o Rio Beni e formar o Rio Madeira em Nova Mamoré.

O Rio Guaporé nasce na Chapada dos Parecis/MT e tem sua foz no Rio Madeira. A hidrovia Mamoré-Guaporé é navegável entre Guajará-Mirim, em Rondônia e Vila Bela da Santíssima Trindade, em Mato Grosso com extensão de cerca de 1.175 km.

Conforme exposto, entende-se que o transporte de commodities (soja e demais grãos) permanecerá ocorrendo principalmente pelo modal hidroviário, por ter custo/benefício mais vantajoso em comparação ao modal rodoviário (de Paula, 2016). Por outro lado, a perspectiva é que o transporte de passageiros, de pequenas cargas e de mercadorias perecíveis se concentre na BR-319/AM.

Os modais de transporte na região tendem a se complementar. Enquanto o hidroviário apresenta baixa flexibilidade e não realiza o transporte porta-a-porta, o rodoviário possui essas características. Por outro lado, o modal rodoviário não é indicado para o transporte de cargas pesadas a longas distâncias devido ao seu alto custo de frete (de Paula, 2016).

10.2. Alternativas Locacionais Gerais

Em atenção à avaliação das Alternativas Locacionais Gerais, o Termo de Referência, emitido pelo IBAMA, elenca um conjunto de critérios e requer justificativas técnicas para valoração em razão da avaliação.

A avaliação com base nos critérios elencados e nas justificativas a serem indicadas, importa esclarecer que o empreendimento rodoviário está em operação desde a década de 1970, ou seja, o que resulta numa condição de altíssima dificuldade para avaliar cenários de novos traçados para a implantação do segmento – km 250 ao km 655,7 (Trecho do Meio), num trecho rodoviário totalmente concretizado e integrado ao ambiente em que se localiza hoje.

Os estudos ambientais já elaborados anteriormente, em 2009, abordaram um segmento rodoviário em operação e que, naquela época, já estava definido que deveria passar pela execução de projeto de restauração e de melhorias. Ou seja, hipotetizar algum tipo de mudança do traçado atual, levaria imediatamente a gerar uma forte repercussão da

única ligação rodoviária direta das cidades de Manaus/AM e Porto Velho/RO, gerando a desconexão com trechos rodoviários que permitem interligação regional, a exemplo da BR-174/AM e BR-230/AM. Ademais, ao longo do traçado do Trecho do Meio há núcleos rurais, comunidades e assentamentos que têm como único acesso rodoviário a BR-319, dependendo da rodovia para buscar serviços de educação e saúde e para escoamento de mercadorias.

Nesse complexo ambiente no entorno da BR-319/AM, onde se encontra um maciço florestal preservado, deve-se levar em consideração que há um mosaico de Áreas Protegidas, formadas por Unidades de Conservação Estaduais e Federais, e Terras Indígenas, que limitam a escolha de alternativas de traçado para a rodovia, como pode ser verificado no mapa (Anexo 3).

Portanto, considerando a complexidade da matriz no entorno da rodovia e que o Trecho do Meio em estudo está implantado desde os anos 70 e em operação, o presente estudo de impacto ambiental está baseado no projeto de restauração do pavimento e melhorias rodoviárias de 405,7 km.

10.3. Alternativas Locacionais e Tecnológicas Específicas

O Termo de Referência requer a apresentação de alternativas locacionais específicas com vistas a minimizar a ocorrência de impactos ambientais em áreas sensíveis, tais como Áreas de Preservação Permanente, várzeas e baixadas, áreas urbanas, comunidades locais, Unidades de Conservação etc., apontando vantagens e desvantagens das alternativas propostas.

Os estudos ambientais elaborados avaliam Projetos de Restauração e Melhorias, no segmento rodoviário entre o km 250 ao km 655,7 (Trecho do Meio).

Remontando, novamente, aos estudos ambientais realizados em 2009 e com base nas conclusões dos atuais resultados dos estudos ambientais, igualmente as mesmas conclusões são encontradas, ou seja, não existe a necessidade de proposição técnica quanto a avaliação de alterações no traçado atual da rodovia no segmento em causa.

O segmento entre o km 250 e km 655,7 (Trecho do Meio) é reconhecido como um divisor territorial entre unidades de conservação implantadas, no âmbito Federal e Estadual, de proteção integral ou uso sustentável na região onde se localiza a rodovia BR-319, no

sentido de proteger a biodiversidade do bioma Amazônico e região do Interflúvio Purus – Madeira, muitas das quais interligadas entre si, atuando como um grande corredor de biodiversidade.

Dentre as unidades de conservação, existentes no trecho do meio, num raio mínimo de até 10 km temos:

- Reserva de Desenvolvimento Sustentável Igapó-Açu - RDS Igapó-Açu, inserida nos municípios amazonenses de Beruri, Borba e Manicoré;
- Parque Estadual do Matupiri - PE do Matupiri, inserido dentro dos limites dos municípios amazonenses de Borba e Manicoré;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Amapá - RDS do Rio Amapá, inserida dentro dos limites no município amazonense de Manicoré;
- Floresta Estadual Tapauá - FE Tapauá, inserida dentro dos limites nos municípios de Tapauá, Canutama e Humaitá;
- Parque Nacional Nascentes do Lago Jarí - PARNA Nascentes do Lago Jarí, inserida dentro dos limites nos municípios de Tapauá, Beruri e Manicoré;
- Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande - RESEX do Lago Capanã Grande, inserida dentro do município de Manicoré;
- Floresta Nacional de Balata-Tufari - FLONA Balata-Tufari, inserida dentro dos limites nos municípios de Canutama, Tapauá e Humaitá.

Ao se analisar criteriosamente a implantação de um novo traçado e/ou novas alternativas locacionais para a BR-319/AM entre o km 250,0 e o km 655,7 (Trecho do Meio), seja para o lado direito ou esquerdo do traçado atualmente existente e em operação, inevitavelmente, serão gerados novos impactos socioambientais, extremamente negativos, aos já ocasionados pela abertura e atual manutenção da rodovia, dentre os quais, pode-se citar as unidades de conservação e áreas prioritárias para a conservação, fauna, flora, recursos hídricos, solos e corredores ecológicos, encontrados ao longo da atual rodovia, aumento da distância e demora nos tempos de viagem para passageiros e cargas, entre as capitais dos estados do Amazonas e Rondônia, entre outros.

A referida informação pode ser evidenciada no mapa presente no Anexo 3, deste capítulo.

Cabe ainda destacar que o diagnóstico ambiental, integrante dos estudos ambientais elaborados, registrou que a flora identificada na Área Diretamente Afetada – ADA apresenta 67,87% de áreas que já sofreram algum tipo de antropização, sendo já contemplado, nesse cálculo, o leito estradal do traçado existente (Quadro – 6.2.20 do item 6.2.2. flora), ou seja, o impacto ambiental já se encontra estabelecido e estabilizado atualmente.

A avaliação de novas alternativas locacionais na Rodovia BR-319 em questão, considerando as peculiaridades dos projetos de restauração e melhorias rodoviárias para o segmento km 250 ao km 655,7 (Trecho do Meio), apontam claramente que não é plausível, uma vez que propiciará na região uma deflagração de um numeroso volume de ocorrências de impactos socioambientais diretos e indiretos, superiores aos já existentes, no traçado já consolidado. Inclusive, impactando a questão da desapropriação de uma nova faixa de domínio a ser definida sob o ponto de vista legal, ou seja, a dotação de recursos financeiros para efetivar a indenização de benfeitorias de propriedades ou ocupações identificadas no novo segmento da BR-319/AM, Trecho do Meio.

A avaliação permite inferir diretamente que é indiscutível a necessidade da interligação por rodovia pavimentada entre Manaus e Porto Velho, tanto pela questão social, econômica, ambiental e de segurança de ocorrências de ocupações humanas e das demais localidades existentes no traçado, dentre as quais o Povoado de Realidade, pertencente ao Município de Humaitá/AM, tendo como melhor alternativa a manutenção do traçado atual, que ocasionará ao interflúvio Purus – Madeira menores impactos socioambientais.

O traçado da rodovia já existente entre o km 250,0 e o km 655,7 (Trecho do Meio), além de reduzir impactos diretos e indiretos à região, como já mencionado, ocorrerá obrigatoriamente, de acordo com a legislação ambiental, com um conjunto de medidas de controle ambiental, durante a execução das obras propostas, que envolvem planos e programas ambientais especificamente elaborados de supervisão e gerenciamento ambiental, o que irá reduzir, mitigar ou compensará os impactos previstos e/ou conhecidos e em desenvolvimento ao longo do trecho.

A avaliação concluiu também que o projeto proposto de restauração e melhorias da rodovia no traçado atual em operação, que também pode ser denominado com divisor de águas do Interflúvio Purus-Madeira, permite permanecer a interceptação de um menor número de cursos d'águas do que outro traçado previsível, sendo um aspecto bastante positivo, considerando os mesmos critérios de construção propostos.

As obras previstas de restauração e melhorias, no atual Trecho do Meio, em referência aos cursos hídricos atualmente interceptados pelas obras de arte já instaladas, deverão ser pontuais e em áreas que já sofreram intervenção antrópica, pela instalação de obras de arte, tais como pontes de madeira e bueiros, que serão substituídas por estruturas de concreto.

10.4. Alternativas Tecnológicas

O Termo de Referência requisita apresentar as alternavas tecnológicas de implantação do empreendimento (tipos de pavimento, métodos construtivos etc.), demonstrando as vantagens e desvantagens, bem como os impactos ambientais relacionados a cada tipo de alternativa tecnológica de construção.

Conforme consta no Capítulo 3 – Descrição do Projeto, o presente estudo ambiental se baseou em projetos de engenharia de 2002-2010 e em dados da região contidos no Edital de licitação dos novos projetos Básico/Executivo da rodovia. Diante disso, quando houver a elaboração/atualização dos projetos Básico/Executivo de restauração do pavimento e melhorias da BR- 319/AM, serão avaliadas eventuais inovações tecnológicas, exigências ambientais e de segurança de trânsito para o Trecho do Meio.

Nesse sentido, quanto às exigências ambientais, o presente estudo já concluiu pela necessidade de instalação de 55 passagens de fauna inferiores, sendo 17 exclusivas e 38 em OAC, além da adaptação de 14 OAEs. Da mesma forma, foi indicada a necessidade de construção de 17 passagens de fauna aéreas e de instalação de 112 pontos de placas sinalizadoras de atenção à proteção da fauna, flora e recursos hídricos ao longo do Trecho do Meio.

Quanto aos aspectos sociais, o presente estudo recomendou que, considerando que o Distrito de Realidade se divide entre os dois lados da rodovia, seja feita a construção de pelo menos 01 (uma) passarela para garantir a segurança dos pedestres.

Quanto à melhoria da Governança da região, está em avaliação o projeto para construção de dois postos/portais de fiscalização integrada na rodovia.

10.5. Não Realização

Apesar de não constar no Termo de Referência, a avaliação realizada quanto à não implantação do Projeto de Restauração e Melhorias no segmento do km 250,0 ao km 655,7 (Trecho do Meio) implicará diretamente na não contribuição social da solução dos graves problemas operacionais hoje existentes, ou seja, permanecerão os problemas de tráfego para todos os usuários de uma forma geral, até mesmo para os veículos *off road* – tração 4 rodas. Principalmente, na estação chuvosa, já que no período seco, a trafegabilidade de veículos é melhor.

Um possível aspecto positivo quanto à não implantação do projeto de restauração e melhorias rodoviárias no Trecho do Meio seria dificultar a logística para pessoas que adentram a região em busca de cometer crimes ambientais, como do desmatamento ilegal, que levam à abertura de novos acessos na forma de espinhas de peixe. A ocupação do solo com atividades agropecuárias que possam causar desmatamento ilegal e pressão sobre áreas protegidas também seria reduzida e/ou atenuada.

Por outro lado, a não implantação do projeto irá manter ou piorar as dificuldades existentes ao acesso dos órgãos governamentais quanto à implementação de ações relacionadas à gestão, fiscalização e manutenção das áreas protegidas (Unidades de Conservação, Terras Indígenas) ao longo do trecho.

Ademais, é preciso considerar que a falta de logística adequada atrapalha e impede a implantação de negócios sustentáveis na região, a exemplo do extrativismo sustentável e do ecoturismo.

Da mesma forma, a não execução do projeto irá manter ou piorar as dificuldades de deslocamento dos usuários e populações residentes no Trecho do Meio, prejudicando a busca de serviços básicos para sobrevivência e subsistência familiar.

É preciso ressaltar que, há décadas, o deslocamento de passageiros pela BR-319/AM no trecho sem pavimentação é extremamente prejudicado em períodos chuvosos, típicos da região, gerando transtornos e atrasos de difícil mensuração, como pode ser verificado nos

registros fotográficos (Figuras 10.3 a 10.9) de uma das empresas de viação que faz o trajeto pela rodovia entre Manaus e Humaitá.

Há inúmeros relatos de viagens pela rodovia, entre Manaus e Porto Velho, que mostram as dificuldades do percurso, a exemplo de Neto (2018), que percorreu a rodovia entre 26 de dezembro de 2016 e 01 de janeiro de 2017, passando por mais de 50 pontes de madeira, por desvios estreitos, atoleiros e duas travessias de balsa, com duração de mais de 40 horas.

Outro exemplo foi relatado pelo passageiro Cleiton Vieira, que partiu de Manaus (em 30 de maio de 2020) com destino à Porto Velho. Em condições normais, a expectativa era que a viagem durasse aproximadamente 24 horas, mas ultrapassou seis dias, devido às péssimas condições de trafegabilidade provocadas pelas fortes chuvas. https://rondoniaovivo.com/noticia/geral/2020/06/04/sofrimento-onibus-que-partiu-de-manaus-para-porto-velho-ja-esta-ha-seis-dias-br- 319.html.



Figura 10.3 - Registros da situação do transporte de passageiros no Trecho do Meio da BR-319/AM em período chuvoso.
Fonte: rede social da empresa de aviação Siqueira Tur (13/01/2020).



Figura 10.4 - Registros da situação do transporte de passageiros no Trecho do Meio da BR-319/AM em período chuvoso.
Fonte: rede social da empresa de aviação Siqueira Tur (13/01/2020).



Figura 10.5 - Registros da situação do transporte de passageiros no Trecho do Meio da BR-319/AM em período chuvoso.
Fonte: rede social da empresa de aviação Siqueira Tur (13/01/2020).



Figura 10.6 - Registros da situação do transporte de passageiros no Trecho do Meio da BR-319/AM em período chuvoso.
Fonte: rede social da empresa de aviação Siqueira Tur (13/01/2020).



Figura 10.7 - Registros da situação do transporte de passageiros no Trecho do Meio da BR-319/AM em período chuvoso.
Fonte: rede social da empresa de aviação Siqueira Tur (30/03/2020).



Figura 10.8 - Registros da situação do transporte de passageiros no Trecho do Meio da BR-319/AM em período chuvoso.
Fonte: rede social da empresa de aviação Siqueira Tur (30/03/2020).



Figura 10.9 - Registros da situação do transporte de passageiros no Trecho do Meio da BR-319/AM em período chuvoso.
Fonte: rede social da empresa de aviação Siqueira Tur (30/03/2020).

Necessário também ser avaliado no caso da não implantação do projeto de restauração e melhorias rodoviárias, as dificuldades existentes ao acesso dos órgãos ambientais quanto a implementação e supervisionamento de ações e atividades relacionadas à gestão, fiscalização e manutenção das unidades de conservação implantadas ao longo do trecho em causa, entre outros.

A ocupação do solo também será reduzida e/ou atenuada, impacto considerado positivo, devido à possibilidade de aumento da implantação de atividades de agropecuárias fora dos limites das Unidades de Conservação, a redução de abertura de estradas e novos acessos na forma de espinhas de peixe, que são aspectos positivos para a flora e a fauna, com a respectiva redução de emissão de carbono.

A não realização do projeto de restauração e melhorias rodoviárias no segmento do km 250,0 ao km 655,7 (Trecho do Meio) representará também a ausência de um Estado mais eficiente, repercutindo no desenvolvimento regional de integração de comunidades, relegando as pessoas que vivem nessa região a um processo de marginalização econômica e social, acima de tudo.

A fiscalização exercida pelos órgãos governamentais é um aspecto essencial afetado pela situação atual da rodovia. A presença do Poder Público para coibir ilícitos é dificultada pelas condições da rodovia em vários trechos, principalmente em períodos chuvosos, o que

prejudica ações de Governança na região. As Figuras 10.10 e 10.11 mostram o exemplo de caminhonetes da Polícia Militar do Estado do Amazonas retidas em atoleiro na BR-319/AM.



Figura 10.10 - Veículos da Polícia Militar do Estado do Amazonas retidos em atoleiro na BR-319/AM. Fonte: Engespro (maio de 2019).



Figura 10.11 – Veículos da Polícia Militar do Estado do Amazonas retidos em atoleiro na BR-319/AM. Fonte: Engespro (maio de 2019).

Nesse contexto, a não realização do projeto de restauração e melhorias rodoviárias no segmento do km 250,0 ao km 655,7 (Trecho do Meio) representará a ausência de um Estado mais eficiente, repercutirá no desenvolvimento regional de integração de comunidades, submetendo as pessoas que vivem nessa região a um processo de marginalização econômica e social, acima de tudo.

A ligação Manaus/Porto Velho, a partir da execução do projeto de restauração e melhorias, no denominado no Trecho do Meio, previstas permitirá a restauração e melhorias do pavimento da rodovia, a eliminação de passivos ambientais por ventura existentes, a correção da sinalização rodoviária, com vantagens técnicas consideráveis, em face da experiência adquirida pela engenharia rodoviária, incluindo conhecimentos mais apurados quanto à ocorrência de materiais mais adequados à construção rodoviária moderna, aliado a ações ambientais capazes de evitar/reduzir/mitigar impactos ambientais, ou seja, aspectos e impactos positivos passíveis de serem ocasionados pelo empreendimento.

Como já mencionado, a BR-319 foi implantada em 1970 e a implementação do projeto em comento, traz reduções consideráveis de investimentos, haja vista a conclusão de várias etapas construtivas, por se tratar de uma rodovia implantada e em operação.

No processo de execução das obras de restauração e melhorias do Trecho do Meio, um outro fator a se considerar é o uso independente de trechos da via, ou seja, a interrupção de parte dela não implicaria necessariamente em impedimento de acesso, havendo possibilidade de uso de alternativas de desvios quando da interrupção de determinado trecho, durante a execução das obras previstas.

10.6. Conclusão

A partir das conclusões dos estudos ambientais para o Projeto de Restauração e Melhorias do km 250 ao km 655,7 (Trecho do Meio) da rodovia BR-319 – ligação Manaus/AM – Porto Velho/RO, a avaliação da melhor alternativa locacional é o atual segmento que está implantado desde a década de 1970, por questões técnicas, legais, sociais, ambientais e financeiras.

Não há dúvida alguma sobre a importância da ligação rodoviária em operação atual e da elevada importância da manutenção da flora e fauna amazônicas associadas.

Ao longo do tempo, foi percebida a importância da preservação da região contígua e que envolve a BR-319/AM, considerando a criação e instalação de várias unidades de conservação, criadas pelo governo do Estado do Amazonas - Floresta Estadual de Canutama, Reserva Extrativista de Canutama, Floresta Estadual de Tapauá, Parque Estadual do Matupiri, Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Matupiri e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Igapó-Açú.

Assim, ao mesmo tempo, as obras de restauração e melhorias no segmento, em causa, permitirão interligar as demais regiões brasileiras e a população ocupante e radicalizada na região, por via terrestre, o que denota uma elevada importância para o desenvolvimento da região Norte do País, mesmo que hajam referências de que as obras propostas poderão ser danosas ao ambiente natural, já que facilitarão o acesso às áreas remotas de floresta da Amazônia para fazendeiros, madeireiros, grileiros e outros atores que desencadeiam processos de alteração da paisagem natural.

O projeto proposto, com a sua conclusão, prevê a melhoria da trafegabilidade com a pavimentação na BR-319/AM e possibilitará dotar de melhores condições para o exercício institucional da fiscalização de órgãos ambientais, o que irá garantir a presença

governamental na região e o deslocamento com menor tempo de resposta de agentes públicos para o combate a ilícitos.

A finalização do projeto de restauração e melhorias do km 250 ao km 655,7 (Trecho do Meio), alternativa locacional recomendada por todos os aspectos mencionados no presente estudo ambiental, favorecerá as condições de melhoria da logística e transporte de pessoas e cargas, esperando-se alterar positivamente o potencial de atrair empreendedores públicos e privados, que tenham interesse em desenvolver atividades ambientalmente sustentáveis, os quais devem ser privilegiados, com base na aprovação de projetos técnicos e legais, ambientalmente sustentáveis, cooperando na redução de desmatamentos, emissão de gases tóxicos, de desmatamento e de lixo de difícil decomposição, desestimulando assim, a implantação de atividades que causem o desflorestamento, que é uma das ações responsáveis pela alteração da paisagem natural.

10.7. Referência Bibliográficas

Consórcio Prosul/MAC III, 2020. **Relatório Quadrimestral de atendimento ao Termo de Acordo e Compromisso – TAC da BR-319/AM/RO, Programa de Prevenção de Colisão de Fauna Silvestre**, entre setembro a dezembro 2019.

De Paula, G. V. 2016. **O Transporte de Cargas no Brasil: um comparativo entre os modais e as suas estruturas de custos.** Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista/SP (https/::repositorio.unesp.br:bitstream:handle:11449:155360:000882236.pdf%3Fsequence=1&isAllowed=y).

Nascimento, J. C., Silva, O. C., **Análise da Logística e Infraestrutura de Transporte de Carga do Pólo industrial de Manaus.** XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Outubro de 2012.

Neto, T. O. 2018. **Uma viagem pela Manaus - Porto Velho**. Confins Online, Número 35 (https://journals.openedition.org/confins/13231).

Ofício nº 6166/2020/CGPLAN/DPP/DNIT SEDE

Ofício 0887/2019-TCU/SeinfraRodoviaAviação (Processo TCU 040.338/2019-0)

10.8. Sumário de Anexos

Anexo 1 – Ofício 6166-2020-CGPLAN

Anexo 2 – Ofício 0887-2019-TCU-BR-319

Anexo 3 – Localização e Informações - Alternativas Locacionais

11 – Prognóstico Ambiental

Sumário

11.PROGNÓSTICO AMBIENTAL 2554
11.1. Introdução 2554
11.2. Modelagem matemática 2554
11.2.1. Método 2555
11.2.1.1. Área de estudo 2555
11.2.1.2. Variáveis utilizadas 2557
11.2.1.3. Definição dos Limites 2559
11.2.1.4. Modelagem Ambiental 2561
11.2.2. Resultados 2563
11.2.3. Discussões 2564
11.3. Quadro consolidado do prognóstico ambiental 2566
11.4. Referências bibliográficas 2605

11.PROGNÓSTICO AMBIENTAL

11.1. Introdução

Tendo com base nos aspectos e/ou impactos ambientais mais relevantes, o prognóstico ambiental tem como objetivo apresentar três cenários futuros da área do estudo, apontando as alterações nos ambientes biótico, físico e socioeconômico decorrentes da implantação do empreendimento, com e sem a adoção de medidas mitigadoras, bem como da não realização do empreendimento.

Para tanto, além dos impactos ambientais identificados no estudo e sua inter-relação serão considerados a proposição e a existência de outros empreendimentos na região e os aspectos de desenvolvimento da região, destacando a capacidade da infraestrutura local em absorver as transformações resultantes.

Para melhor embasar os três cenários, será conduzido uma modelagem matemática prevendo a ocupação e o avanço do desmatamento na área do estudo. A modelagem foi baseada nos histórico de desmatamento da rodovia BR-163/PA.

11.2. Modelagem matemática

Seguindo o solicitado no Termo de Referência no 02001.006860/2005-95 a modelagem matemática teve como referência um caso concreto de rodovia na mesma região.

Os resultados da modelagem serão apresentados no formato de mapa, mostrando o prognóstico da evolução da paisagem em intervalos de tempo.

Foram utilizados dados em formato shapefile (.shp) e rasters (.tif). Estes dados estão disponíveis em sites como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dados do Programa de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES).

Na modelagem, foram projetados dois cenários que, obrigatoriamente, deveriam seguir dois requisitos: (1) um cenário pouco mais otimista, no qual considera as Unidades de Conservação (UC's), já que, devida a sua governança, atuam como contenção do desmatamento;

e (2) um cenário menos otimistas, no qual desconsidera a existência das UC's. Ainda assim foi considerada a abertura de novas estradas perpendiculares a estrada principal (BR-319), como a AM-366 e AM-364. Os resultados obtidos correspondem aos seguintes itens:

1. dinâmica espaço-temporal do desmatamento observado no período de referência histórico da BR-163/PA; e
2. dinâmica espaço-temporal do desmatamento futuro no cenário Business As Usual (BAU) para a área da BR-319/AM, trecho do meio.

Os dados de cobertura da terra, vetores de desmatamento e outros dados da região de estudo, que foram utilizados para a construção dos modelos, estão organizados em um banco de dados geográfico, no formato File Geodatabase do QGIS 3.6.1. Os arquivos estão armazenados em formato vetorial e matricial. A fim de padronizar as referências espaciais, todos os dados estão no sistema de projeção cartográfica UTM e Datum WGS84, Zona 20S e Zona 21S, respectivamente para a BR-319/AM e BR-163/PA.

11.2.1. Método

11.2.1.1. Área de estudo

Área 1 – BR-163/PA

Esta área está localizada ao longo dos municípios de Trairão, Itaituba e Rurópolis, no estado do Pará, e possui uma extensão aproximada de 170 km. Foi utilizada a série histórica do desmatamento nesse trecho, entre os anos 2003 a 2018, logo após a pavimentação dessa via.

Área 2 – BR-319/AM

A área 2 está localizada ao longo dos municípios de Humaitá, Tapauá, Manicoré, Beruri e Borba, compreendendo a Área do Estudo, BR-319/AM, trecho do meio. Para a BR-319/AM, foi projetado o avanço da paisagem com base no histórico do desmatamento ocorrido na BR 163/PA, após sua pavimentação.

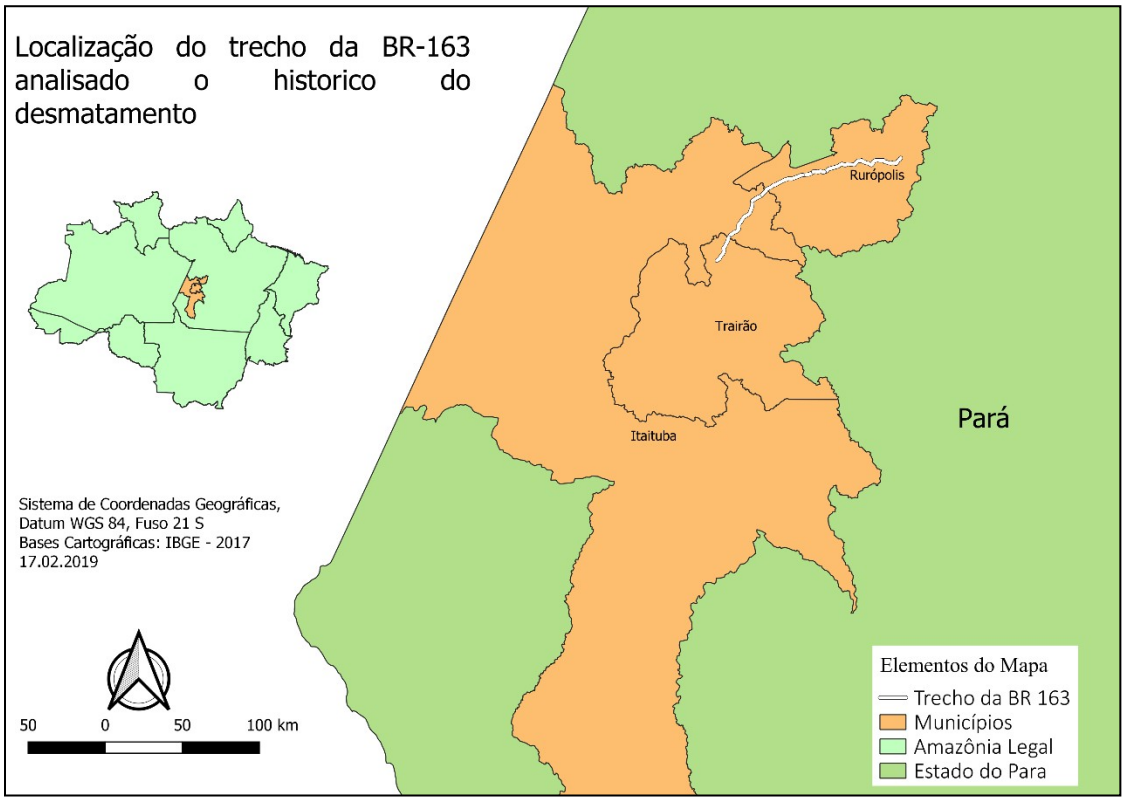


Figura 11.1 – Localização do trecho da BR-163/PA, no qual foi analisado o histórico do desmatamento e, posteriormente, projetado para a BR-319.

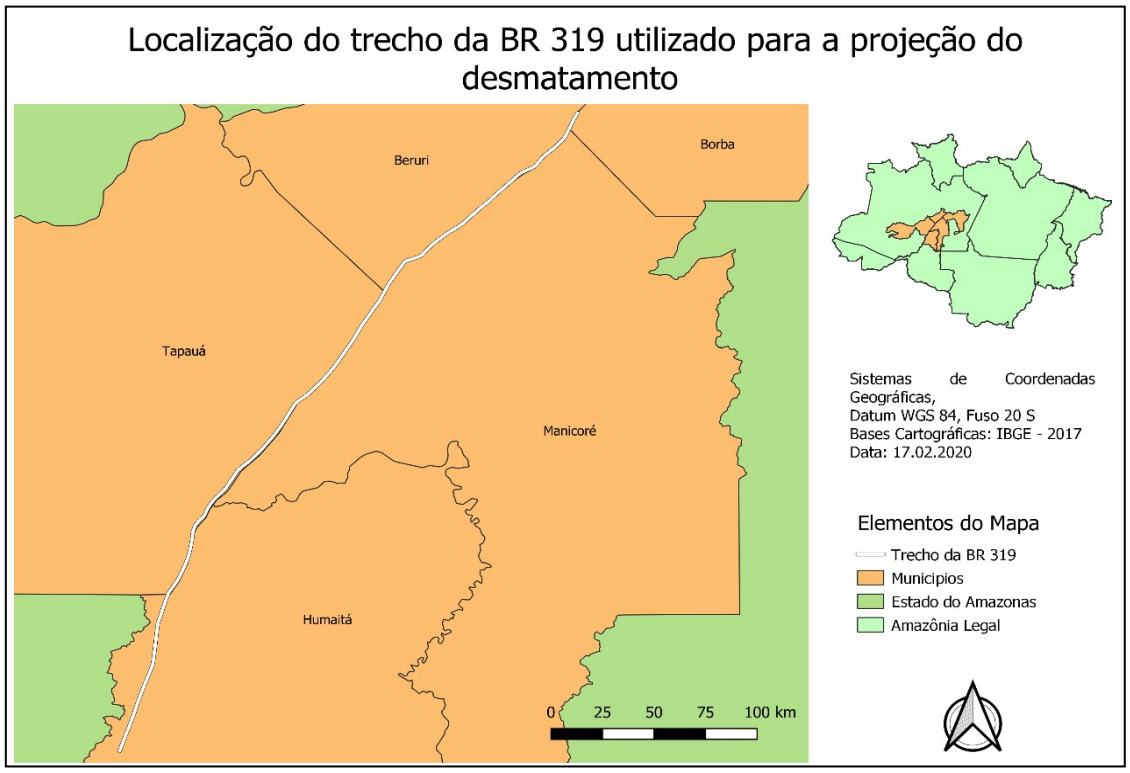


Figura 11.2 – Localização do trecho da BR 319 utilizado para modelagem do desmatamento futuro.

11.2.1.2. Variáveis utilizadas

Para realização dos estudos de projeção, foram utilizados vetores que influenciam diretamente no desmatamento, seja de forma positiva (atraindo o desmatamento) ou de forma negativa (repelindo o desmatamento) e, dessa maneira, projetá-los para um cenário futuro. Neste sentido, foram utilizadas as seguintes variáveis:

1. Estradas;
2. Unidades de Conservação (UC);
3. Terra Indígena (TI);
4. Hidrografia;
5. Assentamentos;
6. Altitude;
7. Declividade; e
8. Dados do PRODES.

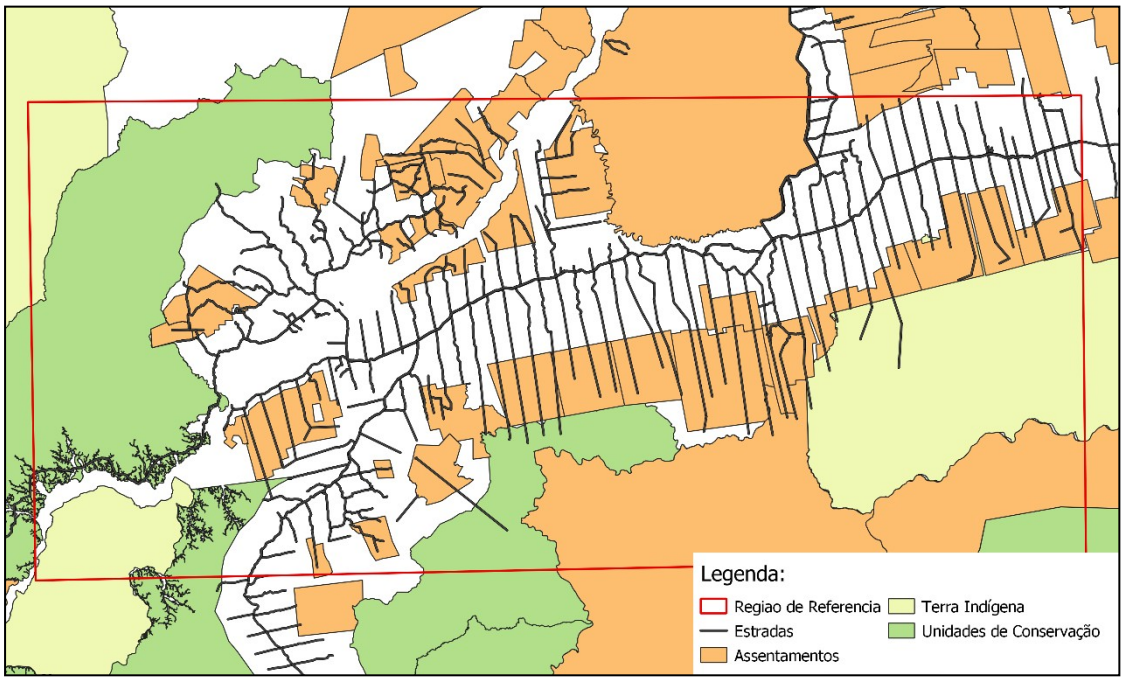


Figura 11.3 – Variáveis utilizadas no processo de modelagem do desmatamento para a BR 163/PA.

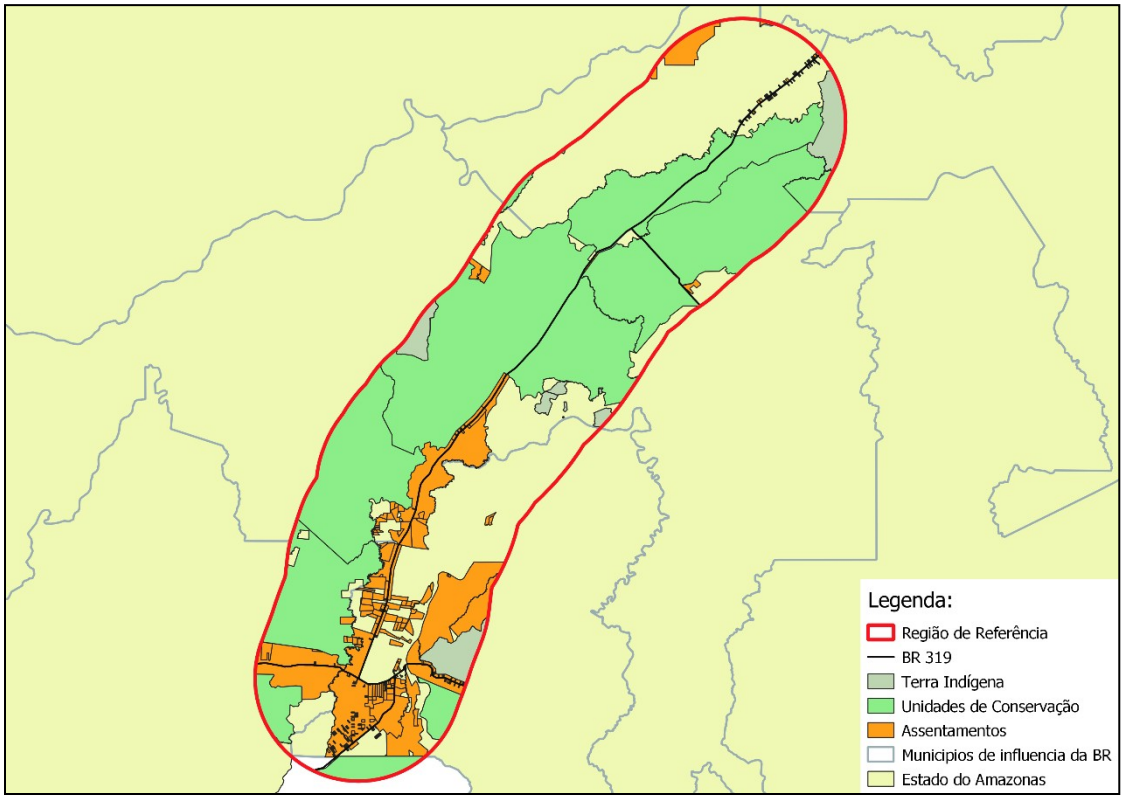


Figura 11.4 – Variáveis utilizadas no processo de modelagem do desmatamento para a BR 319/AM.

Todas as variáveis foram reprojetadas para Datum WGS, zona 21 Sul e Zona 20 Sul, respectivamente, para a Área 1 e a Área 2. Após este processo, as variáveis foram transformadas em imagens do tipo Raster (.tif) e recortadas por uma máscara. Este processo se faz necessário, pois as análises são exclusivamente matriciais e necessitam que todas as variáveis tenham o mesmo número de linhas e colunas. As variáveis altura e declividade foram extraídas dos dados do SRTM (Missão Topográfica do Radar Shuttler, em português). Todas as variáveis utilizadas no modelo foram redimensionadas para uma resolução espacial de 100 metros.

Os dados de desmatamento foram obtidos da base de dados do Programa de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (Projeto PRODES). Estes dados são taxas anuais de desmatamento ocorridas na região amazônica (corte raso), que utiliza imagens de satélite (LANDSAT) de 20 a 30 metros de resolução espacial. Este projeto é coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As imagens cobrem o período de referência histórico de 6 anos (2013 a 2018) para a BR-163/PA. Para a BR-319/AM, foi utilizado apenas o período de referência histórico de 2018.

11.2.1.3. Definição dos Limites

Foram definidos limites espaciais para as duas regiões de estudo. Esses limites foram denominados de Região de Referência (RR). A RR corresponde a área na qual foi realizada os estudos históricos do desmatamento da BR-163/PA e a área para qual foi projetado o desmatamento futuro NA BR-319/AM, conforme imagens a seguir.

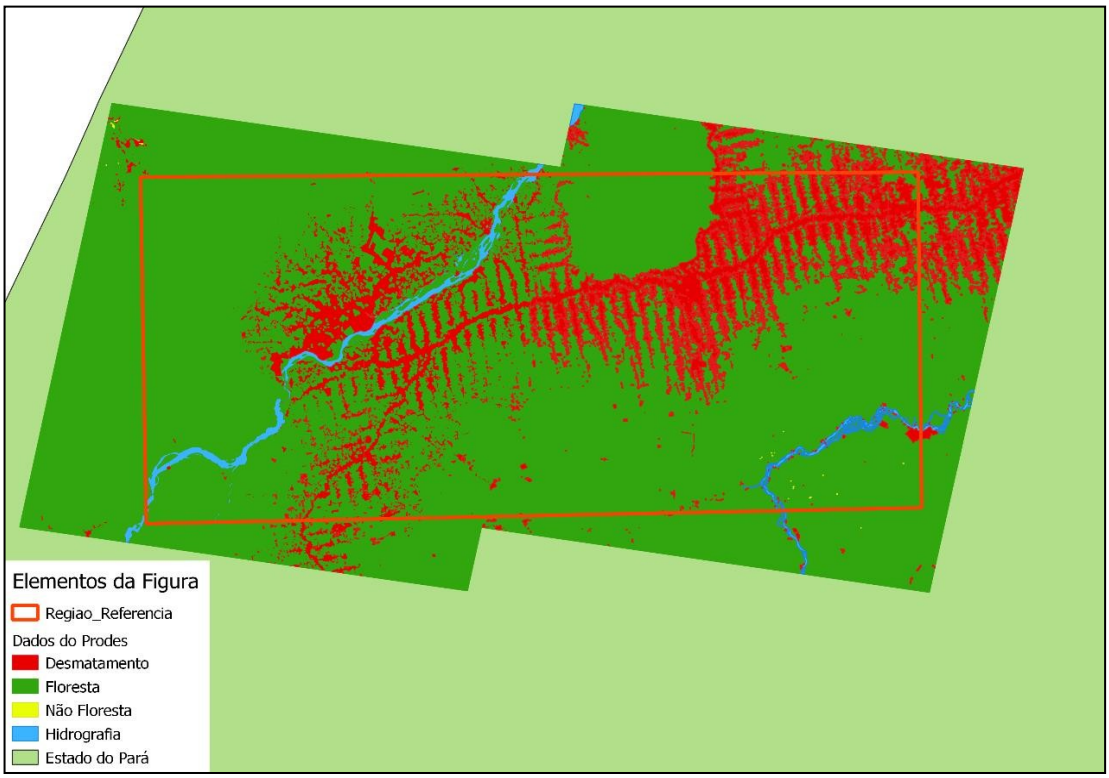


Figura 11.5 – Região de Referência para o estudo do histórico do desmatamento da Área da BR-163/PA (Área 1), com as cenas e dados do desmatamento do PRODES para essa região.

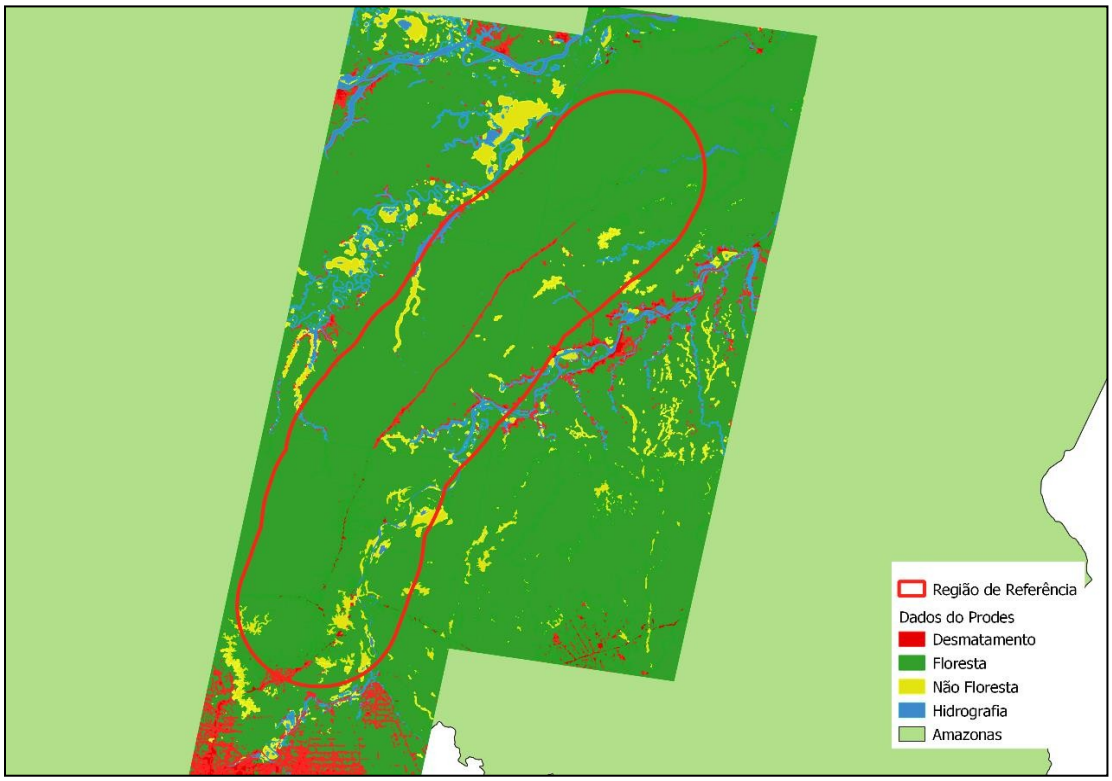


Figura 11.6 – Região de Referência para o estudo da projeção do desmatamento na Área da BR-319/AM (Área 2), com as cenas e dados do desmatamento do PRODES para essa região.

