



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

**LINHA DE TRANSMISSÃO 230KV
LARANJAL DO JARI – MACAPÁ III
JULHO • 2023**

VOLUME I



VP eco
engenharia & meio ambiente



TRANSMISSORA
Amapar 2

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1 IDENTIFICAÇÃO	11
1.1 Empreendedor	11
1.2 Empresa Responsável pela Elaboração dos Estudos	12
1.3 Equipe Técnica Responsável pela Elaboração dos Estudos	12
2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	15
3 ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	17
3.1 Definição das Alternativas Locacionais	18
3.1.1 Alternativa 01	18
3.1.2 Alternativa 02	19
3.1.3 Alternativa 03	19
3.2 Metodologia	20
3.2.1 Variáveis Ambientais	21
3.2.1.1 Vegetação Nativa	22
3.2.1.2 Unidades de Conservação	23
3.2.1.3 Terras Indígenas	24
3.2.1.4 Patrimônio Espeleológico	25
3.2.1.5 Terras Quilombolas	28
3.2.1.6 Densidade Populacional	29
3.2.1.7 Avifauna	30
3.2.1.8 Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais	31
3.2.1.9 Patrimônio Paleontológico, Arqueológico, Histórico e Cultural	32
3.2.1.10 Acessos	34
3.2.1.11 Relevo	35
3.2.1.12 Recursos Hídricos	36

3.2.1.13 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB)....	37
3.2.1.14 Recursos Minerais	38
3.2.1.15 Agricultura	