11.2.1.4. Modelagem Ambiental

A modelagem dos cenários futuros foi realizada a partir das informações das taxas de mudanças na paisagem que ocorreram na BR-163/PA, entre os anos de 2013 a 2018. Este cálculo foi obtido por meio de matriz de transição entre as áreas florestadas existentes no ano "t" que foi transformada em as áreas desmatadas existentes no ano "t+1". Esse valor corresponde a transição anual de floresta para desmatamento, que foi utilizada como probabilidade de um pixel com cobertura florestal se transformar em um pixel sem cobertura florestal (desmatamento).

Também foram calculados o peso de cada variável (pesos de evidências) utilizada no modelo, ou seja, o quanto que cada variável contribui (positivamente ou negativamente) para o

aumento nas taxas de desmatamento. A partir dessas informações, os valores obtidos, tanto na taxa de transição, quanto no peso de evidências, foram usados para a modelagem na área de influência da BR-319/AM. Também foram gerados dois cenários, chamados:

1. cenário otimista – com as Unidades de Conservação atuando como barreira de contenção ao desmatamento; e
2. cenários pessimistas – sem as Unidades de Conservação atuando como barreira de contenção ao desmatamento e com a abertura de novas estradas, não previstas (ramais), ao longo da rodovia.

Para o cenário pessimista, foram retirados os valores dos pesos de evidências das UC's, gerados para BR-163/PA. A partir disso, foi novamente rodado o modelo de desmatamento para a BR-319/AM e, dessa forma, gerado os cenários futuros. Todos os processos de modelagem foram realizados na plataforma do programa Dinâmica EGO (SOARES-FILHO *et al*., 2006; SOARES-FILHO *et al*., 2002).

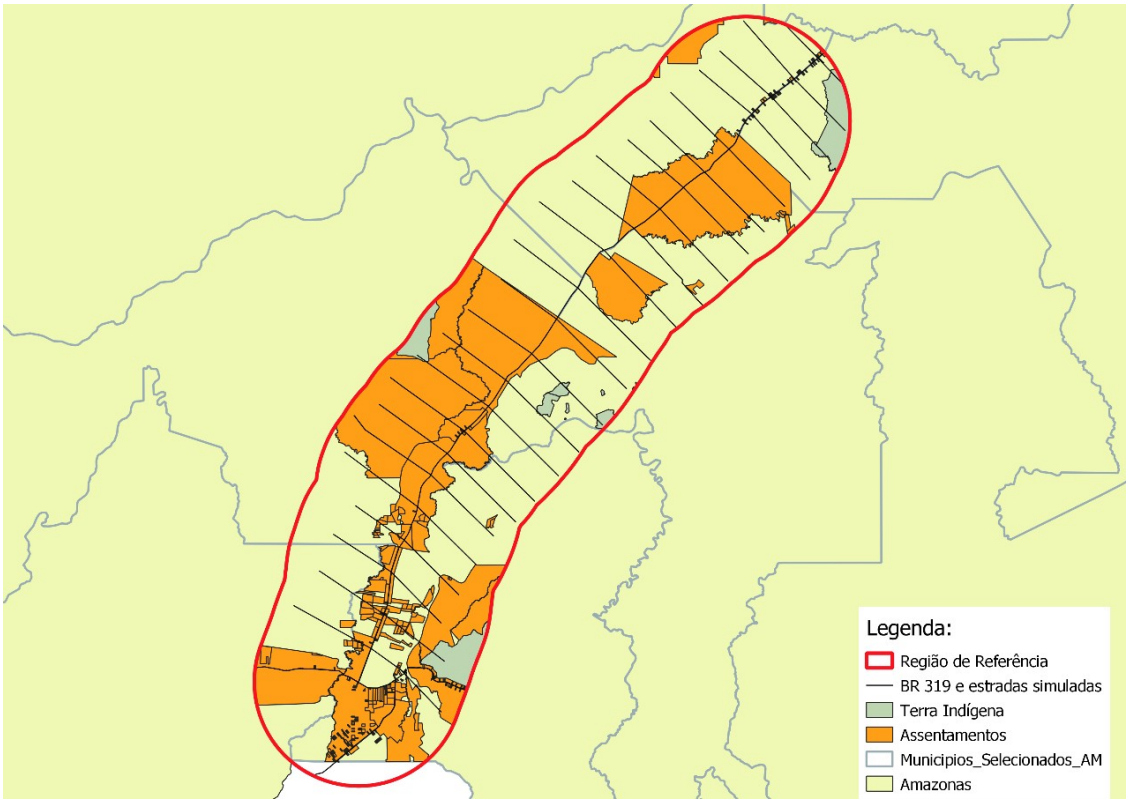


Figura 11.7 – Variáveis utilizadas para a projeção de um cenário pessimista, na área de influência da BR-319/AM.

11.2.2. Resultados

Foram projetados os cenários da evolução do desmatamento para 30 anos (2020 a 2050), na região da BR-319/AM, trecho do meio. A taxa de mudança (floresta para desmatamento) no período analisado, obtida por meio da matriz de transição, foi de 2,7%. Anualmente, o desmatamento está acontecendo a uma taxa líquida de 0,55%. Isso significa que a floresta remanescente está diminuindo em 0,55% por ano.

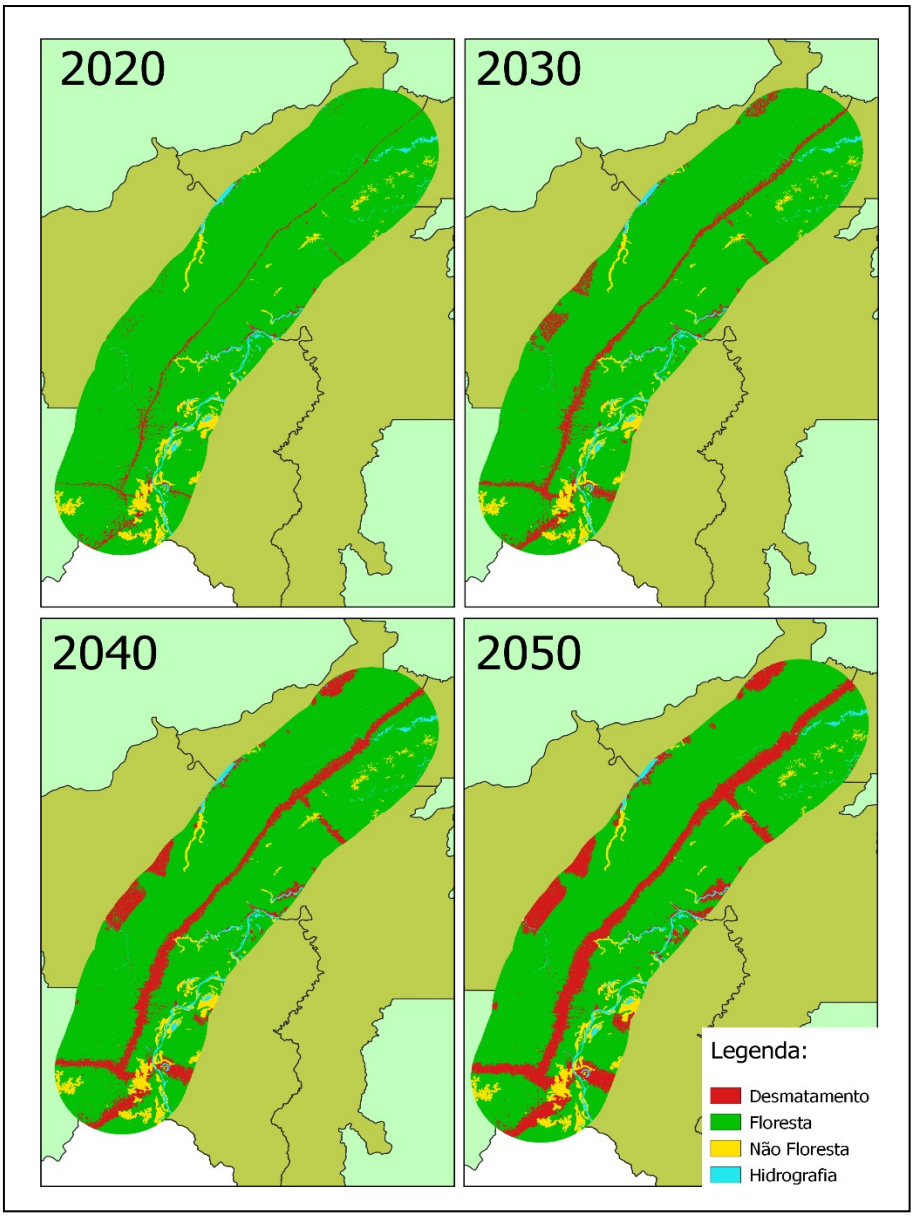


Figura 11.8 – Cenários futuros do desmatamento para a área de influência da BR-319/AM, trecho do meio. Esse cenário foi chamado de cenário otimista.

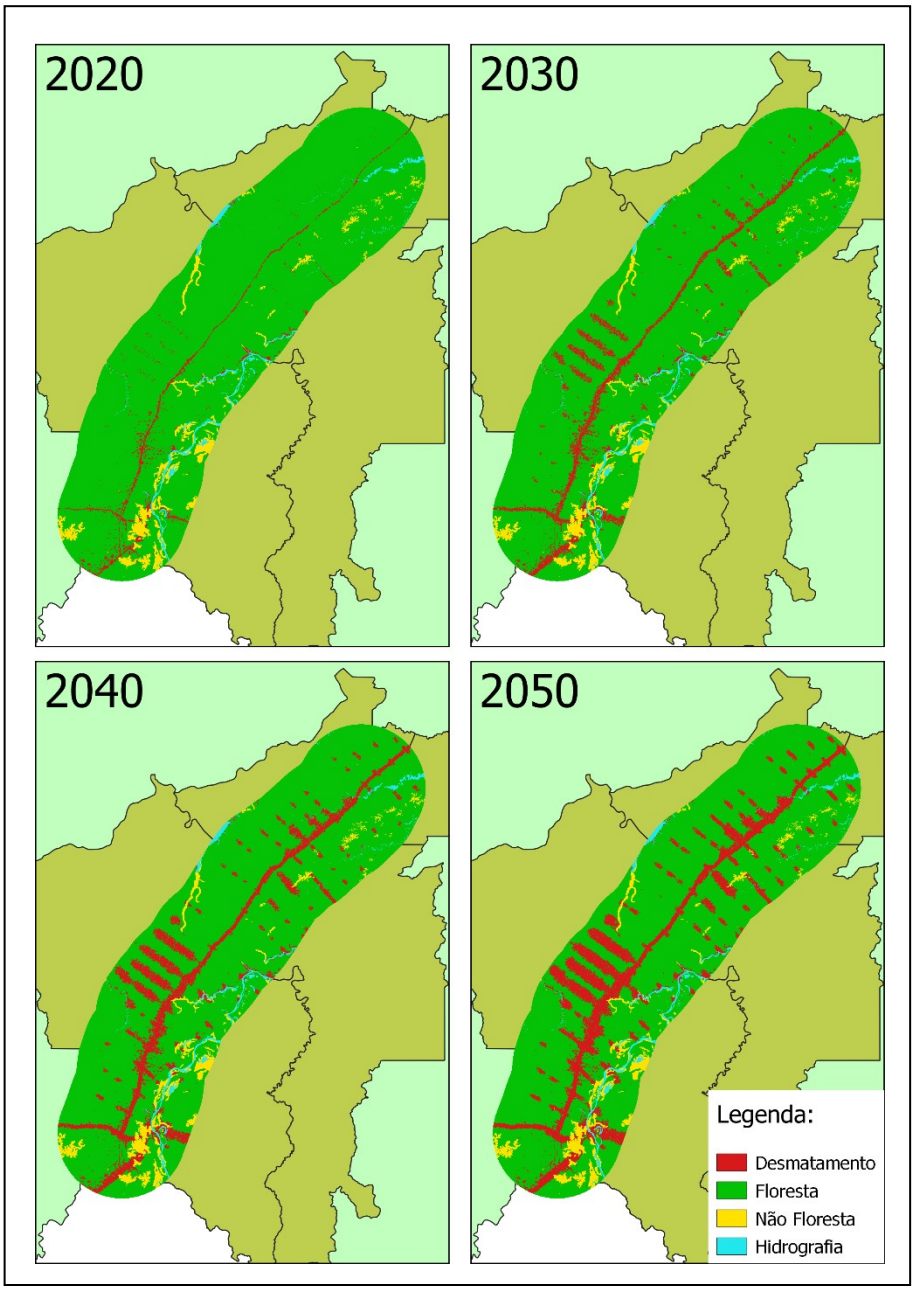


Figura 11.9 – Cenários futuros de desmatamento para a área de influência da BR-319/AM, trecho do meio. Esse cenário foi chamado de cenário pessimista.

11.2.3. Discussões

O cenário pessimista mostrou um padrão de desmatamento muito comum nas rodovias da região norte, chamado de efeito espinha de peixe, conforme constatado facilmente pelas imagens de satélites em trechos não apenas da BR-163/PA, mas também da BR-230/AM, BR-156/AP, BR-174/RR, BR-364/AC, BR-317/AC/AM, dentre outras.

Este cenário de desmatamento está muito relacionado com o uso e ocupação ilegal de terras públicas, por meio da grilagem. Neste processo de ocupação, que geralmente tem as atividades agropecuários como resultado final, resulta em muitos impactos danosos ao ambiente, além de intensificar os conflitos locais. A redução da cobertura florestal, seguida das queimadas para limpeza do terreno, provoca a fragmentação do ambiente, poluição ar, pressão sobre espécies vulneráveis e em áreas legalmente protegidas.

O cenário otimista mostrou que as UCs são eficazes no combate do desmatamento. Claro que parte-se do pressuposto que estas unidades possuem infraestruturas e funcionários suficientes para proteger suas áreas. De qualquer forma, o mosaico de UC ao envolver a rodovia impediu a criação de viciais ou ramais para o interior da mata.

Percebe-se, porém, que as áreas que estão além das UCs sofreram desmatamento, principalmente aquelas situadas do lado oeste da rodovia, provenientes de Tapauá e Canutama. O diagnóstico do meio socioeconômico apontou ramais de até 40 km provenientes de Canutama no sentido da BR-319/AM. Ademais, existe uma previsão no Plano Diretor de Tapauá na implantação da AM-366 pós restauração da BR-319/AM.

Observa-se, também, que embora as UCs atenuem o desmatamento, a ocupação ao longo da rodovia se mostrou presente, mesmo com a presença destas áreas, conforme apontado no segmento norte da rodovia.

11.3. Quadro consolidado do prognóstico ambiental

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
Demais empreendimento na região	Dentre os demais empreendimentos com sinergia para a região têm-se as rodovias estaduais AM-364, sentido Democracia/Manicoré, e AM-366, sentido Tapauá. A não realização do empreendimento implica na não pavimentação da já implantada AM-364 e da não implantação da AM-366. O Plano de Manejo da Resex do Lago do Capanã Grande cita a dificuldade de acesso a reserva como um entrave em relação à atividade extrativista, pois a estrada estadual AM-364, que liga a comunidade Democracia à BR-319, está intransitável o que de certa forma impossibilita as comunidades de trabalharem esta alternativa de renda. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Amapá também cita em seu PM a importância da restauração da BR-319 para o escoamento da produção agroextrativista, principal atividade desenvolvida pelos beneficiários da RDS. Além disso, trata dos benefícios diretos e indiretos, como facilitar o acesso para o turismo e para a realização de pesquisa científica (extremamente necessária para a área), assim como o escoamento. Também representa possível melhoria para a qualidade de vida dos moradores locais (acesso à saúde, educação e outros programas de governo) e melhoria na realização de operações de controle e vigilância da unidade. Cabe destacar que o custo no transporte madeireiro são condicionantes onerosos para a atividade de Manejo Florestal pois representam uma parte considerável do custo total de produção. Logo, a não restauração da BR-319 prejudicaria esta e outras produções nas UCs de Uso Sustentável, a exemplo da Floresta Nacional de Tapauá. É certo que esta unidade consegue escoar a produção do manejo florestal por via fluvial, porém a BR-319 tornaria a produção madeireira ainda mais atrativa. O estado do Amazonas quando comparado com outros estados que compõem a Amazônia Legal brasileira não possui uma posição de destaque quanto ao comércio de madeira, devido principalmente ao difícil acesso logístico ocasionado pela baixa	A restauração da BR-319/AM, trecho do meio, proporcionará a implantação definitiva das rodovias estaduais AM-364 e 366. Assim, de ínicio, cabe destacar que apesar de ser um componente importante para promover o desenvolvimento socioeconômico, a construção de rodovias na Amazônia tem sido também um dos maiores indutores da degradação ambiental, conflitos sociais e atividades ilegais na Amazônia. A tendência é que os impactos identificados e debatidos neste estudo venham a se manifestar em quase toda a sua totalidade quando da pavimentação da AM-364. Um destaque maior deve ser dado a RDS do Rio Amapá e a Floresta Estadual do Matupiri. Já para a AM-366 os impactos terão uma maior abrangência e magnitude. Isso porque a rodovia encontra-se planejada, mas não implantada. Neste caso, impactos como a redução da cobertura florestal e perda de hábitats, fragmentação, efeitos de borda e barreira e pressão sobre as espécies vulneráveis se mostrarão mais significativos. O impacto interferência em áreas legalmente protegidas terá um peso maior, em virtude do impacto direto sobre o Parna Nascentes do Lago Jari, o qual terá a sua área fragmentada. Além disso, este empreendimento interferirá em uma região considerada de importância extremamente alta, de acordo com as áreas prioritárias do MMA. Sem as devidas medidas mitigadoras além da perda da biodiversidade e comprometimento de áreas legalmente protegidas, o cenário de uso e ocupação do solo, potencializado pela grilagem, promoverá uma pressão sobre a infraestrutura urbana e de serviços públicos dos municípios afetados. Isso porque a população que habita a região do interflúvio Purus-Madeira tem sua vida baseada no extrativismo animal (caça e pesca) e vegetal (castanha, cipós, óleo de copaíba, borracha e madeira), além da agricultura de “corte e queima” em terra firme e aproveitamento das áreas de várzea. Ou seja, a restauração da rodovia sem as medidas mitigadoras, em especial na fase de operação, trará sério prejuízos em virtude do uso desordenado	Com as medidas mitigadoras bem empregadas, principalmente no que refere-se a gestão articulada das áreas protegidas, que compõe o mosaico de Unidades de Conservação (UC) da BR-319; dos Planos Diretores dos municípios afetados e da efetiva condução do Zoneamento Ecológico-Econômico, os impactos negativos mais significativos do meio biótico poderão ser atenuados. Com isso, a melhoria de acesso para a região e expansão da malha viária poderão trazer um aumento da governança e potencialização do turismo e lazer, com uma proposta única entre as UC presentes na área.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
	infraestrutura de rodovias e transporte fluvial. Quanto as outras produções que não a madeireira, o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) da sub-região Purus demostrou demonstrou o grande potencial do extrativismo de produtos florestais não madeireiros no interflúvio, com destaque para quatro produtos: castanha, borracha, açaí e copaíba, principalmente nos municípios de Canutama e Tapauá. Por outro lado, os Plano de Manejos também tratam das ameaças em virtude da restauração da rodovia, como o acesso não controlado sa unidades, o favorecimento de grilagem de terras, incêndios criminosos, desmatamento irregular, extração ilegal de madeira, caça predatória, captura de animais para a comercialização, e outras atividades prejudiciais e impactantes. Ficaria prejudicado também o escoamento da produção rural de Santo Antônio de Matupi, do município de Manicoré. Na verdade, uma das principais dificuldades para os extrativistas e produtores rurais do interflúvio Purus-Madeira está no escoamento e armazenamento dos seus produtos, devido à distância em relação ao mercado consumidor. Com isso, em consequência, por muitas vezes os produtos agrícolas e extrativos são trocados a baixos preços com os regatões por bens de consumo não produzidos no local, prática antiga na região Amazônica e que existe até hoje. Ademais, a não restauração da rodovia dificultaria o acesso ao mosaico de UCs presentes na BR-319/AM, além de agravar a gestão ambiental da área e aumentar os custos operacionais. Inclusive o ponto escolhido para construção das instalações do Parna Nascente do Lago Jari encontra-se as margens da rodovia, na “Toca da Onça”.	dos recursos naturais.	

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
Aspectos de desenvolvimento da região e capacidade de infraestrutura local.	A baixa taxa de urbanização e de densidade demográfica da região contribui para áreas urbanas pouco desenvolvidas. Nesse cenário com as dificuldades de deslocamento pela rodovia, e de geração de emprego e renda na área de estudo não acontece a dinamização da economia. Não foram registradas atividades turísticas na região da BR-319/AM, trecho do meio, situação que permanecerá, no cenário de não realização do empreendimento.	As cadeias produtivas não estão estruturadas para concorrerem com o mercado externo, estudos que indicam a falta de viabilidade econômica para o escoamento de mercadorias pelo modal rodoviário. O desenvolvimento da atividade econômica de turismo pode ocorrer a partir de uma série de fatores, partindo do pressuposto que a rodovia, asfaltada, por si só, facilitaria o acesso à região, como um todo. Com a pavimentação da rodovia, o turismo poderá ocorrer de três formas: primeiramente poderá ocorrer o aumento do contingente de pessoas na participação dos eventos culturais e religiosos da região. Além disso, poderá haver o surgimento de outros eventos comemorativos com o novo contingente de pessoas decorrente da migração causada pela facilidade do acesso realizado por meio terrestre. Em terceiro lugar, poderá ocorrer um turismo embasado na visitação das belezas cênicas da Amazônia.	Plano de desenvolvimento das cadeias produtivas, incentivo planejado e com regramento dos prestadores de serviços especializados como, oficinas mecânicas, entreposto de abastecimento (alimentos, combustíveis, etc.), e hospedagem. Dinamização da economia ocasionada pela melhoria de acesso e a implantação de pousadas, feiras de produtos locais, venda de artesanato, potencializando o turismo local, bem como a exploração adequada da biodiversidade para produzir bens e serviços de alto valor agregado para um mercado globalizado, como por exemplo, produtos florestais madeireiros certificados, produtos florestais não madeireiros, fibras, recursos genéticos, e agricultura orgânica. Iniciativas de órgãos como o ICMBio, SEMA/AM e instituições do poder público, relacionados ao turismo podem promover o desenvolvimento desta atividade na região, consolidando o turismo de base comunitária como forma de desenvolvimento sustentável cuidando do ambiente, e promovendo a dinamização da economia local. O “Plano de Governança – UC's Estaduais da BR-319”, propõe a estruturação de dois portais na BR-319/AM, que funcionariam como centro de informação, postos de fiscalização e apoio ao turista; e a implantação do PROGETUR (Programa Estadual de Turismo em Áreas Protegidas). Pretende-se que os portais funcionem como espaço de apoio aos viajantes e turistas, onde serão divulgados os atrativos turísticos e atividades nas Unidades de Conservação.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Cenário de desmatamento	A não realização do empreendimento configura o melhor cenário de desmatamento para a região, ou seja, o cenário mais conservador. Tendo em vista a baixa trafegabilidade da rodovia, principalmente no período chuvoso, e a falta de recursos na região (postos de gasolina, mercado e até pontes precárias) o uso e ocupação do solo as margens da rodovia ou em área públicas não protegidas tende a não ocorrer, a exemplo das poucas ocupações presentes ao longo na rodovia (exemplo, propriedade dos Catarinos) há 20 anos. Somado a esta falta de estrutura e precária trafegabilidade tem-se o mosaico de Unidades de Conservações já implantado na BR-319/AM. Embora estas áreas careçam de servidores e estrutura para uma atuação mais eficiente, apenas a presença destas áreas já freiam a grilagem. Além disso, a não restauração da rodovia implica, necessariamente, na não pavimentação da rodovia estadual AM- 364, que liga a BR-319 a comunidade de Democracia/Manicoré, e na não implantação da AM-366, sentido Tapauá. Esta encontra-se apenas planejadas, sendo a sua intenção de abertura exposta no Plano Diretor do município de Tapauá. Aquela já encontra-se aberta, nas mesmas condições de trafegabilidade da BR-319.	Com a restauração da rodovia ocorrerá um afluxo populacional, em virtude principalmente da melhoria de acesso a região e novas oportunidades. O resultado será uma alteração do quadro demográfico e uma consequente especulação imobiliária, que culminará com o uso e ocupação do solo, grilagem e implantação de atividades agropecuárias. Este cenário de desmatamento, como demonstrado na modelagem matemática, será mais acentuada as margens das rodovias, mesmo com a presença das UCs, porém mais evidente no trecho sul a Área de Estudo, em virtude da ausência de áreas protegidas no lado leste da rodovia, bem como nas margens das rodovias estaduais que serão implantadas. Além disso, o desmatamento também se mostra mais acentuado próximo as cidades de Canutama e Tapauá, no qual a frente de desmate ocorre no sentido contrário, ou seja, das cidade no sentido da BR-319, até o limite das UCs. Observa-se ainda um avanço no uso e ocupação do solo nas imediações de Humaitá e de Santo Antônio do Matupi. Este cenário de desmatamento possui estreita relação com o aumento de incêndios, uma vez que este é utilizado como uma forma de preparar a área para a criação de gado, forma mais barata de grilagem da terra. As consequências são: poluição do ar, indução de processos erosivos, contaminação do solo e da água, fragmentação do ambiente, efeito de borda, efeito barreira, pressão sobre as espécies vulneráveis, interferência em áreas legalmente protegidas, , perda de biodiversidade, alteração de hábitats aquáticos, aumento na incidência de doenças, intensificação de conflitos locais, interferência nas comunidades tradicionais e não tradicionais, alteração da qualidade de vida e pressão sobre infraestrutura e serviços públicos locais.	Primeiramente, cabe uma breve definição de medidas mitigadoras, sendo entendido como ações que visam atenuar os danos parciais e minimizar situações de riscos e de impactos ambientais. As medidas mitigadoras são instituídas no âmbito dos programas ambientais apresentados no Capítulo 9. Para mitigação dos impactos que desencadearão o cenário de desmatamento na região tem-se, em primeiro plano, a execução dos seguintes programas ambientais de Gestão Ambiental, Comunicação Social, Monitoramento da Faixa de Domínio, Apoio ao Monitoramento e Controle e Fiscalização do Uso e Ocupação da Região do Interflúvio Purus-Madeira. Mais do que buscar a conscientização da população local em relação ao uso e ocupação regular do solo, estes programas buscam fiscalizar as áreas públicas e, principalmente, buscar uma execução articulada dos Planos Diretores e do Zoneamento Ecológico Econômico das áreas rurais dos municípios afetados pela obra. De forma secundária serão trabalhadas medidas mitigadoras das consequências do desmatamento por meio dos programas: Monitoramento da Qualidade do Ar, Monitoramento e Controle de Queimadas, Combate e Prevenção de Doenças Tropicais, Combate a Erosão e Assoreamento e Controle e Qualidade Ambiental. Uma restauração sem a articulação territorial desenhada nos programas resultaria no cenário de desmatamento descrito no cenário intermediário.
Aspectos Ambientais Relevantes			
Fase de implantação da obra Dentre os 16 aspectos ambientais presentes nas 11 atividades da fase de implantação, duas se mostram mais relevantes por concentrar os três impactos "muito significativos" identificados			

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
para esta fase, além de todos os 14 impactos negativos "signifivativos" registrados.			
	Não realização do emprrendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Intensificação do fráfego	Presente nas atividades de implantação de canteiros, acampamentos e demais áreas de apoio, terraplenagem, drenagem e obras de arte corrente, pavimentação, obras de arte especiais, desmontagem do canteiro de obras e, por fim, retirada de entulhos e resíduos. Este aspecto engloba dois dos três impactos “muito significativos” identificado para a fase de implantação da obra, além de oito impactos negativos “significativos”. Ou seja, a não implantação do empreendimento não alteraria os ruídos do ambiente, que por sua vez não provocaria o afugentamento da fauna e a perda de hábitats funcionais. Esta mudança de hábitat provocaria um aumento na predação e na competição por recursos e espaço. Esta adaptação obrigatória e repentina a novos hábitats prejudica especialmente aquelas espécies que são consideradas especialistas, favorecendo, por outro lado, as espécies oportunistas e mais abundantes. Espécies ameaçadas costumam apresentar características populacionais e hábitos que são desfavoráveis a mudanças ambientais, o que aumentaria seu risco de extinção local. Ademais, sem atividades de implantação não se aumentaria o fluxo de veículos e equipamentos, que potencializa as chances de atropelamento da fauna. Este impacto afeta especialmente aquelas espécies mais suscetíveis, como: *Rhinella marina, Pyrrhurra snethlageae, Epicrates cenchria, Didelphos marsupialis, Chironius sp e Eunectes murinus*, além das espécies ameaçadas registradas no monitoramento da fauna atropelada da BR-319, como *Panthera onca, Puma concolor, Podocnemis unifilis, Tayassu pecari e Tapirus terrestris*.	A restauração da rodovia sem as devidas medidas mitigadoras provocaria a perda de espécies locais pelo atropelamento da fauna, em especial das espécies *Rhinella marina, Pyrrhurra snethlageae, Epicrates cenchria, Didelphis marsupialis, Chironius sp e Eneuctes murinus*. Cabe ressaltar que o atropelamento da fauna pode acarretar em acidentes rodoviários, a depender do porte do animal atropelado. A realização da obra sem o devido controle dos ruídos e vibrações ocasionaria uma perda ainda maior das espécies vulneráveis, pela alteração do comportamento e mudança de hábitats, além de interferir na qualidade de vida das comunidades tradicionais e não tradicionais locais. A falta de um monitoramento da água, também afetaria as comunidades locais que utilizam do rio para a pesca e subsistência. Neste caso destacam-se aquelas o comprometimento daquelas espécies mais pescadas como: *Brycon falcatus, Brycon melanopterus, Semaprochilodus taeniurus, Brachyplatystoma rousseauxii e Pseudoplatystoma punctifer.* Os recursos hídricos, sem as devidas medidas mitigadoras, poderiam também ser comprometidos pela indução de processos erosivos ocasionado pelos equipamentos pesados da obra. Cabe ressaltar que foram identificadas 124 APPs ao longo da área do estudo, muitas destas com vazão para as UCs presentes na BR-319, sendo o caso dos rios Novo e jutaí, com ligação com o Parna Nascentes do Lago Jari. Quanto as comunidades afetadas, destaca-se a comunidade de pescadores do Igapó-Açu, que possui a obra de arte especial mais extensa do trecho. Caso seja construída sem as devidas medidas preventivas e mitigadoras comprometeria, pelo menos durante as obras e logo após, os recursos naturais daquela localidade. Também foi no rio Igapó-Açu que obteve-se o primeiro registro do boto-cor-de-rosa (*Inia geoffrensis*) do estudo, espécie ameaçada de extinção.	A restauração da rodovia com as medidas mitigadoras atenuaria o atropelamento da fauna e traria um controle dos ruídos provocados pelo maquinário da obra, o que minimizaria a pressão sobre espécies vulneráveis. As principais medidas mitigadoras se dariam no âmbito dos programas de Monitoramento de Ruídos e Vibrações, Monitoramento e Controle do Atropelamento da Fauna, Educação Ambiental e Controle e Qualidade Ambiental.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Maior visibilidade do empreendimento	A não realização do empreendimento implica no contínuo isolamento da região pela má trafegabilidade. Sem uma expectativa de quando a rodovia será restaurada as áreas públicas no entorno da BR-319, e que não são legalmente protegidas, tendem a não serem ocupadas, devido a falta de infraestrutura na região. Este cenário não acarretaria na alteração no quadro demográfico regional, na especulação imobiliária e nem uma pressão sobre a infraestrutura e serviços locais.	Presente na atividade de pavimentação da rodovia, a maior visibilidade do empreendimento, ocasionada pela irrefutável restauração da rodovia, acarretará em um aumento na expectativa da população, sendo este um dos três impactos "muito significativo" da fase de implantação da obra. Sem as devidas medidas mitigadoras este impacto conduzira a um cenário de uso e ocupação do solo caótico, marcado pela especulação imobiliária e grilagem, sendo potencializado pelo aumento do quadro demográfico. As consequências desta mudança, por sua vez, levará a um aumento de risco à saúde e da criminalidade local, gerando uma pressão sobre a infraestrutura e serviços locais. Todas estas alterações mudaria a qualidade de vida da população local, sendo o aumento da violência uma das preocupações mais relatadas no diagnóstico do estudo socioeconômico.	Com as devidas medidas mitigadoras conduzidas principalmente no âmbito dos programas de Comunicação Social; Monitoramento, Controle e Fiscalização do Uso e Ocupação da Região do Interflúvio Purus-Madeira; Saneamento Básico e Combate e Prevenção de Doenças Endêmicas os impactos gerados no cenário passado poderiam ser minimizados. O aumento da violência, uma das maiores preocupações da população local, pode ser mitigada com uma gestão participativa dos municípios afetados pela rodovia, de modo a evitar desemprego e conflitos rurais locais.
Fase de operação da rodovia Dentre os sete aspectos ambientais presentes nas cinco atividades da fase de operação, uma se mostram mais relevante por concentrar os três impactos críticos" identificados para esta fase, além de todos os 13 impactos negativos "muito significativos" registrados.			
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Intensificação do tráfego	Sem a restauração da rodovia a circulação de veículos estaria comprometida, logo o tráfego não seria intenso. Na verdade, continuaria concentrado no período de seca e dependente das manutenções das mais de 80 pontes de madeira presentes no trecho. Todos os impactos consequentes seriam evitados, incluindo os quatro impactos "muito significativos" identificados no socioeconômico, a saber: expansão da malha viária, aumento da governança, aumento na oportunidade de acesso a educação e saúde e potencialização do turismo e lazer.	A intensificação do tráfego na fase de operação é resultante, principalmente, da atividade de circulação de veículos. Um dos impactos gerados por este aspecto é a melhoria de acesso a região que, em médio a longo prazo, conduzirá para um cenário de uso e ocupação do solo, grilagem e implantação de atividades agropecuárias. As consequências é o aumento no risco de incêndios florestais, pressão sobre espécies vulneráveis, atropelamento da fauna, redução da cobertura florestal, fragmentação da vegetação, interferência em áreas legalmente protegidas e pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos, todos considerados impactos "muito significativos" para a área do estudo.	As medidas mitigadoras buscarão uma maior integração nos Planos Diretores, bem como no ZEE, tendo em vista os impactos precursores mais importantes, de uso e ocupação do espaço urbano e rural. Para esta fase do empreendimento praticamente todos os programas atuarão de forma conjunta para mitigar os impactos descritos no cenário intermediário.
Impactos Ambientais Relevantes			
Fase de implantação da obra			
MEIO BIÓTICO			

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Risco de Incêndios Florestais	Os riscos de incêndios florestais permanecerão presentes pelas oportunidades e formas de ocupação do território, uma vez que se trata de uma das etapas de desmatamento e ocupação do espaço. Está pressão será menor nos trechos protegidos por UCs.	O risco de incêndios florestais na fase de implantação decorre da intensificação do tráfego, em virtude da possibilidade de acidentes rodoviários, e do derramamento de efluentes inflamáveis. A realização das atividades de implantação da obra sem as devidas medidas de segurança de trabalho, que trata da disposição correta dos produtos inflamáveis, a velocidade correta para se transitar nas zonas de obra e o descarte correto dos efluentes pode potencializar os acidentes decorrentes do aumento do fluxo de veículos e maquinários na ADA. Na possibilidade destes acidentes as consequências também não seria atenuadas, em virtude da ausência de medidas mitigadoras. O resultado seria a potencialização do risco de incêndios florestais na ADA, em virtude da biomassa de arbustos desta zona, e nas áreas marginais.	Com as medidas mitigadoras a probabilidade de incêndios florestais na fase de implantação torna-se baixa. Isso porque, mesmo nos casos de derramamento de efluentes por acidentes, existem as medidas corretivas a serem tomadas pelo Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e pelo Plano de Ação de Emergência (PAE), que restringem os danos a ADA.
Fragmentação da vegetação	O risco de fragmentação é muito baixo, em virtude das Ucs presentes no trecho e pela forma como se dá o desmatamento nas áreas públicas invadidas, que possuem uma distanciamento quase uniforme a partir do eixo da rodovia. Ainda assim, em um intervalo de médio a longo prazo, esta fragmentação se tornará presente no segmento sul do trecho, próximo a Realidade.	Com as medidas mitigadoras a probabilidade de incêndios florestais na fase de implantação torna-se baixa. Isso porque, mesmo nos casos de derramamento de efluentes por acidentes, existem as medidas corretivas a serem tomadas pelo Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e pelo Plano de Ação de Emergência (PAE), que restringem os danos a ADA.	Embora a baixa probabilidade do impacto, as medidas mitigadoras ainda podem atenua-lo ao indicar áreas mais favoráveis para a instalação dos canteiros e demais áreas de apoio.
Efeito de borda	Segue as mesmas considerações da fragmentação, já que decorre deste processo. Devido a abertura da estrada há mais de 40 anos o efeito de boda já existe na ADA, conforme relatado no diagnóstico de floram, o qual registrou as espécies *Vismia cayennensis, Bellucia glossularioides, Isertia hypoleuca e Attalea speciosa.* Estas espécies apareceram nas amostras com boa frequência e são espécies muito presentes nas fases iniciais, compondo a comunidade pioneira em estágios iniciais de regeneração, podendo permanecer nas fases de sucessão intermediárias, compondo a comunidade secundária, intermediária; desaparecendo quase que totalmente, em florestas clímax devido à substituição natural de espécies, características dessa comunidade. Cabe ressaltar que o efeito de borda em áreas florestadas se faz bem evidente em virtude da diferença de micoclima entre a matriz antropizada e a floresta.	Mesmo sem as medidas mitigadoras o efeito de borda na área do estudo tende a ser baixa na fase de implantação. Isso porque trata-se de um processo de restauração e não implantação da rodovia. Grande parte da área necessária para a restauração da estrada já foi suprimida no momento de sua implantação. Todavia nas áreas que inevitavelmente serão desmatadas ocorrerão uma mudança na composição florística nos primeiros metros da borda, isso devido as alterações microclimáticas do local. Por fim, terá uma mudança na densidade florística, com o aumento de arbustos e gramíneas na borda da floresta.	Embora a baixa probabilidade do impacto, as medidas mitigadoras ainda podem atenua-lo no sentido de minimizar as áreas a serem desmatadas ou local mais adequado para implantação dos canteiros e áreas de apoio.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
	Esta borda pode se estender por 500 a 1500 metros. A presença do bacurau (*Nyctidromus albicollis*) ao longo da rodovia e nas margens da floresta também apontam para o efeito de borda já instalado na região.		
Redução da cobertura florestal e perda de hábitat	Irá se concentrar na no segmento sul e leste da rodovia, devido a ausência de áreas de proteção. Cabe destacar o assentamento de Realidade, que ao se desenvolver chegará até a margem do rio Madeira, uma vez que este encontra-se a uma distância estimada de 25 km do eixo da BR-319/AM. Ressalta-se ainda que o desenvolvimento de Realidade e da parte sul do trecho será mais acentuado pela facilidade de acesso via Porto velho e Humaitá, que se encontra em um estágio de melhor trafegabilidade.	A redução da cobertura florestal decorre da remoção direta da vegetação para instalação dos canteiros e demais áreas de apoios e eventuais acidentes com derramamento de efluentes inflamáveis que poderia ocasionar queimadas. A realização das atividades de implantação da obra sem as devidas medidas de segurança de trabalho, que trata da disposição correta dos produtos inflamáveis, a velocidade correta para se transitar nas zonas de obra e o descarte correto dos efluentes pode potencializar os acidentes decorrentes do aumento do fluxo de veículos e maquinários na ADA. Na possibilidade destes acidentes as consequências também não seria atenuadas, em virtude da ausência de medidas mitigadoras. Já no caso de remoção da vegetação, sem o acompanhamento ambiental possivelmente uma área maior do que a necessária seria desmatada. Além disso, não ocorreriam as atividades de recuperação da área, ainda na fase de implantação pela atividade de reabilitação ambiental.	Com as medidas mitigadoras a remoção da vegetação é controlada, parte destas áreas desmatadas são recuperadas e existe um maior controle do fluxo de veículos e disposição de substancias inflamáveis, o que minimiza a perda da cobertura florestal por queimadas. As medidas mitigadoras se darão também no âmbito dos programas de Gerenciamento de Riscos (PGR), Proteção à Flora, e pelo Plano de Ação de Emergência (PAE).

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Diminuição na abundância da flora e/ou fauna local	A extração de madeira comercial no trecho do estudo é muito difícil devido a logística, trafegabilidade e presença de Ucs no segmento norte do trecho. No que se refere a fauna, a maior pressão será nas espécies vulneráveis, em especial aquelas consideradas cinegéticas.	Perda de espécies da flora pela redução da cobertura florestal e efeitos de borda. A fauna cinegética será fortemente ameaçada pela caça ilegal nas proximidades dos canteiros e demais adensamentos urbanos, em especial a paca (*Cuniculus paca*), macaco-barrigudo (*Lagothrix cana*) e cutia (*Dasyprocta sp*), devido a alta abundância registrada. As espécies ameaçadas da fauna sentirão a alteração do ambiente, em especial pelos ruídos causados, contaminação e sedimentação dos cursos hídricos. O afugentamento provocado pela obra afeta os hábitat, que embora não suprimido deixa de ser funcional no intervalo de tempo da obra. Algumas espécies de mamíferos são muito sensíveis a mudanças no hábitat, como o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), o cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*) e macaco-barrigudo (*Lagothrix cana*). Estas espécies preferem hábitats não perturbados. Neste caso ressalta-se que 44,92% da fauna registrada enquadra-se como vulnerável. A espécie mais suscetível foi a *Rhinella marina*, com 57 registros de atropelamentos nos 24 meses de monitoramento. Em seguida tem-se as espécies: *Pyrrhura snethlageae* (tiriba-domadeira), *Epicrates cenchria* (salamanta) e *Spilotes pullatus* (caninana), com respectivos dez, nove e oito registros. *Didelphis marsupialis* (saruê) também obteve oito registros.	Com as medidas mitigadoras de passagens de fauna e com as ações dos programas de Proteção à Flora, Monitoramento da Fauna, Monitoramento do Atropelamento e das Passagens de Fauna será possível mitigar a perda das 487 espécies vulneráveis de fauna e flora identificadas no estudo.
Efeito barreira	Segue as mesmas considerações da fragmentação, já que decorre deste processo. Ressalta-se que atualmente a rodovia já exerce um forte pressão no fluxo da fauna local, que apresenta uma incidência de atropelamento relativamente alta, conforme apontado no diagnóstico. A falta de mecanismos de passagem de fauna irá comprometer ainda mais os atropelamentos na região.	O efeito barreira não irá muito além do que já existe devido a implantação da obra, há mais de 20 anos. Isso porque trata-se de um processo de restauração e não implantação da rodovia. O efeito barreira causado pela separação da vegetação já foi causado. Grande parte da área necessária para a restauração da estrada já foi suprimida no momento de sua implantação.	O efeito barreira não irá muito além do que já existe devido a implantação da obra, há mais de 20 anos. Isso porque trata-se de um processo de restauração e não implantação da rodovia. O efeito barreira causado pela separação da vegetação já foi causado. Grande parte da área necessária para a restauração da estrada já foi suprimida no momento de sua implantação.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Atropelamento da fauna	Como o trecho apresenta uma baixa trafegabilidade em quase toda a sua extensão, os casos de atropelamentos permanecerão baixo, quando comparado com um trecho pavimentado, mas ainda assim se farão presentes. O trecho sul por sua maior trafegabilidade, em virtude da melhor condição da estrada e pelas cidades de Humaitá e Realidade, apresenta uma maior taxa de atropelamento.	A implantação da obra sem as devidas medidas mitigadoras levará a morte de centenas de animais por atropelamento. O monitoramento da fauna atropelada identificou 224 espécies atropeladas, além daqueles indivíduos que a identificação não foi possível. A tendência é ter um maior número de atropelamentos naquelas espécies de pequeno porte e de posição intermediária na cadeia alimentar. Em número de indivíduos os anfíbios e os répteis serão os mais afetados, de acordo com o levantado no monitoramento. A espécie mais suscetível foi a *Rhinella marina*, com 57 registros de atropelamentos nos 24 meses de monitoramento. Em seguida tem-se as espécies: *Pyrrhura snethlageae* (tiriba-domadeira), *Epicrates cenchria* (salamanta) e *Spilotes pullatus* (caninana), com respectivos dez, nove e oito registros. *Didelphis marsupialis* (saruê) também obteve oito registros. Existe uma tendência maior de atropelamentos na parte norte da área do estudo (km 250 ao km 300) e na parte sul (km 600 ao km 655,7).	Terá uma diminuição na perda da fauna por atropelamento, principalmente daquelas espécies consideradas mais sensíveis e vulneráveis. O segmento sul da área de estudo apresenta uma maior propensão a atropelamento, conforme relatado no estudo, sendo um dos *Hotspots* identificados. Neste segmento estão previstos uma série de mecanismos de passagens e placas sinalizadoras.
Alteração no comportamento da fauna	Com exceção das áreas próximas a Realidade e Igapó-Açu este impacto praticamente não se fará presente.	Será mais evidente naquelas espécies sensíveis a perturbação do meio e ocorrerão com maior intensidade nas proximidades dos canteiros de obras e demais áreas de apoio, em virtude dos ruídos. O resultado é o afugentamento da fauna e comprometimento do equilíbrio ambiental da área.	Minimizará o afugentamento da fauna das proximidades das áreas que sofrerão intervenção.
Pressão sobre espécies vulneráveis	Com exceção das áreas próximas a Realidade e Igapó-Açu este impacto praticamente não se fará presente. Aqui destacam-se aquelas espécies de fauna consideradas vulneráveis, em especial as cinegéticas e xerimbabo.	Caso a obra seja implantada sem as medidas mitigadoras, cerca de 487 espécies serão afetadas.], das quais 282 pertencem a fauna terrestre e 205 a ictiofauna. Este valor equivale a aproximadamente 44,92% da fauna registrada na área do empreendimento. Os táxons mais afetados serão ictiofauna e avifauna, em termos absolutos, e a mastofauna, em termos relativos. Dentre as espécies que serão mais afetadas destacam-se: *Bujurquina cordemadi* (cará), *Amazonspinther dalmata* (piaba-dalmata), *Eira barbara* (irara), *Tayassu pecar*i (queixada), *Lagothrix cana* (macaco- barrigudo) *Atelocynus microtis* (cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas), *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Panthera onca* (onça-pintada), *Puma concolor* (onça-parda), Tapirus terrestris (anta), Tinamus tao (inambu-serra), *Harpia harpyja* (gavião-real), *Capito day*i (capitão-de-cinta) e *Podocnemis unifilis*	Será atenuado a perda daquelas espécies consideradas mais sensíveis, devido a sua ameaça, características cinegéticas, endêmicas ou raras.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
		(tracajá).	
Aumento na incidência de doenças	O aumento na incidência de doenças está muito relacionado, neste estudo, ao desmatamento, aglomeração de pessoas e maior proximidade com os vetores transmissores dos agentes etiológicos. Logo, a tendência é não existir este impacto, o que não significa a ausência de pequenos surtos de febre amarela e malária, que são comuns na região do estudo.	Haverá uma maior probabilidade de surtos epidemiológicos locais de febre amarela, malária, zika e chikungunya nos canteiros de obras e demais áreas de apoio. Existe a possibilidade alta deste surto atinge as áreas urbanas mais próximas, como Realidade, Careiro, comunidade do Igapó-Açu e Humaitá.	Um maior controle na proliferação de vetores e hospedeiros e menor contato dos colaboradores da obra com estes animais atenuará as chances de surtos epidemiológicos.
Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Com exceção de Realidade as demais ocupações ao longo da rodovia apresenta uma baixa densidade e com pouca agressão aos recursos hídricos.	As atividades de implantação da obra acarretarão na remoção da vegetação, possibilidade de derramamento de efluentes inflamáveis, intensificação do tráfego, geração de resíduos e efluentes e aumento da carga de sedimentos. Todos estes aspectos provocarão alteração na qualidade do hábitat aquático e, consequentemente, o comprometimento da fauna aquática local. Esta fauna aquática não se restringe apenas aos peixes e zoobentos, mas também aos mamíferos aquáticos, aves com hábitats aquáticos ou semiaquáticos, répteis e anfíbios da região. Para os peixes o maior problema se deve ao número de espécies raras. Para os répteis tem-se a única espécie ameaçada identificada para a herpetofauna: Podocnemis unifilis (tracajá). Para os mamíferos pode-se citar o boto-cor-de-rosa (Inia geoffrensis) identificada na comunidade do Igapó-Açu.	Menor pressão nos hábitats aquáticos e menor comprometimento daquelas espécies consideradas sensíveis.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Interferência em áreas legalmente protegidas	A não realização do empreendimento implica no isolamento das áreas protegidas da região, que possui, em sua maioria, um acesso apenas por via aérea ou fluvial. Além disso, a ausência da compensação ambiental também comprometerá a construção de infraestruturas nestas áreas.	A ausência de medidas mitigadoras provocará uma maior aumento na pressão sobre as UC presentes na área do estudo, seja pela remoção da vegetação, ou pelo comprometimento dos hábitats aquáticos ou ainda pelo afugentamento da fauna nas proximidades com a rodovia, dentre outras formas. Dentre as áreas protegidas presentes no trecho do estudo a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Igapó-Açu, a RDS do Rio Amapá, a Reserva Extrativista do Capanã Grande, o Parque Nacional Nascentes do Lago Jari e todas as APPs identificadas no diagnósticos são afetadas diretamente pelos impactos descritos nestes capítulos. Os rios Novo e Jutaí, por exemplo, atravessam a rodovia e adentram no Parna Nascentes do Lago Jari, seu comprometimento afetaria diretamente a fauna deste parque.	Menor pressão sobre a fauna, a vegetação presente na borda e as áreas sensíveis, como os corpos hídricos.
Manutenção da cobertura vegetal	Este impacto decorre diretamente das atividades de reabilitação ambiental e retiradas de entulhos e resíduos, logo não se fará presente.	Os efeitos do aumento da cobertura vegetal durante a execução da obra estarão ausentes se as medidas previstas não forem efetivadas. O que favorecerá a formação de processos erosivos e o carreamento de sedimentos e assoreamento de recursos hídricos ao longo do trecho.	A atividade de reabilitação ambiental proporcionará a recuperação das áreas atingidas pela obra. Para tanto serão plantadas 261.399 mudas, 1.262.737 m2 de grama, e recuperada uma área de 5.906.231 m2 por meio de hidrossemeadura.
Perda da biodiversidade	A perda da biodiversidade será muito baixa em virtude das dificuldades de acesso para extração ilegal de madeira e pela falta de estrutura local para uso e ocupação do solo. Ademais, todas as atividades inerentes a implantação não se farão presentes.	Perda de espécies da flora pela redução da cobertura florestal e efeitos de borda. A fauna cinegética será fortemente ameaçada pela caça ilegal nas proximidades dos canteiros e demais adensamentos urbanos, em especial a paca (*Cuniculus paca*), macaco-barrigudo (*Lagothrix cana*) e cutia (*Dasyprocta sp*), devido a alta abundância registrada. As espécies ameaçadas da fauna sentirão a alteração do ambiente, em especial pelos ruídos causados, contaminação e sedimentação dos cursos hídricos. O afugentamento provocado pela obra afeta os hábitat, que embora não suprimido deixa de ser funcional no intervalo de tempo da obra. Algumas espécies de mamíferos são muito sensíveis a mudanças no hábitat, como o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), o cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*) e macaco-barrigudo (*Lagothrix cana*). Estas espécies preferem hábitats não perturbados. Neste caso ressalta-se que 44,92% da fauna registrada enquadra-se como vulnerável. A espécie mais suscetível foi a *Rhinella marina*, com 57 registros de	Com as medidas mitigadoras de passagens de fauna e com as ações dos programas de Proteção à Flora, Monitoramento da Fauna, Monitoramento do Atropelamento e das Passagens de Fauna será possível mitigar a perda das 487 espécies vulneráveis de fauna e flora identificadas no estudo.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
		atropelamentos nos 24 meses de monitoramento. Em seguida tem-se as espécies: *Pyrrhura snethlageae* (tiriba-domadeira), *Epicrates cenchria* (salamanta) e *Spilotes pullatus* (caninana), com respectivos dez, nove e oito registros. *Didelphis marsupialis* (saruê) também obteve oito registros.	
MEIO FÍSICO			
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Poluição do ar	Os riscos da geração da poluição do ar causados pelo atual nível de tráfego de usuários permanecerão com a geração de materiais particulados e emissão de gases dos veículos sem nenhum tipo de controle efetivo	Os efeitos da poluição do ar durante a execução das obras referentes à geração de particulados no ar (poeira) e de motores de combustão por combustíveis fósseis tendem a oferecer condições insatisfatórias para a saúde junto às comunidades residentes, cobertura vegetal e espécimes da fauna silvestre	Os efeitos da poluição do ar serão mitigados com relação à emissão de particulado no ar (poeira) e as emissões de gases provenientes dos motores de combustão dos veículos, tratores, equipamentos e máquinas serão controlados e monitorados favorecendo a saúde dos trabalhadores, comunidades e em melhores condições para o meio ambiente do entorno
Poluição sonora	Os riscos de geração poluição sonora causados pelo atual nível de tráfego de usuários permanecerão sem nenhum tipo de controle e deverão se elevar possivelmente em decorrência da elevação do número de usuários transitando no segmento em condições inadequadas de segurança do trecho	Os efeitos da poluição sonora durante a execução das obras ultrapassando os limites técnicos permitidos na legislação pertinente, gerando prejuízos em decorrência da elevação dos níveis de ruídos previstos na legislação em faixas prejudiciais aos seres humanos e espécies da fauna silvestre	Os efeitos da poluição sonora produzidos serão mitigados pelas obras e estarão controlados para os horários permitidos de execução das obras e em respeito aos padrões técnicos previstos nas normas vigentes dentro aos limites técnicos estabelecidos

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Controle de ruídos	Os riscos efetivos de controle de ruídos são inexistentes em razão das atividades que desenvolvidas e da continuidade do movimento do tráfego dos usuários da rodovia	Os efeitos da ausência de controle de ruídos durante a execução das obras em desacordo com os limites técnicos permitidos na legislação pertinente, gerarão prejuízos em decorrência da elevação dos níveis de ruídos produzidos por veículos, máquinas e equipamentos previstos em faixas prejudiciais aos seres humanos e afastando espécies da fauna silvestre	Os efeitos do controle de ruídos produzidos poderão estar sob controle com o devido monitoramento rotineiro para que estejam controlados e obedecendo os níveis de ruído produzidos dentro das normas técnicas
Aumento de risco de enchentes	Os riscos de aumento de enchentes permanecerão como cenário presente, tendo em vistas os níveis de precipitação pluviométrica elevados da região, apesar das obras de arte correntes instaladas e da interceptação de cursos d'água e talvegues	Os efeitos do aumento de risco de enchentes durante a execução das obras poderão ser observados em locais com mais propriedades em locais com topografia incidente para tanto, assim como na ausência de medidas básicas de manutenção e limpeza dos canais de drenagem, derivado do processo de impermeabilização do solo (pavimento)	Os efeitos do aumento de risco de enchentes serão minimizados com a execução de atividades de limpeza e desobstrução de canais e valas de drenagem, de obras de arte correntes que poderão direcionar o fluxo das precipitações pluviométricas e controle de áreas alagadas
Contaminação do solo e da água	Os riscos de contaminação no solo e na água atualmente são relevantes para o transporte de produtos perigosos (combustíveis e químicos), ou seja, que por ocorrência de eventuais sinistros, permanecerão atuantes e com elevado nível de impacto sobre o solo, águas superficiais e subterrâneas em razão da condição do trecho	Os efeitos da contaminação no solo e na água superficial e subterrânea podem ser observados durante a operação dos canteiros instalados para a execução das obras devido ao manuseio de produtos químicos, combustíveis fósseis, agrotóxicos e fertilizantes aliado ao transporte de produtos perigosos ao longo da rodovia para abastecimento nas obras e comunidades	Os efeitos da contaminação no solo e na água superficial e subterrânea permanecem, porém com as medidas de contenção e controle planejadas e implementadas quando da ocorrência do sinistro envolvendo os produtos perigosos de maneira geral, poderão conter um dano maior a ser causado no ambiente
Indução de processos erosivos	Os riscos de indução de processos erosivos verificam-se em situações graves relativas aos processos erosivos instalados e na sua continuidade em ambos os lados da rodovia, com tendência a se intensificarem com o passar do tempo devido à precipitação pluviométrica da região e ausência de controle para eliminação das causas no trecho	Os efeitos da indução de processos erosivos durante a execução das obras são certamente previsíveis com as atividades de corte e terraplanagem do terreno, escavações para obras de arte corrente, obras especiais, de áreas em exploração de materiais e remoção da cobertura vegetal superficial, resultante da intensa movimentação de solo e de veículos em operação, acelerada pela precipitação pluviométrica elevada no segmento das obras	Os efeitos de indução de processos erosivos serão contidos com a execução de medidas e serviços de reabilitação ambiental, conservação e
MEIO SOCIOECONÔMICO			
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Geração de emprego e renda	As condições atuais da rodovia não possibilitam a geração de emprego e renda. Existe na área de estudo uma população economicamente ativa desocupada, e o seu modo de vida é baseado na utilização dos recursos naturais disponíveis e ecossistemas associados, tendo como ocupação principal a agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura.	A oferta de empregos beneficia de forma imediata os trabalhadores da região, gerando renda familiar e dinamizando a economia local temporariamente.	A oferta de empregos beneficia de forma imediata os trabalhadores da região gerando renda familiar e dinamizando a economia local. A devida capacitação dos profissionais reflete na qualidade do empreendimento, e além disso promove uma transformação social mais

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
			consistente, dada a ampliação de oportunidades de atuação em outras obras na região.
Aumento de riscos à saúde	Nesse cenário as condições de saúde da população permanecem iguais, suscetíveis aos mesmos riscos, com dificuldade de acesso e capacidade de atendimento abaixo da demanda.	A remoção da vegetação colabora para a proliferação de vetores e acidentes com serpentes. Da mesma forma as áreas alteradas ao longo da rodovia se transformam em áreas de proliferações dos vetores. Possibilidade de proliferação de doenças como malária, dengue, etc. Por fim, tem-se a possibilidade do aumento de acidentes rodoviários em decorrência da intensificação do tráfego, na fase de restauração.	O uso de medidas de redução de danos como sinalização, iluminação, comunicação com as comunidades do entorno reduzem os acidentes, bem como, a adoção de medidas de proteção dos meios físico e biótico. Tais medidas reduzem ao máximo as possibilidades de acidentes rodoviários envolvendo equipamentos e máquinas. A implantação de unidades de saúde no canteiro de obras atendem emergências dos trabalhadores do empreendimento sem impactar no volume de atendimentos na rede pública de saúde local. A implantação de ações de vigilância, prevenção e o controle da malária, controlam a cadeia de transmissão.
Interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais	Abertura de ramais de forma indiscriminada contribuem para a exploração de atividade madeireira e para a expansão da agropecuária, processos de degradação do meio ambiente. Sem regularização fundiária os moradores ficam suscetíveis com a pressão sobre as terras.	Com a intensificação de uso do espaço, devido às atividades de implantação de canteiros e demais áreas de apoio ocorre a contaminação do solo e/ou da água, alteração de hábitats aquáticos e perda da fauna, poluição do ar, poluição sonora, dentre outros. A valorização das terras atrai madeireiros e latifundiários.	Nas comunidades que possuem um número maior de moradores, as medidas adequadas evitam transtornos das obras de pavimentação, como implantação de sinalização e redutores de velocidade, bem como, as medidas de proteção dos meios físico e biótico. Mesmo com baixa circulação e baixa demografia na maior parte do trecho, essas medidas de segurança reduzem os riscos que envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, nas comunidades mais próximas da rodovia.
Aumento do fluxo de veículos e acidentes	Com a atual situação da rodovia não existem condições para o aumento do fluxo de veículos e acidentes.	Os maiores riscos de ocorrência de acidentes, durante a fase de obras, concentram-se nos meios físico e biótico. Para o meio socioeconômico, cabe destacar que, mesmo com baixa circulação e baixa demografia, os riscos envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	As medidas de proteção adotadas para os meios físico e biótico, e o uso de medidas de redução de danos como sinalização e iluminação nas obras, somados ao plano de comunicação com as comunidades do entorno, orientam e garantem mais segurança no trecho.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Aumento do afluxo populacional	A ocupação no trecho correspondente à BR-319/AM está diretamente ligado à sua construção nos anos de 1970. Ao longo das décadas seguintes houve um incremento populacional constante com destaque para os anos de 2010 até os dias atuais, sendo o mais recente no segundo semestre de 2019, e segue ocorrendo.	Com a maior visibilidade do empreendimento e a criação de expectativas da população, acontece um incremento na população local, que sem a infraestrutura adequada de moradia e trabalho acarreta em maior pressão sobre a infraestrutura dos serviços públicos locais e conflitos sociais.	Com a maior visibilidade do empreendimento e a a criação de expectativas da população, somado à dinamização da economia, esses novos moradores se capacitam para empreender em negócios sustentáveis, com boas práticas sobre o uso dos recursos naturais, e estruturação das cadeias produtivas.
Dinamização da economia local	A baixa taxa de urbanização e de densidade demográfica da região contribui para áreas urbanas pouco desenvolvidas. Nesse cenário, com as dificuldades de deslocamento pela rodovia, não acontece a geração de emprego e renda na área de estudo, nem a dinamização da economia.	Na fase de implantação o aumento da oferta de empregos temporários gera a tendência no aumento da demanda de bens e serviços, principalmente prestadores de serviços especializados como, oficinas mecânicas, entreposto de abastecimento (alimentos, combustíveis, etc.), e hospedagem. Naturalmente, ocorre a instalação destes tipos de serviços, no trecho em obras, uma vez que alguns comerciantes/empreendedores enxergam a nova situação como um ambiente favorável aos negócios. Acontece também o incremento da economia regional, pelo aporte de recursos em circulação oriundos da remuneração dos trabalhadores, com ênfase nas atividades de comércio (alimentação, vestuários, calçados, móveis e utensílios do lar, materiais de construção e reparação, farmácias), bem como setores de serviços (higiene pessoal, restaurantes, lanchonetes, lazer).	Injeção de recursos financeiros - salários e investimentos - nas atividades econômicas locais e regionais organizadas e regularizadas, geram o aumento da arrecadação de impostos, que permite aos governos locais dispor de mais recursos para investir em educação, saúde e infraestrutura, aumentando a oferta de serviços públicos, com a consequente melhoria do bem-estar da população. Geram também mais impostos os empreendedores locais com negócios regularizados de acordo com as normas locais.
Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	No cenário de não realização do empreendimento a infraestrutura local permanece absorvendo a mesma demanda dos moradores da área.	Mesmo com boa parte da mão de obra sendo contratada dentre os residentes na área do empreendimento, o aumento da população circulante durante as obras resulta em incremento na demanda por serviços e equipamentos públicos, nas áreas de saúde, telefonia, saneamento, água, segurança, entre outros. Apesar dessa demanda adicional ser temporária, esse incremento sobrecarrega esses serviços e infraestruturas, que muitas vezes já não atendem à demanda local com qualidade. Ocorre também, um incremento nos casos de malária, com consequência aos serviços de saúde locais.	A implantação de infraestrutura auxiliar nos canteiros de obra, tanto de segurança, como de saúde (ambulatórios), coleta de lixo, comunicações, entre outros, minimizam os impactos do acréscimo da população circulante durante as obras. A implantação do Plano de Ação de Controle da Malária do empreendimento reduz o potencial malarígeno da área. A manutenção e retirada de lixo e entulhos dos canteiros reduz as possibilidades de redução dos casos de dengue.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
Alteração da qualidade de vida	No cenário de não realização do empreendimento não haveria a alteração de qualidade de vida da população, permanecendo as mesmas condições atuais.	A criação de expectativas da população em relação ao empreendimento provoca o aumento do afluxo populacional, e impacta na alteração da qualidade de vida, com a intensificação de conflitos locais e menor envolvimento comunitário, bem como a ocorrência e o aumento dos casos de violência. Acontece a aglomeração de pessoas, a intensificação do uso do espaço, intensificação do tráfego, a remoção da vegetação, a geração de resíduos e efluentes. Ocorre também a geração de empregos e renda temporários dinamizando a economia local.	O uso de medidas para diminuir os riscos à saúde, que controlam os casos de violência, e os riscos de acidentes rodoviários deixam as comunidades mais seguras em relação às mudanças provocadas pelo empreendimento. As medidas de comunicação social que orientam sobre geração de emprego e renda e a dinamização da economia local, incentivam a participação social aumentam o envolvimento comunitário.
Intensificação de conflitos locais	A rodovia em condições de difícil trafegabilidade, em especial nos períodos de chuvas, favorece o surgimento de estradas informais abertas pelos agropecuaristas e madeireiros instalados na região ocasionando considerável desmatamento pela falta de controle. Ocorre a migração de famílias motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura. Áreas de uso com predominância do extrativismo e subsistência.	A abertura de ramais de forma indiscriminada contribui para a exploração de atividade madeireira e para a expansão da agropecuária. A presença de trabalhadores nas comunidades, a intensificação do trânsito e a presença de equipamentos pesados influencia na circulação das comunidades. A remoção da vegetação, o descarte de material em lugares inapropriados contamina o solo ou a água.	A existência de Unidades de Conservação permite o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. O programa de comunicação social e de regularização fundiária com as comunidades, e a adoção de medidas de segurança nos canteiros de obra, sinalizações e iluminação, somado às medidas de proteção dos meios físico e biótico, diminuem as possibilidades de conflitos.
Especulação imobiliária	Famílias migram para a região motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura.	Motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura, famílias migram para a região. Considerando as atuais formas de uso do solo, a partir do instante da consolidação e pavimentação da via, a tendência é a partir das poucas aglomerações existentes, a instalação de atividades mistas (residência/comércio) e aumento de residências.	No caso desta região, a existência de Unidades de Conservação permitirá o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Os planos diretores dos municípios e o programa de regularização fundiária realizam o regramento de expansão e urbanização.
Alteração no fluxo de bens e/ou serviços	Grande parte do fluxo de bens e/ou serviços seguirá funcionando por meio das hidrovias como acontece atualmente.	Com as frentes de trabalho nos trechos da obra, acontece o aumento da demanda de bens e serviços, principalmente prestadores de serviços especializados como oficinas mecânicas, entreposto de abastecimento (alimentos, combustíveis, etc.), e hospedagem. Naturalmente ocorre a instalação destes tipos de serviços, no trecho em obras, uma vez que alguns comerciantes/empreendedores enxergam a nova situação como um ambiente favorável aos negócios.	Acontece o incremento da economia regional, pelo aporte de recursos em circulação oriundos da remuneração dos trabalhadores, com ênfase nas atividades de comércio (alimentação, vestuários, calçados, móveis e utensílios do lar, materiais de construção e reparação, farmácias), bem como setores de serviços (higiene pessoal, restaurantes, lanchonetes, lazer). A injeção

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
			desses recursos financeiros - salários e investimentos - nas atividades econômicas locais e regionais contribui para o aumento da arrecadação de impostos.
Menor envolvimento comunitário	As comunidades possuem presidente ou líder escolhido pelos seus moradores, que os representa mesmo sem a existência de uma organização social formalizada. As populações residentes (em comunidades ou isoladas) também estão organizadas em associações comunitárias e de caráter produtivo, e da mesma forma identificou-se o vínculo com organizações pertencentes a outros municípios.	Embora a restauração da rodovia seja um anseio das comunidades que habitam nas proximidades da rodovia, tensões sociais frequentes e sem soluções imediatas interferem no envolvimento da comunidade com o empreendimento, como a falta de regularização fundiária, a exploração ilegal dos recursos da floresta, e a baixa capacitação nas atividades com potencial econômico regional.	Por meio do processo participativo de constituição do empreendimento a população é inserida no planejamento e programas que orientam as melhorias no local. Que regularizem a posse das terras, e permitam a exploração correta dos recursos da floresta.
Intensificação de acidentes rodoviários	Com a atual situação da rodovia não existem condições para a intensificação dos acidentes rodoviários.	Os maiores riscos de ocorrência de acidentes, durante a fase de obras, concentram-se nos meios físico e biótico. Para o meio socioeconômico, cabe destacar que, mesmo com baixa circulação e baixa demografia, os riscos envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	As medidas de proteção adotadas para os meios físico e biótico, e o uso de medidas de redução de danos como sinalização e iluminação nas obras, somados ao plano de comunicação com as comunidades do entorno, orientam e garantem mais segurança no trecho.
Melhoria de acesso	A rodovia se encontra em condições de difícil trafegabilidade, em especial nos períodos de chuvas.	A melhoria de acesso ao trecho, no geral, somado à baixa densidade populacional, acarreta em um aumento de ocupações, uma das consequências da especulação imobiliária.	Otimizar e ampliar as redes de circulação intermunicipal, facilita os deslocamentos mediante melhoria e manutenção das estradas vicinais. O uso de medidas de redução de danos como sinalização, iluminação, comunicação com as comunidades do entorno, orientam e garantem mais segurança no trecho.
Maior segurança viária	Não ocorrendo a realização do empreendimento não há maior segurança viária.	Os maiores riscos de ocorrência de acidentes, durante a fase de obras, concentram-se nos meios físico e biótico. Para o meio socioeconômico, cabe destacar que, mesmo com baixa circulação e baixa demografia, os riscos envolvem o trânsito de máquinas pela pista e o vazamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	Tendo em vista a baixa circulação de veículos, no trecho estudado, possíveis desvios e alteração de tráfego apresentam pouca interferência para a população em trânsito. O uso de medidas de redução de danos como sinalização, iluminação, comunicação com as comunidades do entorno, orientam e garantem mais segurança no trecho.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Dispensa de profissionais e serviços	Não ocorrendo a contratação dos profissionais para o empreendimento, não ocorrerá a dispensa.	Dispensa de profissionais sem capacitação desmobiliza a economia local, e acarreta na alteração do fluxo de bens e serviços.	A dispensa de profissionais qualificados e capacitados, mesmo que desmobilizando a economia local momentaneamente, ainda possibilita a contratação desses profissionais em outras obras na região. O processo continuado segue capacitando a população para empreender em negócios sustentáveis, e manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento, e as novas possibilidades de dinamização da economia local.
Criação de expectativas na população	A demora no processo e as constantes promessas políticas de implantação e pavimentação da BR-319/AM geram uma grande expectativa nos moradores da área, em especial a usuária da rodovia.	A maior visibilidade do empreendimento, impacta as populações desses municípios, promovendo fluxos migratórios temporários, pressão sobre a infraestrutura pública local, especulação imobiliária, e aumento de riscos à saúde.	Por meio do processo participativo de constituição do empreendimento a população está inserida no planejamento e programas que orientam as melhorias no local.
Diminuição de acidentes rodoviários	Com a atual situação da rodovia não existem condições para a diminuição dos acidentes rodoviários.	Melhoria nas condições de trafegabilidade e sinalização.	Implantação de sinalização, redutores de velocidade, postos de fiscalização, medidas protetoras à fauna.
Uso e ocupação do solo e grilagem	A rodovia em condições de difícil trafegabilidade, em especial nos períodos de chuvas, favorece o surgimento de estradas informais abertas pelos agropecuaristas e madeireiros instalados na região ocasionando considerável desmatamento pela falta de controle. Ocorre a migração de famílias motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura.	A melhoria do acesso facilita a abertura de ramais de forma indiscriminada contribuindo para a exploração de atividade madeireira e para a expansão da agropecuária, podendo intensificar esse processo na área de estudo, alterando a paisagem com o processo de conversão de áreas de floresta e cerrado em pastagens e lavouras temporárias. Um vetor de desmatamento e alterações no uso do solo que venha a degradar a região.	O papel dos zoneamentos existentes, a regularização fundiária, e a governança em nível estadual e municipal faz com que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento. O mosaico de áreas protegidas e o processo continuado que segue capacitando a população para empreender em negócios sustentáveis garante que os moradores das comunidades também sejam os protetores da terra.
Fase de operação da rodovia			
MEIO BIÓTICO			
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Risco de Incêndios Florestais	Os riscos de incêndios florestais permanecerão presentes pelas oportunidades e formas de ocupação do território contíguo ao trecho que atingem de forma negativa a cobertura vegetal existente em vista das atuais condições operacionais do trecho	Ao contrário da fase de implantação, o risco de incêndios florestais na fase de operação possui uma abrangência e magnitude grande. Isso porque as queimadas estão mais relacionadas as atividades decorrentes da melhoria de acesso a região e aumento da malha viária, que poderão provocar em médio prazo na ocupação desordenada daquelas áreas sem proteção legal. Esta preocupação é mais acentuada no segmento sudeste da área do estudo, região que compreende o limite sul da Resex de Capanã Grande até o limite norte da base do exército, tendo como limite leste o rio Madeira. Cabe destacar dois pontos quanto a este segmento: a presença do assentamento de Realidade e a classificação de toda esta área na categoria de Uso Consolidado/A Consolidar, pelo Macrozoneamento Ecológico Econômico (MacroZEE) do estado do Amazonas, ou seja, são áreas rurais com uso extensivo do solo. Ressalta-se que na região amazônica é muito comum o uso do fogo para preparar a área para o plantio ou limpar a área para o pasto. Sem as medidas mitigadoras adequadas a tendência quase natural, em virtude do já conhecido processo de uso e ocupação do solo na região amazônica e no interflúvio Purus-Madeira (relatado no MacroZEE do estado do Amazonas e no ZEE da sub-região do Purus), é o uso extensivo destas áreas, sem respeito as áreas legais protegidas e com a intensificação de conflitos locais. Em um prazo de 5 a 10 anos, conforme aponta a modelagem matemática, a floresta da região será substituída por área de pastagem.	As medidas mitigadoras também serão trabalhadas principalmente no âmbito dos Programas de Gestão Ambiental (PGA), Comunicação Social, Educação Ambiental e Monitoramento da Faixa de Domínio. O intuito é conscientizar a população local quanto ao uso não sustentável do fogo. Ressalta-se, porém que as atividades mitigadoras do DNIT concentram-se na ADA, devendo as atividades educativas e de conscientização serem implementadas pelos demais órgão públicos que possuem competência na região, como o INCRA.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Fragmentação da vegetação	Os riscos de fragmentação da vegetação permanecerão presentes devido a busca de novas formas de uso e ocupação do solo ao longo do trecho em vista das atuais condições operacionais do trecho	Ao contrário da fase de implantação, a fragmentação na fase de operação possui uma abrangência e magnitude grande. Isso porque a fragmentação decorre do desmatamento provocado pela ocupação desordenada do espaço, em virtude da melhoria de acesso a região e aumento da malha viária. Como já ressaltado, esta preocupação é mais acentuada no segmento sudeste da área do estudo, região que compreende o limite sul da Resex de Capanã Grande até o limite norte da base do exército, tendo como limite leste o rio Madeira. Cabe destacar dois pontos quanto a este segmento: a presença do assentamento de Realidade e a classificação de toda esta área na categoria de Uso Consolidado/A Consolidar, pelo Macrozoneamento Ecológico Econômico (MacroZEE) do estado do Amazonas, ou seja, são áreas rurais com uso extensivo do solo. Sem as medidas mitigadoras adequadas a tendência quase natural, em virtude do já conhecido processo de uso e ocupação do solo na região amazônica e no interflúvio Purus-Madeira (relatado no MacroZEE do estado do Amazonas e no ZEE da sub-região do Purus), é o uso extensivo destas áreas, sem respeito as áreas legais protegidas e com a intensificação de conflitos locais. Em um prazo de 5 a 10 anos, conforme aponta a modelagem matemática, a floresta da região será substituída por área de pastagem, com a consequente fragmentação do ambiente. A fragmentação torna as populações de fauna mais sujeitas a eventos demográficos ao acaso, visto que muitas espécies amazônicas se organizam como metapopulações. Além disso, como apontado no diagnóstico fragmentos amazônicos com menos de 100 ha perderam metade das espécies de pássaros de sub-bosque em apenas 15 anos. Este mesmo padrão foi observado em outros táxons, como primatas. Algumas espécies de mamíferos são sensíveis a fragmentação do ambiente, como: *Lagothrix cana* (macaco-barrigudo), *Panthera onca* (onça-pintada), *Tapirus terrestris* (anta).	As medidas mitigadoras também serão trabalhadas principalmente no âmbito dos Programas de Gestão Ambiental (PGA), Comunicação Social, Educação Ambiental, Monitoramento da Faixa de Domínio, Proteção à Flora e Plantio Compensatório. O intuito é conscientizar a população local quanto a redução da cobertura florestal. Ressalta-se, porém que as atividades mitigadoras do DNIT concentram-se na ADA, devendo as medidas serem implementadas pelos demais órgão públicos que possuem competência na região, a exemplo do INCRA, IBAMA, SDS, SEPROR, SPF, IDAM, ADS, dentre outras.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Efeito de borda	Os riscos do efeito de borda permanecerão presentes em vista das atuais condições operacionais do trecho	Ao contrário da fase de implantação, o efeito de borda na fase de operação possui uma abrangência e magnitude grande. Isso porque a fragmentação decorre do desmatamento provocado pela ocupação desordenada do espaço, em virtude da melhoria de acesso a região e aumento da malha viária. Como já ressaltado, esta preocupação é mais acentuada no segmento sudeste da área do estudo, região que compreende o limite sul da Resex de Capanã Grande até o limite norte da base do exército, tendo como limite leste o rio Madeira. Cabe destacar dois pontos quanto a este segmento: a presença do assentamento de Realidade e a classificação de toda esta área na categoria de Uso Consolidado/A Consolidar, pelo Macrozoneamento Ecológico Econômico (MacroZEE) do estado do Amazonas, ou seja, são áreas rurais com uso extensivo do solo. Sem as medidas mitigadoras adequadas a tendência quase natural, em virtude do já conhecido processo de uso e ocupação do solo na região amazônica e no interflúvio Purus-Madeira (relatado no MacroZEE do estado do Amazonas e no ZEE da sub-região do Purus), é o uso extensivo destas áreas, sem respeito as áreas legais protegidas e com a intensificação de conflitos locais. Em um prazo de 5 a 10 anos, conforme aponta a modelagem matemática, a floresta da região será substituída por área de pastagem, com a consequente fragmentação do ambiente. O aumento do efeito de borda neste cenário prejudica diretamente aquelas espécies mais sensíveis a exemplo das aves: azulão-da-amazônia (*Cyanoloxia rothschildii*), choquinha (*Myrmotherula sp*), inhambu (*Crypturellus sp*) e as 57 espécies registradas da família Thamnophilidae. Algumas espécies de primatas, como o macaco-barrigudo (*Lagothrix cana*) e o bugio-vermelho-do-rio-purus (*Allouatta puruensis*) tornam-se mais vulneráveis à caça quando próximos das bordas da floresta, assim como as cutias (*Dasyprocta sp)*, as pacas (*Cuniculus paca*), os tatus (*Dasyprocta sp e Priodontes maximus*), e tantas outras espécies cinegéticas. Por outro lado, espécies que gostam de clareiras tornam-se mais abundantes próximo às bordas, como as 14 espécies de beija flores registradas no estudo (*Amazilia fimbriata, Anthracothorax nigricollis, Florisuga mellivora, Topazia pelia*,	As medidas mitigadoras também serão trabalhadas principalmente no âmbito dos Programas de Gestão Ambiental (PGA), Comunicação Social, Educação Ambiental, Monitoramento da Faixa de Domínio, Proteção à Flora e Plantio Compensatório. O intuito é conscientizar a população local quanto a redução da cobertura florestal. Ressalta-se, porém que as atividades mitigadoras do DNIT concentram-se na ADA, devendo as medidas serem implementadas pelos demais órgão públicos que possuem competência na região, a exemplo do INCRA, IBAMA, SDS, SEPROR, SPF, IDAM, ADS, dentre outras.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
		dentre outras) e o primata zogue-zogue (*Plecturocebus caligatus*), que utiliza os extratos baixos e bordas de largas clareiras, onde crescem trepadeiras que servem de alimento e proteção.	

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
Redução da cobertura florestal e perda de hábitat	Os riscos de redução da cobertura florestal e perda de hábitat permanecem presentes em vista das atuais condições operacionais do trecho	Ao contrário da fase de implantação, a redução da cobertura na fase de operação possui uma abrangência e magnitude grande. Isso porque o desmatamento decorre das atividades de uso e ocupação do solo, grilagem, extração ilegal de madeira e atividades agropecuárias. Como já ressaltado, esta preocupação é mais acentuada no segmento sudeste da área do estudo, região que compreende o limite sul da Resex de Capanã Grande até o limite norte da base do exército, tendo como limite leste o rio Madeira. Cabe destacar dois pontos quanto a este segmento: a presença do assentamento de Realidade e a classificação de toda esta área na categoria de Uso Consolidado/A Consolidar, pelo Macrozoneamento Ecológico Econômico (MacroZEE) do estado do Amazonas, ou seja, são áreas rurais com uso extensivo do solo. Sem as medidas mitigadoras adequadas a tendência quase natural, em virtude do já conhecido processo de uso e ocupação do solo na região amazônica e no interflúvio Purus-Madeira (relatado no MacroZEE do estado do Amazonas e no ZEE da sub-região do Purus), é o uso extensivo destas áreas, sem respeito as áreas legais protegidas e com a intensificação de conflitos locais. Em um prazo de 5 a 10 anos, conforme aponta a modelagem matemática, a floresta da região será substituída por área de pastagem, com a consequente fragmentação do ambiente.	As medidas mitigadoras também serão trabalhadas principalmente no âmbito dos Programas de Gestão Ambiental (PGA), Comunicação Social, Educação Ambiental, Monitoramento da Faixa de Domínio, Proteção à Flora e Plantio Compensatório. O intuito é conscientizar a população local quanto a redução da cobertura florestal. Ressalta-se, porém que as atividades mitigadoras do DNIT concentram-se na ADA, devendo as medidas serem implementadas pelos demais órgão públicos que possuem competência na região, a exemplo do INCRA, IBAMA, SDS, SEPROR, SPF, IDAM, ADS, dentre outras.
Diminuição na abundância da flora e/ou fauna local	Os riscos de diminuição na abundância da flora e/ou fauna local mantém-se presentes com tráfego de veículos, de pessoas em vista das atuais condições operacionais do trecho	Os efeitos da diminuição na abundância da flora e/ou fauna local, durante a fase de operação permanecem atuantes, devido à restauração do pavimento, na ausência de medidas e ações efetivas de fiscalização e controle governamental, no âmbito federal e estadual contra a exploração madeireira ilegal e sem ordenamento técnico, o aumento no fluxo de veículos, uso mais intenso e desordenado do solo, aumento da carga de sedimentos decorrente de do volume de precipitação pluviométrica elevada e eventual ocorrência de sinistros envolvendo produtos perigosos com a respectiva contaminação de recursos hídricos ao longo do trecho	Os efeitos da diminuição na abundância da flora e/ou fauna local, durante a fase de operação, devido à restauração do pavimento, deverão ser monitorados e controlados pelo órgão rodoviário federal, por meio de gestão controlada e monitorada, desenvolvendo a efetiva governança em parceria com o poder estadual, permitindo o controle de uso e ocupação do solo, do acesso às novas áreas pela melhoria do pavimento, da exploração ilegal de madeira e do monitoramento do transporte de produtos perigosos que trafegam ao longo do trecho

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Efeito barreira	Os riscos do efeito barreira permanecem ativos em vista das atuais condições operacionais do trecho	Ao contrário da fase de implantação, o efeito barreira na fase de operação possui uma abrangência e magnitude grande. Isso porque a fragmentação do ambiente decorre do desmatamento provocado pela ocupação desordenada do espaço, em virtude da melhoria de acesso a região e aumento da malha viária. Como já ressaltado, esta preocupação é mais acentuada no segmento sudeste da área do estudo, região que compreende o limite sul da Resex de Capanã Grande até o limite norte da base do exército, tendo como limite leste o rio Madeira. Cabe destacar dois pontos quanto a este segmento: a presença do assentamento de Realidade e a classificação de toda esta área na categoria de Uso Consolidado/A Consolidar, pelo Macrozoneamento Ecológico Econômico (MacroZEE) do estado do Amazonas, ou seja, são áreas rurais com uso extensivo do solo. Sem as medidas mitigadoras adequadas a tendência quase natural, em virtude do já conhecido processo de uso e ocupação do solo na região amazônica e no interflúvio Purus-Madeira (relatado no MacroZEE do estado do Amazonas e no ZEE da sub-região do Purus), é o uso extensivo destas áreas, sem respeito as áreas legais protegidas e com a intensificação de conflitos locais. Em um prazo de 5 a 10 anos, conforme aponta a modelagem matemática, a floresta da região será substituída por área de pastagem, com a consequente fragmentação do ambiente.	As medidas mitigadoras também serão trabalhadas principalmente no âmbito dos Programas de Gestão Ambiental (PGA), Comunicação Social, Educação Ambiental, Monitoramento da Faixa de Domínio, Monitoramento da Fauna e Monitoramento do Atropelamento e das Passagens de Fauna. O intuito é conscientizar a população local sobre as espécies de fauna vulneráveis aos desmatamento. Ademais, as medidas visa conduzir a fauna para pontos mais favoráveis de travessia, permitindo a transposição da área rodovia.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Atropelamento da fauna	Os riscos de atropelamento da fauna permanecem em vistas das atuais condições operacionais do trecho	A implantação da obra sem as devidas medidas mitigadoras levará a morte de centenas de animais por atropelamento. O monitoramento da fauna atropelada identificou 224 espécies atropeladas, além daqueles indivíduos que a identificação não foi possível. A tendência é ter um maior número de atropelamentos naquelas espécies de pequeno porte e de posição intermediária na cadeia alimentar. Em número de indivíduos os anfíbios e os répteis serão os mais afetados, de acordo com o levantado no monitoramento. A espécie mais suscetível foi a *Rhinella marina*, com 57 registros de atropelamentos nos 24 meses de monitoramento. Em seguida tem-se as espécies: *Pyrrhura snethlageae* (tiriba-domadeira), *Epicrates cenchria* (salamanta) e *Spilotes pullatus* (caninana), com respectivos dez, nove e oito registros. *Didelphis marsupialis* (saruê) também obteve oito registros. Existe uma tendência maior de atropelamentos na parte norte da área do estudo (km 250 ao km 300) e na parte sul (km 600 ao km 655,7). Durante a operação, o segundo semestre do ano, entre os meses de junho e dezembro, acumularão maior número de atropelamentos.	Terá uma diminuição na perda da fauna por atropelamentos, principalmente daquelas espécies consideradas mais sensíveis e vulneráveis. A implantação dos mecanismos de passagens de fauna permitirá a travessia mais segura das espécies vulneráveis. Além das medidas dos Programas de Educação Ambiental, Comunicação Social, Monitoramento da Fauna e Monitoramento do Atropelamento e das Passagens de Fauna.
Alteração no comportamento da fauna	Os riscos da alteração no comportamento da fauna permanecem em vistas das atuais condições operacionais do trecho	Os efeitos da alteração no comportamento da fauna durante a fase de operação permanecem atuantes, devido à restauração do pavimento, na ausência de medidas e ações efetivas de fiscalização e controle governamental, no âmbito federal e estadual, dada a elevação do aumento da movimentação de veículos, provocando a elevação dos níveis de ruído e geração de poluição sonora fora dos limites estabelecidos nas normas técnicas vigentes, provocando o afugentamento da fauna silvestre. Ademais, alteração do ambiente pela ocupação da área, ocasionará o afugentamento da fauna e perda da biodiversidade local.	Os efeitos da alteração no comportamento da fauna, durante a fase de operação, devido à restauração do pavimento, deverão ser monitorados e controlados pelo órgão rodoviário federal, por meio de gestão controlada e monitorada, desenvolvendo a efetiva governança em parceria com o poder estadual, implementando o efetivo controle de máximo de velocidade, limitando a mesma em áreas conhecidas de passagem de fauna e com adoção de sinalização aos usuários, permitindo a redução do nível sonoro e garantia da continuada perambulação dos espécimes da fauna silvestre em áreas mais sensíveis ao longo do trecho. Além disso, as medidas atuarão na mudança dos hábitos dos animais e na percepção a respeito dos mecanismos de

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
			passagem de fauna.
Pressão sobre espécies vulneráveis	Os riscos de pressão sobre espécies vulneráveis permanecem em vistas das atuais condições operacionais do trecho	Os efeitos da pressão sobre espécies vulneráveis, durante a fase de operação, devido à restauração do pavimento, permanecem atuantes, na ausência de medidas e ações efetivas de fiscalização e controle governamental, no âmbito federal e estadual, em razão de um conjunto de fatores, tais como obras de drenagem, indução de processos erosivos, desmatamentos generalizados, grilagem de terras, usos e ocupações desordenadas ao longo do trecho. Além daquelas espécies vulneráveis ao atropelamento, já tratadas em separado, tem-se aquelas espécies cinegéticas, raras e ameaçadas, que sofrerão uma maior pressão em virtude do aumento da trafegabilidade na área e da perda da cobertura florestal, neste último caso promovida pelo processo de uso e ocupação do solo.	Os efeitos da pressão sobre espécies vulneráveis, durante a fase de operação, devido à restauração do pavimento, deverão ser monitorados e controlados pelo órgão rodoviário federal, por meio de gestão controlada e monitorada, desenvolvendo a efetiva governança em parceria com o poder estadual, considerando que formas de uso e ocupação do solo não autorizados, carregam condições sem regramento, favorecendo exploração de recursos ambientais desordenadas às novas áreas, facilitadas pelas condições de acesso, estimulando a movimentação de veículos e a grilagem de terras ao longo do trecho. Será atenuado a perda daquelas espécies consideradas mais sensíveis, devido a sua ameaça, características cinegéticas, endêmicas ou raras.
Aumento na incidência de doenças	Os riscos da proliferação de vetores continuam presentes em vistas das atuais condições operacionais do trecho	Os efeitos da proliferação de vetores, durante a fase de operação permanecem atuantes, devido à restauração do pavimento, na ausência de medidas e ações efetivas de fiscalização e controle governamental, no âmbito federal e estadual quanto ao desmatamento ser realizado de forma ilegal ou nao controlada. Haverá uma maior probabilidade de surtos epidemiológicos locais de febre amarela, malária, zika e chikungunya nos canteiros de obras e demais áreas de apoio. Existe a possibilidade alta que este surto atinja as áreas urbanas mais próximas, como Realidade,	Os efeitos da proliferação de vetores, durante a fase de operação, devido à restauração do pavimento, deverão ser monitorados e controlados pelo órgão rodoviário federal em parceria com o poder estadual, no sentido da proibição de desmatamentos desordenados. Um maior controle na proliferação de vetores e hospedeiros e menor contato dos colaboradores da obra com estes animais atenuarão as chances

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
		Careiro, comunidade do Igapó-Açu e Humaitá.	de surtos epidemiológicos.
Alteração dos hábitats aquáticos e perda da fauna	Os riscos de alteração dos habitats aquáticos e perda da fauna permanecem presentes em vistas das atuais condições operacionais do trecho	Embora decorra em maior grau dos impactos de uso e ocupação do solo, grilagem e atividades agropecuárias, os impactos nos hábitat aquáticos terão os mesmos resultados descritos na fase de implantação. Os aspectos também serão os mesmos, como: remoção da vegetação, assoreamento, derramamento de resíduos e efluentes.	Os efeitos da alteração dos habitats aquáticos e perda da fauna, durante a fase de operação, devido à restauração do pavimento, deverão ser monitorados e controlados pelo órgão rodoviário federal, por meio de gestão controlada e monitorada, desenvolvendo a efetiva governança em parceria com o poder estadual. Será dado ênfase no efetivo processo de manutenção da qualidade dos recursos hídricos de igarapés e cursos d'água interceptados, de modo a manter a qualidade da água para uso das pessoas e sobrevivência das espécies aquáticas da fauna e da flora ao longo do trecho.
Interferência em áreas legalmente protegidas	Os riscos da pressão sobre Unidade de Conservação e APPs permanecem atuantes, embora em menor grau, tendo vista as condições operacionais do trecho.	A ausência de medidas mitigadoras provocará uma maior aumento na pressão sobre as UC presentes na área do estudo, seja pela remoção da vegetação, ou pelo comprometimento dos hábitats aquáticos ou ainda pelo afugentamento da fauna nas proximidades com a rodovia, dentre outras formas. Dentre as áreas protegidas presentes no trecho do estudo a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Igapó-Açu, a RDS do Rio Amapá, a Reserva Extrativista do Capanã Grande, o Parque Nacional Nascentes do Lago Jari e todas as APPs identificadas no diagnósticos são afetadas diretamente pelos impactos descritos nestes capítulos. Na fase de operação a pressão se fará mais presente em virtude do uso e ocupação do solo.	Os efeitos da pressão sobre Unidades de Conservação, durante a fase de operação, devido à restauração do pavimento, deverão ser monitorados e controlados pelo órgão rodoviário federal, por meio de gestão controlada e monitorada, desenvolvendo a efetiva governança em parceria com o poder estadual, favorecidas pelas melhores de movimentação de veículos, cargas e pessoas, o que pode estimular ações de grilagem de terras e implementação de atividades de uso e ocupação nos limites das UC e zonas de amortecimentos, totalmente incompatíveis à segurança física e ambiental da UC ao longo do trecho. Além disso, terá uma

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
			proteção a área, minimizando a extração ilegal de madeira e uso e ocupação do espaço protegido.
Manutenção da cobertura vegetal	Não irá ocorrer, tendo vista ser um resultado das atividades de manutenção e operação da via e das áreas verdes. No que refere-se a regeneração das áreas suprimidas e afetadas na época da implantação da rodovia, está já se encontra em um estágio contínua, ou seja, a borda da floresta tomada por arbustos, o acostamento tomado por gramíneas e arbustos.	Os efeitos do aumento da cobertura vegetal, durante a fase de operação, devido à restauração do pavimento, não se viabilizam, na ausência de medidas e ações efetivas de fiscalização e controle governamental, no âmbito federal e estadual, quanto à manutenção e ampliação do recobrimento vegetal realizado nas áreas degradadas e/ou consideradas mais sensíveis, com fins de impedir a indução de processos erosivos e carreamento de sedimentos para os cursos d'água, impactando espécies da fauna e flora aquática ao longo do trecho	Os efeitos do aumento da cobertura vegetal, durante a fase de operação, devido à restauração do pavimento, deverão ser monitorados e controlados pelo órgão rodoviário federal, por meio de gestão controlada e monitorada, desenvolvendo a efetiva governança em parceria com o poder estadual, para garantia da qualidade do recobrimento e da sua ampliação ao longo das áreas reconhecidamente mais sensíveis, eliminado a geração de problemas de trafegabilidade aos usuários ao longo do trecho
Conservação da biodiversidade	Este impacto benéfico está relacionado as atividades de conservação e manutenção da via e áreas verdes. Sem o empreendimento os benefícios do impacto positivo não serão alcançados. No entanto, a conservação da biodiversidade também poderá ocorrer a partir do momento que a estrada não for restaurada, tendo em vista as dificuldades de trafegabilidade da rodovia, que dificulta o acesso inclusive para extração ilegal de madeira. Além de ser pouco atrativo para o uso e ocupação do solo, pela precária infraestrutura local, urbana e da rodovia. Cabe ressaltar, que a facilidade de acesso facilitaria a fiscalização dos órgão ambientais e reduziria os custos operacionais das UCs presentes no trecho.	A simples ações de conservação e manutenção da via e da áreas verdes por si só já promoverá o aumento da abundância da flora e incremento de novos hábitats, que a médio prazo promoverá um aumento no número de espécies de fauna, mesmo sem os programas ambientais para potencializar estas ações.	Os programas de Proteção a Flora, Monitoramento da Fauna e Monitoramento, Recuperação de Passivos, Recuperação de Áreas Degradadas e Compensação Ambiental irão potencializar as ações de recuperação na fase de operação..
MEIO FÍSICO			
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
Poluição do ar	Os riscos da geração da poluição do ar causados pelo atual nível de tráfego de usuários permanecerão com a geração de materiais particulados e emissão de gases dos veículos sem nenhum tipo de controle efetivo dada as condições atuais do segmento rodoviário	Os efeitos da poluição do ar durante a fase de operação referentes à geração de particulados no ar (poeira) estarão mitigados pela pavimentação rodoviária, porém a continuidade da poluição do ar gerada por motores de combustão por combustíveis fósseis tendem a permanecer e/ou elevar dada a intensificação do tráfego com condições insatisfatórias para a saúde humana, cobertura vegetal e espécimes da fauna silvestre	Os efeitos da poluição do ar durante a fase de operação referentes à geração de particulados no ar (poeira) estarão mitigados pela pavimentação rodoviária, porém a continuidade da poluição do ar gerada por motores de combustão por combustíveis fósseis tendem a permanecer e/ou elevar dada a intensificação do tráfego com condições insatisfatórias para a saúde humana, cobertura vegetal e espécimes da fauna silvestre
Poluição sonora	Os riscos de geração poluição sonora causados pelo atual nível de tráfego de usuários permanecerão sem nenhum tipo de controle e deverão se elevar possivelmente em decorrência da elevação do número de usuários transitando no segmento em condições inadequadas de segurança	Os efeitos da poluição sonora durante a fase de operação estarão presentes independente de controle, tendo em vista o aumento do tráfego de veículos, gerando prejuízos em decorrência da elevação dos níveis de ruídos previstos na legislação em faixas prejudiciais aos seres humanos e espécies da fauna silvestre	Os efeitos da poluição sonora durante a fase de operação estarão presentes independente de controle, tendo em vista o aumento do tráfego de veículos, gerando prejuízos em decorrência da elevação dos níveis de ruídos previstos na legislação em faixas prejudiciais aos seres humanos e espécies da fauna silvestre
Aumento de risco de enchentes	Os riscos de aumento de enchentes permanecerão como cenário presente, tendo em vistas os níveis de precipitação pluviométrica elevados da região, apesar das obras de arte correntes instaladas e da interceptação de cursos d'água e talvegues	Os efeitos do aumento de risco de enchentes durante a fase de operação poderão ser observados se as medidas propostas durante a execução das obras não tenham sido executadas, nos locais com topografia mais incidente e com ausência de medidas básicas de manutenção e limpeza dos canais de drenagem, derivado do processo de impermeabilização do solo (pavimento)	Os efeitos do aumento de risco de enchentes durante a fase de operação poderão ser observados se as medidas propostas durante a execução das obras tenham sido executadas, nos locais com topografia mais incidente e com a presença de medidas básicas de manutenção e limpeza dos canais de drenagem, derivado do processo de impermeabilização do solo (pavimento)
Contaminação do solo e da água	Os riscos de contaminação no solo e na água atualmente são relevantes para o transporte de produtos perigosos (combustíveis e químicos), ou seja, que por ocorrência de eventuais sinistros, permanecerão atuantes e com elevado nível de impacto sobre o solo, águas superficiais e subterrâneas em razão da condição do trecho	Os efeitos da contaminação no solo e na água superficial e subterrânea durante a fase de operação poderão ocorrer em canteiros instalados para a execução das obras de manutenção eventuais e quanto ao manuseio de produtos químicos, combustíveis fósseis, agrotóxicos e fertilizantes aliado ao transporte de produtos perigosos, assim como na operação de postos de abastecimento de combustíveis para prestação de serviços às comunidades e usuários ao longo do trecho	Os efeitos da contaminação no solo e na água superficial e subterrânea durante a fase de operação serão eliminados com a implementação de procedimentos e cuidados nas eventuais atividades de manutenção e conservação e no manuseio de produtos químicos, combustíveis fósseis, agrotóxicos, fertilizantes e postos de combustíveis aliado ao transporte de produtos perigosos, evitando ocorrências de sinistros na prestação de serviços

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
			às comunidades e aos usuários ao longo do trecho
Proteção do solo e dos recursos hídricos	Os riscos de proteção do solo e dos recursos hídricos atualmente se configuram permanentes e sem a adoção de atividades que busquem uma condição de proteção mais eficiente face a necessidade de medidas atuantes contra a continuidade dos danos em curso	Os efeitos da proteção do solo e dos recursos hídricos durante a fase de operação deverão ser constatados na ausência das medidas e atividades favoráveis à conservação e manutenção das áreas sem cobertura vegetal e controle sobre a faixa de domínio	Os efeitos da proteção do solo e dos recursos hídricos serão positivos com a adoção de atividades de conservação e/ou manutenção das áreas com recobrimento vegetal e controle sobre a faixa de domínio
Indução de processos erosivos	Os riscos de indução de processos erosivos verificam-se em situações graves relativas aos processos erosivos instalados e na sua continuidade em ambos os lados da rodovia, com tendência a se intensificarem com o passar do tempo devido à precipitação pluviométrica da região e ausência de controle para eliminação das causas	Os efeitos da indução de processos erosivos durante a fase de operação são previsíveis na ausência de atividades de conservação nos locais onde foram objeto de obras civis decorrentes da movimentação de solo e da movimentação intensa de veículos em operação, acelerada pela precipitação pluviométrica elevada na região	Os efeitos de indução de processos erosivos serão contidos com a adoção de medidas e serviços de conservação e manutenção da via, das áreas com recobrimento vegetal e de proteção da faixa de domínio, as quais visam alcançar a melhor estabilidade do solo nos locais alterados pelas obras
MEIO SOCIOECONÔMICO			
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Melhoria de acesso	A rodovia se encontra em condições de difícil trafegabilidade, em especial nos períodos de chuvas, o cenário de não realização do empreendimento não ocasiona a melhoria de acesso.	A melhoria de acesso ao trecho, no geral, somado à baixa densidade populacional, acarreta em um aumento de ocupações, uma das consequências da especulação imobiliária.	Otimizar e ampliar as redes de circulação intermunicipal, facilita os deslocamentos mediante melhoria e manutenção das estradas vicinais. O uso de medidas de redução de danos como sinalização, iluminação, comunicação com as comunidades do entorno, orientam e garantem mais segurança no trecho.
Aumento do fluxo de veículos e acidentes	Com a atual situação da rodovia não existem condições para o aumento do fluxo de automóveis.	Intensificação do tráfego, e aumento do número de acidentes, principalmente atropelamento de fauna.	Implantação de sinalização, redutores de velocidade, postos de fiscalização, medidas protetoras à fauna reduzem as possibilidades de acidentes. Instalação de mecanismos de proteção, como a mureta (ou defensa metálica), não minimizam a taxa de acidentes em si, mas sim a gravidade destes.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
Maior segurança viária	Com a atual situação da rodovia não existem condições para a maior segurança viária	Melhoria nas condições de trafegabilidade, visualização da pista, em decorrência da conservação e manutenção da via.	Algumas atividades promovem uma melhor trafegabilidade e, consequentemente, segurança viária, como por exemplo, construção de OAES de concreto (pontes) e OACS (bueiros) que tem potencial de aumentar a segurança de usuários ao deslocar no trecho, uma vez que vão contribuir para controle de enchentes e acidentes. Implantação de sinalização, redutores de velocidade, postos de fiscalização, medidas protetoras à fauna. Instalação de mecanismos de proteção, como a mureta (ou defensa metálica), por exemplo, não minimizam a taxa de acidentes em si, mas sim a gravidade destes.
Diminuição de acidentes rodoviários	Com a atual situação da rodovia não existem condições para a diminuição dos acidentes rodoviários.	Melhoria nas condições de trafegabilidade, visualização da pista, em decorrência da conservação e manutenção da via.	Algumas atividades promovem uma melhor trafegabilidade e, consequentemente, segurança viária, como por exemplo, construção de OAES de concreto (pontes) e OACS (bueiros) que tem potencial de aumentar a segurança de usuários ao deslocar no trecho, uma vez que vão contribuir para controle de enchentes e acidentes. Implantação de sinalização, redutores de velocidade, postos de fiscalização, medidas protetoras à fauna. Instalação de mecanismos de proteção, como a mureta (ou defensa metálica), por exemplo, não minimizam a taxa de acidentes em si, mas sim a gravidade destes.
Expansão da malha viária	Com a atual situação da rodovia não ocorre a expansão da malha viária.	A área de estudo apresenta duas rodovias implantadas, porém não pavimentadas (AM-364 e acesso à comunidade de Ramal da Eletro no município de Manicoré), e outra planejada, interligando a BR-319/AM a cidade de Tapauá (AM-366). Como consta nos Planos Diretores dos respectivos municípios, a pavimentação destas rodovias depende, em primeiro plano, da restauração da BR-319/AM. Existe uma alta probabilidade de vicinais serem abertas a partir do eixo da rodovia para a extração ilegal de madeira e uso e ocupação do solo. Esta possibilidade parece maior no trecho centro sul do estudo, no qual existem trechos não	O papel dos zoneamentos existentes, a regularização fundiária, e a governança em nível estadual e municipal faz com que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento. O mosaico de áreas protegidas e o processo continuado que segue capacitando a população para empreender em negócios sustentáveis garante que os moradores das comunidades também sejam os protetores da terra.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
		protegidos por Unidades de Conservação.	
Interferência nas comunidades locais tradicionais e não tradicionais	Abertura de ramais de forma indiscriminada contribuindo para a exploração de atividade madeireira e para a expansão da agropecuária, processos de degradação do meio ambiente.	O processo de aumento do afluxo da população na região e o tipo de uso do solo a ser estabelecido durante a fase de operação da rodovia são questões que devem ser consideradas quanto à geração de conflitos futuros. A abertura de ramais de forma indiscriminada contribui para a exploração de atividade madeireira ilegal e para a expansão da agropecuária, que serão beneficiadas pela melhoria do fluxo na rodovia.	Nas comunidades que possuem um número maior de moradores adotar medidas adequadas para evitar transtornos da operação da rodovia, como implantação de sinalização, redutores de velocidade, construção de passarelas, pontos de ônibus, retornos rodoviários. O papel dos zoneamentos existentes e a governança em nível estadual e municipal se torna fundamental para que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento, não um vetor de desmatamento e alterações no uso do solo que venha a degradar a região. O mosaico de áreas protegidas e o processo continuado que segue capacitando a população para empreender em negócios sustentáveis garante que os moradores das comunidades também sejam os protetores da terra.
Aumento da governança	Com a atual situação da rodovia não ocorre o aumento da governança.	Com a rodovia restaurada, as diversas entidades municipais, estaduais e federais, como Prefeituras, Governo Estadual, Secretarias como a SEMA/AM, Corpo de Bombeiros, Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal, FUNAI, além dos órgãos de fiscalização como IPAAM, ICMBio e IBAMA, tem maior acessibilidade às áreas críticas. Com isso, diversos serviços são prestados com mais eficiência, além de melhoria na atuação dessas organizações.	O papel dos zoneamentos existentes, a regularização fundiária, e a governança em nível estadual e municipal faz com que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento. O mosaico de áreas protegidas e o processo continuado que segue capacitando a população para empreender em negócios sustentáveis garante que os moradores das comunidades também sejam os protetores da terra.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Aumento da oportunidade de acesso à saúde e educação	Com a atual situação da rodovia não ocorre o aumento da oportunidade de acesso à saúde e educação. A falta de infraestrutura nos assentamentos, por exemplo, tem inviabilizado a vida da população no local, impulsionando a evasão, sobretudo de jovens, que saem para tentar a vida em outro lugar.	A restauração da estrada possibilita um maior fluxo de alunos das comunidades afastadas dos centros urbanos. Em face da recém adquirida facilidade de locomoção, acontece uma diminuição no índice de evasão escolar, principalmente, entre a população jovem. Por meio da facilidade na locomoção entre os municípios, a população tem facilidade de acesso aos serviços de educação, pois a operacionalização da estrada facilita o deslocamento em tempo reduzido dos moradores da área. Esta nova realidade também impacta os professores que tem suas atividades restritas ao espaço físico da escola. Melhor trafegabilidade permite também um deslocamento mais constante para aperfeiçoamento profissional em capitais ou cidades maiores, como Humaitá. O mesmo é válido para demais profissionais, tais como: agentes de saúde, técnicos agrícolas, dentre outros.	Ampliação da infraestrutura de serviços de saúde e educação, bem como o transporte para facilitar os deslocamentos dos moradores.
Potencialização do turismo local e acesso a cultura e lazer	Não foram registradas atividades turísticas na região da BR-319/AM, trecho do meio, situação que permanecerá, no cenário de não realização do empreendimento.	O desenvolvimento da atividade econômica de turismo ocorre a partir de uma série de fatores, partindo do pressuposto que a rodovia, asfaltada, por si só, facilita o acesso à região, como um todo. Com a pavimentação da rodovia, o turismo ocorre de três formas: primeiramente ocorre o aumento do contingente de pessoas na participação dos eventos culturais e religiosos da região. Além disso, acontece o surgimento de outros eventos comemorativos com o novo contingente de pessoas decorrente da migração causada pela facilidade do acesso realizado por meio terrestre. Em terceiro lugar, ocorre o turismo embasado na visitação das belezas cênicas da Amazônia.	Iniciativas de órgãos como o ICMBio, SEMA/AM e instituições do poder público, relacionados ao turismo promovem o desenvolvimento desta atividade na região, consolidando o turismo de base comunitária como forma de desenvolvimento sustentável cuidando do ambiente, e promovendo a dinamização da economia local. O “Plano de Governança – UC's Estaduais da BR-319”, estrutura dois portais na BR-319/AM, que funcionam como centro de informação, postos de fiscalização e apoio ao turista; e a implantação do PROGETUR (Programa Estadual de Turismo em Áreas Protegidas). Os portais funcionam como espaço de apoio aos viajantes e turistas, onde são divulgados os atrativos turísticos e atividades nas Unidades de Conservação.
Aumento do afluxo populacional	A ocupação no trecho correspondente à BR-319/AM está diretamente ligado à sua construção nos anos de 1970. Ao longo das décadas seguintes houve um incremento populacional constante com destaque para os anos de 2010 até os dias atuais, sendo o mais recente no segundo semestre de 2019, e	Incremento na população local, que sem a infraestrutura adequada de moradia e trabalho acarreta em maior pressão sobre a infraestrutura dos serviços públicos locais e possíveis conflitos sociais.	Melhoria no acesso, dinamização da economia, estruturação das cadeias produtivas, e planos diretores dos municípios adequados ao novo cenário da rodovia e promovem seu devido zoneamento, bem como as medidas de

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
	segue ocorrendo.		desenvolvimento e potencialização das atividades turísticas e de lazer. Esses novos moradores se capacitam para empreender em negócios sustentáveis, com boas práticas sobre o uso dos recursos naturais, e estruturação das cadeias produtivas.
Especulação imobiliária	Famílias migram para a região motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura.	Motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura famílias migram para a região. Considerando as atuais formas de uso do solo, a partir do instante da consolidação e pavimentação da via, a tendência é a partir das poucas aglomerações existentes, a instalação de atividades mistas (residência/comércio) e aumento de residências.	No caso desta região, a existência de Unidades de Conservação permite o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Os planos diretores dos municípios e o programa de regularização fundiária realizam o regramento de expansão e urbanização.
Uso e ocupação do solo e grilagem	A rodovia em condições de difícil trafegabilidade, em especial nos períodos de chuvas, favorece o surgimento de estradas informais abertas pelos agropecuaristas e madeireiros instalados na região ocasionando considerável desmatamento pela falta de controle. Ocorre a migração de famílias motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura.	A melhoria do acesso facilita a abertura de ramais de forma indiscriminada contribuindo para a exploração de atividade madeireira e para a expansão da agropecuária, intensificando esse processo na área de estudo, alterando a paisagem com o processo de conversão de áreas de floresta e cerrado em pastagens e lavouras temporárias. Um vetor de desmatamento e alterações no uso do solo que venha a degradar a região.	O papel dos zoneamentos existentes e a governança em nível estadual e municipal se torna fundamental neste momento para que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento. No caso desta região, a existência de Unidades de Conservação permite o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Os planos diretores dos municípios e o programa de regularização fundiária realizam o regramento de expansão e urbanização. Ocorre a exploração adequada da biodiversidade para produzir bens e serviços de alto valor agregado para um mercado globalizado, como por exemplo, produtos florestais madeireiros certificados, produtos florestais não madeireiros, fibras, recursos genéticos, e agricultura orgânica.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
Implantação de atividades agropecuárias	A rodovia em condições de difícil trafegabilidade, em especial nos períodos de chuvas, favorece o surgimento de estradas informais abertas pelos agropecuaristas instalados na região ocasionando considerável desmatamento pela falta de controle. Ocorre a migração de famílias motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura. Áreas de uso com predominância do extrativismo e subsistência.	A melhoria do acesso facilita a abertura de ramais de forma indiscriminada contribuem para a expansão da agropecuária, intensificando esse processo na área de estudo, alterando a paisagem com o processo de conversão de áreas de floresta e cerrado em pastagens e lavouras temporárias. Um vetor de desmatamento e alterações no uso do solo..	O papel dos zoneamentos existentes e a governança em nível estadual e municipal se torna fundamental neste momento para que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento. No caso desta região, a existência de Unidades de Conservação permite o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Os planos diretores dos municípios e o programa de regularização fundiária realizam o regramento de expansão e urbanização. Ocorre a exploração adequada da biodiversidade para produzir bens e serviços de alto valor agregado para um mercado globalizado, como por exemplo, produtos florestais madeireiros certificados, produtos florestais não madeireiros, fibras, recursos genéticos, e agricultura orgânica.
Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais	No cenário de não realização do empreendimento a infraestrutura local permanecerá absorvendo a mesma demanda dos moradores da área.	A expansão das periferias urbanas dos municípios no entorno da rodovia, acarreta em impactos sobre a estrutura de serviços públicos das cidades. O adensamento populacional desordenado resulta em aumento das demandas por serviços como: rede de fornecimento de água, rede de esgotos, escolas, unidades de atendimento ambulatorial e hospitalar, segurança pública e telecomunicações.	O papel dos zoneamentos existentes e a governança em nível estadual e municipal se torna fundamental neste momento para que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento. No caso desta região, a existência de Unidades de Conservação permite o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Os planos diretores dos municípios e o programa de regularização fundiária realizam o regramento de expansão e urbanização.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
Aumento de riscos à saúde	Nesse cenário as condições de saúde da população permanecem iguais, suscetíveis aos mesmos riscos.	Decorre, em maior intensidade, do aumento do fluxo de veículos e/ou acidentes advindo da melhor trafegabilidade da rodovia.	Algumas atividades promovem uma melhor trafegabilidade e, consequentemente, segurança viária, como por exemplo, construção de OAES de concreto (pontes) e OACS (bueiros) que tem potencial de aumentar a segurança de usuários ao deslocar no trecho, uma vez que vão contribuir para controle de enchentes e acidentes. Implantação de sinalização, redutores de velocidade, postos de fiscalização, medidas protetoras à fauna. Instalação de mecanismos de proteção, como a mureta (ou defensa metálica), por exemplo, não minimizam a taxa de acidentes em si, mas sim a gravidade destes.
Alteração do quadro demográfico	Famílias migram para a região motivadas pela abertura da estrada e principalmente pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura.	Incremento na população local, que sem a infraestrutura adequada de moradia e trabalho acarreta em maior pressão sobre a infraestrutura dos serviços públicos locais e possíveis conflitos sociais.	Melhoria no acesso, dinamização da economia, estruturação das cadeias produtivas, e planos diretores dos municípios adequados ao novo cenário da rodovia e promovem seu devido zoneamento, bem como as medidas de desenvolvimento e potencialização das atividades turísticas e de lazer. Esses novos moradores se capacitam para empreender em negócios sustentáveis, com boas práticas sobre o uso dos recursos naturais, e estruturação das cadeias produtivas.
Alteração da qualidade de vida	No cenário de não realização do empreendimento não haveria a alteração de qualidade de vida da população, permanecendo as mesmas condições atuais.	Famílias migram para a região impulsionadas pela melhoria de acesso, que sem a devida implementação das oportunidades de dinamização da economia e regramento para o uso e ocupação do solo impactam na pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos locais. Aglomerações de pessoas, resultam na geração de detritos orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes sanitários. A disposição e o acúmulo desses detritos e efluentes em locais inadequados contribuem para a proliferação de vetores de doenças, como ratos e insetos, bem como para a poluição dos corpos hídricos da região. Melhoria nas condições de trafegabilidade, visualização da pista, em decorrência da conservação e manutenção da via.	Nas comunidades que possuem um número maior de moradores adotar medidas adequadas para evitar transtornos da operação da rodovia, como implantação de sinalização, redutores de velocidade, construção de passarelas, pontos de ônibus, retornos rodoviários. O papel dos zoneamentos existentes e a governança em nível estadual e municipal se torna fundamental para que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento, não um vetor de desmatamento e alterações no uso do solo que venha a degradar a região. O mosaico de áreas

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras	Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras
			protegidas e o processo continuado que segue capacitando a população para empreender em negócios sustentáveis garante que os moradores das comunidades também sejam os protetores da terra.
Dinamização da economia local	A baixa taxa de urbanização e de densidade demográfica da região contribui para áreas urbanas pouco desenvolvidas. Nesse cenário com as dificuldades de deslocamento pela rodovia, e de geração de emprego e renda na área de estudo não acontece a dinamização da economia.	As cadeias produtivas não estão estruturadas para concorrerem com o mercado externo, há falta de viabilidade econômica para o escoamento de mercadorias pelo modal rodoviário.	Os Plano de desenvolvimento do turismo, plano de desenvolvimento das cadeias produtivas, incentivo planejado e com regramento dos prestadores de serviços especializados como, oficinas mecânicas, entreposto de abastecimento (alimentos, combustíveis, etc.), e hospedagem, dinamizam a economia. A melhoria de acesso e a implantação de pousadas, feiras de produtos locais, venda de artesanato, potencializam o turismo local, bem como a exploração adequada da biodiversidade para produzir bens e serviços de alto valor agregado para um mercado globalizado, como por exemplo, produtos florestais madeireiros certificados, produtos florestais não madeireiros, fibras, recursos genéticos, e agricultura orgânica.
Intensificação de acidentes rodoviários	Com a atual situação da rodovia não existem condições para a intensificação dos acidentes rodoviários.	Intensificação do tráfego, e aumento do número de acidentes, principalmente atropelamento de fauna.	Tendo em vista a baixa circulação de veículos, no trecho estudado, possíveis desvios e alteração de tráfego apresentam pouca interferência para a população em trânsito. O uso de medidas de redução de danos como sinalização, iluminação, comunicação com as comunidades, redutores de velocidade, postos de fiscalização, medidas protetoras à fauna reduzem as possibilidades de acidentes. Instalação de mecanismos de proteção, como a mureta (ou defensa metálica), não minimizam a taxa de acidentes em si, mas sim a gravidade destes.

Aspectos Analisados	Hipóteses		
	Não realização do empreendimento	**Restauração da BR-319/AM, sem adoção da medidas mitigadoras**	**Restauração da BR-319/AM, com adoção da medidas mitigadoras**
Intensificação de conflitos locais	Na questão fundiária são relatados pelos moradores os problemas de invasão de terra, expulsão de moradores que tradicionalmente ocuparam as áreas e consequentemente o seu processo de grilagem. Os conflitos de caça e mineração, e a falta de ordenamento da pesca em determinadas áreas somada à ausência de fiscalização por parte dos órgãos competentes e consequente invasão de lagos e a pesca predatória são frequentes. A exploração ilegal de madeira está associada à expansão das frentes de ocupação.	O processo de expansão da ocupação demográfica na região e o tipo de uso do solo a ser estabelecido durante a fase de operação da rodovia são questões que devem ser consideradas quanto à geração de conflitos futuros. A expansão da rede viária conjugada à rede de cidades e vilas constituem, seguramente, a face mais visível das transformações operadas no território amazônico. As obras de pavimentação da BR-319/AM podem intensificar esse processo na área de estudo, alterando a paisagem com o processo de conversão de áreas de floresta e cerrado em pastagens e lavouras temporárias. Também ocorre a especulação fundiária, o aumento dos fluxos migratórios, a exploração ilegal de madeira e a apropriação de terras públicas da União, além da expansão das atividades agropecuárias, como o cultivo de grãos.	Nas comunidades que possuem um número maior de moradores medidas adequadas evitam transtornos da operação da rodovia, com implantação de sinalização, redutores de velocidade, construção de passarelas, pontos de ônibus, retornos rodoviários. O papel dos zoneamentos existentes e a governança em nível estadual e municipal é fundamental neste momento para que a rodovia se torne um eixo de integração e desenvolvimento. No caso desta região, a existência de Unidades de Conservação permite o regramento/zoneamento de áreas propícias para a ampliação e consolidação dos adensamentos já existentes e os novos. Os planos diretores dos municípios e o programa de regularização fundiária realizam o regramento de expansão e urbanização. Ocorre a exploração adequada da biodiversidade para produzir bens e serviços de alto valor agregado para um mercado globalizado, como por exemplo, produtos florestais madeireiros certificados, produtos florestais não madeireiros, fibras, recursos genéticos, e agricultura orgânica.

11.4. Referências bibliográficas

INPE – Disponível em: http://www.inpe.br/. Acesso em fevereiro de 2020.

INPE – Disponível em: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes. Acesso em fevereiro de 2020.

SOARES-FILHO, B., PENNACHIN, C., CERQUEIRA, G., 2002. Dinamica - a stochastic cellular automata model designed to simulate the landscape dynamics in an amazonian colonization frontier. Ecological Modeling 154, 217–235.

SOARES-FILHO, B.; NEPSTAD, D.; CURRAN, L., CERQUEIRA, G., GARCIA, R., RAMOS, C., VOLL, E., McDONALD, A., LEFEBVRE, P., SCHLESINGER, P., 2006. Modelling conservation in the amazon basin. Nature 440, 520–523.

12 – CONCLUSÕES

12. CONCLUSÕES

A seguir serão apresentadas as conclusões sobre os resultados do estudo de avaliação ambiental da obra de restauração da BR-319/AM, trecho do meio, km 250 ao km 655,7. Será dado um enfoque a avaliação do prognóstico, quanto a viabilidade ambiental do projeto, as prováveis modificações ambientais, sociais ou econômicas na região, com base no cenário que contempla a realização do empreendimento com as suas medidas mitigadoras e compensatórias, bem como nos impactos, benéficos e adversos, sociais, econômicos e ambientais decorrentes da restauração e operação da rodovia.

Em relação a principal descaracterização do ambiente, provocada pela redução da cobertura florestal, os resultados da modelagem matemática apontaram para uma eficácia do mosaico de Unidades de Conservação, implementado ao longo da rodovia. Estas áreas inibiram o avanço do desmatamento por meio de ramais/vicinais a partir do eixo da BR-319/AM. Ainda assim, ficou claro uma pressão nas áreas adjacentes a rodovia, mesmo em áreas protegidas, que merecem atenção por parte dos órgãos de fiscalização e do ICMBio. Ademais, a parte sul do trecho, próxima a comunidade de Realidade, no lado leste da rodovia, encontra-se desprotegida por UC. Apesar da presença de outras áreas legalmente protegidas, como as Áreas de Preservação Permanente e Terras Indígenas, estas não se mostram suficientes para conter o desmatamento na região, devido a sua área de proteção e pelos objetivos de proteção destas áreas. No *Capítulo 9. Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais*, especificamente no item referente à compensação ambiental, foi sugerida a criação de uma **Floresta Nacional**, neste segmento mais sensível na área de influência do empreendimento, o que permitiria uma maior proteção das terras públicas, além da promoção de um crescimento econômico por meio das concessões florestais, com uma exploração adequada da biodiversidade para produzir bens e serviços de alto valor agregado para um mercado globalizado, como por exemplo, produtos florestais madeireiros certificados, produtos florestais não madeireiros, fibras, recursos genéticos, e agricultura orgânica.

Como o cenário de desmatamento está intimamente relacionado aos impactos indiretos de uso e ocupação do solo, grilagem e atividades agropecuárias danosas, o Programa de Monitoramento da Faixa de Domínio – PROFAIXA buscará qualquer

intervenção ao longo da ADA da rodovia, tomando sempre as medidas preventivas e corretivas cabíveis. No entanto, faz-se necessário uma articulação entre os órgãos do poder público para que cada um, na esfera de sua competência, busque mitigar as ocupações irregulares nas áreas. Além disso, deve-se buscar a real implantação do Zoneamento Ecológico-Econômico da região e uma ação conjunta dos Planos Diretores dos municípios, principalmente, no que tange o uso e ocupação das áreas rurais. Parece claro que as alterações no ambiente no entorno da BR-319/AM seguirão o rumo das decisões tomadas no âmbito do planejamento territorial.

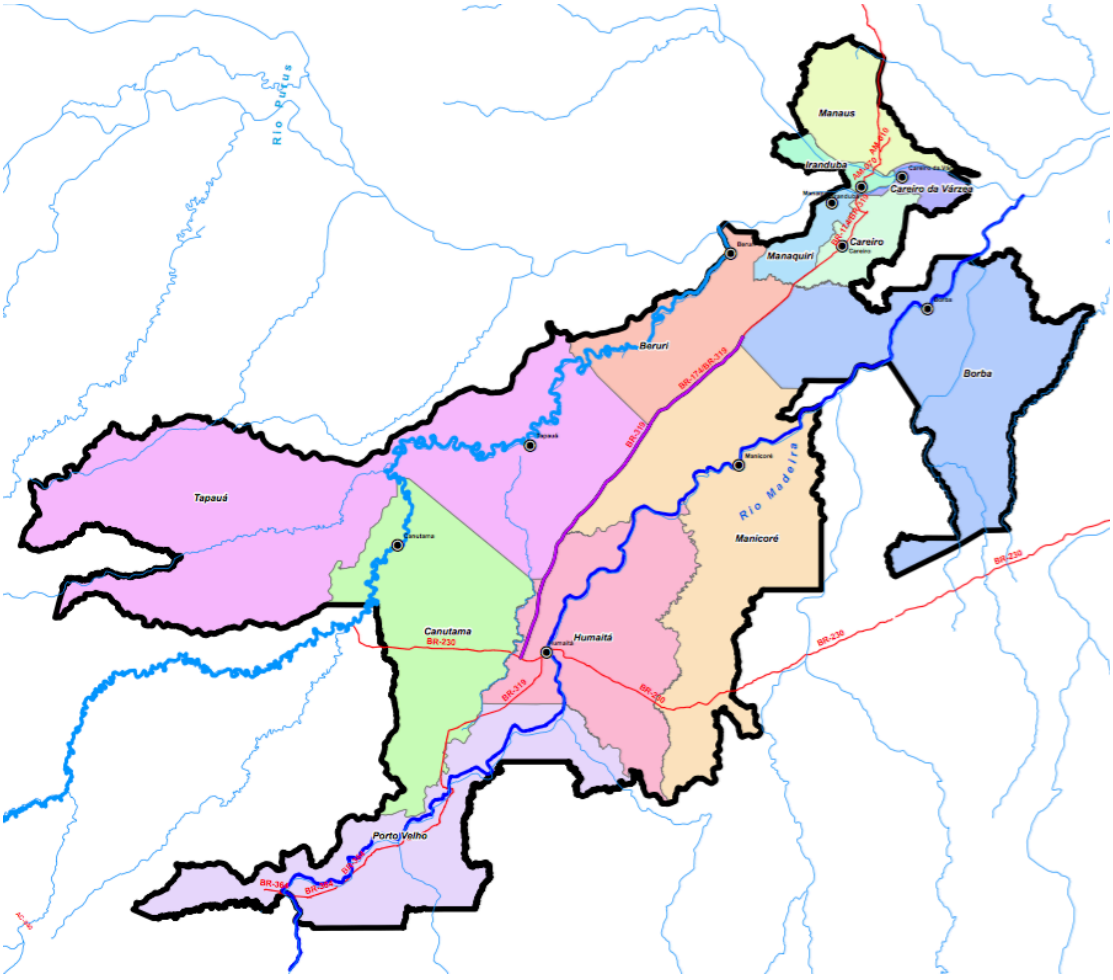


Figura 12.1 – Área de Influência Total (AIT) do empreendimento.
Fonte: Engespro, 2020.

A curto prazo, durante a implantação da obra, a geração de emprego e renda provocará um aumento do afluxo populacional para a região, que será intensificado pela expectativa criada na possibilidade de trabalho e de novos negócios. Com o aumento na

oferta de empregos, existe uma tendência no aumento da demanda de bens e serviços especializados, como prestadores de serviços, oficinas mecânicas, entreposto de abastecimento (alimentos, combustíveis, etc.), e hospedagem. Acontece também o incremento da economia regional, pelo aporte de recursos em circulação, oriundos da remuneração dos trabalhadores, com ênfase nas atividades de comércio (alimentação, vestuários, calçados, móveis e utensílios do lar, materiais de construção e reparação, farmácias), bem como setores de serviços (higiene pessoal, restaurantes, lanchonetes, lazer).

Por outro lado, ainda na fase de implantação, o fluxo migratório para a região provocará uma pressão sobre a infraestrutura pública local, especulação imobiliária e aumento de riscos à saúde. Neste último caso, decorre da aglomeração de pessoas e a proximidade com vetores transmissores e hospedeiros.

Mesmo com boa parte da mão de obra sendo contratada dentre os residentes na área do empreendimento, o aumento da população circulante durante as obras resulta em incremento na demanda por serviços e equipamentos públicos, nas áreas de saúde, telefonia, saneamento, água, segurança, entre outros. Apesar dessa demanda adicional ser temporária, esse incremento tende a sobrecarregar esses serviços e infraestruturas, que muitas vezes já não atendem à demanda local com qualidade. Pode ocorrer também, um incremento nos casos de malária, com consequência aos serviços de saúde locais.

Durante as obras o ruído, a poeira, a presença de trabalhadores nas comunidades, a intensificação do trânsito e a presença de equipamentos pesados irão interferir nas comunidades tradicionais e não tradicionais presentes na região. Além disso, a fauna local será comprometida, devido a mudança no comportamento, que resultará no afugentamento das proximidades da rodovia. No entanto, a pressão decorrente da caça, gerada pelo aumento da população local, exercerá a maior pressão sobre as espécies da fauna, em especial aquelas consideradas vulneráveis, como as espécies ameaçadas e cinegéticas. Espera-se uma diminuição, mesmo que temporária, de algumas espécies animais, como: paca, (*Cuniculus paca*), cutia (*Dasyprocta sp*), mutum-cavalo (*Pauxi tuberosa*), jacu-de-spix (*Penelope jacquacu*), macaco-barrigudo (*Lagothrix cana*), tatu (*Dasypus novemcinctus e D. kappleri*), felinos e cervídeos. Por outro lado, algumas espécies oportunistas poderão

aumentar nas proximidades do canteiro de obra e as margens da rodovia, sendo o caso do sapo-cururu (*Rhinella marina*), urubu (*Coragyps atratus*), carcará (*Caracara plancus*), gambá (*Didelphis marsupialis*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*).

As atividades da obra e o movimento de maquinário pesado poderão comprometer temporariamente a qualidade de alguns cursos hídricos, que poderão sofrer processos de erosão e assoreamento parcial. Estes impactos comprometerão hábitats e a diversidade de peixes e zoobentos dos cursos hídricos. Embora exista a possibilidade deste impacto e seu comprometimento temporário no meio biótico, suas consequências nas comunidades locais são baixas, já que os cursos hídricos de médio e grande porte, utilizados pela população local para pesca e lazer, não sofrerão tanto com os impactos descritos.

A mudança na paisagem no que concerne a cobertura vegetal tende a ser baixa durante a implantação da obra, devido a reutilização de áreas de antigos canteiros e da ADA, que contempla a faixa de domínio, de 50 metros para cada lado da rodovia, onde deverá haver supressão de vegetação.

Já na fase de operação, a melhoria de acesso a região, somada a baixa densidade populacional, pode acarretar em um aumento de ocupações, uma das consequências da especulação imobiliária. Motivadas pela restauração da BR-319/AM e, principalmente, pela facilidade para adquirir terras e a possibilidade de criar gado e desenvolver agricultura, famílias migram para a região. Considerando as atuais formas de uso do solo, a partir do instante da consolidação e pavimentação da via, a tendência é a partir das poucas aglomerações existentes, a instalação de atividades mistas (residência/comércio) e aumento de residências.

A melhoria do acesso facilita a abertura de ramais de forma indiscriminada contribuindo para a exploração de atividade madeireira e para a expansão da agropecuária, alterando a paisagem com o processo de conversão de áreas de floresta em pastagens e lavouras temporárias. Este último cenário descrito poderá se concretizar na parte sul do trecho, como já mencionado. Torna-se muito importante o fortalecimento do Programa Zoneamento Ecológico-Econômico na região, a disseminação de boas práticas sobre o uso sustentável dos recursos naturais, o programa de regularização fundiária, a gestão

compartilhada da educação ambiental, o fomento à difusão de tecnologias sociais, e estruturação de cadeias produtivas, os planos de ação para a produção e consumo sustentáveis. Essas estratégias visam seguir capacitando a população e prepará-los para empreender em negócios sustentáveis, bem como manter as expectativas positivas da população quanto ao empreendimento, e as novas possibilidades de dinamização da economia local.

Na fase de operação, a grande alteração na paisagem e, consequentemente, os impactos negativos gerados por esta alteração resultam do possível uso e ocupação do solo nas proximidades de Realidade. Este processo será intensificado pela especulação imobiliária, sendo um dos três impactos "críticos" identificados para esta fase do empreendimento, justamente por ser o potencializador de toda a mudança do cenário. Caso este panorama venha a se concretizar, poderão ocorrer impactos "muito significativos" no meio biótico, tais como: redução da cobertura florestal, fragmentação da vegetação, efeito de borda, efeito barreira, alteração de hábitats aquáticos, interferência em áreas legalmente protegidas, dentre outros. Todos estes impactos resultam nos outros dois impactos considerados "críticos": pressão sobre espécies vulneráveis e riscos de incêndios florestais. Este último, é um marco na substituição definitiva da cobertura florestal em área de pastagem. Não obstante, este trecho representa a menor parte do estudo, sendo a maior da rodovia protegida por UCs. Ademais, a compensação ambiental sugeriu a criação de uma área protegida nesta área sensível do trecho.

Ainda na fase de operação, um impacto considerado como "muito significativo" é a perda da fauna por atropelamento. A pavimentação da rodovia tem um resultado direto na velocidade que os veículos passam a transitar na via. A alta velocidade, por sua vez, é uma das principais causas da morte da fauna silvestre. Além disso, a presença de animais de grande porte, como a anta (*Tapirus terrestris*) e a onça-pintada (*Panthera onca*) poderão causar acidentes rodoviários. Todavia, no item *6.2.3. Fauna*, foram propostos mecanismos de passagem para a fauna, tanto inferiores, quanto superiores, e placas sinalizadoras indicando a presença de travessia de fauna e zonas críticas de atropelamento. Ademais, a temática de combate mitigação do atropelamento da fauna deverá abordada nas campanhas de educação ambiental, quando da execução das obras da rodovia.

A restauração da BR-319/AM, trecho do meio, trará grandes modificações sociais e econômicas para a região, proporcionadas pela melhoria de acesso e a consequente expansão da malha viária, mais especificamente para as rodovias estaduais AM-366 e AM-364. Esta rede de rodovias possibilitará o tráfego rápido e seguro entre as cidades de Porto Velho, Manaus, Manicoré, Humaitá e Tapauá. Esta expansão proporcionará um desenvolvimento das atividades rurais e florestais destas cidades e dos demais municípios afetados. No entanto, o escoamento destas mercadorias pelo modal rodoviário carece de uma melhor articulação entre os municípios e o Estado, para uma competição mais justa com o mercado externo.

Uma segunda forma de desenvolvimento econômico para a região consiste na atividade turista. A pavimentação da rodovia, por si só, já é um potencializador do turismo, a partir do momento que facilita o acesso a região. Esta potencialização poderá ocorrer de três formas: aumento de contingente de pessoas participando dos eventos culturais e religiosos da região, surgimento de novos eventos em virtude da migração de pessoas para a região e, por fim, o ecoturismo. No caso do ecoturismo, a articulação entre as Unidades de Conservação que compõem o mosaico de áreas protegidas da BR-319/AM se faz necessário para oferecer um pacote único ou integrado de atração, de modo a contemplar todas as unidades. Esta atuação conjunta pode ser gerida pelo Parque Nacional Nascentes do Lago Jari, devido a sua posição central e estratégica no trecho do estudo.

Ainda em relação ao desenvolvimento turístico da região, iniciativas de órgãos como o ICMBio, SEMA/AM e instituições do poder público, relacionados ao turismo podem promover o desenvolvimento desta atividade, consolidando o turismo de base comunitária como forma de desenvolvimento sustentável, cuidando do meio ambiente e promovendo a dinamização da economia local. O “Plano de Governança – UC's Estaduais da BR-319”, propõe a estruturação de dois portais na BR-319/AM, os chamados “Portais da Amazônia”, que funcionariam como centro de informação, postos de fiscalização e apoio ao turista; e a implantação do PROGETUR (Programa Estadual de Turismo em Áreas Protegidas). Pretende-se que os portais funcionem como espaço de apoio aos viajantes e turistas, onde serão divulgados os atrativos turísticos e atividades nas Unidades de Conservação.

Quanto a viabilidade ambiental do projeto, entende-se como sendo viável a sua restauração, em virtude dos benefícios sociais e econômicos gerados e da baixa interferência direta no meio, devido, em grande parte, ao mosaico de áreas protegidas presente ao longo da rodovia. No entanto, a viabilidade considera a plena execução das medidas mitigadoras, em especial o zoneamento territorial, os mecanismos de passagem de fauna e a fiscalização da ocupação da faixa de domínio, da rodovia. Além disso, deve-se criar uma área protegida na parte sul do trecho, conforme sugestões apontadas no Capítulo *9. Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais,* no item referente à Compensação Ambiental. Esta última medida é crucial para evitar que os impactos mais significativos no meio ambiente, o que reforçaria que restauração da BR-319/AM, trecho do meio, é ambientalmente viável.

13 – Bibliografia

Neste capítulo será apresentada a bibliografia utilizada na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, da BR-319/AM, trecho do meio.

As referencias bibliográficas encontram-se divididas, de acordo com o capítulo e item, nos quais foram utilizados. Cabe ressaltar que todos os capítulos e os itens do capítulo 6. Diagnóstico Ambiental, também possuem, ao seu fim, a referencia completa.

Capítulo 3 – Descrição do Projeto

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Maia Melo Engenharia LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança. Km 383,10 – Km 410,60**. Volume 2. Disciplinas consultadas: Quadro de Características Técnicas Operacionais; Terraplenagem; Pavimentação; Projeto Geométrico; Proteção Ambiental; e Projeto de Sinalização e Obras Complementares. Recife, Mai. 2009.

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

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

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

Capítulo 6 – Diagnóstico Ambiental

Item 6.1. Meio Físico

- CLIMATOLOGIA

FISH, Gilberto, MARENGO, J. A., NOBRE, Carlos A. (1998): Uma Revisão Geral sobre o Clima da Amazônia. ACTA AMAZÔNICA 28 (2): 101-126

INMET/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Normal Climatológico do Brasil – 1961 a 1990.

SERRA, Adalberto - Atlas Climatológico do Brasil, CNG, Serviço de Meteorologia - 1955-1960.

BRASIL. Ministério as Agricultura. Escritório Meteorológico. Atlas Climatológico do Brasil. Rio de Janeiro, 1969. 100p.

Projeto RADAMBRASIL. Volume 10 – Folha SA 10. Santarém. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – MME/DNPM, 1976.

Projeto RADAMBRASIL. Volume 17 – Folha SB 20. Santarém. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – MME/DNPM, 1978.

Projeto RADAMBRASIL. Volume 18 – Folha SA 20. Manaus. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – MME/DNPM, 1978.

Projeto RADAMBRASIL. Volume 7 – Folha SB 21. Tapajós. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – MME/DNPM, 1975.

- GEOMORFOLOGIA

IBGE (2009). Manual técnico de geomorfologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro. 182 p.

AB'SABER, A. N. (1969). Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. Orientação, São Paulo, n. 3, p. 45-48,

AB'SABER, A. N. (1967). Problemas geomorfológicos da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO SOBRE BIOTA AMAZÔNICA, 1. Rio de Janeiro.

ROSS, J. L. S. (1985). Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 4, p. 25-39.

CEZEE/SDS. (2010). Zoneamento ecológico-econômico da Sub-região do Purus. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SDS/ Governo do Estado do Amazonas.

- GEOLOGIA

BOULANGE B. & CARVALHO A. 1997. The bauxite of Porto Trombetas. *In*: Carvalho A., Boulangé B., Melfi A. J. & Lucas Y. (coord.) Brazilian bauxites.

CAPUTO M.V. 1984. Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeography of northern basins of Brazil. Tese de Doutoramento. Universidade da Califórnia, Santa Bárbara, CA. 583.

CAPUTO, M. V.; RODRIGUES, R. & VASCONCELOS, D. N. N. 1972. Nomenclatura estratigráfica da Bacia do Amazonas. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 26. Belém. Anais SBG. 3: 36-46.

COSTA M.L. 1991. Aspectos Geológicos dos Lateritos da Amazônia. Ver. Bras. Geociências, 21 (12): 146-160.

COSTA, A.R.A. 2002. Tectônica cenozoica e movimentação salífera na Bacia do Amazonas e suas relações com a geodinâmica das placas da América do Sul, Caribe, Cocos e Nazca. Tese de Mestrado, Centro de Geociências, UFPa, 237p.

COSTA, M.L. 1990. Potencial metalogenético dos lateritos da Amazônia. *In*: CONGR. BRÁS. GEOL., 36. Natal, 1990. Anais... Natal, SBG. v.3, p. 1371 -1385.

CPRM (2010) Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Do Estado do Amazonas. Manaus; 275 p.

CPRM (2006) Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas. Programa Geologia do Brasil. Manaus; 125p.

CUNHA P.R.C.; GONZAGA F.G.; Coutinho L.F.C.; Feijó F.J. 1994. Bacia do Amazonas. *Bol. Geoc. Petrobras*, 8 (1): 47-55.

DAEMON R.F. 1975. Contribuição à Datação da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas. Revista Brasileira de Geociências, 5 (2): 58.

DAEMON, R.F. & CONTREIRAS, J. A. 1971. Zoneamento palinológico da Bacia do Amazonas. *In*: Congresso Brasileiro de Geologia, 25, Anais, São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, V.3, pp. 79-88.

DINO R., SILVA O.B.da, ABRAHÃO D. 1999. Caracterização Palinológica e Estratigráfica de Estratos Cretáceos da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas. *In*: Simp. Sobre o Cretáceo do Brasil, 5, Rio Claro. *Boletim*: 557-565.

EIRAS J.F., BECKER, C.R., SOUZA, E.M., GONZAGA, J.E.F., SILVA, L.M., DANIEL, L.M.F., MATSUDA, N.S., N.S., FEIJÓ, F.J. 1994. Bacia do Solimões. Boletim de Geociências de Petróleo Brasileiro S.A, Rio de Janeiro, 8 (1):17-45.

EIRAS, J. F. *et al*. Bacia do Solimões. Estratigrafia das bacias sedimentares do Brasil. Boletim de Geociências da Petrobras, v. 8, n. 1, p. 17-45, jan.-mar. 1994.

EIRAS, J. F.; MATSUDA, N. S. Roteiro geológico do paleozoico do rio Tapajós, borda Sul da Bacia do Amazonas. Pará. Belém. Petrobras/E&P AM. 1995. (Relatório Interno).

FERNANDES FILHO L.A. COSTA M.L. & COSTA JBS. 1997. Registros neotectônicos nos lateritos de Manaus - Amazonas. Geociências 16: 9-33.

KISTLER, P. (1954). Historical Resume of the Amazon Basin. Relatório Interno. Belém: Petrobras/Renor.

ATRUBESSE E.M., RAMONELL C. 1994. A Climatic Model for Southwestern Amazonia in Last Glacial Times. Quaternary International, 21: 163-169.

LUCAS Y. 1997. The bauxite of Juriti. *In*: Carcalho A., Boulange B., Melfi A.J., \lucas Y. Brazilian bauxites, USP/FAPESP/ORSTOM, Brazil. 107-136.

MAIA R.G.N., GODOY H.K., YAMAGUTI H.S., MOURA P.A., COSTA F.S.F., HOLANDA M.A. de COSTA J. de A. 1977. Projeto Carvão no Alto Solimões. Ministério de Minas e Energia. DNPM/CPRM. Manaus. 11v.

Mapa Geológico do Estado do Amazonas, Escala 1:1. 000.000; MME/CPRM/Serviço Geológico do Brasil/Superintendência Regional de Manaus, 2006.

Mapa Geológico do Estado do Amazonas, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2006.

MOURA, P. 1938. Reconhecimento geológico no vale do rio Tapajós. Rio de Janeiro, *Serv. Geol. Min.*, Bol. 67.

NEPOMUCENO Filho F. & THEODORO C.E. 1985. Evolução tecnológica e consequente aumento na resolução dos dados sísmicos na bacia do Amazonas. *In*: SBG, Simp. Geol. Amazônia, 2, Anais, p. 267-283.

NOGUEIRA, M. G.; HENRY R.; MARICATTO, F.E. (1999). Spacial and temporal heterogeneity in the Jurumirim reservoir, São Paulo, Brazil. Lakes: Research and Management. v.4 p 107 - 120.

PETRI, S., FULFARO, V. J., 1983. Geologia do Brasil (Fanerozóico) – São Paulo: T. A. Queiroz - Ed. da Universidade de São Paulo.

PRICE L.I. 1960. Dentes de Theropoda num testemunho de soda no Estado do Amazonas. Rio de Janeiro. An. Acad. Bras. Ci., 32(1): 79-84.

Projeto RADAMBRASIL, Vol. 10 – Folha SA.21 – Santarém: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1976.

Projeto RADAMBRASIL, Vol. 17 – folha SB.20 – Purus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1978.

Projeto RADAMBRASIL, Vol. 18 – Folha SA.20 – Manaus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1978.

Projeto RADAMBRASIL, Vol. 7 – Folha SB.21 – Tapajós: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1975.

Rezende W.M. & Brito C.G. 1973. Avaliação Geológica da Bacia Paleozoica do Amazonas. *In*: Cong. Bras. Geol., 26, Anais, p. 228-245.

Rossetti, D.F.; Netto, R.G. 2006. First evidence of marine influence in the Cretaceous of the Amazon Basin, Brazil. IV Cong. Lat.am de Sedim.Resúmenes, p.199.

RUCKENBRODT W., KOTSCHOUBEY B. & GÓES A.M. 1982. Considerações a respeito da idade das bauxitas na parte leste da região amazônica. In: SBG/Norte, Simp. Geol. Amaz., 1, Anais, p. 201-209.USP/FAPESP/ORSTOM, Brazil. 55-73.

WANDERLEY FILHO J.R. 1991. Evolução estrutural da Bacia do Amazonas e sua relação com o embasamento. Dissertação de Mestrado. Centro de Geociências. Universidade Federal do Pará. 125p.

Rosseti, D. F; Góes A.M; Toledo, P.M; Junior, A.E.A.S & Paz, J.D.S, *In* Evolução de Paisagens do Neógeno da Amazônia e Implicações na Origem e Distribuição da Biodiversidade

Mendes, A.C., Truckenbros, W., Nogueira, A.C.R – Análise Faciológica da Formação Alter do Chão (Cretáceo, Bacia do Amazonas), próximo à cidade de Óbidos, Pará, Brasil*, In* Revista Brasileira de Geociências Vol. 42 no. 1, São Paulo, mar,2012.

Jr. E.S. – Dissertação de Mestrado, Características Geo-Ambientais da Cidade de Manaus, 2002.

Cunha, A. S. dos, Aulas de campo e leituras diversas, 2007.

- GEOTECNIA

Godoy, N.S.; Fundações: Notas de aula, Curso de Graduação. São Carlos, SP, Escola de Engenharia de São Carlos – USP, 1972.

Godoy, N.S.; Estimativa da capacidade de carga de estacas a partir de resultados de penetrômetro estático. Palestra. São Carlos, SP, Escola de Engenharia de São Carlos – USP, 1983.

Godoy, N.S.; Teixeira, A.T. (1996). Análise, Projeto e Execução de Fundações Rasas. Fundação: Teoria e Prática, Hachichi *et al*. (Eds.), Ed. Pin Ltda., São Paulo, Cap. 7, p. 227-264.

Guidicini, G; Nieble, C.M. – Estabilidade de Taludes naturais e de Escavação, Editora Edgard Blücher, 1976.

Projeto Executivo de Engenharia para Melhoramento e Pavimentação - BR-319/AM – Trecho: PRF (Manaus) – Div. AM/RO - Aubtrecho: Entr. AM-356 – Igarapé Novo - Segmento: km 166 – km 370/ DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2002

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (Manaus) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Jacaretinga – Entr BR-174 (B) / AM-364 - Segmento: km 301,4 – km 342,4 – Lote 2 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2010.

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia com Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (Manaus) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Jacaretinga – Igarapé Jutaí - Segmento: km 342,4 – km 383,5 – Lote 3 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2010.

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (MANAUS) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Novo – Igarapé Caetano - Segmento: km 383,10 - km 410,60 – Lote 1.1 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2008.

Projeto Executivo de Engenharia para Pavimentação, Melhoramentos e Restauração - BR-319/AM – Trecho: PRF (MANAUS) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Jutaí – ENTR. AM-366 -

Segmento: km 410,60- km 444,80– Lote 1.2 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2008.

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento, Incluindo Melhoramentos para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (MANAUS) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Veloso – Igarapé Piquiá - Segmento: km 444,8 ao km 498,5 – Lote 2 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2010.

Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovia, Incluindo Melhoramentos do para Adequação da Capacidade e Segurança - BR-319/AM – Trecho: PRF (MANAUS) – Div. AM/RO - Subtrecho: Igarapé Acará – Entr. BR-230(A) - Segmento: km 563,7 – km 655,3 – Lote 4 / DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT/Ministério dos Transportes – MT/2010.

- PEDOLOGIA

COELHO, M. R. (2005). Levantamento pedológico de uma área-piloto relacionada ao projeto BiosBrasil (Conservation and sustainable management of below-ground biodiversity: phase I), município de Benjamin Constant (AM). Rio de Janeiro: Embrapa Solos.

COELHO, M.R.; SANTOS, H.G.; SILVA, H. F; AGLIO, M. L. D. (2002). O recurso natural solo. In: MANZATTO, C. V.; JUNIOR, E. F.; PERES, J. R. R. (Ed.). Uso agrícola dos solos brasileiros. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. p. 1-11.

EMBRAPA. (2006). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA. 306 p.

LEPSCH, I. F. (2002). Formação e Conservação dos Solos. Oficina de Textos. São Paulo.

MARQUES, J. D. O. *et al*. (2004). Estudo de parâmetros físicos, químicos e hídricos de um latossolo amarelo na região Amazônica. Acta Amazônica, Manaus, n. 34, p. 145- 154.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B. & CORRÊA, G.F. (2002). Pedologia: Base para Distinção de Ambientes. NEPUT, 4ª ed., Viçosa, 338p.

SHINZATO, E. *et al*. (2005). Os solos do distrito agropecuário da Suframa – DAS. Manaus: [S. n.].

TEIXEIRA, W. G. *et al*. (2009). (Eds.). As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: EMBRAPA Amazônia Ocidental, 421 p.

TEIXEIRA, W. G.; ARRUDA, W. da C.; LIMA, H. N.; IWATA, S. A.; MARTINS, G. C. (2008). Building a digital soil data base of the Solimões river region in the Brazilian Central Amazon. In: HARTEMINK, A. E.; MCBRATNEY, A.; MENDONÇA-SANTOS, M. de L. (Org.). Digital soil mapping with limited data. Heidelberg: Springer, v. p. 50-64.

- HIDROLOGIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília: Ed. ANA, 2005. 134p.

_____. Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil. Brasília: TDA Desenho&Arte Ltda, 2005. 172 p.

_____.Panorama das águas subterrâneas no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília: Ed. ANA, 2005. 80p.

_____. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2009. 203 p.

_____. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2011. 112 p.

_____. Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água – Panorama Nacional. Brasília: Engecorps/Cobrape, 2010. 69 p.

ANEEL. Brasil.Série de estudos e informações hidro-lógicas e energéticas: Águas. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 1997.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Mapa de dispo-nibilidade hídrica do Brasil. Brasília: MME/SNE/DNAEE/CGRH, 1994.

CARVALHO, N. O.; CUNHA, S. B. Estimativa da carga sólida do rio Amazonas e seus principais tributários para a foz e oceano: uma retrospectiva. A Água Em Revista, Belo Horizonte, ano VI, n. 10, p. 44-58, 1998.

CPRM (2010) Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Do Estado do Amazonas. Manaus; 275 p.

CPRM (2006) Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas. Programa Geologia do Brasil. Manaus; 125p.

ELETROBRÁS/IPH. Diagnóstico das condições sedimento-lógicas dos principais rios brasileiros. Eletrobrás Centrais Elétricas S.A./UFRGS/IPH, 1992. 99 p.FILIZOLA, N. O fluxo de sedimentos

FISH, Gilberto, MARENGO, J. A., NOBRE, Carlos A. (1998): Uma Revisão Geral sobre o Clima da Amazônia. ACTA AMAZÔNICA 28 (2): 101-126

MMA (2006). Caderno da Região Hidrográfica Amazônica. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA; 124p.

_____. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Programas nacionais e metas: Volume 4/Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006.

PRUSKI, F. F.; PEREIRA, S. B.; NOVAES, L. F.; SILVA D. D.; RAMOS, M. M. Precipitação média anual e vazão específica média de longa duração, na Bacia do São Francisco. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, v.8, n.2/3, 2004, p.247-253.

SEYLER, P. T.; BOAVENTURA, G. R. Distribution and parti-tion of trace metals in the Amazon basin. Hydrological Processes, v. 17, p. 1345-1361, 2003.

- HIDROGEOLOGIA

Atlas do Censo Demográfico – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/2010.

Atlas de Abastecimento Urbano de Água/Agência Nacional de Águas – ANA – Resultados por Município).

Mapa de Domínio / Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, Escala 1:2.500.000 – CPRM – Serviço Geológico do Brasil / MME / 2002.

Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS – CPRM – Serviço Geológico do Brasil/MME – Ministério de Minas e Energia/ 2014.

Sistema de Informações Hidrológicas – HidroWeb – Agência nacional de Águas/ANA.

Recursos Minerais da Amazônia, Santos, B.A. dos; Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, vol 16 no. 45, São Paulo, Mai/Ago/2002.

Recursos Minerais – Ministério de Minas e Energia/Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM / MME; 2014.

- QUALIDADE DA ÁGUA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Conjuntura Dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília. 2013. 432 p.

APHA – Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Ed. N. York, 1193 p.1989.

CETESB. Variáveis de Qualidade das Águas. 2001.

CARRERA-FERNANDEZ, José; GARRIDO, Raymundo José. Economia dos recursos hídricos. Salvador, BA: Edufba, 2002.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnologia. Ed. Interciência 602p. 1998. PHILIPPI, A.JR; ROMERO M. A.; BRUNA, G.C. Curso de gestão ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004.

FOGLIATTI, Maria Cristina. Avaliação de Impactos Ambientais: aplicação aos sistemas de transportes – Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

GUERRA, Antonio Teixeira; GUERRA, Antonio José Teixeira. Novo Dicionário Geológico – Geomorfológico – 9ª edição – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

PFEIFFER, W. C.; LACERDA, L. D. Mercury inputs into the Amazon Region, Brazil. Environment Technology Letter, v. 9, p. 325-330, 1988.

PFEIFFER, W. C. et al. Environmental fate of mercury from gold mining in the Brazilian Amazon. Environmental Reviews, v. 1, p. 26-37, 1993.

PHILIPPI, A.JR; ROMERO M. A.;BRUNA, G.C. Curso de gestão ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004.

SIOLI, H. Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. Petrópolis: Vozes, 1985.

TUCCI, CARLOS E. M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. 4 Ed. Editora UFRGS. 2007.

TUNDISI, T. M. & TUNDISI, J. G. Limnologia: Editora Oficina de Textos: São Paulo – SP, 631p.2008.

VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuária. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.

VON SPERLING, M. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. 1ª. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, p.317-576, 2007.

- QUALIDADE DO AR

ABNT. NBR 9547- Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente, determinação da Concentração Total pelo Método de Amostrador de Grande Volume. 1977.

ABNT. NBR 13412 - Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método do Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas. 1995.

CONAMA. Resolução n° 3, de 28 de junho de 1990. Publicada no D.O.U, de 22/08/90.

CETESB - Decreto 8.468 de 08/09/76 (Estado de São Paulo);

ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR – Manual de Operação – 6ª Revisão, Rio de Janeiro, 2012.

FEEMA. Método MF 606. Método do Amostrador de Grandes Volumes (Hi-Vol) – Determinação de Partículas em Suspensão no Ar Ambiente. Aprovado pela Deliberação do n°027, de 06/07/78. Publicado no DOERJ de 27/09/78.

FRONDIZE, C. A. Monitoramento da Qualidade do Ar – Teoria e Prática– Rio de Janeiro 2008.

INEA. Relatório Anual de Qualidade do Ar. Instituto Estadual do Ambiente. Rio de Janeiro. 2010

INMET – Instituto Nacional de Metodologia - www.inmet.gov.br

SÁ, J. H. C. S. de; CHERQUER, C. J. Gestão da malha rodoviária por contratos administrados por desempenho: a experiência brasileira. In: REUNIÃO DO CONSELHO DE DIRETORES DE ESTRADAS DOS PAÍSES IBÉRICOS E IBEROAMERICANOS, 23., 2010, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Dircaibea, 2010. Disponível em: <http://dircaibea.org/documentos/

- RUÍDO E VIBRAÇÃO

BELLIA, Vitor *et. al*.: Introdução à Gestão Ambiental de Estradas – Coleção Disseminar – IME-DNIT, 2005.

BRASIL. DNIT. Manual para atividades ambientais rodoviárias. Rio de Janeiro, 2007.

BRASIL. DNIT/IPR. Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005.

HABER, Jabra – Vibrações – Notas de Aula (Segurança do Trabalho), 2009.

NBR 10151/2000 Acústica Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.

ISO 961 International Organization for Standarization. ISO 1996 - 1. Acoustics: Description, measurement and assesment of Environmental Noise – Part 1: Basic quantities and assessment procedures.

Item 6.2.1. Caracterização do Ecossistema; Item 6.2.1.1. Unidades de Conservação; Item 6.2.1.2. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade; Item 6.2.1.3. Corredores Ecológicos e/ou Corredores entre Remanescentes de Vegetação Nativa; 6.2.2. Flora

AB‟SÁBER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Divisão Hidrográfica Nacional, instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), estabelece as doze Regiões Hidrográficas brasileiras. 2011. Disponível em <'https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/divisoes-hidrograficas>. Acesso 04/09/2019.

ALMEIDA, Alex-Sandra Farias de. Análise fitossociológica estrutural e composição florística da área de proteção ambiental margem esquerda do rio Negro, Manaus – AM / Alex-Sandra Farias de Almeida. - Manaus: UFAM, 118 f.; il. color. ,2012.Disponivel em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3038/1/ALEX-SANDRA%20FARIAS%20DE%20ALMEIDA.pdf> Acesso em: 24 de maio 2020

ALVES, J.C.Z.O.; MIRANDA, I. DE S. Análise da estrutura de comunidades arbóreas de uma floresta amazônica de terra firme aplicada ao manejo florestal. Acta Amazônica, 38: 657-666. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/aa/v38n4/v38n4a08.pdf> Acesso em 24 de maio de 2020

AMARAL, I.L.; MATOS, F.D.A.; LIMA, J. Composição florística e estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme no Rio Uatumã, Amazônia, Brasil. Acta Amazônica, 30:377-392.2000 . Disponível em:< https://www.scielo.br/pdf/aa/v30n3/1809-4392-aa-30-3-0377.pdf> Acesso em: 25 Maio 2020.

AMARAL, I,L. Diversidade Florística em Floresta de Terra Firme, na região do rio Urucu – AM. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 1996 160pp.

ANDERSON, A.; May, P. A., Palmeira de muitas vidas. Volume 4 nº 20, Ciência Hoje, 1985.p. 58 a 64.

ANDERSON, Anthony B. “White-Sand Vegetation of Brazilian Amaznia. Biotropica, vol. 13, no. 3, pp. 199–210. 1981. Disponível em:< JSTOR, www.jstor.org/stable/2388125.> Acesso em: 25 May 2020.

APARELHO DE POSICIONAMENTO GLOBAL®. GPS®. Disponível em:<https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamento_global>&< 'http://www.sirgas.org/fileadmin/docs/Boletines/Bol09/05_Costa_Brasil.pdf> Acessos em: 15 de maio de 2020.

APIDIA - PLANEJAMENTO ESTUDOS E PROJETO LTDA. Projeto de manejo florestal sustentado: imóveis – lotes: 07, 08, 09, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18 e 19. Porto Velho: APIDIA, 2004. 138p.

AYRES, J. M.; FONSECA, G. A. B. D.; RYLANDS, A. B.; QUEIROZ, H. L.; PINTO, L. P.; MASTERSON, D.; CAVALCANTI, R. B. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Sociedade Civil Mamirauá, Belém, PA, 256p. 2005.Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Publicacoes/Cadernos/CorredoresEcologicos.pdf> acesso em: 25/05/2020

AZEVEDO. G. B. de. Composição, estrutura e diversidade em floresta ombrófila na reserva biológica do Jaru-RO.2014. 91pp. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Faculdade de Engenharia Florestal - Universidade Federal de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais. 2014.

BARBOSA R. I., Xaud H. A. M., Costa e Souza J. M. Fitofisionomias e diversidade vegetal as savanas de Roraima. FEMACT – 2004. SAVANAS DE RORAIMA - Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris.2004 Disponível em:< http://agroeco.inpa.gov.br/reinaldo/RIBarbosa_ProdCient_Usu_Visitantes/2004%20Barbosa%20e%20Miranda_Fitofisionomias-diversidade_Savana%20Roraima.pdf> Acesso em: 27 de maio de 2020"

BARBOSA R. I., Ferreira, C. A. Cid. Biomassa acima do solo de um ecossistema de "campina" em Roraima, norte da Amazônia brasileira.Acta Amaz., Manaus, vol. 34, no.4,p.577-586, dezembro de 2004. Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672004000400009&lng=pt&nrm=iso>. acesso em: 25 maio 2020.

BASTOS, A. de M. As matas de Santa Maria do Vila-Nova, Território do Amapá. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 275-280, 1948.

Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1952_v14_n3.pdf> Acesso em:25 de maio de 2020

BEARD, J.S. The savana vegetation of northern tropical América. Ecological Monographs.1953.23(2):149-215.f

BISPO. P. da C., VALERIANO .M. de M, K.TATIANA M .2009. Variáveis geomorfométricas locais e sua relação com a vegetação da região do interflúvio Madeira-Purus., .(AM-RO).2009.vol. 39(1).

Disponíveis em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0044-59672009000100008&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 22 de maio de 2020

MAPA DA AMAZÔNIA LEGAL E AMAZÔNIA INTERNACIONAL: Blogspot (2016).,Disponível em<http://pportalparamazonia.blogspot.com/2016/01/amazonia-legal-einternacional.html> Acesso 04 outubro de 2019.

BOOM, Brian M. “A Revision of Isertia (Isertieae: Rubiaceae).” Brittonia, vol. 36, no. 4, 1984, pp. 425–454. Disponível em: <JSTOR, www.jstor.org/stable/2806603>. Accessed 26 May 2020.

BRASIL ,'INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 01, DE 15 DE ABRIL DE 2014. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2014/in_mma_01_2014_lista_CITES_esp%C3%A9cies_amea%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o_em_perigo_e_com_explora%C3%A7%C3%A3o_restrita.pdf> Acesso em: 28 de maio de 2020

BRASIL . NOVO CÓDIGO FLORESTAL - LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Disponível em:< https://pt.slideshare.net/MDPoah/codigo-florestal-lei-n-12651-de-25-de-maio-de-2012> acesso em: 28 de maio de 2020.

BRASIL, 'PORTARIA MMA Nº 443, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014. Disponìvel em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf> Acesso em: 29 de maio de 2020

BRASIL, Resolução CONAMA N° 428, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2010., Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641> Acesso em: 02/07/ 2019. 2010

BRASIL, Resolução CONAMA nº 9, de 7 de novembro de 1996., Seção 1, páginas 23069-23070.Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=208> Acesso em: 02/07/ 2019.

BRASIL, Portaria MMA nº 463, de 18 de dezembro de 2018., Disponível em:<http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55881195/do1-2018-12-19-portaria-n-463-de-18-de-dezembro-de-2018-55880954>Acesso em: 02/07/ 2019.

BRASIL,Resolução CONAMA N° 473 de 11 de dezembro de 2015., Disponível em:< http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=719> Acesso em: 02/07/ 2019.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 22 de setembro de 1988. 'Constituição Federal de 1988, Art. nº 24, que dispõe no Inciso VI compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal criar leis sobre as Florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 02/07/ 2019.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 22 de setembro de 1988. 'Constituição Federal de 1988, Art. nº 23 que dispõe no Inciso VII - Preservar as florestas, a fauna e a flora. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 02/07/ 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais. . Rio de Janeiro. 1975.,Volume 84.28p. Disponível em:< https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv24035_a.pdf> Acesso em 15 de maio de 2020

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL., Folha SB.20 Purus; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra (Ed. Mineral, D.N.P.), 1978,Vol. 17. 566 pp.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL., Levantamento de Recursos Naturais, Volume 8. Ministério das Minas e Energia. Rio de Janeiro .1975.428p.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Programa de Integração Nacional. Levantamentos de Recursos Naturais. Manaus. 1978. V. 17 626pp. Disponível em:< https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv24035_a.pdf> Acesso em 15 de maio de 2020

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.20 Purus; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra (Ed. Mineral, D.N.P.), 1978.Vol. 17. 566 pp.

BROWER, J.E.; ZARR, J.H., Field & Laboratory Methods for General Ecology. Iowa: Wm. C. Brown Company (2 nd ed.)1984.226p.

CAIN, S.A. Y OLIVEIRA CASTRO, G.M. DE, Manual of Vegetation Analysis. Harper & Brothers, Nueva York.,.1959. Disponível em: <https://koha.inpa.gov.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=14420%20thumbnail-shelfbrowser> Acesso em: 18 de maio de 2020

CALEGÁRIO. 1993. N. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de Eucalyptus, no município de Belo Oriente, MG. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.114 f.

CARLOS, H. S. A & Meirelles, F. de A. Análise da implementação de Unidades de Conservação no contexto da rodovia BR-319. / organizado por Henrique Santiago Alberto Carlos; Fernanda de Almeida Meirelles. - Manaus: IDESAM, 2018. 100 p. il. Color. ISBN 978-85-64371-28-6.

CASTRO, D. Efeitos de borda em ecossistemas tropicais: síntese bibliográfica e estudo de caso em fragmentos de cerrado, na região nordeste do estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia, Número de páginas: 2008.171.

CÁUPER, ÁUPER, G. C. de B. Biodiversidade amazônica - Volume 1. Centro cultural dos Povos da Amazônia. Manaus, Amazonas. 163p, 2006.

CLINEBELL, R.R., PHILLIPS, O.L., GENTRY, A.H.; STARK, N.; ZUURING, H. 1995. Prediction of neotropical tree and liana species richness from soil and climatic data. Biodiversity and Conservation, 4:56-90.

CNFER. GIS for Environmental Applications: A practical approach - 2019.pp 442. Disponível em: <http://www.cnfer.on.ca/SEP/patchanalyst/Patch5_2_Install.htm.> Acesso em: 15 julho de 2019.

COELHO, G. L. N., ALVES, H. M. R., VOLPATO, M. M. L. & HOYOS, J. M. A., 2016. Análise da Característica e Estrutura da Paisagem no Município de Espera Feliz-MG. Anais do XIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas.MG

COLE, M.M. Cerrado, caatinga and pantanal: the distribuition and origin of the savanna vegetation of Brazil. Geographical Journal, 1960.126: 168-177.

COLINVAUX, P. Ecology 2. New York, John Wiley & Sons, Inc.

CONNELL, J. H. Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs. Science. 1978. v. 199, p.1302-1310. Disponível em: <Stable URL:http://links.jstor.org/sici?sici=00368075%2819780324%293%3A199%3A4335%3C1302%3ADITRFA%3E2.0.CO%3B2-2> Acesso em 27 de maio de 2020.

CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DAS ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGENS AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO (CITES).

Disponível em: <https://www.mma.gov.br/comunicacao/item/886> Acesso em: 29 maio de 2020

COUTINHO .LEOPOLDO .MAGNO, O conceito de bioma; Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia, São Paulo, SP, 2006. Brasil Acta Bot. Bras. vol.20

no.1 Disponível em: < 20. 10.1590/S0102-33062006000100002. > Acesso em: 28 de maio de 2020.

COX, C.B. & MOORE, P.D, Biogeografia: uma abordagem ecológica e evolutiva (5ª edn).Oxford: Blackwell Scientific Publications.1993: 326 p

CRÓSTA, A. P., 1992. Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. 4a. Reimpressão (2002) ed. Campinas (SP): IG/UNICAMP.

Disponível em:<https://pt.scribd.com/document/384263012/Processamento-Digital-de-Imagens-de-Sensoriamento-Remoto> Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

CULLEN JR., L.; RUDRAN, R. & VALLADARES-PÁDUA, C. eds. 2003., Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. p.19-41.

DALY. D.C. & MITCHELL J.D. 2000. Lowland vegetation of tropical South America – an overview. In: Imperfect balance: landscape transformations in the pre-Columbian Americas. (ed. Lentz D.). 2000. Columbia University Press. New York, pp. 391-454.

HEINSDIJK .D. & MIRANDA, B. de. Inventários Florestais Na Amazônia, Boletim N.º 6 ., Ministério da Agricultura Serviço Florestal. Setor de Inventários Florestais., Rio de Janeiro. Brasil. 1963. Disponível em:<https://edepot.wur.nl/488410> Acesso em: 18/05/2020

DEMARCHI .LAYON., 2014,Oreste.,Composição, conhecimento e uso de plantas de campinarana por moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé – Amazônia Central .,Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA Programa de Pós-graduação em Biologia (Ecologia) Amazonas Agosto.,

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES.2009.,Estudo de Impacto Ambiental EIA/RIMA da BR- 319., DNIT/UFAM., 2010, v.3, p. 68-415

DUCKE, A. & BLACK, G. A., Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Norte.1954. Volume 28, pp. 1-48.

DUCKE, A. 1938.,A flora do Curicuriari, afluente do rio Negro, observada em viagens com a Comissão Demarcadora das Fronteiras do Setor Oeste. In: Reunião Sul-Americana de Botânica, 1., 1938, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, v. 3, p. 389-398.

ECOLOGY BRASIL. Estudo de impacto ambiental da LT 500 Kv Manaus - Boa Vista e Substações Associadas. Março de 2014.

EGLER, W. A. Contribuições ao conhecimento dos campos da Amazônia. I. Os campos do Ariramba. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Nova Série Botânica, Belém. 1960.n. 4, p. 1-36, jun.

EITEN, G. 1977a. Delimitação do conceito de cerrado. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro , 21: 125-134.

EITEN, G. 1982. Brazilian “Savannas”. In: Huntley, B.J.; Walker, B.H. (eds.), Ecology of Tropical Savannas (Ecological Studies, vol. 42), Springer-Verlag, Berlim. pp. 25-47.

EITEN, G. 1986. The use of the term “savanna”. Tropical Ecology, 27: 10-23.

ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D., A key to raunkiaer plant life-forms with revised subdivisions. Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochshule Stiftung Rübel: ETH .1967. Volume 37, pp. 56-73.

THAYS, E. 2019. Fundação o Boticário e Proteção à Natureza e Ppbio Programa de pesquisa em Biodiversidade. 'GUIA PALMEIRAS da BR-319. Disponível em:<http://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Guia_palmeiras.pdf>Acesso em: Acesso em: 02/07 2019

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - EMBRAPA Rondônia - Desenvolvimento de cenários futuros possíveis para o manejo florestal sustentável em Jaci Paraná, Porto Velho, Rondônia, Brasil / Michelliny de Matos Bentes-Gama ... [et al].-- Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2006. 25 p. – (Documentos / Embrapa Rondonia, ISSN 0103-9865; 113).

ENGESPRO Engenharia LTDA-Engespro. Mapa ilustrativo da Vegetação da Área de Estudo para o EIA/RIMA BR- 319 AM. 2019.

FEARNSIDE, P.M. 2006. O corte profundo na floresta: Reconstrução de estrada na Amazônia conectará trechos de floresta intocada a áreas de desmatamento. Scientific American Brasil No. 5(54): 10-11.

FEARNSIDE, P. M.; FIGUEIREDO, A. M. R. China’s influence on deforestation In Brazilian Amazonia: A growing force in the state of Mato Grosso. In: R. Ray, K. Gallagher, A. López & C.

Sanborn (Eds.). China and Sustainable Development in LatIn America: The Social and Environmental Dimension. New York, E.U.A.: Anthem Press, 2016. p. 229-265.

FEARNSIDE, P.M. & GRAÇA, P.M.L.A. O corte profundo na floresta: Reconstrução de estrada na Amazônia conectará trechos de floresta intocada a áreas de desmatamento. Scientific American Brasil. . 2006. 5(54): 10-11.

FEARNSIDE, P. Dams in the Amazon: Belo Monte and Brazil's Hydroelectric Development of the Xingu River Basin. Environmental management. 2006.38. 16-27. 10.1007/s00267-005-0113-6.

FEARNSIDE, P Impacto do desmatamento Amazônico sobre o ambiente urbano em Manaus. 2010.pp. 73-82. In: S.R. Nozawa & A.L.W. dos Santos (eds.) Impactos Urbanos sobre a Biologia do Ambiente Amazônico: Interações entre Moléculas, Organismos e Ambientes. Curitiba, Paraná: Editora CRV. 174 p.

FEARNSIDE, Philip. Análisis de los Principales Proyectos Hidro-Energéticos en la Región Amazónica. Lima, Peru: Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR), Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES) & Panel Internacional de Ambiente y Energía en la Amazonia, 2014.55 p.

FEARNSIDE, P. Rios voadores e a água de São Paulo. 10.13140/RG.2.1.2430.1601. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2430.1601> Acesso em: 04 de outubro de 2019.

FEARNSIDE, P. Land-tenure issues as factors in environmental destruction in Brazilian Amazonia: The case of southern Pará. World Dev. 2001. 29:1361–1372

FEARNSIDE, P. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates, and consequences. Conservation Biology. 2005. 19(3): 680–688. Disponível em: <http://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00697.x>Acesso em: 04 de outuboro de 2019

FERNANDO, O.G. F. BR-319. Porto Velho a Manaus e está sendo reasfaltada (Foto: Fernando O.G. Figueiredo/ PPBio). Fotografia área de área de influência da BR-319.2009 Disponível em:

<'https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2009/10/091022_asfaltoflorestahistoriaebc > Acesso em: 02 de julho de 2019.

FERREIRA,C.A.C. Análise Comparativa de Vegetação Lenhosa do Ecossistema Campina na Amazônia Brasileira. Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais – PPG-BTRN Divisão do Curso de Pós-Graduação em Botânica. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA & Universidade Federal Do Amazonas – UFAM. 2009. Disponível em: < https://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/1823 > Acesso em: 29 de maio de 2020

FINE, P.V.A.,VILLACORTA, G. R., PITMAN, N.C.A., MESONES, I., KEMBEL, S.W. A floristic study of the White-sand forests of Peru. Ann. Mo. Bot. Gard. 97, 283-305. 2010. Disponível em: DOI:<http://dx.doi.org/10.3417/2008068> e <URL: http://www.bioone.org/doi/full/10.3417/2008068> acesso em 21 de novembro de 2020

FINOL, U.H.,Nuevos parâmetros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas virgenes tropicales. R. For. Venez., 14 (21):29-42, 1971.

LOHMANN, L & HOPKINS, M. (1999). Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central: Bignoniaceae. Flora da reserva Ducke. Disponível em:< Ducke (https://ppbio.inpa.gov.br/guias)> Acesso em: 02/07 2019.1994.

GENTRY, A.H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Annals of the Missouri Botanical Garden, 1988. 75:1-34.

GIACOMIN A, C. Morfoanatomia do desenvolvimento do fruto de *Isertia hypoleuca* Benth. (Rubiaceae - Cinchonoideae)., UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ICB PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA – PPG-DB. 2015.

GOODLAND, R. A physionomic analysis of the Cerrado vegetation of Central Brasil. Journal of Ecology, 1971.59: 411-419.

GORDO, M. & PEREIRA, H. S. Unidades de Conservação do Amazonas no Interflúvio Purus-Madeira: Diagnóstico Biológico. Manaus: EDUA. 2015 237p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/53755905-Unidades-de-conservacao-do-amazonas-no-interfluvio-purus-madeira-diagnostico-biologico.html> Acesso em 15/05/2020

GRAÇA, P.M.L.A.; M.A. DOS SANTOS JR.; V.M. ROCHA; P.M. FEARNSIDE; T. EMILIO; J.S. MENGER; R. MARCIENTE; P.E.D. Bobrowiec; E.M. Venticinque; A.P. Antunes, AN. Bastos & F. Rohe. 2014. Cenários de desmatamento para região de influência da rodovia BR-319: perda potencial de habitats, status de proteção e ameaça para a biodiversidade. pp. 91-101 In: T. Emilio & F. Luizão (eds.). Cenários para a Amazônia :Clima, Biodiversidade e Uso da Terra. Editora-INPA, Manaus, Amazonas, Brasil. 194 pp. ISBN 978-85-211-0126-0.

Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2014/Gra%C3%A7a%20et%20al-2014-Cenarios_de_desmatamento_BR-319.pdf> Acesso em: 29 de maio de 2020

GRUPO DE FILOGENIA DOS ANGIOSPERMAS-III - APG-III. Atualização da classificação do Grupo de Filogenia dos Angiospermas para as ordens e famílias de plantas com flores: APGIII 'Revista de Botânica da Sociedade Linnean, Volume 161, Edição 2, outubro de 2009, Páginas 105–121. Disponível em:<https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x> Acesso em: 25 de maio de 2020

GUIMARÃES F. S & BUENO G.T. As campinas e campinaranas amazônicas Caderno de Geografia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Belo Horizonte, Brasil. 2015. vol. 26, núm. 45, pp. 113-133.2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2016v26n45p113> Acesso em: 27 de maio de 2020.

HARRIS. GEOSPATAL. Envi User's Guide. V4.7, 2009. Disponível em: <http://www.harrisgeospatial.com/portals/0/pdfs/envi/ENVI_User_Guide.pdf> Acesso em: 19/05/2020.

HEINSDIJK, D. Inventários florestais nas regiões tropicais. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Pinho - INP, 1954. v.7, n. 7, p. 370-377.

HEINSDIJK. D. e MIRANDA B. A. de.1963 Inventários Florestais na Amazônia. Boletim N.º 6 .Ministério da Agricultura Serviço Florestal Setor de inventários Florestais., Rio de Janeiro Brasil.

HOPKINS M. J.G., FLORA DA RESERVA DUCKE, AMAZONAS, BRASIL, Universidade Federal Rural da Amazônia, 2005.18 pp.

HUSTON, M. A General Hypothesis OF Species Diversity. amnat. 1979.113. 81-101. 10.1086/283366.

HUSTON, M.A. Diversidade Biológica: A coexistência de espécies na mudança de paisagens. Cambridge University Press. ISBN 0-521-36930-4 (pbk). 681 xix. Páginas. 24.95. Jornal de Ecologia Tropical, (1994). V.11 (4), 568-568. (doi: 10.1017 / S0266467400009135) Disponível em: < https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-tropical-ecology/article/m-a-huston-biological-diversity-the-coexistence-of-species-on-changing-landscapes-cambridge-university-press-isbn-0521369304-pbk-681-xix-pages-2495/A388B54D13FAC5A43CA160C64CE78F19> Acesso em: 29 de maio de 2020.

IMAZON. Delimitação política da Amazônia Legal. Imazon (2019).'Disponível em: <'https://imazon.org.br/mapas/amazonia-legal/> Acesso em: 04/09/2019

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1992. Mapa da Vegetação do Brasil e Distribuição regional natural. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.BGE, 1992. Rio de Janeiro, 25 – 33 p. Escala 1:20.000.000. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/12789-asi-ibge-lanca-o-mapa-de-biomas-do-brasil-e-o-mapa-de-vegetacao-do-brasil-em-comemoracao-ao-dia-mundial-da-biodiversidade> Acesso em: 28 de maio de 2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Mapas_Cobertura_vegetal. 2004a., Disponível em: < www.ibge.gov.br. > Acesso em: 02 de maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Mapas_Biomas_Brasileiro_2004b. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?newwindow=1&sxsrf=ALeKk00mKKo8ez0N95dMTcdXlonxhpHGxQ:1591047954534&source=univ&tbm=isch&q=Mapa+Biomas+Brasileiros+(IBGE,+2004).&safe=active&sa=X&ved=2ahUKEwiE8JnByHpAhUQGbkGHTaDA6UQ7Al6BAgKECk&biw=1707&bih=781#imgrc=eslbudf9xOczaM>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.2005.'Projeto Levantamento e Classificação da Cobertura e do Uso da TERRA E POTENCIAL FLORESTAL DO ESTADO DE RORAIMA. 2005., Disponível em: <'https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95897.pdf>Acesso em: 24/05/2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA; MANUAL TÉCNICO DA VEGETAÇÃO BRASILEIRA. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. INSTITUTO

BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2012.a. Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro - 20021-120 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil.Pacto, 2012. 275 p. ISSN 0103-9598. Disponível em:<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ManuaisdeGeociencias/Manual%20Tecnico%20da%20Vegetacao%20Brasileira%20n.1.pdf>Acesso em: 02 de julho de 2019.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMbio 2018, Parque Nacional Nascentes do Lago Jarí (PARNA Nascentes do Lago Jarí) 2018., Disponível em:< https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/amazonia/unidades-de-conservacao-amazonia/1992-parna-nascentes-do-lago-jari> Acesso em 15 de maio de 2020

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMbio. 'Conselho Consultivo foi criado em 16 de abril de 2012, pela Portaria Nº 48.2018;. Disponível em:< https://www.icmbio.gov.br/portal/legislacao1/portarias/10166-teste> Acesso em: 15/05/2020

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMbio. 2018a. Parque Nacional Nascentes do Lago Jarí (PARNA Nascentes do Lago Jarí <https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/amazonia/unidades-de-conservacao-amazonia/1992-parna-nascentes-do-lago-jari> Acesso em: 15/05/2020

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMbio,2018b.Plano de manejo Reserva Biológica do Abufari.Disponível em:< https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano_de_manejo_vol_1_diagnostico_rebio_do_abufari.pdf> acesso em: 27 de maio de 2020

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE- ICMbio. 2019a. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – AMAZÔNIA.Resex do Lago do Capanã Grande,2019.,Disponivel em: <'https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/amazonia/unidades-de-conservacao-amazonia/2020-resex-do-lago-do-capana-grande>Acesso em: 15/05/2020

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE- ICMbio..Floresta Nacional de Balata-Tufari (FLONA Balata-Tufari).2018. Disponível < https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/amazonia/unidades-de-conservacao-amazonia/1926-flona-de-balata-tufari

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE- ICMbio.2019b., UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – AMAZÔNIA., Flona de Balata-Tufari.(2019). Disponivel em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/amazonia/unidades-de-conservacao-amazonia/1926-flona-de-balata-tufari & 'https://www.icmbio.gov.br/portal/flona-de-balata-tufari> Acesso em 04/09/2019

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE.CATÁLOGO DE IMAGENS. LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE SAVANAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA.Cartográfica: INPE, (2014). Projeção SIRGAS 2000. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acesso em: 16 de outubro de 2019

UNIÃO INTERNACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZAI - UCN RED LIST-Disponível em:< https://www.iucnredlist.org/> acesso em: 29 de maio de 2020

JANZEN, D. H. Tropical blackwater rivers, animals and mast fruiting by the Dipterocarpaceae. Biotropica, 1974.Volume 6(2), pp. 69-103.

JARDIM, F.C.S. Comportamento da regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes intensidades de desbaste por anelamento, na região de Manaus - Am. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1995.169pp

JÚNIOR, G. LIMA, C. SCHAEFER, E.R. G, CUNHA, C. N. DA. PEREIRA, C.G. Composição florística, riqueza e diversidade de espécies arbóreas em uma Floresta de igapó no médio Rio Guaporé, Rondônia, Brasil. 2015. 67ª Reunião Anual da SBPC.,

JUNIOR, J. L.; CUZZUOL, G. R. F.; PETERLE, P. L.; ROCCI, M. S. A disponibilidade de nutrientes como fator de zonação em plantas de restinga. Revista Brasileira de Biociências, ..2007a. v. 5 (supl. 2): 894-896

JUNIOR, J. L.; CUZZUOL, G. R. F.; ZAMBOM, O.; SOUZA, R. L. F. A.,2007b., salinidade como fator de zonação em plantas de restinga. Revista Brasileira de Biociências, v. 5 (supl. 2): 981-983.

JUNK W.J., PIEDADE M.T.F., SCHONGART J., COHN-HAFT M., ADENEY J.M. & WITTMANN F. A classification of major naturally occurring amazonian lowland wetlands. Wetlands, 2011. 31, 623-640. Disponível em:< https://www.scienceopen.com/document?vid=addc7998-ef8a-4d50-a584-8403414d15ed> Acesso em: 22/05/2020

KNIGHT, D.H. 1975., A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panamá. Ecological Monography, Ithaca, v.45, p.259-284.

KORMONDY, E. J. Concepts of ecology. Prentice-Hall, Inc., Englewood ClifEs, N. J. 1969.209 p

LAMPRECHT, H.Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: Deutsche Gessellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1990.343p.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la Estructura Florística de la parte sur - Oriental del Bosque Universitário "El Caimital", Estado Barinas. Rev. For. Venez. 1964.

7(10/11): 77-119.

LEITAO, Mário de Miranda Vilas Boas Ramos. Balanço de radiação em três ecossistemas da floresta amazônica: campina, campinarana e mata densa. Rev. Bras. Geof., São Paulo , v. 17, n. 1, p. 84-85, mar. 1999. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-261X1999000100009&lng=pt&nrm=iso>. acessos em: 29 de maio de 2020. https://doi.org/10.1590/S0102-261X1999000100009.

LIMA FILHO, D.A.; MATOS, F.D.A.; AMARAL, I.L.; REVILLA, J.; COÊLHO, L.S.; RAMOS, J.F.; SANTOS, J.L. 2001. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu-Amazonas, Brasil. Acta Amazonica.2001. 31:565-579. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/aa/v31n4/1809-4392-aa-31-4-0565.pdf> Acesso em: 29 de maio de 2020

LIMA, A. J. N. Avaliação de um Sistema de Inventário Florestal Contínuo em Áreas Manejadas e Não Manejadas do Estado do Amazonas (AM). Tese de Doutorado. Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais – PIPBTRN. Curso de Ciências de

Florestas Tropicais. 2010. Disponível em:<https://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/1196> Acesso em: 29 de maio 2020.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL., Disponível em (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/)., Trópico". Acesso em: 02/07 2019.2014

LONGHI, S.J. A estrutura de uma floresta natural de Araucária angustifólia (Bert.) O. Katzel, no sul do Brasil. Curitiba: UFPR, 1980. 198 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná,1980.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Vol. 1, 4ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.2002a

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed. Nova Odessa: Plantarum.1998.

MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton, NJ: Princeton University Press. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=a10cdkywhVgC&oi=fnd&pg=PR7&dq=MACARTHUR,+R.+H.+%26+WILSON,+E.+O.+1967.+The+Theory+of+Island+Biogeography.+Princeton,+NJ:+Princeton+University+Press.&ots=Rhb2yEWfAH&sig=Doe6b49XRPfAywU-c-HLYTSd5gI#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 15/05/2020.

MACEDO, M., PRANCE, G.T. Notes on the vegetation of Amazonia II. The dispersal of plants in Amazonian white sand campinas: The campinas as functional islands. Brittonia. 1978. 30, 203-215.

MAGURRAN, A.E. Diversidad Ecologica y su Medición. Espanha: Ediciones Vedra, 1989.199p.

MapBiomas General "Handbook" Algorithm Theoretical Basis 'Document (ATBD) - Collection 3 - Version 1.0. s.l.: s.n. , 2019. Disponível em: <http://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>& https://mapbiomas.org/, ' Acesso em 04 de outubro de 2019.

MARTINS, F.R. Estrutura de uma floresta mesófilafila. Campinas: UNICAMP. 1991. 246 p,

MATOS F. D DE A.& AMARAL I. L. DO AMARAL. Ecological Analysis of One Hectare of Terra-Firmc Dense Tropical Rainforest at Estrada da Várzea, Amazon State, Brazil. INPA/FUA. Manaus.1996. Am.104 p.

McGarigal, K. Landscape Metrics. Vol. 38 (Nº 46) Ano 2017. Pág. 27.

Disponível em :<http://www.umass.edu/landeco/teaching/landscape_ecology/schedule/chapter9_metrics.pdf> Acesso em: 27 de maio de 2020

MEDINA, Ernesto, et al. "Sclerophylly and Oligotrophic Environments: Relationships Between Leaf Structure, Mineral Nutrient Content, and Drought Resistance in Tropical Rain Forests of the Upper Rio Negro Region." Biotropica, vol. 22, no. 1, 1990, pp. 51–64. Disponível em:<JSTOR, www.jstor.org/stable/2388719>. Acesso em: 26 de maio de 2020.

MEIRELLES.F. J. C. O livro de ouro da Amazônia: mitos e variedades sobre a região mais cobiçada do planeta. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004. 397p.

MENESES, P. R. & ALMEIDA, T., 2012. Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto. Brasília (DF): CNPq. Disponível em:< http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8> Acesso em: 15 maio de 2020

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. 2006., Cobertura vegetal dos Biomas Brasileiros: Disponivel em<http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/amazonia/mapas_pdf/vegetacao/mosaico/mosaico_a0.pdf> Acesso em: 10 de outubro 2010

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira.,2019. Disponivel em:<http://areasprioritarias.mma.gov.br/> Acesso em: 18/05/2019

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, Rios Purus e Madeira, formadores do interflúvio Purus - Madeira onde está inserida a BR -319/AM, Mapa elaborado no Banco de informações e mapas dos Transportes da secretaria executiva do Ministério dos Transportes '2005a. Disponível em: <https://onlinemaps.blogspot.com/2013/03/amazon-river-map.html?m=0> > Acesso em: 04/09/2019

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, Rios Purus e Madeira, formadores do interflúvio Purus - Madeira onde está inserida a BR -319/AM, Mapa elaborado no Banco de informações e mapas dos Transportes da secretaria executiva do Ministério dos Transportes

'2005b.Disponivel em: <https://onlinemaps.blogspot.com/2013/03/amazon-river-map.html?m=0> > Acesso em: 04/09/2019

MIRANDA, I.P.; A. RABELO; C.R. BUENO; E.M. BARBOSA & M.N.S. RIBEIRO. 2001. Frutos de palmeiras da Amazônia. 19 ed. Manaus: Instituto de Pesquisas da Amazônia. INPA/MCT, 120p.

MISSOURI BOTÂNICAL GARDEN (MOBOT), Disponível em: <https://www.mobot.org item> "Trópico". Acesso em: 02 de julho de 2019.

MONGABAY (2019) ONDE ESTÃO LOCALIZADAS FLORESTAIS: Reinos de Floresta Tropical Biogeográfica., Clima Tropical Úmido x Florestas Tropicais Úmidas. Disponível em :<https://rainforests.mongabay.com/0102.htm>. Acesso em: 04 de outubro de 2019.

MUELLER-DUMBOIS, D., ELLENBERG, H. Aims and methods vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

MUELLER-DUMBOIS, D., ELLENBERG, H., Aims and methods vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, 547 p.1974.

MURCIA, C. Edge effect in fragmented forests: implications for conservation. Tree 10(2): 58-62

Nelson B.W. (1992). Diversidade florística de ecossistemas amazônicos. Revista do Instituto Florestal. 1995.4, 111-118 p.

ODUM, E. P. Fundamentos da ecologia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian,1959. 595p.

ODUM, E. P. Ecologia. (Basic ecology, 1983). Christopher J. Tribe (Trad.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p

OLIVEIRA, A. A.; DALY, D. C. VICENTINI, A.; COHN-HAFT, M. Florestas sobre areia: campinaranas e igapós. In OLIVEIRA, A. A.; DALY, D. C. Florestas do Rio Negro. São Paulo: Companhia das Letras. 2001.p. 179-220.2001.

OLIVEIRA, A. A. Inventários quantitativos de árvores em florestas de terra firme: Revisão com enfoque na Amazônia brasileira. Acta Amazonica. 2001. 30:543-567.2000. Disponível em: '<https://www.scielo.br/pdf/aa/v30n4/1809-4392-aa-30-4-0543.pdf> Acesso em: 24 de maio de 2020

Oliveira, A.A.; Mori, S.A. A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. Biodiversity and Conservation. 1999. 8:1219-1244. Disponível em: < https://doi.org/10.1023/A:1008908615271> Acesso em: 24 maio de 2020

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L.; NOBRE, A.D.; COUTO, L.B.; SADO, R.M. Composition and floristic diversity in one hectare of a upland forest dense in Central Amazônia, Amazonas, Brazil. Biodiversity and Conservation. 2004. (in press).

OLIVEIRA, Arlem Nascimento de et al . Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amaz., Manaus , v. 38, n. 4, p. 627-641, dezembro de 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672008000400005&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 26 maio 2020. https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000400005.

OLIVEIRA, A. N. de; A. Iêda, L. do. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amaz., Manaus. 2005.vol. 35,no. 1,p. 1-16, disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672005000100002&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 27 maio 2020 http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672005000100002.

OLIVEIRA, A. N. de; A. Iêda, L. do. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil.A cta Amaz., Manaus . 2004 vol. 34. no. 1. p.21-34. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672004000100004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 25 maio 2020.

OLSON, D.M. DINERSTEIN, E. WIKRAMANAYAKE, E.D. BURGESS, N.D. POWELL, G.V.N. UNDERWOOD, E.C. D'AMICO, J.A. ITOUA, I. STRAND, H.E. MORRISON, J.C. LOUCKS, C.J. ALLNUTT, T.F. RICKETTS, T.H. KURA, Y. LAMOREUX, J.F. WETENGEL, W.W. HEDAO, P. & KASSEM, K.R. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth.,'BioScience. 2001. Volume 51, Edição 11, Páginas 933–938.Disponível em: <https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTWAunette2.0.CO;2> Acesso em: 19/05/2020

Oviedo, F. de. e Valdés, G. (1535 e1539). Natural e Geral Hystoria das Índias Occidentales . Sevilla. Espanha (s. ed.).Biblioteca de Henry E. Huntington e galeria de arte.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. Inventário Florestal. Curitiba: UFPR, 1997. v.1, 316p

PERIGOLO, N. A. Caracterização dos tipos vegetacionais do médio rio Madeira, Rondônia. Dissertação apresentada ao Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Botânica. Brasília, DF. 2014.

67.p.

PHILLIPS, O.L.; HALL, P.; GENTRY, A.H.; SAWYER, S.A.; VÁSQUEZ, R. 1994. Dynamics and species richness of tropical rain forests. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 91:2805-2809. 1994. Disponível em:

PIRES, J. M. 1974. Tipo de Vegetação da Amazônia. Brasil Florestal, 5(17), 48-58.

PIRES, J. M. DOBZHANSKY, T. BLACK, G. A. An estimate of the number of species of trees in an Amazonian forest community. Botanical Gazette, 1953v. 114, n. 4, p. 467-477.

PIRES, J. M.; PRANCE, G. T.1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: PRANCE, G. T.; LOVEJOY, T. E. Keys Environments: Amazonia. Oxford: Pergamon Press, p. 109-145.

PRANCE, G. T.; SCHUBART, H. O. R.1978. Notes on the vegetation of Amazonia I. A preliminary note the origin of the open white sand Campinas of the lower Rio Negro, Brittonic, v.30, n.1, p. 60-63.

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. 1976.6(1): 9-35.

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.1976. 6(1): 9-35.

PRODES - Amazônia, INPE. 2019., Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite.2019. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes> Acesso em: 15 de maio 2020

QUEIROZ, J. A. L. de et al. Estrutura e dinâmica de floresta de várzea no estuário amazônico no estado do Amapá. FLORESTA, Curitiba, PR, v. 37, n. 3, set./dez. 2007.

REGINA C.K, 2012, 'Análise Da Similaridade Florística E Estrutural Das Formações Florestais Inundáveis em um Trecho do Alto Rio Madeira e de seus Afluentes, Estado de Rondônia, Brasil. 2012. Disponível em: <https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Dissertacao_Casula_K_R_2012.pdf> Acesso em: 15 de maio 2020

RESENDE, M., CURI, N., REZENDE, S.B. & CORRÊA, G.F. Pedologia: Bases para distinção de ambiente.1995. Núcleo de Estudo de Planejamento e Uso da Terra. Viçosa/MG.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R. & PROCÓPIO, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central., Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/DFID, Manaus, Amazonas, 1999.816 p.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, R. M. T. 1998., Fitofisionomia do bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. de (Eds.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA- CPAC, P. 1998.89-166.

RICHARDS, J. A. & JIA, X. 2006. Remote Sensing Digital Image Analysis an Introduction. 4th Edition ed. Berlin: Springer-Verlag. Disponivel em: <https://dl.gisman.ir/Ebooks/Free/2013/Remote_Sensing_Digital_Image_Analysis_www.GISman.ir.pdf> Acesso em: 15/05/2020

RICHARDS, P. W.,1996. The tropical rainforests: an ecological study. Second Edition. ed. Cambridge: Cambridge University Press,

RICHARDS, P. W.1952., The tropical rainforest: an ecological study. First Edition. ed. London: Cambridge University Press.

RODAL, M. J. N. Fitossociologia da vegetação arbustivo -arbóreo em quatro áreas de Caatinga em Pernambuco. Campinas,1992.Campinas. 198p. Tese (Doutorado)

RODRIGUES, J. V. F. C.; GONÇALVES, J. F. C. G.2014. Leaf gas Exchange, photon capture and light harvest in Aldina heterophylla along a vegetation gradient in the Amazon Rainforest. American Journal of Plant Science, n. 5, p. 1477-1488,

ROSSETTI, D. F.; BERTANI, T.C.; ZANI, H.; CREMON, E.H.; HAYAKAWA, E. H. 2012.Late Quaternary sedimentary dynamics in Western Amazonia: implications for the origin of savanna/forest contrasts. Geomorphology (Amsterdam), v. 177-17, p. 74-92,

SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; MATOS, A. H. Estudo e monitoramento da floresta tropical primária visando a restauração da paisagem florestal em áreas degradadas da Amazônia brasileira In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. Blumenau. Anais. Blumenau: SOBRADE/FURB, 2006b. 19 p.

SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; MATOS, A. H. Dinâmica da regeneração natural de árvores em áreas mineradas na Amazônia.,Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém. 2007. 2, n. 2, p. 85-139. .

SAMPAIO, A. J. 1940.,Fitogeografia. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro: IBGE, 1940. V.2, n. 1, p. 59-78. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/ colecao_digital_publicacoes.php>. Acesso em: out. 25 de outubro de 2019.

SAMPAIO, A. J. A flora amazônica. In: AMAZÔNIA brasileira: excerptos da Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, 2. ed.,IBGE, 1944. p. 92-102.

SANQUETTA, C, R, LF WATZLAWICK, APD CÔRTE, LAV FERNANDES, JDP SIQUEIRA..Inventário Florestal Planejamento e Execução Curitiba: Multi-Graphic UFPR - Setor de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Florestais - DECIF 1ª Edição. 2006. 316 p..

SANQUETTA, C, R.; CORTE, A. P. D. RODRIGUES, A. L.; WATZLAWICK, L. F. Inventários florestais: planejamento e execução. 4. ed. Curitiba: Multi-Graphic,2006, reedição 2009. 406 p

SANTOS JR, M. A. BR-319 como propulsora de desmatamento: Simulando o impacto da rodovia Manaus-Porto Velho –RO.IDESAM. 2018 58p. Disponível em: <https://idesam.org/publicacao/simula-desmatamento-br319.pdf> Acesso em: 26 de maio de 2020

SANTOS, Alessio Moreira dos; MITJA, Danielle. Pastagens arborizadas no projeto de assentamento benfica, município de Itupiranga, Pará, Brasil. Rev. Árvore.Viçosa , v. 35,n. 4,p. 919-930, ago. 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-

67622011000500017&lng=pt&nrm=iso>. acessos em: 29 de maio de 2020 maio 2020. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000500017.

SAPORETTI JR, A.; MEIRA NETO, J.A.; ALMADO, R.P. Fitossociologia de cerrado sensu stricto no município de Abaeté, MG. Árvore. 2003. 27(3): 413-419.

SCHIETTI, J., MARTINS, D., EMILIO, T., SOUZA, P.F., LEVIS, C., BACCARO, F.B., DA VEIGA PINTO, J.L.P., MOULATLET, G.M., STARK, S.C., SARMENTO, K., DE ARAÚJO, R.N.O., COSTA, F.R.C., SCHÖNGART, J., QUESADA, C.A., SALESKA, S.R., TOMASELLA, J., MAGNUSSON, W.E. 2016. Forest structure along a 600 km transect of natural disturbances and seasonality gradients in central southern Amazonia. Journal of Ecology, 104(5), 1335–1346. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2745.12596> Acesso em: 15 de maio de 2020

SILVA GUIMARÃES, FELIPE; TAITSON BUENO, GUILHERME.2015.As campinas e campinaranas amazônicas Caderno de Geografia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Belo Horizonte, Brasil. 2015,vol. 26, núm. 45, pp. 113-133. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/P.2318-2962.2016v26n45p113> Acesso em: 25 de maio de 2020.

SILVA JUNIOR, M. C. & SILVA A. F. 1988., Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do Cerrado na Estação Experimental de Paraopeba (EFLEX-MG). Acta Bot. Bras., v. 2, n.1, p. 107-126.

SILVEIRA, M.2003. Vegetação e flora das campinaranas do sudoeste Amazônico. UFAC. Rio Branco. 2003. Disponível em: <https://www.nybg.org/bsci/acre/pdfs/VegetacaoeFloraCampinaranas.pdf> acesso em: 28 de maio de 2020.

SOARES FILHO, B. S.1998., Análise de Paisagem: Fragmentação e Mudanças. Belo Horizonte: Centro de Sensoriamento Remoto. Disponível em: <https://csr.ufmg.br/dinamica_utils/download/files/publications/apostila.pdf> Acesso em: 15 de maio 2020

SOARES, P. Levantamento Fitossociológico de Regeneração Natural em Reflorestamento Misto no noroeste de Mato Grosso. 50 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso-MT, Cuiabá, 2009.

Software '(TrakerMaker®).,Disponível em: < 'https://www.trackmaker.com/main/en/> Acesso em: 15/05/2020

SOARES, C. P. B. NETO, F. de P. SOUZA, A. L. de. Dendrometria e Inventário Florestal. 2ª. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011. 272 p.

SOFTWARE ESRI® ArcGIS 10.7. Disponível em: <https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/sobre-arcgis/visao-geral?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=clinks-arcgis&utm_content=search&keyword=%2Besri&ad=346686775889%22)&gclid=Cj0KCQjw-_j1BRDkARIsAJcfmTFL8UNHw6PWtpHEZ0chVAEPvwAkoa5JcIKEhIe1IUCcMR9AFusqY1caAuB8EALw_wcB> Acesso em: 15/05/2020

SOFTWARE EXCEL® licenciado pela Microsoft®., Disponível em:<https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/p/excel/cfq7ttc0k7dx?=&ef_id=CjwKCAjw5Ij2BRBdEiwA0Frc9acRGmz96B4_bAZpTyx8wzJR4mZJlAYX4fdg31kY-tfVB09Ns5mulhoC9r8QAvD_BwE%3aG%3as&OCID=AID2000750_SEM_Cij7Us2W&MarinID=sCij7Us2W%7c431616139121%7c%2bexcel%7cb%7cc%7c%7c60324461509%7ckwd-715492038&lnkd=Google_O365SMB_App&gclid=CjwKCAjw5Ij2BRBdEiwA0Frc9acRGmz96B4_bAZpTyx8wzJR4mZJlAYX4fdg31kY-tfVB09Ns5mulhoC9r8QAvD_BwE&activetab=pivot%3aoverviewtab> Acesso em: 19/12/2019

SOFTWARE MATA NATIVA®' CIENTEC - SOLUÇÕES PARA O AGRONEGÓCIO E RECURSOS NATURAIS, MATA NATIVA. Disponível em: <https://www.matanativa.com.br/> Acesso em: 19/12/2019

SOUZA, A. L.; LEITE, H. G. Regulação da produção em florestas inequiâneas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 147p.

Souza, Priscila Figueira de Florística, distribuição e diversidade beta da comunidade arbórea ao longo do gradiente ambiental hídrico em uma floresta de terra firme no interflúvio Purus-Madeira, Amazônia Central / Priscila Figueira de Souza.- Manaus :2012 [s.n.],2012. xiv, 100 f. il. color. Dissertação (mestrado) INPA, Manaus, 2012

STEEGE, H.; SABATIER, D.; CASTELLANOS, H.; ANDEL, T.V.; DUIVENVOORDEN, J.; OLIVEIRA, A.A.; RENSKE, E.; LILWAH, R.; MAAS, P.; MORI S. A. Regional perspective: Analysis of Amazonian floristic composition and diversity that includes a Guyana Shield. In: H. ter Steege

(ed.). Plant Diversity in Guyana: Whit recommendations for a National Protected Areas Strategy. The Tropenbos Foundation, Wageningen. 2000. pp. 19-32

SUSTANIS HORN KUNZ, NATÁLIA MACEDO IVANAUSKAS, SEBASTIÃO VENÂNCIO MARTINS, ELIAS SILVA e DANIEL STEFANELLO. Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central, Revista Brasil. Bot. 2009. V.32, n.4, p.725-736,

SZTUTMAN, M.; RODRIGUES, R. R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. Revista Brasileira de Botânica (Brazilian Journal of Botany), 2002.v. 25, n. 2, p. 161-176,

TAKEUCHI, M. A., Estrutura da vegetação na Amazônia. II. As savanas do norte da Amazônia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Nova Série Botânica, Belém, 1960ª, n. 7, p. 1-14,

TARGHETTA, N. 2012. Comparação florística e estrutural entre florestas de igapó e campinarana ao longo de gradientes hidro edáficos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã, Amazônia Central. 2012. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

TELLO, J.C.R. 1995. Aspectos fitossociológicos das comunidades vegetais de uma topos sequência da Reserva Florestal Ducke do INPA. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 335pp.

VELOSO, H. P. & GÓES FILHO, L. Fitogeografia Brasileira: Classificação fisionômico ecológica da vegetação Neotropical. Salvador. Ministério de Minas e Energia. .1976.Disponivel em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=292051&view=detalhes> Acesso em: 24 de maio de 2020

VELOSO, H. P. & GÓES FILHO, L., 1982. Fitogeografia Brasileira: Classificação Fisionômica e Ecológica da Vegetação Neotropical. Salvador: Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=292051&view=detalhes> Acesso em: 24 de maio de 2020

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. Disponível

em:<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/classificacaovegetal.pdf> Acesso em: 18 maio 2019

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. Disponível em:<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/classificacaovegetal.pdf> Acesso em: 18/05/2019

VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. Fitogeografia Brasileira. Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação. Boletim Técnico. Projeto RADAMBRASIL. Seção Vegetação Nº 1. 1982.

VIANNA, A. L. M., CARLOS, G. K. OCTÁVIO N. . Concurso de Monografias – I Prêmio Serviço Florestal Brasileiro em Estudos de 'Economia e Mercado Florestal. Localidade: Manaus - AM. Análise de potencialidade florestal das unidades de conservação estaduais situadas no interflúvio dos rios Purus e Madeira no estado do Amazonas como subsídios para a elaboração dos Planos de Gestão das Florestas Estaduais de Tapauá e Canutama. IDESAM. Publicação N.01.2015.

VICENTINI, A. A. Vegetação ao Longo de um Gradiente Edáfico no Parque Nacional do Jaú, In: Borges, S.H.; IWANAGA, S.; DURIGAN, C.C.; PINHEIRO, M.R. (Eds.). Janelas para a Biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia. Fundação Vitória Amazônica (FVA)/WWF/IBAMA, Manaus, Brasil. 2004. p. 117-143.

VIEIRA, G.; HIGUCHI, N. 1990. Efeito do tamanho de clareira na regeneração natural em floresta mecanicamente explorada na Amazônia brasileira. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6°. Campos do Jordão. Anais. São Paulo: s.n., 3: 666-672.

WALTER, H. Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global. São Paulo, Embrapa Florestas (CNPF) .1986.325p.

WIKIPEDIA. Enciclopédia Livre. .Unidades de Conservação Existentes Entre o Interflúvio Purus entre Porto Velho/RO e Manaus/AM.– Madeira.,Aymatth2,GUARIM Liberato JR. 2018. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/BR-319>Acesso em 04/09/2019.

WIKIPEDIA. Enciclopédia Livre. Onde Estão Localizadas as Florestas: Reinos de Floresta Tropical Biogeográfica., Clima Tropical Úmido x Florestas Tropicais Úmidas. Disponível em :<https://rainforests.mongabay.com/0102.htm>. Acesso em: 04 de outubro de 2019.

WITTMANN, F, HOUSEHOLDER E, PIEDADE MTF, ASSIS RL, SCHONGART J, PAROLIN P, JUNK W.J. Habitat specificity, endemism and the neotropical distribution of Amazonian white-water floodplain trees.Ecography. 2013. 36: 690–707.

WORLD WILDLIFE FUND.WWF- Brasil. 2004. Os sete Biomas brasileiros. Disponível em: 28 maio de 2020 <http://www.wwf.org.br>. Acesso em: 27 de maio de 2020.

XIMENES, A. C. Mapas auto-organizáveis para a identificação de ecorregiões no interflúvio Madeira-Purus: uma abordagem da biogeografia ecológica. 2008. 155 p. (INPE-15332 TDI/1372) Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2008. Disponível em:<http://mtc-m16d.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m19@80/2009/11.30.14.10/doc/v1.pdf> . Acesso em: 02 de julho de 2019.

ZAPPI D.C., SASAKI D., MILLIKEN W., IVA J., HENICKA G.S., BIGGS N. & FRISBY S. Plantas vasculares da região do Parque Estadual Cristalino, norte de Mato Grosso, Brasil. Acta Amazonica. 2011. 41, 29-38.

Item 6.2.3. Fauna

ABBA, A.M. & SUPERINA, M. 2010. The 2009/2010 Armadillo Red List Assessment. Edentata, 11 (2): 135–184.

AGOSTINHO, A. A.; BONECKER, C. C.; GOMES L. C. 2009. Effects of water quantity on connectivity: the case of the upper Paraná River floodplain. Ecohydrology & Hydrobiology, Vol. 9 (1): 99-113.

ALEIXO, A. 2009.. Knowledge gaps, research priorities, and future perspectives on bird conservation in the Brazilian Amazon. Áreas importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte II-Amazônia, Cerrado e Pantanal (AC De Luc, PE Devele, GA Benck, JM Goerck, orgs.). SAVE Brasil, São Paulo, p. 55-69,

ALMEIDA, A.; CARVALHO, V. T.; GORDO, M. 2015. Levantamento da herpetofauna em cinco unidades de conservação na região do interflúvio Madeira-Purus, Estado do Amazonas. In: Marcelo Gordo; Henrique dos Santos Pereira. (Org.). Unidades de Conservação do Amazonas no interflúvio Purus-Madeira: Diagnóstico Biológico. 1ed.Manaus: EDUA, 2015, v. 1, p. 117-148.

ALMEIDA, I. R. S. 2016. Composição e estrutura trófica dasassembleias de peixes em veredas de buritizais, no períodode seca, no lavrado de Roraima, Brasil. DissertaçãoMestrado em Ciências Biológicas - Instituto Nacional dePesquisas da Amazônia – INPA, Universidade Estadual deRoraima. 2016; 82 p.

ANDERSON Jr., C.R. & LINDZEY, F. 2010. Cougar management in North America: United States, p.41– 54. In: Hornocker, M.G. & Sharon, N. (eds.). Cougar: ecology and conservation. The University of Chicago Press.

ANDRADE, M. G. S.; REIS, S. R. A.; ROBINSON, W. M.; BORGES-OSÓRIO, M. R. Micronúcleo: um importante marcador biológico intermediário na prevenção do câncer bucal. Revista Odonto Ciência, v. 20, p. 137–141, 2005.

ANTAS, P. D. T. Z. 1989. Aves limícolas do Brasil Seminário Internacional sobre manejo e conservação de maçaricos e ambientes aquáticos nas Américas. (pp. 181 - 187). IBAMA.

ANTAS, P. D. T. Z. 1994. Migration and other movements among the lower Paraná River valley wetlands, Argentina, and the south Brazil/Pantanal wetlands. Bird Conservation International, 4(2-3), 181-190.

ARTEAGA, A. F., BUSTAMANTE-ENRÍQUEZ, L. M., & GUAYASAMIN, J. M. (2013). The amphibians and reptiles of Mindo.

ASCENSÃO, F., MIRA, A. Factors affecting culvert use by vertebrates along two stretches of road in southern Portugal. Ecol. Res. 22, 57–66. 2007. doi:10.1007/s11284-006- 0004-1.

AZEVEDO JR., S. M.; DIAS, M. M. E LARRAZÁBAL, M. E.. 2001a. Plumagens e mudas de Charadriiformes (Aves) no litoral de Pernambuco, Brasil. Rev. Bras. Zool., 18(3):657-672,.

AZEVEDO JR., S. M.; DIAS, M. M.; LARRAZÁBAL, M. E. E FERNANDES, C. J. G. 2002. Capacidade de Voo de quatro espécies de Charadriformes (Aves) capturadas em Pernambuco, Brasil. Rev. Bras. Zool., 19(1):183-189.

AZEVEDO JR., S. M.; DIAS, M. M.; LARRAZÁBAL, M. E.; TELINO JR., W. R; LYRA-NEVES, R. M. E FERNANDES, C. J. G. 2001b. Recapturas e recuperações de aves migratórias no litoral de Pernambuco, Brasil. Ararajuba 9(1):33-42.

BAGER A., PIEDRAS S.R.N., PEREIRA, T.S.M. & HOBUS, Q. (2007) Fauna selvagem e atropelamento - diagnóstico do conhecimento científico brasileiro. In: Bager, A. (ed.). Áreas Protegidas - Repensando as Escalas de Atuação. Porto Alegre: Armazém Digital. 49-62.

BAGER, A. Repensando as medidas mitigadoras impostas aos empreendimentos rodoviários associados a unidades de conservação – um estudo de caso. In: BAGER, A (ed). Conservação no âmbito do Cone Sul. Pelotas: Alex Bager, 2003. p. 160-172.

BARD, A.M., SMITH, H.T., EGENSTEINER, R., HARBER, T.V., HEATH, G.W., MILLER, W.J.B., WESKE, J.S. A simple Structural Method to Reduce Road-kills of Royal Terns at Bridge Sites. Wildlife Soc. Bull. 30: 603-605. 2002.

BARRETO, A. P., ARANHA, J. M. R. 2005. Assembléia de peixes de um riacho da Floresta Atlântica: composição e distribuição espacial (Guaraqueçaba, Paraná, Brasil). Acta Scientiarum Biological. Science, 27, 153-160.

BARROS, D. de F., ALBERNAZ, A.L.M., ZUANON, J., MENDONÇA, F. P., GALUCH, A. V. 2013.Effects of isolation and environmental variables on fish community structure in the Brazilian Amazon Madeira-Purus interfluve. Brazilian Journal of Biology,73,p. 491-499.

BARROS, D. F. et al. The fish fauna of streams in the Madeira-Purus interfluvial region, Brazilian Amazon. Check List, v. 7, p. 768, 2011.

BASTOS, A.N. 2012. O efeito da estrutura do habitat na abundância de populações de macaco- barrigudo (*Lagothrix cana*) no interflúvio purus-madeira, amazônia central. Dissertação (Mestrado em Ecologia). INPA. 30p.

BASTOS, A.N. 2012. O efeito da estrutura do habitat na abundância de populações de macaco- barrigudo (Lagothrix cana) no interflúvio purus-madeira, amazônia central. Dissertação (Mestrado em Ecologia). INPA. 30p.

BEGON, M., TOWNSEND C. R., E; HARPER, J. L. 2007. Ecologia: De indivíduos a ecossistemas. 4ª Ed. Artmed, Porto Alegre.

BEIGUELMAN, B. 2002. Curso prático de bioestatística. Fundação de pesquisas científicas de Ribeirão Preto. 5 edição revisada.

BENTON, P. D., ENSIGN W. E., FREEMAN, B. J. 2008. The effect of road crossing on fish movements in small Etowah sasin streams. Southeastern Naturalist.; 7(2): 301-310.

BERNARDE PS, ABE AS. 2006. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, southwestern Amazon, Brazil. South American Journal of Herpetology. 2006 Aug;1(2):102-14.

BERNARDE PS, DE ALBUQUERQUE S, DE MIRANDA DB, TURCI LC. 2013. Herpetofauna da floresta do baixo rio Moa em Cruzeiro do Sul, Acre-Brasil. Biota Neotropica 13(1):219-44.

BERNARDE PS, MACHADO RA, TURCI LC. 2011. Herpetofauna of Igarapé Esperança area in the Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, Acre–Brazil. Biota Neotropica, 11(3): 117-144.

BICUDO, C. E. M. (org.) & BICUDO, D. C. (org.). Amostragem em Limnologia. 1. ed. São Carlos: Rima, 2004. v. 1. 253 p.

BIERREGAARD, R.O. Jr. 1994.p.191. In: del Hoyo, J.;; Elliott, A. & Sargatal, J. (orgs.). Handbook of the Birds of the World, Vol 2: New World Vultures to Guineafowl. Ly Edicions. 638p.

BIRD, J.P.;; BUCHANAN, G.M.;; LEES, A.L.;; CLAY, R.P.;; DEVELEY, P.F.;; Yépez, I. & Butchart, S.H.M. 2012. Integrating spatially explicit habitat projections into extinction risk assessments: a reassessment of Amazonian avifauna incorporating projected deforestation. Diversity and Distributio ns, 18 (3): 273–281.

BIRD, JEREMY P. ET AL. 2012. Integrating spatially explicit habitat projections into extinction risk assessments: a reassessment of Amazonian avifauna incorporating projected deforestation. Diversity and Distributions, v. 18, n. 3, p. 273-281,

BISSET, R. 1984 Methods for environmental impact analysis: recent trend and future

BODMER, R.R.; FANG, T.E. & IBANEZ, L.M. 1988. Primates and ungulates: A comparison of susceptibility to hunting. Primate Conservation, 9: 79–82.

BÓHLKE, J.E,WEITZMAN S.H., N.A. MENEZES. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. Acta Amazonica 8 (4): 657-677.

BOMBAIL, V.; AW, D.; GORDON, E.; BATTY, J. Application of the comet and micronucleus assay to butterfish (Pholis gunnellus) erythrocytes from the Firth of Forth, Scotland, Chemosphere, v. 44, p. 383-392, 2001.

BRANDÃO, R. A. 2002. Avaliação Ecológica Rápida da Herpetofauna nas Reservas Extrativistas de Pedras Negras e Curralinho, Costa Marques, RO. Brasil Florestal, v. 74, p. 61-73.

BRASIL. 2007. Instrução Normativa Nº 146, de 10 de janeiro de 2007. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

BROWN, K.s. & HUTCHINGS, R.W. 1997. Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in amazonian forest butterflies. Pp 91-110 In: W.F. Laurance & r.o. Bierregaard (eds). Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. university of chicago Press, chicago. 616p.

BUCKUP, P. A., MENEZES, N. A., GHAZZI, M. S. 2007. Catálogo das species de peixes de água doce do Brasil. Ed. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 195 p.

BUSH, MARK B. Amazonian speciation: a necessarily complex model. Journal of Biogeography, p. 5-17, 1994.

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P.A. Estatística básica. V.11. Brasil: Editora Saraiva, 2006.

CÁCERES, N.C. (orgd). 2012. Os Marsupiais do Brasil – Biologia, ecologia e evolução. Editora UFMS, 2ª ed.. Ed. UFMS. Campo Grande – MS.

CALLISTO, M. & GONÇALVES JÚNIOR, J. F., 2002, A vida nas águas das montanhas. Ciência Hoje, 31 (182): 68 – 71.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Macroinvertebrados bentônicos em dois lagos amazônicos: Lago Batata (um ecossistema impactado por rejeito de bauxita) e Lago Mussurá (Brasil). Acta Limnologica Brasiliensia, v. 8, n. 1, p. 137-147, 1996.

CALLISTO, M.; M. MORETTI; M. GOULART, 2000. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 6 (1): 71–82.

CAMARGO, M., GIARRIZZO, T., JUNIOR, J. C. 2005. Levantamento ecológico rápido da fauna ícitica de tributários do médio-baixo Tapajós e Curuá. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, ser. Ciências Naturais. 2: 229-247.

CAMARGO, M., JÚNIOR, J. C. ESTUPIÑAN, R. A. 2012. Peixes comerciais da ecorregião aquática Xingu-Tapajós. Pp 175-192. Em: CASTILHOS, Z. C., BUCKUP, P. A. (Ed.) Ecorregiões Aquáticas Xingu-Tapajós. Museu Nacional, Rio de Janeiro.

CAMPOS CE, LIMA JD, LIMA JR. 2015. Riqueza e composição de répteis Squamata (lagartos e anfisbenas) da Área de Proteção Ambiental da Fazendinha, Amapá, Brasil. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota). 5(2):84-90.

CAPOBIANCO, J.P.R; Veríssimo, A; Moreira, A; Sawyer, D; Santos, I. dos; Pinto, L.P (organizadores). 2001. Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo. Ed. Estação Liberdade: Instituto Socioambiental. 540p.

CASATTI, L. 2010. Alterações no código florestal brasileiro: impactos potenciais sobre a ictiofauna. Biota Neotropica. 10 (4): 31-34.

CASATTI, L., ROMERO, R.M., TERESA, F.B. SABINO, J., LANGEANI, F. 2010. Estrutura da ictiofauna ao longo do gradiente de conservação em riachos do Planalto da Bodoquena, Centro-Oeste do Brasil. Acta Limnologica Brasiliensia. 2010; 22(1): 50-59.

CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos:padrões gerais e possíveis processos casuais. Oecologia Brasiliensis, 6: 139-155.

CAVALCANTI, R. B. (1988) Conservation of Birds in the Cerrado of Central Brazil. Ecology and Conservation of Grassland Birds (ed P. D. Gourip), pp. 59-66. ICPB Technical Publication no. 7. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.

CBRO. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos.. Listas das aves do Brasil. 9ª Edição, 2015.

CECHIN, S.Z. & MARTINS, M. 2000.Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. Rev. Bras. Zool., 17(3): 729-740.

CELESTINO, E.F., KASHIWAQUI, E.A.L., MARIANO, J.R., MAKRAIS, S., MAKRAIS M.C. 2012. Métodos de coleta para Avaliação longitudinal da ictiofauna em riachos interceptados por tubulações. p. 115 - 136. In: BAGER, A. Ecologia de Estradas: Tendências e Pesquisas. Ed. UFLA. Lavras; 314p.

CEMAVE – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo: CEMAVE/ ICMBio, 2016. 63 p.

CHAO, A., GOTELLI, N.J., HSIEH, T.C., SANDER, E.L., MA, K.H., COLWELL, R.K. & ELLISON, A.M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. Ecological Monographs, 84: 45-67.

CHAO, A., WANG, Y.T. & JOST, L. (2013) Entropy and the species accumulation curve: a novel entropy estimator via discovery rates of new species. Methods in Ecology and Evolution, 4, 1091-1100.

CHESSER, R. T. (1994). Migration in South America: an overview of the austral system. Bird Conservation International, 4(2-3), 91-107.

CLETO FILHO, S. E. N.; WALKER, I. Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus/AM-Amazônia Central. Acta Amazonica, v. 31, n. 1, p. 69-89, 2001.

CLETO-FILHO, S. E. N.; WALKER, I. 2001. Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus/AM -Amazônia Central. Acta Amazonica, 31(1): 69–89.

COHN-HAFT, M. et al. A new species of Cyanocorax jay from savannas of the central Amazon. Handbook of the birds of the world. Special volume. New species and global index. Barcelona, Spain: Lynx Edicions, p. 306-310, 2013.

COHN-HAFT, M. et al. Inventário ornitológico. In: Biodiversidade do médio Madeira: bases cientıficas para propostas de conservação. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, p. 145-178, Amazonas, 2007.

COLII, G. R., ROMA, J. C. & REIS, M. L. Caracterização da fauna da área de influência da UHE Tucuruí. Relatório técnico: Avaliação e Plano de Ações Ambientais – Ampliação do Empreendimento. Brasília: Engevix, 2001.

COLWELL, R. K. (2013). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application published at: http://purl.oclc.org/estimates.

COLWELL, R.K., C.X. MAO & J. CHANG. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. Ecology (85), 2717-2727, 2004.

COSTA, A., POSILLICO, M., BASILE, M., & ROMANO, A. (2016). Conservation of herpetofauna as a function of forestry. Italian Journal of Agronomy 11, 38-41

COSTA, E. G. 2008. Introdução do guppy Poecilia reticulata (Poeciliidae: Cyprinodontiformes) nos igarapés da cidade de Tefé e entorno; Relatório Final: Iniciação Científica - Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Tefé, 34p.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. Herpetologia Brasileira, v. 7, n. 1, p. 11-57, 2018.

COSTA, H.C.; BERNILS, R. S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. HERPETOLOGIA BRASILEIRA 8: 11-57.

COUCEIRO, S. R. M. Efeitos do desmatamento e da poluição sobre a riqueza, densidade e composição de macroinvertebrados aquáticos de igarapés urbanos de Manaus, Amazonas. Dissertação de Mestrado - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Amazonas 2005.

COUCEIRO, S. R. M.; HAMADA, N.; LUZ, S. L. B.; FORSBERG, B. L.; PIMENTEL, T. P. 2007. Deforestation and sewage effects on aquatic macroinvertebrates in urban streams in Manaus, Amazonas, Brazil. Hydrobiologia, 575: 271–284.

DA FONSECA WL, DA SILVA JD, ABEGG AD, DA ROSA CM, BERNARDE PS. 2019. Herpetofauna of Porto Walter and surrounding areas, Southwest Amazonia, Brazil. Herpetology Notes. 12:91-107.

DA GOSTA F. C. P., DE PINNA, M. 2019. Distribution & Biogeographical patterns of amazon fishes. Bulletin of the American Museum of Natural History. 431: 163 pp.

DA SILVA, M.N.F.; ARTEAGA, M.C.; BANTEL C.G.; ROSSONI D.M.; LEITE, R.N.; PINHEIRO, P.S.; ROHE, F.; ELER, E. 2007. Capítulo 11. Mamíferos de pequeno porte (Mammalia: Rodentia & Didelphimorphia). p. 179-194. In: Rapp Py-Daniel, L.; Deus, C.P.; Henriques, A.L.; Pimpão, D.M.; Ribeiro, O.M. (orgs.). Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação. INPA: Manaus, 244pp.

DA SILVA, V.M.F. & MARTIN, A.R. 2010. Status, threats, conservation initiatives and possible solutions for Inia geoffrensis and Sotalia fluviatilis in Brazil, p.249. In: Trujillo F.; Crespo, E.; van Damme, P.A. & Usma, J.S. (eds.). The Action Plan for South American River Dolphins 2010-2020. WWF, Fundación Omacha, WDS, WDCS, Solamac.

DA-SILVA, E. R.; NESSIMIAN, J. L. & COELHO, L. B. N. 2010. Leptophlebiidae ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, Brasil: hábitats, meso-hábitats e hábitos das ninfas (Insecta: Ephemeroptera). Biota Neotropica 10(4):87-94.

DAIGLE, P. A. 2010. Summary of the environmental impacts of roads, management responses, and research gaps: A literature review. BC Journal of Ecosystems and Management; 10(3):65–89

DALPONTE, J. C. & OLIVEIRA, J. S. 2015. Produto 3: Relatório Temático Área Mastofauna de Médio e Grande Porte Diagnóstico Ambiental para Subsidiar a Elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação Federais do Interflúvio Purus-Madeira (BR-319). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio.

DE ANGELO, C.; PAVIOLO, A. & DI BITETTI, M. 2011. Differential impact of landscape transformation on pumas (Puma concolor) and jaguars (Panthera onca) in the Upper Paraná Atlantic Forest. Diversity and Distributions, 17: 422–436.

DE LUCA, A. C. et al. Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal. São Paulo: SAVE Brasil, v. 361, 2009.

DELANY, M.J. 1974. The ecology of small mammals. Edwad Arnold Publ. Ltd. London - UK, 60 p.

DIDHAM, R. K. 1998. Altered leaf-litter decomposition rates in topical forest fragments. Oecologia, 115:3 97-406.

DIDHAM, R.K.; HAMMOND, P.M.; LAWTON, J.H.; EGGLETON, P. & STORK, n.e. 1998. Beetle species responses to tropical forest fragmentation. Ecological Monographs, 68: 295-303.

DIETZ, J. M. 1973. Notes on the natural history of some small mammals in Central Brazil. J. Mamm. 64 (3): 521-523.

DIETZ, J. M. 1984. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). Smithsonian Contributions to Zoology. number 392.

DOMÍNGUEZ, E. & FERNÁNDEZ, H.R. (eds.). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 2009. 656 pp.

DOMINGUEZ, E.; HUBBARD, M.D. & PETERS, W.L. 1992. Clave para ninfas e adultos de las familias e generos de Ephemeroptera (Insecta) Sudamericanos. La Plata: Instituto de Limnologia “Dr. Raul A. Ringuelet”. 38p., il. (Series Biología Acuática, v.6).

E.B., McCAIN & J.L., CHILDS. 2008. Evidence of resident jaguars (Panthera onca) in the southwestern United States and the implications for conservation. Journal of Mammalogy, 89 1–10.

EMMONS, L.H. & FEER, F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. University of Chicago Press, 281p.

ENCARNAÇÃO, C.D. 1987. Contribuição à ecologia dos tatus (Xenarthra, Dasypodidae) da Serra da Canastra, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 210p.

EPLER, J.H. Identification manual for the water beetles of Florida. Tallhassee: EPA – Divison of Water Facilities, 1996.

FEARNSIDE, PHILIP M. Deforestation in Brazilian Amazonia: the effect of population and land tenure. Ambio-Journal of Human Environment Research and Management, v. 22, n. 8, p. 537-545, 1993.

FEARNSIDE, PHILIP M.; DE ALENCASTRO GRAÇA, PAULO MAURÍCIO LIMA. BR-319: Brazil’s Manaus-Porto Velho Highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia. Environmental Management, v. 38, n. 5, p. 705-716, 2006.

FERRÃO M, COLATRELI O, DE FRAGA R, KAEFER IL, MORAVEC J, LIMA AP (2016) High Species Richness of *Scinax* Treefrogs (Hylidae) in a Threatened Amazonian Landscape Revealed by an Integrative Approach. PLoS ONE 11(11): e0165679. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165679

FERRÃO, M., DE FRAGA, R., MORAVEC, J., KAEFER, I. L., & LIMA, A. P. (2018). A new species of Amazonian snouted treefrog (Hylidae: *Scinax*) with description of a novel species-habitat association for an aquatic breeding frog. PeerJ, 6, e4321.

FERRÃO, M., MORAVEC, J., DE FRAGA, R., DE ALMEIDA, A. P., KAEFER, I. L., & LIMA, A. P. (2017). A new species of *Scinax* from the Purus-Madeira interfluve, Brazilian Amazonia (Anura, Hylidae). ZooKeys, (706), 137.

FERRÃO, M., MORAVEC, J., KAEFER, I. L., DE FRAGA, R., & LIMA, A. P. (2018). New Species of *Scinax* (Anura: Hylidae) with Red-Striped Eyes from Brazilian Amazonia. Journal of Herpetology, 52(4), 472-488.

FERREIRA GC, STURARO MJ, PELOSO PL. 2017. Amphibians and reptiles from Floresta Nacional de Pau-Rosa, Amazonas, Brazil: an important protected area at the heart of Amazonia. Acta Amazonica. 47(3):259-68.

Field Museum of Natural History. 1909. Zoological series, 8. 356p. Downloaded fr om Bird Heritage Library: http://www.biodiversitylibrary.org/page/27590357#page/52/ mode/1up. Acesso em 03/02/2012.

FORMAN R.T.T. & ALEXANDER, L.E. (1998). Roads and their major ecological effects. Annual Review of Ecology and Systematics. 29, 207-231.

FRAGA, R., LIMA, A.P., PRUDENTE, A. L. C. & MAGNUSSON, W. E. 2014. Guia de Cobras da Região de Manaus - AMAZONIA CENTRAL. 1. ed. Manaus: Editora INPA, v. 1. 303p .

FRANÇA DP, FREITAS MA, RAMALHO WP, BERNARDE PS. 2017. Diversidade local e influência da sazonalidade sobre taxocenoses de anfíbios e répteis na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre, Brasil. Iheringia Série Zoologia. 107:e2017023.

FRANÇA FG, VENÂNCIO NM. 2010. Reptiles and amphibians of a poorly known region in southwest Amazonia. Biotemas 23(3):71-84.

FRANÇA, F. G. R.; VENÂNCIO, N. M. Reptiles and amphibians of a poorly known region in southwest Amazonia. Biotemas, v. 23, n. 3, p. 71-84, 2010.

FRANKLIN, J. F., 1993. Preserving biodiversity: species, ecosystems or landscapes? Ecological Applications, 3 (2): 202-205. From genetics to epigenetics and beyond. Frontiers in Genetics, v. 4, p. 1–17,

FROST, D. R. 2019. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (July 2019). Electronic Database accessible at http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html. American Museum of Natural History, New York, USA.

Fundação Amazônia Sustentável. 2010. PLANO DE GESTÃO DA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO JUMA. Disponível em: http://www.fas-amazonas.org/pt/useruploads/files/plano_gest%C3%A3o-rds_juma_final_vers%C3%A3o_consulta_publica.pdf.

FURNESS, Robert W.; GREENWOOD, Jeremy JD (Ed.). Birds as monitors of environmental change. Springer Science & Business Media, 2013.

GALLUCH, A. V. 2007. Adaptação de um índice de integridade biótica para igarapés da Amazônia Central, com base em atributos ecológicos da comunidade de peixes, Dissertação de mestrado: INPA/UFAM. Manaus, 53p.

GLISTA, D.J., DEVAULT, T.L., DEWOODY, J.A.X. A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. Landsc. Urban Plan. 91, 1–7. 2009.

GORDO, M; PEREIRA, H. S. (Org.). 2015. Unidades de Conservação do Amazonas no interflúvio Purus-Madeira: Diagnóstico Biológico. 1. ed. Manaus: EDUA, 2015. v. 1. 236p.

GOTELLI, N. J., & COLWELL, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology letters, 4(4), 379-391.

GOTELLI, N. J., & COLWELL, R. K. (2011). Estimating species richness. Biological diversity: frontiers in measurement and assessment, 12, 39-54.

GOULART, M. & CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudo de impacto ambiental. Fapam em Revista. 2: 153 – 164.

GOULDING, M. 1979. Ecologia da pesca do Rio Madeira. INPA, Manaus, 172p.

GOULDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. J. G. 2003. The Smithsonian Atlas of the Amazon.1. ed. Washington: Smithsonian Institution.

GRAÇA, M. A. S. 2001. The role of invertebrates on leaf litter decomposition in streams – a review. International Review of Hydrobiology, 86: 383-393.

GRANTSAU, R. (2010a). Guia completo para identificação das aves do Brasil. Volume 1. São Carlos, SP, Vento Verde, 624 p.

GRANTSAU, R. (2010b). Guia completo para identificação das aves do Brasil. Volume 2. São Carlos, SP, Vento Verde, 656 p.

HAFFER, J. 1997. Contact zones between birds of southern Amazonia. Ornithological Monographs, 48 (Studies in Neotropical Ornithology): 281–305.

HAMMER, O., HARPER, D. A., & RYAN, P. D. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia electronica, 4(1), 9., 2001.

HAMMER, O., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. (2001) PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Paleontologia Electronica.

HAMMER, Øyvind et al. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia electronica, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

HARPER, L.H. 1989. The persistence of ant-following birds in small amazonian forest fragments. Acta Amazonica, 19: 249-263.

HAUGAASEN, T. & Peres, C.A. 2005. Mammal assemblage structure in Amazonian flooded and unflooded forests. Journal of Tropical Ecology, 21: 133–145.

HAUGAASEN, T. & PERES, C.A. 2005. Mammal assemblage structure in Amazonian flooded and unflooded forests. Journal of Tropical Ecology 21(2):133-145.

HAYMAN, P., MARCHANT, J., & PRATER, T. (1986). Shorebirds. An identification guide to the waders of the world. Christopher Helm (A. & C. Black), London.

HERCOS, A. P., QUEIROZ, H. L., LAZZAROTTO, H. A. 2009. Peixes Ornamentais do Amanã. Ed. Mamirauá, Tefé. 241p.

HERSHKOVITZ, P., 1962. Evolution of Neotropical cricetine rodents (Muridae) with special reference to the Phyllotine group. Fieldiana Zoology 46: 1-524.

HEYER, WR; DONNELLY, MA; McDIARMID, RW; HAYEK, LC. & FOSTER, MS. 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.

HSIEH, T. C.; MA K. H. & CHAO A. 2019. iNext: Interpolation and Extrapolation for Species Diversity. Version 2.0.19. http://chao.stat.nthu.edu.tw/blog/software-download/

http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7426-repteis-podocnemis-unifilis-tracaja.html

ICMBio 2016. Sumário executivo do livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção no Brasil. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_ed_2016.pdf

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2015. Plano de Açã o Nacional para a Conservação das Aves da Amazônia. http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna--brasileira/plano--de--acao/2836--plano--de--acao--nacional-para--a--conservacao--das--aves--da--amazonia.
html. Acesso em 10/11/2015. Série espécies ameaçadas n° 8.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2017. Portaria n° 792, de 1° de dezembro de 2017. Aprova o Plano deAção Nacional para a Conservação dos Primatas Amazônicos - PAN Primatas Amazônicos.

ICMBio, SALVE – Sistema de Avaliação do Estado de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br/salve-consulta/. Acesso em julho de 2019.

ICMBIO. Plano de Manejo do Parque Nacional Nascentes do Lago Jari. Amazonas: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018

ICMBIO. Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande. Amazonas: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2013.

ILHA, P., & DIXO, M. (2010). Anurans and Lizards, Rio Preto da Eva, Amazonas, Brazil. Check List, 6(1), 017-021.

INSTITUTO PIAGAÇU. 2010 Plano de Gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Governo do Amazonas, Manaus.

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. http://www.iucnredlist.org. Accessed em Julho de 2019.

IUCN. 2019 IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: http://www.redlist.org. Acesso em julho de 2019.

JACOBSEN, D.; CRESSA, C.; MATHOOKO, J. M.; DUDGEON, D. 2008. Macroinvertebrates: Composition, Life Histories and Production. In: Dudgeon, D. (Ed.). Tropical Stream Ecology, p. 66-96.

JAKOB, E. M.; MARSHALL, S. D.; UETZ, G. W. Estimating fitness: a comparison of body condition indices. Oikos, v. 77, n. 1, p. 61–67, 1996.

JANSEN, A. M., S. C. C. XAVIER and A. L. R. ROQUE. 2015. The multiple and complex and changeable scenarios of the *Trypanosoma cruzi* transmission cycle in the sylvatic environment. Acta Trop. 151: 1–15. Elsevier.

JOHNS, A.D. 1986. Effects of habitat disturbance on rain forest wildlife in Brazilian Amazonia. Unpublished report. World Wildlife Fund-US.

KAPOS, V.; WANDeLLI, E.; CAMARGO, J.L. & GANADe, G. 1997. Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in central amazonia. Pp 33-44 In: W.F. Laurance & r.o. Bierregaard (eds). Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. university of chicago Press, chicago. 616p.

KHAN, B., COLBO, M.H. 2008. The impacts of physical disturbance on stream communities: lesson from road culverts. Hydrobiology. The Hague; 600: 229-235.

KIRWAN, G.M. 2010. Gray Tinamou, In: Schulenberg, T.S. (org.). Neotropical Birds Online. Cornell Lab of Ornithology;; retrieved from Neotropical Birds Online: http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=56756. Acesso em 24/3/2011.

KNOPFF, K.H.; Jalkotzy, M.G. & Boyce, M.S. 2010. Cougar management in North America: Canada, p.41–54. In: Hornocker, M.G. & Sharon, N. (eds.). Cougar: ecology and conservation. The University of Chicago Press.

LALLI, C.; PARSONS, T.R. 2000. Biological Oceanography - An Introduction. Second Edition. Butterworth-Heinemann. 314p.

LAUNDRÉ, J.W. & Hernández, L. 2010. What we know about pumas in Latin America, p.77–90. In: Hornocker, M.G. & Sharon, N. (eds.). Cougar: ecology and conservation. The University of Chicago Press.

LAURANCE, W.F., COCHRANE, M.A., BERGEN, S., FEARNSIDE, P.M., DELAMÔNICA, P., BARBER, C., D'ANGELO, S. & FERNANDES, T. (2001) The future of the Brazilian Amazon. Science, 291, 438–439.

LAURENCE, W.F.; LOVEJOY, T.E.; VASCONCELOS, H.L.; BRUNA, E.M.; DIDHAM, R.K.; STOUFFER, P.C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R.O.; LAURENCE, S.G. & SAMPAIO, E. 2002. ecosystem decay of amazonian forest fragments: a 22-year investigation. Conservation Biology, 16: 605-618.

LEES, A.C. & PERES, C.A. 2008b. Avian life history determinants of local extinction risk in a fragmented neotropical forest landscape. Animal Conservation, 11: 128–137.

LEES, A. & PERES, C.A. 2008. Conservation value of remnant riparian forest corridors of varying quality for Amazonian birds and mammals. Conservation Biology, 22 (2): 439–449.

LEGENDRE, P., & LEGENDRE, L. F. Numerical ecology. V. 24. Elsevier, 2012.

LEGLER, JM. 1960. A simple and inexpensive device for trapping aquatic turtles. Utah Academy of Science Proceedings, 37:63-66.

LEITE-PITMAN, M.R.P. & Williams, R.S.R. 2011. Atelocynus microtis. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T6924A12814890. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS. T6924A12814890.en.

LEMOS, M. A. O.; CABUS, R. S.; Elisei, T.; NUNES, J. V. 2012. Diversidade de anfíbios na Floresta Nacional de Tefé - AM: dados preliminares. In: 9º Seminário Anual de Pesquisa (SAP) do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2012, Tefé. Anais do 9º Seminário Anual de Pesquisa (SAP) do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2012.

LESBARRERES, D., FAHRIG, L., 2012. Measures to reduce population fragmentation by roads: what has worked and how do we know? Trends Ecol. Evol. 27, 374–380. doi:DOI 10.1016/j.tree.2012.01.015

LIMA, A.P.; MAGNUSSON, W. E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L. K; RODRIGUES, D. J.; KELLER, C. & HÖDL, W. 2012. Guia de Sapos da Reserva Adolpho Ducke / Guide to the frogs of Reserve Adopho Ducke. Ed. 2. 2. ed. MANAUS: Editora Inpa, 2012. 188p.

LINS, A. C. R. 2013. Condição corporal e assimetria flutuante de lagartos em áreas de cerrado contínuas e fragmentadas na UHE Serra da Mesa, Minaçu, Goías. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal, Universidade de Brasília.

LOWE-MC CONNEL, R. H. 1999. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 533p.

LUZHNA, L.; KATHIRIA, P.; KOVALCHUK, O. Micronuclei in genotoxicity assessment:

MACEDA-VEIGA, A.; GREEN, A. J.; DE SOSTOA, A. Scaled body-mass index shows how habitat quality influences the condition of four fish taxa in north-eastern Spain and provides a novel indicator of ecosystem health. Freshwater Biology, v. 59, n. 6, p. 1145-1160, 2014.

MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. V. 3. United Kingdom: John Wiley & Sons, 2013.

MARINHO-FILHO, J. & Medri, Í.M. 2008. Priodontes maximus (Kerr, 1792), p.707–709. In: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas.

MARTINS, M. (1991). The lizards of Balbina, Central Amazonia, Brazil: a qualitative analysis of resource utilization. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 26(3), 179-190.

MARTINS, M. and OLIVEIRA, M.E. 1999. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetol. Nat. Hist. 6(2):78-150.

MASCHIO, G. F.; COSTA, C. C. S. & PRUDENTE, A. L. C. 2016. Road-Kills of Snakes in a Tropical Rainforest in the Central Amazon Basin, Brazil. South American Journal of Herpetology 11: 46-53.

MELO, A. S. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?. Biota Neotropica. 8(3), 21-27, 2008.

MENDES-PINTO, T. 2011. Caracterização Ecológica da Herpetofauna de uma Reserva de Uso Sustentável na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Amazonas, UFAM, Brasil.

MENDES-PONTES, A.R. 2004. Ecology of a community of mammals in a seasonally dry forest in Roraima, Brazilian Amazon. Mammalian Biology, 69: 319–336.

MENEGUETTI, D.U.O.; MENEGUETTI, N.F.S. & TREVISAN, O. 2010. Georreferenciamento e reavaliação da mortalidade por atropelamento de animais silvestres na linha 200 entre os municípios de Ouro Preto do Oeste e Vale do Paraíso – RO. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, 1 (1): 58–64.

MENGER, J.S. Fatores determinantes da distribuição de aves no interflúvio Purus-Madeira. Dissertação de Mestrado - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Amazonas, 2011.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. (Eds.). An introduction to the aquatic insects of North America. 3. ed. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing, 1996. 862 p.

MICHALSKI, F. 2010. The bush dog Speothos venaticus and short-eared dog Atelocynus microtis in a fragmented landscape in southern Amazonia. Oryx, 44: 300–303.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2014). Lista Nacional Oficial das Espécies da Ameaçados de Extinção. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

MONTEIRO JÚNIOR, C. S.; COUCEIRO, S. R. M.; HAMADA, N.; JUEN, L. 2013. Effect of vegetation removal for road building on richness and composition of Odonata communities in Amazonia, Brazil. International Journal of Odonatology, 16(2): 135-144.

MONTEIRO JÚNIOR, C. S.; JUEN, L.; HAMADA, N. 2015. Analysis of urban impacts on aquatic habitats in the central Amazon basin: Adult odonates as bioindicators of environmental quality. Ecological Indicators, 48: 303–311.

MONTEIRO JÚNIOR, C.S. et al. Effect of vegetation removal for road building on richness and composition of Odonata communities in Amazonia, Brazil. International Journal of Odonatology, v. 16, n. 2, p. 135-144, 2013.

MONTELES, J.S. Comunidade de insetos bentônicos em Igarapés do Nordeste Paraense-Amazônia Oriental. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal do Pará – Belém, 2012.

MOOJEN, J., 1952. Os Roedores do Brasil. Ministério da Educação e Saúde. Instituto Nacional do Livro. Rio de Janeiro, 214 pp..

MORAES LJ, DE ALMEIDA AP, DE FRAGA R, ROJAS RR, PIRANI RM, SILVA AA, DE CARVALHO VT, GORDO M, WERNECK FP. 2017. Integrative overview of the herpetofauna from Serra da Mocidade, a granitic mountain range in northern Brazil. ZooKeys. 2017(715):103.

MORATO, S.A.A.; FERREIRA, G.N. & SCUPINO, M.R.C. (Orgs.). 2018. Herpetofauna da Amazônia Central: Estudos na FLONA de Saracá-Taquera.. 1ed.Curitiba / Porto Trombetas: STCP Engenharia de Projetos Ltda. / MRN - Mineração Rio do Norte S.A., p. 1-18.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J.L.; BAPTISTA, D.F. 2010. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books.

MURCIA, C. 1995. edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution, 10: 58-62.

NESSIMIAN, J. L.; DORVILLE, L. F. M.; SANSEVERINO, A.; BAPTISTA, D. F. 1998. Relation between flood pulse and functional composition of the macroinvertebrate benthic fauna in the lower Rio Negro, Amazonas, Brazil. Amazoniana 15(1/2): 35–50.

NESSIMIAN, J. L.; SAMPAIO, B. H. L.; DUMAS, L. L.; 2008. Taxonomia de insetos aquáticos: cenários e tendências para a Amazônia brasileira. In: HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. (Eds.). 2014. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus, Editora do INPA, p. 17-28.

NIESER, N. & MELO, A.L. 1997. Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais. Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Gerromorpha e Nepomorpha. Editora UFMG, Belo Horizonte, 180 p.

NOSS, A.; PEÑA, R. & RUMIZ, D.I. 2004. Camera trapping Priodontes maximus in the dry forests of Santa Cruz, Bolivia. Endangered Species UPDATE, 21: 43–52.

NUNES, V.N. Comunidade de macroinvertebrados bentônicos do Rio Madeira e tributários no trecho de construção da UHE Santo Antônio do Madeira, Rondônia, Brasil. Tese de Doutorado – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2016.

O'SEA M.T. 1998. The Reptilian Herpetofauna of the Ilha de Maracá. Maracá: The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest. 1998:231-61.

ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 1988.

OLIVEIRA EA, RUZ EH, BARROS FB. 2013. Herpetofauna de las proximidades de la Caverna Planaltina, Brasil Novo, Pará (Amazonia brasileña). Herpetotropicos. 9(1-2):55-68.

OLIVEIRA M.L.; BACCARO, F.; BRAGA NETO, R.; MAGNUSSON, W. E. (Orgs.). 2008. Reserva Ducke: A biodiversidade amazônica através de uma grade. Manaus: Attema Design Editorial Ltda, 2008. v. 1. 166p.

OLIVEIRA NETO, Thiago. A Integração Rodoviária da Amazônia: Um estudo sobre a BR-319. In: Seminário Nacional de Planejamento e Desenvolvimento, 2014, Florianópolis. Anais do 2SNPD. Florianópolis: UDESC, 2014b. v 1, pp. 504-525

OLIVEIRA, L.G. & c.G. FROEHLICH. 1997. The Trichoptera (Insecta) fauna of a "cerrado" stream in southeastern Brazil. Naturalia 22: 183-127.

OLIVEIRA, M. A.; GOMES, C. F. F.; PIRES, E. M.; MARINHO, C. G. S.; DELLA LUCIA, T. M. C. 2014. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. Revista Ceres, 61: 800-807.

OLSON et al. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. BioScience. 51: 933-938. 2011.

OREN, D. C. & ALBUQUERQUE, H. G. Priority areas for new avian collections in Brazilian Amazonian. Goeldiana Zoologia, 1991. 1-11p.

OVERAL, W. L. & MASCARENHAS, B. M. 1993. Recomendações para o inventário faunístico da Amazônia. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi (ser. Zoologia) 92:329-339.

PAGLIA, A. P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. 2ª ed. VA: Occasional papers in conservation biology, v. 6, p. 1-82, 2012.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. 2012. *Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals.* 2ª Edição / 2nd Edition. *Occasional Papers* in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.

PALMER, A. R. Fluctuating asymmetry analyses: a primer. In: Developmental instability: its origins and evolutionary implications. Springer, Dordrecht, 1994. p. 335-364.

PANTOJA, D., & DE FRAGA, R. (2012). Herpetofauna of the Reserva Extrativista do Rio Gregório, Juruá Basin, southwest Amazonia, Brazil. Check List, 8, 360.

PARK, D., MICHAEL, S., BAYNE, E., SCRIMGEOUR, G. 2008. Landscape level stream fragmentation caused by hanging culverts along roads in Alberta's boreal forest. Canadian Journal of Forest Research; 38: 566-575.

PARSONS, P. A. Fluctuating asymmetry: an epigenetic measure of stress. Biological Reviews, v. 65, n. 2, p. 131-145, 1990.

PATTON, J. L.; LACEY, E. A. ; CAMERON, G. N. 2000. The Biology of Subterranean Rodents: Evolutionary Challenges and Opportunities.. University Of Chicago Press,

PEARSON, D. L. 1996. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. Pp 75-79. Em: HAWKSWORTH, D. L. (ed.) Biodiversity: Measurement and Estimation. Chapman & Hall, London.

PEIG, J.; GREEN, A. J. New perspectives for estimating body condition from mass/length data: the scaled mass index as an alternative method. Oikos, v. 118, n. 12, p. 1883-1891, 2009.

PEIXOTO, G. M., LEITÃO, P. H., KAEFER, I. L., & LIMA, A. P. (2019). The lizards along the road BR-319 in the Purus-Madeira interfluve, Brazilian Amazonia (Squamata, Lacertilia). Herpetology Notes, 12, 689-697.

PERALTA, E. 1997 Curso de evaluación ambiental. Apostila. 43 p.

PEREIRA-JUNIOR AP, CAMPOS CE, ARAUJO AS. 2013. Composição e diversidade de anfíbios anuros do campus da Universidade Federal do Amapá. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota). 3(1):13-21.

PEREIRA, G.A.;DANTAS, A.M.; SILVEIRA, L.F.; RODA, S.A.; Albano, C.; Sonntag, F.A.; Leal, S.; Periquito, M.C.; Malacco, G.B. & Lees, A.C. 2014. Status of the globally threatened forest birds o f northeast Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo), 54 (14): 177–194.

PEREIRA, L. E.; SUZUKI, A.; SOUZA, R. P.; SOUZA, M. F. C. G. E FLAUTO, G. 1997.Sazonalidade das populações de Vireo olivaceus (Linnaeus 1766) (Aves, Vireonidae) em regiões da Mata Atlântica do estado de São Paulo, Brasil. Araraju ba 6(2):117-122.

PEREIRA, L.A. 1982. Uso ecológico do espaço de *Zigodontomys lasiurus* (Rodentia, Cricetinae) em habitat natural de cerrado do Brasil Central. Dissertação de Mestrado. Depto. de Biologia Vegetal, Universidade de Brasília. 120 p.

PERES, C.A. 1988. Primate community structure in western Brazilian Amazonia. Primate Conservation, 9: 83–87.

PERES, C.A. 1997. Primate community structure at twenty western Amazonian flooded and unflooded forests. Journal of Tropical Ecology, 13: 381–405.

PERES, C.A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. Conservation Biology, 14 (1): 240–253.

PÉREZ, G.R. Guía para el estudio de macroinvertbrados acuáticos del Departamento da Antioquia. Bogotá: Presencia, 1988. 217 p.

PESCADOR, M.L.; RASMUSSEN, A.K.; HARRIS, S.C. Identification manual for the Caddisfly (Trichoptera) Larvae of Florida. Tallhassee: Departament of Environmental Protection - Divison of Water Facilities, 1995. prospects.

PFAFF, A., BARBIERI, A., LUDEWIGS, T., MERRY, F., PERZ, S., & REIS, E. (2009). Road impacts in brazilian Amazonia. Amazonia and global change, 1, 101-113.

PIELOU, E.C. Ecological Diversity. V.1. New York: Wiley InterScience, 1975.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B. & MCFARLAND, W.N. A vida dos vertebrados. Atheneu Editora, SP. 1993. Pp 75-79. Em: HAWKSWORTH, D. L. (ed.) Biodiversity: Measurement and Estimation. Chapman & Hall, London.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. 2001. Biologia da Conservação, Editora Planta, Londrina, 2001, 327p.

PRIST, P. R., MICHALSKI, F., & METZGER, J. P. (2012). How deforestation pattern in the Amazon influences vertebrate richness and community composition. Landscape Ecology, 27(6), 799-812.

PRUDENTE, A. L. C., MAGALHÃES, F., MENKS, A., & DE MELO SARMENTO, J. F. (2013). Checklist of Lizards of the Juruti, state of Pará, Brazil. Check List, 9(1), 42-50.

PY-DANIEL, et al. Peixes. In: Biodiversidade do Médio Madeira: bases científicas para proposta de conservação. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, p. 89-125, Amazonas, 2007.

QUEIROZ, L. J.; TORRENTE-VILARA, G.; OHARA, W.; PIRES T.; ZUANON, J.; DÓRIA, C. Peixes do rio Madeira - Y-Cuyari Pirá-Ketá. 1. ed. São Paulo: Dialeto, 2013.

R CORE TEAM (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

RABINOWITZ, A. & K.A., ZELLER. 2010. A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar, Panthera onca. Biological Conservation, 143: 939–945.

RADAM Brasil (1978) Folhas SB.20 Purus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Levantamento de Recursos Naturais: Rio de Janeiro.

REAL, R. (1999). Tables of significant values of Jaccard's index of similarity. Miscellania Zoologica, 22(1), 29-40.

REIS, F.C. (2018). Tripanossomatídeos em Mamíferos Silvestres e Potenciais insetos vetores no Zoológico de Brasília, Tese de Mestrado em Zoologia. Universidade de Brasília. Distrito Federal, Brasil

REIS, N.R. et al. Mamíferos do Brasil. 1 ª ed. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, v.1, 2006.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. Mamíferos do Brasil. Londrina, Paraná. 2006.

REIS, N.R.; PERACHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. 2ed. Londrina, 439p.

REIS, R. E., KULLANDER, O. & FERRARIS JR. C. J. 2003. Check List of the Freswater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS. 742p.

RIBEIRO, J. F. SANO, S. M. & DA SILVA, J. A. 1981. Chave preliminar de identificação dos tipos fisionômicos da vegetação do Cerrado. Pp 124-133. In. Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil, Teresina, Brasil

RIDGELY, R.S.; TUDOR, G. (2009). Field guide to the songbirds of South America: the Passerines. University of Texas Press, Austin, 750 p.

ROMAGNOLI, F C. 2010. Interpretação ambiental e envolvimento comunitário: Ecoturismo como ferramenta para a conservação do boto-vermelho, Inia geoffrensis. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). 133p.

ROMAGNOLI, F.C.; da SILVA, V.M.F.; Nelson, S.P. & Shepard-Jr, G.H. 2011. Proposta para o turismo de interação com botos-vermelhos (Inia geoffrensis): como trilhar o caminho do ecoturismo? Revista Brasileira de Ecoturismo, 4 (3): 463–480.

ROSA C. A. & BAGER, A. (2013) Review of the factors underlying the mechanisms and effects of roads in vertebrates. Oecologia Australis. 17 (1), 208-221.

ROSA C. A., SECCO H., CARVALHO N. ET AL. (2018) Edge effects on small mammals: Differences between arboreal and ground-dwelling species living near roads in Brazilian fragmented landscapes. Austral Ecology. 43, 117–126.

RYLANDS, A.B. & KEUROGHLIAN, A. 1988. Primate populations in continuous forest and forest fragments in central amazonia. Acta Amazonica, 18: 291-307.

SANTOS-JR., M. A.; YANAI, A. M.; SOUSA-JR. F. O.; FREITAS, I. S.; PINHEIRO, H. P.; OLIVEIRA, A. C. R.; SILVA, F. L.; P. M. L. A. GRAÇA & FEARNSIDE, P. M. 2018. BR-319 como Propulsora de Desmatamento: Simulando o Impacto da Rodovia Manaus-Porto Velho. Manaus, IDESAM. 56p.

SANTOS-NETO, C. R; LOPES, M. J. N.; BELMONT, E. L. L. Diversidade de Larvas de Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera) da Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM. EntomoBrasilis, 1 (1): 1-5.

SANTOS, F. S.; MENDES-OLIVEIRA, A. C. Diversidade de mamíferos de médio e grande porte da região do rio Urucu, Amazonas, Brasil. Biota Neotropica, v. 12, n. 3, p. 282-291, 2012.

SANTOS, R. A. L. Dinâmica de Atropelamento de Fauna Silvestre no Entorno de Unidades de Conservação do Distrito Federal. 2017. 145 f. Tese de Doutorado em Ecologia – Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Distrito Federal 2017.

SANTOS, R. A. L., FIGUEIREDO, A. P. e GUILAN, C. M. Definição dos Pontos Críticos de Atropelamento de Fauna Silvestre em Cinco Unidade de Conservação no Distrito Federal. In: 2º Congresso Brasileiro de Ecologia de Estradas, Lavras- MG. 2011. p. 113 – 128.

SANTOS, R. A. L., FIGUEIREDO, A. P., GREGÓRIO, L. S. e GUILAN, C. M. Levantamento de Fauna Silvestre Atropelada no Entorno de Cinco Unidades de Conservação do Distrito Federal. In: 2º Congresso Brasileiro de Ecologia de Estradas, Lavras- MG. 2011. p. 185-188.

SÃO-PEDRO VA, COSTA HC, FEIO RN. 2009. A Herpetofauna do AHE Dardanelos, Aripuanã, Mato Grosso. Universidade Federal de Viçosa, Museu de Zoologia João Moojen. Viçosa.

SATURNINO, M. A. 2017. Mudanças na paisagem e estresse biológico: Alterações cromossômicas, energéticas e epigenéticas em *Boana albopunctata* em área agrícola e conservada no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Universidade de Brasília.

SCHIESARI, L. C., & MOREIRA, G. (1996). The tadpole of *Phrynohyas coriacea* (Hylidae) with comments on the species' reproduction. Journal of Herpetology, 30: 404-407.

SCHILLING, A. C., & BATISTA, J. L. F. X Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. Revista Brasileira de Botânica, 31(1), 179-187, 2008.

SDS. Plano de Gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Amapá. Amazonas: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2010.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; SANTANA, D. J.; TOLEDO, L. F.; LANGONE, J. A. 2019. Brazilian Amphibians: List of Species. HERPETOLOGIA BRASILEIRA, 8: 65-96.

SICK, H. 1983. Migrações de aves na América do Sul continental. Inst. Brás. De Desenv. Florestal. Brasília.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912p.

SILVA JÚNIOR, J.S. & QUEIROZ, H.L. 2008. Saimiri vanzolinii Ayres, 1985, p.758–760. In: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas.

SILVA, D.D.P., P. DE MARCO, D.C. RESENDE, 2010. Adult Odonate abundance and Community Assemblage measures as Indicators of Stream Ecological Integrity: a Case Study. Ecological Indicators, 10: 744-752.

SILVA, JMC da; RYLANDS, A. B.; FONSECA, GAB da. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 124-131, 2005.

SILVA, Sofia Marques et al. A dynamic continental moisture gradient drove Amazonian bird diversification. Science Advances, v. 5, n. 7, p. eaat5752, 2019.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.A.; Furtado, M.M.; Torres, N.M.; Sollmann, R. & Vynne, C. 2009. Ecology of the Giant Armadillo (Priodontes maximus) in the Grasslands of the Central Brazil. Edentata, 8 (10): 25–34.

SILVEIRA, M. P. 2004 Aplicação do Biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 68p.

SKOLE, D. & TUCKER, C. 1993. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the amazon: satellite data from 1978 to 1988. Science, 260: 1905-1910.

SMITH-PATTEN, B. D. & PATTEN, M. A. Diversity, Seasonality, and contex of Mammalian Roadkills in the Southern Plains. Enviromental Managment. 41: 844 - 852. 2008.

SOARES-FILHO, B.S., NEPSTAD, D.C., CURRAN, L.M., CERQUEIRA, G.C., GARCIA, R.A., RAMOS, C.A., VOLL, E., MCDONALD, A., LEFEBVRE, P. &SCHLESINGER, P. (2006) Modelling conservation in the Amazon basin. Nature, 440, 520–523.

SOARES, E.S.; AMARAL, F.S.R.; CARVALHO-FILHO, E.P.M.; GRANZIOLLI, M.A.; ALBUQUERQUE, J.L.B.; LISBOA, J.S.; AZEVEDO, M.A.G.; MORAES, W.; SANAIOTTI, T. & GUIMARAES, I.G. 2008. Plano de Ação Nacional para a Conservação de aves de rapina. Série espécies ameaçadas n° 5. 136p.

SOUZA, M. B. (2009). Anfíbios: Reserva Extrativista do Alto Juruá e Parque Nacional da Serra do Divisor, Acre. Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; SCOSS, L.M.; HIRSCH, A. & CHIARELLO, A.G. 2009. Records of the giant armadillo Priodontes maximus (Cingulata: Dasypodidae) in the Atlantic Forest: are Minas Gerais and Espirito Santo the last strongholds of the species? Zoologia, 26: 461–468.

STOTZ, Douglas F. et al. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, 1996.

STOUFFER, P.C. & BIERREGAARD, R.O. 1995a. Use of amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. Ecology, 76: 2429-2445.

SÚAREZ, Y. R. & LIMA-JUNIOR, S. E. 2009. Variação espacial e temporal nas assembleias de peixes de riachos na bacia do rio Guiraí, Alto Rio Paraná. Biota Neotropica, 9 (1): 101-111.

TERBORGH, J.; ROBSON, S.K.; PARKER, T.A. III; MUNN, C.A. & PIERPONT, N. 1990. Structure and Organization of an Amazonian Forest Bird Commu nity. Ecological Monographs, 60 (2): 213–238.

THIOLLAY, J.M. 1989. Area requirements for the conservation of rain forest raptors and game birds in French Guiana. Conservation Biology, 3: 128–137.

TOCHER, M.; GASCON, C. & ZIMMERMAN, B.L. 1997. Fragmentation effects on a central amazonian frog community: a ten-year study. Pp. 124-137 In: W.F. Laurance & r.o. Bierregaard. (eds). Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of

fragmented communities. university of chicago Press, chicago. 616 p.STOUFFER, P.C. & BIERREGAAR\D, R.O. 1995b. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in amazonian Brazil. Conservation Biology, 9: 1085-1094.

TORTOISE & FRESHWATER TURTLE SPECIALIST GROUP 1996. *Podocnemis unifilis* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T17825A97397562. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T17825A7506933.en. Downloaded on 23 July 2019.

TROMBULAK S. C & FRISSEL C. A. (2000) Review of ecological effect of roads on terrestrial and aquatic communities. Conservation Biology. 14, 18-30.

TURCI, L. C. B. & BERNARDE, P. S. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. Biot. 22: 121 – 127. 2009.

UETZ, P., FREED, P. & HOŠEK, J. (eds.) (2019) The Reptile Database, http://www.reptile-database.org, accessed in July 2019.

VAN DAMME, P. A.; HAMEL, C.; AYAL, A.; BERVOETS, L. 2008. Macroinvertebrate community response to acid mine drainage in rivers of the High Andes (Bolivia). Environmental Pollution, 156: 1061–1068.

VANNOTE, R. L, MINSHAL, G. W., CUMMINS, K. W., SEDELL, J., CUSHING, C. E. 1980.The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 130-137.

VANZOLINI, P. E. (1986). Levantamento herpetológico da área do Estado de Rondônia sob a influência da rodovia BR 364. Programa Polonoroeste, subprograma Ecologia Animal, Relatório de Pesquisa, (1).

VARI, R. P. & MALABARBA, L. R. 1988. Neotropical Ichthyology: An Overview. Pp 1-11. Em: MALABARBA, L. R., REIS, R. E., VARI, R. P., LUCENA, Z. M. S., LUCENA, C. A. S. (eds.). Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Edipucrs, Porto Alegre, RS.

VASCONCELOS, H.L.; VILHENA, J.M.S.; MAGNUSSON, W.E. & ALBERNAZ, A. 2006. Long-term effects of forest fragmentation on amazonian ant communities. Journal of Biogeography, 33: 1348-1356.

VAZ-SILVA W, OLIVEIRA RM, GONZAGA AF, PINTO KC, POLI FC, BILCE TM, PENHACEK M, WRONSKI L, MARTINS J, JUNQUEIRA TG, CESCA LC. 2015. Contributions to the knowledge of amphibians and reptiles from Volta Grande do Xingu, northern Brazil. Brazilian Journal of Biology. 75(3):205-18.

VENÂNCIO N, MIRANDA D, DE ALBUQUERQUE S. 2014. Rapid survey of the herpetofauna in an area of forest management in eastern Acre, Brazil. Check List 10:893.

VICENTE, V. M.; EGINO, K. P.; NUNES, J. V. 2012. Levantamento de répteis na Floresta Nacional de Tefé - AM: dados preliminares. In: 9º Seminário Anual de Pesquisa (SAP) do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2012, Tefé. Anais do 9º Seminário Anual de Pesquisa (SAP) do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2012.

VIEIRA, S. 2208. Introdução a bioestatística. 4 e.d. rio de janeiro: Editora Elsevier.

VITT, L. J., & DE LA TORRE, S. (1996). Guía para la investigación de las lagartijas de Cuyabeno (Vol. 1). Museo de Zoologia Centro de Biodiversidad. Ecuador.

VITT, L.; MAGNUSSON, W. E.; PIRES, T. C. A.; LIMA, A. P. 2008. Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central / Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazônia. 1. ed. MANAUS: Áttema Design Editorial, 2008. v. 1. 176p.

VOGT, R. C.; FAGUNDES, C. K.; BATAUS, Y. S. L.; BALESTRA, R. A. M.; BATISTA, F. R. W.; UHLIG, V. M.; SILVEIRA, A. L.; BAGER, A.; BATISTELLA, A. M.; SOUZA, F. L.; DRUMMOND, G. M.; REIS, I. J.; BERNHARD, R.; MENDONÇA, S. H. S. T.; LUZ, V. L. F. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de Podocnemis unifilis Troschel, 1848 no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio.

VOGT, R.C.; FERRARA, C. R.; BERNHARD, R.; CARVALHO, V. T.; BALENSIEFER, D. C.; BONORA, L.; NOVELLE, S.M.H. 2007. Herpetofauna. In: Lucia Rapp Py-Daniel; Claudia Pereira de Deus; Augusto Loureiro Henriques; Daniel Mansur Pimpão; Odilene Marinho Ribeiro. (Org.).

Biodiversidade do Médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação. v. 1, p. 19-244.

WALDEZ, F., MENIN, M., & VOGT, R. C. (2013). Diversidade de anfíbios e répteis Squamata na região do baixo rio Purus, Amazônia Central, Brasil. Biota Neotropica, 13(1), 299-316.

WALDEZ, F.; MENIN, M.; VOGT, R. C. Diversidade de anfíbios e répteis Squamata na região do baixo rio Purus, Amazônia Central, Brasil. Biota Neotropica, v. 13, n. 1, p. 299-316, 2013.

WALKER, I. 1990. Ecologia e biologia dos igapós e igarapés. Ciência Hoje, 11 (64): 46–52.

WALKER, I. 1994. The benthic litter-dwelling macrofauna of the amazonian forest stream Tarumã-Mirim: patterns of colonization and their implications for community stability. Hydrobiologia, 294: 75–92.

WALKER, I. 1997. The biology of streams as part of Amazonian forest ecology. Experientia, 43: 279-287.

WALLACE, R., DE AZEVEDO-JÚNIOR, S. M., & DE LYRA-NEVES, R. M. (2003). Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil Census of shorebirds and Seabirds (Charadriidae, Scolopacidae and Laridae) in the Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco State, Brazil. Revista brasileira de Zoologia, 20(3), 451-456.

WARKENTIN, I. G. E HERNÁNDEZ, D. 1996. The conservation implications of site fidelity: a case study involving Neartic-Neotropical migrant songbirds wintering in a Costa Rican mamgrove. Biological Conservation 77:143-150.

WHEELER, A. P., ANGERMEIER, P.L., ROSENBERGER, A. E. 2005. Impacts of newhighways and subsequent landscape urbanization on streamhabitat and biota. Reviews in Fisheries Science. 2005; 13:141-164.

WIGGINS, G.B. 1977. Larvae of the North American caddisfly genera (Trichoptera). Univ. of Toronto press, Toronto, Canada.

WIKIAVES. A enciclopédia das aves do Brasil. Disponível em: http://www.wikiaves.com.br. Acesso em: Março, 2020.

WILSON D.E. & REEDER, D.A.M. 2005. Mammal species of the world – A taxonomic and geographic reference. 3ª edt. Vol. 1 e 2.

WISNIVESKY-COLLI, C., N. J. SCHWEIGMANN, A. ALBERTI, S. M. PIETROKOVSKY, O. CONTI, S. MONTOYA, A. RIARTE AND C. RIVAS. 1992. Sylvatic American trypanoxomiasis in Argentina. Trypanosoma cruzi infection in mammals from the Chaco forst in Santiago del Estero. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 86: 38–41.

YAN, N. D., KELLER, W., MACISAAC, H. J., & MCEACHERN, L. J. 1991. Regulation of zooplankton community structure of an acidified lake by Chaoborus. Ecological Applications, 1(1), 52-65.

YUHARA, T. Y. 2012. Avaliação do impacto do uso de manilhas na construção sobre ambientes aquáticos e na ictiofauna em duas rodovias na região sul de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras.

ZIMMERMAN, B.L. & BIERREGAARD, R.O. 1986. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relations to conservation with a case from Amazonia. Journal of Biogeography, 13: 133-143.

ZIMMERMAN, J.A.; KELCHNER, C.L.; KLEIN, P.A.; HAMILTON, J.C. & FOILES, S.M. 2001. Surface step effects on nanoindentation. Physics Review Letters, 87 (16): 165507–165510.

ZUANON, J. A. S., COUTO, T. B. A., BARROS, G. G. 2015. Ictiofauna de quarto unidades de conservação de uso sustentável no interflúvio Madeira-Purus. Pp. 85-115. Em GORDO, M., PEREIRA, H. S. (Orgs.). Unidades de Conservação do Amazonas no Interflúvio Purus-Madeira. EDUA, Manaus, AM.

ZUBEROGOITIA, I., DEL REAL, J., TORRES, J.J., RODRÍGUEZ, L., ALONSO, M., DE ALBA, V., AZAHARA, C., ZABALA, J. Testing pole barriers as feasible mitigation measure to avoid bird vehicle collisions (BVC). Ecol. Eng. 83, 144–151. 2015. doi:10.1016/j.ecoleng.2015.06.026.

Item 6.3. Meio Socioeconômico

AB`SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. 13. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 6 p.

AMAZONAS. Secretaria de Educação. **Sistema de Avaliação Educacional do Desempenho Educacional**. Manaus, 2008. Disponível em http://www.educacao.am.gov.br/sistema-de-avaliacao-do-desempenho-educacional-do-amazonas-sadeam/. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Secretaria de Saúde. Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas FVS/SESAM. Amazonas. **Boletim de Vigilância em Saúde, 2009**. Manaus, 2009. Disponível em: http://www.saude.am.gov.br/fvs/index.php?id=11. Acesso em outubro de 2019.

AMAZONAS. **LEI Nº 3645 de 08/08/2011**, institui o Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE da Sub-Região do Purus no Estado do Amazonas, estabelece diretrizes de uso e ocupação do solo e dá outras providências, 2011.

AMAZONAS. FMT-HVD. Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira. **Casos de malária notificados, anos 2009 a 2012,** 2013. Disponível em: http://www.fmt.am.gov.br/layout2011/vigiweb/vigiwebcons4.asp. Acesso em outubro de 2013.

AMAZONAS. **Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA**. Manaus, 2015. Disponível em http://site.suframa.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/historico-zfm. Acesso em Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Governo do Estado. **Dados estatísticos do Estado do Amazonas**, 2017a. Disponível em http://www.amazonas.am.gov.br/o-amazonas/dados/. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. INCRA - Superintendência do AM. **Incra nos Estados** - Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária, 2017b. Disponível em http://www.incra.gov.br/pt/ http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Anuário Estatístico do Amazonas Manaus 2017** – AM, v. 30 p. 468, 2018. http://www.sedecti.am.gov.br/wp-

content/uploads/2019/11/Anu%C3%A1rio_Estat%C3%ADstico_do_Amazonas_2017_publica%C3%A7%C3%A3o_site_alterado_CORRIGIDO_V3.pdf. Acesso em Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Assistência Social - SEAS. **Reunião para tratar o plano migratório.** Manaus, 2019a. Disponível em http://www.seas.am.gov.br/seas-promove-reuniao-para-tratar-sobre-o-plano-migratorio-dos-venezuelanos-em-manaus/. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Amazonas em mapas ano 2017**. 238p. 2019b. Disponível em http://www.sedecti.am.gov.br/indicadores-mapa/. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Saúde. **Governo do Amazonas intensifica ações contra o sarampo e convoca população a se vacinar.** Manaus, 2019c. Disponível em http://www.saude.am.gov.br/visualizar-noticia.php?id=3451. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Secretaria de Educação. **Retomada do Sistema de Avaliação de Desempenho Educacional do Amazonas SADEAM**. Manaus, 2019d. Disponível em http://www.amazonas.am.gov.br/2019/11/apos-quatro-anos-alunos-da-rede-publica-voltam-a-realizar-prova-diagnostica-da-educacao-no-amazonas/. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. DNIT/AM. **Ponte rio madeira**. Manaus, 2019e. Disponível em http://www.dnit.gov.br/noticias/no-norte-do-pais-dnit-segue-construcao-da-ponte-sobre-o-rio-madeira. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. DNIT/AM. **Instalações portuárias**. Manaus, 2019f. Disponível em http://www.dnit.gov.br/noticias/dnit-anuncia-a-reabertura-de-tres-portos-no-amazonas. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. DNIT AM. **Transporte hidroviário**. Manaus, 2019g. Disponível em https://www.gov.br/dnit/pt-br. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). **Programa Turismo** - Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA): 2020-2023", Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. – Belém: SUDAM, 2019h. 218 p.: il. Disponível em http://www.sudam.gov.br/conteudo/menus/retratil/planos-

desenvolvimento/prda/arquivos/prda-2020-2023-versao-final-09-05-2019.pdf. Acesso em 20 abr./2020.

AMAZONAS. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM. **Plano Regional Desenvolvimento da Amazônia**. Manaus, 2019i. Disponível em http://www.sudam.gov.br/index.php/ultimas-noticias/17-ultimas-noticias/1316-plano-regional-de-desenvolvimento-da-amazonia-prda-2020-2031. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Região Metropolitana de Manaus. **Obras de infraestrutura nas calhas do rio**. Manaus, 2019j. Disponível em http://www.amazonas.am.gov.br/2019/07/obras-de-infraestrutura-avancam-em-todas-as-calhas-nesse-primeiro-semestre-no-amazonas/. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Secretaria de Saúde. **Painel Coronavírus**. Manaus, 2020a. Disponível em http://www.saude.am.gov.br/painel/corona/SUSAM/FVS. Acesso em 15 maio/2020.

AMAZONAS. **Secretaria de Segurança Pública do Amazonas** (**SSP**-**AM**). Manaus, 2020b. Disponível em http://www.ssp.am.gov.br/institucional/a-ssp/. Acesso em 10 maio/2020.

AMAZONAS. Polícia Militar do **Amazonas** (**PMAM**). Manaus, 2020c. Disponível em http://www.pm.am.gov.br/. Acesso em 10 maio/2020.

ANDERSEN, L.E. et. al. **The Dynamics of Deforestation and Economic Growth in the Brasilian Amazon**. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2002.

ARAGÓN, Luis E. A dimensão internacional da Amazônia e os novos movimentos migratórios na região**. Paper do NAEA 2019**, **Volume 28**, **Nº 3** (437). ISSN 15169111.p. 85-98.

ATLAS BRASIL. Desenvolvimento humano nas macrorregiões brasileiras. Brasília, 2010. Disponível em http://atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/19FEV_IDHM_WEB.pdf. Acesso em 10 maio/2020.

BARAÚNA, Gláucia Maria Quintino. **Atingidos por barragens**: conflitos socioambientais no Rio Madeira. 2014. Tese (Doutorado em Antropologia Social) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais.** Florianópolis/SC: Ed. UFSC, 2008.

BATISTA, Creuza Gomes. **Dinâmica dos Setores Industriais na Integração da Amazônia**: Uma Análise a partir da Teoria Institucionalista de Douglas North. Dissertação (Mestrado em Administração da Universidade Federal de Rondônia – UNIR) Porto Velho, 2016.

BELEI, R. A.; GIMENIZ-PASCHOAL, S. R.; NASCIMENTO, E. N.; MATSUMOTO, P. H. V. R. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de educação**, FAE/PPGE/UFPEL, Pelotas, v. 30, p. 187-199, jan/jun. 2008.

BITT-MONTEIRO, Mário. **Teoria dos Universos Circundantes - Percepção, Espaço e Fotografia**: uma abordagem metodológica. Revista de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS, v.8, 2000.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2000**. Sistema de Recuperação Automática SIDRA, Rio de Janeiro. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br

BRASIL. **Estatuto da Cidade: Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001**, que estabelece diretrizes gerais da política urbana. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001.

BRASIL. ICMBio. **DECRETO Nº 4.297, DE 10 DE JULHO DE 2002**. Regulamenta o Art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências, 2002. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/2002/dec_4297_2002_zoneamentoecologico_economicodobrasil_zee_altrd_dec_7378_2010.pdf

BRASIL. Ministério do Turismo. Coordenação Geral de Regionalização. Programa de Regionalização do Turismo - **Roteiros do Brasil** : Módulo Operacional 8 Promoção e Apoio à Comercialização / Ministério do Turismo. Secretaria Nacional de Políticas de Turismo. Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico. Coordenação Geral de Regionalização. – Brasília, 2007.

BRASIL. **Decreto de 8 de maio de 2008**. Dispõe sobre a criação do Parque Nacional Nascentes do Lago Jari, nos Municípios de Tapauá e Beruri, no Estado do Amazonas, e dá outras providências, 2008a. DOU de 9.5.2008. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Dnn/Dnn11576.htm. acesso em 03/nov./2019.

BRASIL, 2008b. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa da Amazônia Legal**, 2008b. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/mapas_doc3.shtm. Acesso em outubro de 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Características da população e dos domicílios**: resultados do universo. Censo Demográfico. Rio de Janeiro, 2010a. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm.

BRASIL. ANA - Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil**, 2010b. Disponível em http://atlas.ana.gov.br/atlas. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL, 2010c. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Brasília, 2010. Disponível em: <www.pnud.org.br/atlas/> acesso em setembro de 2013.

BRASIL. **DECRETO Nº 7.378, DE 1º DE DEZEMBRO DE 2010**. Aprova o Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal - MacroZEE da Amazônia Legal, altera o Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, e dá outras providências. 2010d.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**: PNAD. Rio de Janeiro: IBGE, 2011a.

BRASIL. Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. **Consolidação da base de dados de ano 2011**, 2011b.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa da Amazônia Legal**. Rio de janeiro, 2014a. Amazônia Legal. Disponível em https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Fronteira agrícola**. Rio de Janeiro, 2014b. Disponível em https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15976-fronteira-agricola-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Arranjos populacionais e concentrações urbanas do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015a.

BRASIL. IBAMA. **Análise da Portaria Interministerial nº 060/2015**. Parecer Técnico elaborado pelos analistas ambientais do IBAMA responsáveis pela avaliação de impactos de empreendimentos e atividades no meio socioeconômico. 2015b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal da Saúde/SUS. **Tuberculose**. Brasília; 2015c. Disponível em http://portalsaude.saude.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=11045&Itemid=674. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Investimentos no Setor Elétrico no Amazonas**. Brasília, 2015d. Disponível em http://www.mme.gov.br/web/. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Ministério do Turismo. Mapa do Turismo. Brasília, 2016a. Disponível em http://mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home. Acesso em 20 maio/2020.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. DNIT. **Plano Hidroviário Estratégico**. Brasília, 2016b. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Lista de municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária**. Referente à Portaria Interministerial Nº 419, de 26 de outubro de 2011 e à Portaria Nº 1, de 13 de janeiro de 2014 Ano de referência: 2016, atualizado em 19/05/2017. 2017a. Disponível em http://www.funasa.gov.br/documents/20182/34981/Lista-de-municipios-pertencentes-as-areas-de-risco-ou-endemicas-para-malaria.pdf/8523a658-0dc7-4723-a3d5-8b74567fc048. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. PIB dos municípios**. Sistema de Recuperação Automática SIDRA, 2017b. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em setembro de 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário**. Rio de Janeiro, 2017c. Disponível em https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?edicao=21858&t=resultados

BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito. **Frota nacional de veículos**. Brasília, 2017d. Disponível em https://infraestrutura.gov.br/component/content/article/115-portal-

denatran/8552-estat%C3%ADsticas-frota-de-ve%C3%ADculos-denatran.html. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Situação Epidemiológica da malária no Brasil**. Brasília, 2018a. Disponível em http://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/dezembro/03/3.%20a%20-%20Situa%C3%A7%C3%A3o%20Epidemiol%C3%B3gica%20da%20Mal%C3%A1ria_Brasil_CIT_28.11.2018.pdf. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**: PNAD. Rio de Janeiro: IBGE, 2018b.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos. Brasília: SNIS, 2018c. Disponível em http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2018.

BRASIL. Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. **Consolidação da base de dados de ano 2018**, 2018d.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar de 2018**, 2018e. Disponível em http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/Censo+Escolar+da+educa%C3%A7%C3%A3o+B%C3%A1sica+2018+Caderno+de+Instru%C3%A7%C3%B5es/be4e0801-5181-4364-934d-bcaff5ce85ea?version=1.2 . Acesso em: 30 set. 2019.

BRASIL. Empresa de Planejamento e Logística – **EPL. Plano Nacional de Logística** – 2025: Relatório Executivo, 2018f. Disponível em: <https://www.epl.gov.br/plano-nacional-de-logistica-pnl> acesso em 16 de fevereiro de 2020.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. DNIT. **Hidrovia do Rio Madeira**. Brasília, 2018g. Disponível em http://www.dnit.gov.br/modais-2/aquaviario/hidrovia-do-madeira. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Mapa do Turismo**. Brasília, 2018h. Disponível em http://mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home. Acesso em 20 maio/2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base cartográfica vetorial contínua do Brasil ao milionésimo** - BCIM. Ver. 3. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. Disponível em:

https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html. Acesso em: set./2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Arranjos populacionais e concentrações urbanas do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Casos de leptospirose no Brasil**. Brasília, 2019c. Disponível em https://saude.gov.br/saude-de-a-z/leptospirose. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil**. Informações de saúde 2019d. Disponível em: www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php. Acesso em dez./ 2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar de 2019**: resumo técnico, 2019e. Disponível em http://portal.inep.gov.br/web/guest/resultados-e-resumos. Acesso em: 20 mar./2020.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. DNIT. **Portos de Pequeno Porte**. Brasília, 2019f . Disponível em https://www.dnit.gov.br/modais-2/aquaviario/ip4. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. DNIT . **Frota de veículos**. Brasília, 2019g. Disponível em https://infraestrutura.gov.br/component/content/article/115-portal-denatran/8559-frota-de-veiculos-2019.html Ministério da Infraestrutura 2019. Acesso em 10 maio/2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel do Covid-19**. Brasília, 2020. Disponível em https://covid.saude.gov.br/. Acesso em 10 maio/2020.

BROSE, Markus (Ed.). **Metodologia participativa**: uma introdução a 29 instrumentos. Porto Alegre/RS: Tomo Ed., 2001.

CAETANO, R. F.; SILVA, R. N. P.; ALVES, E. S. O território como elemento constituidor da identidade sociocultural dos povos e comunidades tradicionais: a constituição sócio-histórica da comunidade ribeirinha de São Carlos (Baixo Madeira, Porto Velho/RO). **Revista Saberes da Amazônia**, Porto Velho, v. 2, n. 5, p. 348-363, jul.-dez. 2017.

CAVALCANTE, Flávia Costa. O processo migratório na Amazônia vinculado à mobilidade pelo trabalho – o caso da UHE de Tucuruí. X ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 20 a 26 de março de 2005. **Anais**... Universidade de São Paulo, 2005.

CIEAM. **Hidrovias no Amazonas**. Manaus, 2019. Disponível em https://cieam.com.br/?u=navegabilidade-ainda-comprometida-sem-dragagem. Acesso em 10 maio/2020.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária** / Companhia Nacional de Abastecimento – v.5 – Brasília : Conab, 2017.

CONSÓRCIO Prosul/MAC III. **Relatório Quadrimestral de atendimento ao Termo de Acordo e Compromisso** – TAC da BR-319/AM/RO, Programa de Prevenção de Colisão de Fauna Silvestre (set./dez. 2019), 2020.

CREA/AM. **Reabertura da BR-319 é tema de Fórum de Discussão no Crea-AM. Manaus,** 2007. Disponível em https://www.crea-am.org.br/src/site/noticia.php?id=5875. Acesso em 10 maio/2020.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo/SP: Atlas, 2013.

FBOMS. **Relação entre cultivo de soja e desmatamento**: compreendendo a dinâmica. São Paulo: Amigos da Terra Amazônia Brasileira, 2005.

FEARNSIDE, P. M. BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho Highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia. 2006a. **Environmental Management** 38(5): 705-716. DOI 10.1007/s00267-005- 0295-y. Disponível em: http://philip.inpa.gov.br. Acesso em novembro de 2013.

FEARNSIDE, P. M. **Desmatamento na Amazônia**: dinâmica, impactos e controle. Acta Amazonica, v. 36, p. 395-400, 2006b.

FEARNSIDE, P. M. O cultivo da soja como ameaça para o meio ambiente na Amazônia brasileira. p. 281-324. In: L.C. Forline, R.S.S. Murrieta and I.C.G. Vieira (Eds.) **Amazônia além dos 500 anos.** Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil. 2006c. 566 pág.

FNEEI. **Reunião do "Fórum Diálogo Amazonas.** Manaus, 2017. Disponível em http://fneei.org/2017/10/23/vi-reuniao-do-forum-dialogo-amazonas-acontece-na-proxima-semana/. Acesso em 10 maio/2020.

GUERRA, A. T. & GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico** – Geomorfológico. 6 Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

IDESAM. Carlos, Henrique Santiago Alberto (org.). **Análise da implementação de Unidades de Conservação no contexto da rodovia BR-319**. Manaus: IDESAM, 2018a.

IDESAM. Meirelles, Fernanda de Almeida (org.). **Análise ambiental e socioeconômica dos municípios sob influência da rodovia BR- 319**. Manaus: IDESAM, 2018b.

IEB. **Projeto Fortalecimento Institucional no Sul do Amazonas BR 319**. 2007. Disponível em http://arquivo.iieb.org.br/index.php/arquivo/programa-sulam/projeto-fortis-br-319/. Acesso em 10 maio/2020.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas de vulnerabilidade social dos municípios brasileiros**. Brasília: Ipea, 2019.

JAKOB, Alberto Augusto Eichman. Os desafios na análise da imigração internacional recente no Brasil: o caso dos venezuelanos na Amazônia brasileira. In: BAENINGER, Rosana; SILVA, João Carlos Jarochinski (Coord.) **Migrações venezuelanas**. Campinas: NEPO/UNICAMP, 2018, p. 183-186.

KADRI, Michele Rocha; SCHWEICKARDT, Júlio César. A emergência da Aids no Amazonas. **Hist. cienc. saúde**-Manguinhos, Rio de Janeiro , v. 23, n. 2, p. 301-319, 2016 . Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702016000200301&lng=en&nrm=iso. acesso em 14 maio 2020.

MARGULIS, S. **A lógica dos desmatamentos da Amazônia brasileira**: rascunho para discussão interna. Washington, DC: Banco Mundial, 2003. 83 p.

MORGADO, Andréa Vaz; PORTUGAL, Licínio da Silva; MELLO, Andréa Justino Ribeiro. Acessibilidade na Região Amazônica através do transporte hidroviário. J. **Transp. Lit**., Manaus , v. 7, n. 2, p. 97-123,2013. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2238-10312013000200006&lng=en&nrm=iso. Acesso em 18 maio 2020.

OLIVEIRA NETO, T.; NOGUEIRA, R. J. B. O Debate Institucional sobre Rodovias na Amazônia: O Caso da BR-319. **Sociedade e Território**, v. 29, n. 1, p. 84-101, 28 ago. 2017.

OLIVEIRA NETO, T. As rodovias na Amazônia: uma discussão geopolítica, **Confins,** 501, 2019. disponível em http://journals.openedition.org/confins/21176. Acesso em 20 maio 2020.

OPAS/OMS. Informações sobre o COVID-19. 2020. Disponível em https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875. Acesso em 10 maio/2020.

OPAS. Informações sobre o surto de sarampo. 2019a. Disponível em https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6083:regiao-das-americas-confirma-mais-de-15-mil-casos-de-sarampo-neste-ano-opas-apoia-envio-de-vacinas&Itemid=812. Acesso em 10 maio/2020.

OPAS. Mortes por sarampo no surto de 2019. 2019b. Disponível em https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6077:mais-de-140-000-morrem-de-sarampo-a-medida-que-os-casos-aumentam-em-todo-o-mundo&Itemid=820. Acesso em 10 maio/2020.

ICMBIO. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Balata-Tufari. 2019.

RAYOUL, B. P.; DA SILVA, M. F. F.; ALVINO, F.O. Dinâmica de Regeneração Natural de Florestas no Município de Capitão Poço, Pará, Brasil. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**. Belém, V.2, Nº 3, Jul. / Dez. 2006.

RONDÔNIA. AGEVISA/RO. **Registro de casos de sarampo no Estado de Rondônia**. Porto Velho, 2019. Disponível em http://www.rondonia.ro.gov.br/sem-registros-de-sarampo-rondonia-se-destaca-com-foco-na-prevencao-da-doenca/. Acesso em 10 maio/2020.

RONDÔNIA. AGEVISA/RO. **Programa de vacinação contra o sarampo**. Porto Velho, 2020. Disponível em http://www.rondonia.ro.gov.br/governo-de-rondonia-alerta-para-o-encerramento-da-campanha-de-vacinacao-contra-sarampo/. Acesso em 10 maio/2020.

SILVA, Lidiane da. **Diagnóstico de Exposição ao Mercúrio em Atividade Garimpeira no Município de Humaitá/AM**: Uma Possível Estimativa de Gastos para o Sistema Único de Saúde – SUS. 2014, 70p. Dissertação (Mestrado em Práticas em Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2014. https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2059236

SUPERTI, Eliane. Políticas Públicas e Integração Sul-Americana das Fronteiras Internacionais da Amazônia Brasileira. **Novos Cadernos NAEA**, vol. 14, n.2, 2011. p. 303 – 320. ISSN 1516-6481.

TRATA BRASIL. Estatísticas do Saneamento no Brasil, 2019. Disponível em http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua. Acesso em 20 maio/2020.

UFAM – Universidade do Amazonas. **Estudo de Impacto Ambiental** – EIA Rodovia BR-319/AM segmento km 250, 0 ao km 655,7 (DNIT), 2009.

YOUNG, C.E.F. **Economic Adjustment Policies and the Environment**: a case study of Brazil. University College London, 1996. Thesis of Doctor of Philosophy University of London.

WRBU. The Walter Reed Biosystematics Unit. Malária. Disponível em http://www.wrbu.org/VecID_MQ.html. Acesso em 20 nov./2010.

Item 6.4. Passivos Ambientais

ALMEIDA, DS. Modelos de recuperação ambiental. In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online].3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 100-137. ISBN 978-85-7455-440-2. Disponível em <http://books.scielo.org>. Acesso em: jul. 2019.

BRANCALION, P. H. S.; VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. <http://www.esalqlastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206(2).pdf > Acesso em: set. 2018.

CALVI, Geângelo Petene; VIEIRA, G. A nucleação como ferramenta para recuperação de áreas degradadas pela atividade petrolífera. Em: Workshop De Avaliação Técnica E Científica Da Rede CTPETRO. 2006.

COHN-HAFT, M.; SANTOS JUNIOR, M. A.; FERNANDES, A. M.; RIBAS, C. C. 2013. A new species of Cyanocorax jay from savannas of the central Amazon. In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A., (Eds). Handbook of the Birds of the World. New Species. Lynx edicions. pp. 306–310. ISBN 978-84-96553-88-0.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas. Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005. 161p. (IPR,

Publ. 713).

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de vegetação rodoviária. Rio de Janeiro, 2009. 2v. 127p..

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas. Manual para atividades ambientais rodoviárias. – Rio de Janeiro, 2006. 437p. (IPR. Publ. 730).

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas. Diretrizes básicas para estudos e projetos rodoviários: escopos básicos / instruções de serviço. - 3. ed. - Rio de Janeiro, 2006. 484p. (IPR. Publ. 726).

Filho, N. L., Santos, G. R., Ferreira, R. L., Comparando técnicas de nucleação utilizadas na restauração de áreas degradadas na Amazônia brasileira. Viçosa, v.37, p. 587-597,2013.

Filho, G. S. A, Controle de Erosão. Disponível em: <http://abge.org.br/uploads/arquivos/archivoseccion_244_emfococontroledeeros.pdf>. Acesso em: jun. 2019.

GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira. Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. Oficina de Textos, 2017.

GORDO, M., & DOS SANTOS PEREIRA, H. (Editores) 2015. Unidades de Conservação do Amazonas Interflúvio Purus-Madeira: Diagnóstico Biológico. Manaus: EDUA

IBAMA. **IN 4**: INSTRUÇAO NORMATIVA IBAMA Nº 04, DE 13-04-2011. 4 ed. 2011. 21 p. Disponível em: <http://www.ctpconsultoria.com.br/pdf/Instrucao-Normativa-IBAMA-04-de-13-04-2011.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

REIS, ALINE et al. Novos aspectos na restauração de áreas degradadas. Apostila, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 98p, 2006.

SALATI, Eneas. O clima atual depende da floresta. In: Salati, E.; Shubart, H.R.O.; Junk, W. Oliveira, A.E. (Eds.). Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia; São Paulo: Brasiliense; (Brasília): Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983. P. 15-44.

Degradadas em APP, Nota Técnica 03/2015, IBAM-PQGA

SILVA, Rúben Alberto Fernandes da. Aplicação da engenharia natural na estabilização de taludes. 2014. Tese de Doutorado.

PROSUL, Retorno ambiental para a sociedade. Florianópolis, v. único. p.27, 200.

Capítulo 7 – Análise dos Impactos Ambientais

BARBOSA. T. A. S. Análise do estudo de impacto ambiental da PCH ninho da água proposta de otimização do processo de licenciamento ambiental utilizando uma matriz simplificada. Dissertação. (Mestrado em Engenharia da Energia) - Programa de Pós-Graduação de Engenharia da Energia, UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá. Itajuba, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.01, de 23 de janeiro de 1986. Regulamenta os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

CBEE. Atropelômetro 2020. Disponível em: http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/. Acesso em 25 de abril de 2020.

CNUC-MMA 2012. Cadastro nacional de Unidades de Conservação: Unidades de Conservação por bioma. Available online at: www.mma.gov.br/cadastro_uc. [Acessed: 30 de maio de 2012].

CONSÓRCIO Prosul/MAC III. Relatório Quadrimestral de atendimento ao Termo de Acordo e Compromisso – TAC da BR-319/AM/RO, Programa de Prevenção de Colisão de Fauna Silvestre (set./dez. 2019), 2020.

CREA/AM. Reabertura da BR-319 é tema de Fórum de Discussão no CREA-AM. Manaus**,** 2007. Disponível em https://www.crea-am.org.br/src/site/noticia.php?id=5875. Acesso em 10 maio/2020.

CUNNINGTON, G. M. & L. FAHRIG. 2010. Plasticity in the vocalizations of anurans in response to traffic noise. Acta Oecologica-International Journal of Ecology 36 (5): 463-470. doi: 10.1016/j.actao.2010.06.002.

DNIT 2012. Rede rodoviária do SNV - divisão em trechos 2011 (atualizada até 03/02/2012).

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - Diretoria de Planejamento e Pesquisa, 350p.

ERICKSON, P. A. A practical guide to environmental impact assessment. San Diego: Academic, 1994.

FORMAN, R. T. T. & R. D. DEBLINGER. 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. Conservation Biology 14 (1): 36-46.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. Introduction to environmental impact assessment. 2. Ed. London. UCL Press, 1999.

HALFWERK, W; HOLLEMAN L.J.M; LESSELLS, C.M; SLABBEKOORN, H. Negative impact of traffic noise on avian reproductive success. J Appl Ecol 48:210e219. 2011.

IDESAM. Carlos, Henrique Santiago Alberto (org.). Análise da implementação de Unidades de Conservação no contexto da rodovia BR-319. Manaus: IDESAM, 2018.

KATSURAGAWA, Tony Hiroshi et al . Endemias e epidemias na Amazônia: malária e doenças emergentes em áreas ribeirinhas do Rio Madeira. Um caso de escola. Estud. av., São Paulo , v. 22, n. 64, p. 111-141, Dec. 2008 .

LAUXEN, M.S. A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: um guia de procedimentos para a tomada de decisões. Trabalho de conclusão de cursos de pós-graduação Lato Sensu. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2012.

MOREIRA, I.C. Proposta de metodologia de agregação de atributos e ponderação de valores para avaliação da significância de impactos ambientais. Revista Brasileira de Meio Ambiente Digital e Sociedade de Informação. ISSN 2357-9676. Volume 1, Numero 2, São Paulo. 2014.

OLIVEIRA NETO, T.; NOGUEIRA, R. J. B. O Debate Institucional sobre Rodovias na Amazônia: O Caso da BR-319. Sociedade e Território, v. 29, n. 1, p. 84-101, 28 ago. 2017.

RIBEIRO, A. L. 2002. 375 f. Modelo de indicadores para mensuração do desenvolvimento sustentável na Amazônia. Tese (Doutorado em Ciências) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2002.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Classificações de indicadores. Disponível em https://www.cidadessustentaveis.org.br/tipoclassificacaoindicadores. Acesso em 18/jun./2020.

RODRIGUEZ, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 38, n. 4, p. 445-451, abr. 2003.

SACCARO JUNIOR, N.L; MATION, L.F; SAKOWSKI, P.A.M. Impacto do desmatamento sobre a incidência de doenças na Amazônia. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, Outubro, 2015.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e metas. São Paulo. Oficina de textos, 2008.

TORQUETTI, Z. S. C. Planejamento do sistema de gestão ambiental – SGA – nas pequenas e médias industriais. Anais do 21o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil21/vi-060.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2012.

Capítulo 8 – Áreas de Influência do Empreendimento

ALVARES, Pedro Alcântara de Souza; SOUZA, Fernando Pimentel. A poluição sonora em Belo Horizonte. Revista Brasileira De Acústica e Vibrações, n. 10, 1992, p. 23-42.

ALVES, D. An analysis of the geographical patterns of deforestation in Brazilian Amazonia - the 1991-1996 period. Trabalho apresentado na Conferência sobre Padrões e Processos de Uso da Terra e Mudança em Florestas na Amazônia, realizada na University of Florida, em Gainesville, Flórida, em março de 1999.

Barni, P.E.; Fearnside, P.M.; Graça, P.M.L.A. 2015. Simulating deforestation and carbon loss In Amazonia: impacts In Brazil's Roraima state from reconstructing Highway BR-319 (Manaus-Porto Velho). Environmental Management 55(2): 259-278.

Brasil. Lei Federal 9433, de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a Política nacional de recursos hídricos <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em 20 de junho de 2020.

BRASIL. Grupo de Trabalho Interministerial do Plano de Desenvolvimento Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR-163. Plano de Desenvolvimento Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR-163. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 1, de 23 de janeiro de 1986. Critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Publicado no D.O.U. de 17 fevereiro 1986, Seção 1, páginas 2548-2549.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a necessidade de regulamentar os procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental que afetem as Unidades de Conservação específicas ou suas zonas de amortecimento. Publicado no D.O.U. de 20 de dezembro de 2010, Seção 1, página 805.

BRASIL. Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, maio de 2013.

BRASIL. Plano de Manejo da Parque Nacional Nascentes do Lago Jari. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, abril de 2018.

BRASIL. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Balata – Tufari/AM. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, março de 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. https://www.ana.gov.br/. https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home. Acesso em 20 de junho de 2020.

CARNEIRO FILHO, A. Temos um esplêndido passado pela frente? As possíveis consequências do asfaltamento da BR-163. In: TORRES, M. (Org.). Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da BR- 163. Brasília: CNPq, 2005. p.185-199.

Carvalho, D. N., Reis, F. A. G. V., Giordano, L. C. (2016). Análise dos procedimentos metodológicos utilizados na determinação de graus de significância em estudos de impacto ambiental de dutovias. Geociências, 35(1), 126-133.

Castro, D.M. 2008. Efeitos de borda em ecossistemas tropicais: síntese bibliográfica e estudo de caso em fragmentos de Cerrado, na região nordeste do Estado de São Paulo. Dissertação de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências.

Cavalcanti, S.M.C. & Gese, E. 2009. Spatial ecology and social interactions of jaguars in the southern Pantanal. Journal of Mammalogy, 90: 935–945.

FEARNSIDE, P. M. Containing destruction from Brazil's Amazon highways: now is the time to give weight to the environment in decision-making. Environmental Conservation, v. 33, n. 3, p. 181- 183, 2006.

Graça, P.M.L.A.; M.A. dos Santos Jr.; V.M. Rocha; P.M. Fearnside; T. Emilio; J.S. Menger; R. Marciente; P.E.D. Bobrowiec; E.M. Venticinque; A.P. Antunes, AN. Bastos & F. Rohe. 2014. Cenários de desmatamento para região de influência da rodovia BR-319: perda potencial de habitats, status de proteção e ameaça para a biodiversidade. p. 91-101 In: T. Emilio & F. Luizão (eds.). Cenários para a Amazônia : Clima, Biodiversidade e Uso da Terra. Editora-INPA, Manaus, Amazonas. 194 p.

Lagos, M.C.C. 2017. Efeito de borda em fragmentos do bioma Cerrado e Mata Atlântica. Tese de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Goiânia, Universidade Federal de Goiás. Manuscrito IV, 86 f.:il.

MARGULIS, S. Quem são os agentes dos desmatamentos na Amazônia e por que eles desmatam? (concept paper para discussão). Brasília: Banco Mundial, 2002.

MARTINS, P.T.A; RIEDEL, P.S; MILANELLI, J.C.C; STURARO, J.R. 2014. Crata de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo em rodovias: aplicação piloto na estrada dos Tamoios

(SP-099), Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de janeiro, No 66/1, Jan/Fev/2014.

NEPSTAD, D. et al. Road paving, fire regime feedbacks and the future of Amazon forests. Forest Ecology and Management, v. 154, p. 395- 407, 2001.

Pfafstetter, O. Classificação de Bacias Hidrográficas – Metodologia de Codificação. Rio de Janeiro, RJ: DNOS, 1989. p.19

Rabinowitz, A. & Nottingham, B. 1986. Ecology and behavior of the jaguar in Belize, Central America. Journal of Zoology, 210: 149–159.

Rigueira, D.M.G; Molinari, A.L.M; Mariano, D.L.S; Reis, R.M; Portugal, A.B.P; Santana, N.S.S; Santos, R.A. 2012. Influência da distância da borda e do adensamento foliar sobre a abundância de plantas pioneiras em um fragmento de floresta tropical submontana na Estação Ecológica de Wenceslau Guimarães (Bahia, Barsil). Acta bot. Bras. 26(1): 197-202.

Rotholz, E. & Mandelik, Y., 2013. Roadside habitats: effects on diversity and composition of plant, arthropod, and small mammal communities. Biodiversity and Conservation, 22(4), pp.1017–1031.

Sánchez, L. E. (2006). Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos.

Silveira, L. 2004. Ecologia comparada e conservação da onça-pintada (*Panthera onca*) e onça parda (*Puma concolor*) no Cerrado e Pantanal. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília. 240p.

SOARES FILHO, B. et al. Simulating the response of land-cover changes to road paving and governance along a major Amazon highway: the Santarém-Cuiabá corridor. Global Change Biology, v. 10, p. 745- 764, 2004.

ZANNIN, P.H.T.; CALIXTO A.; DINIZ, F.B.; FERREIRA, J.A. 2003. A Survey of Urban Noise Annoyance in a Large Brazilian City: The Importance of a Subjective Analysis in conjunction

with an Objective Analysis. Environmental Impact Assessment Review 2003; 23: 245-255. ZANNIN, P.H.T.

Capítulo 10 – Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Consórcio Prosul/MAC III, 2020. **Relatório Quadrimestral de atendimento ao Termo de Acordo e Compromisso – TAC da BR-319/AM/RO, Programa de Prevenção de Colisão de Fauna Silvestre**, entre setembro a dezembro 2019.

De Paula, G. V. 2016. **O Transporte de Cargas no Brasil: um comparativo entre os modais e as suas estruturas de custos.** Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista/SP (https/::repositorio.unesp.br:bitstream:handle:11449:155360:000882236.pdf%3Fsequence=1&isAllowed=y).

Nascimento, J. C., Silva, O. C., **Análise da Logística e Infraestrutura de Transporte de Carga do Pólo industrial de Manaus.** XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Outubro de 2012.

Neto, T. O. 2018. **Uma viagem pela Manaus - Porto Velho**. Confins Online, Número 35 (https://journals.openedition.org/confins/13231).

Ofício nº 6166/2020/CGPLAN/DPP/DNIT SEDE

Ofício 0887/2019-TCU/SeinfraRodoviaAviação (Processo TCU 040.338/2019-0)

Capítulo 11 – Prognóstico Ambiental

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE – Disponível em: http://www.inpe.br/. Acesso em fevereiro de 2020.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes. Acesso em fevereiro de 2020.

SOARES-FILHO, B., PENNACHIN, C., CERQUEIRA, G., 2002. Dinamica - a stochastic cellular automata model designed to simulate the landscape dynamics in an amazonian colonization frontier. Ecological Modeling 154, 217–235.

SOARES-FILHO, B.; NEPSTAD, D.; CURRAN, L., CERQUEIRA, G., GARCIA, R., RAMOS, C., VOLL, E., McDONALD, A., LEFEBVRE, P., SCHLESINGER, P., 2006. Modelling conservation in the amazon basin. Nature 440, 520–523.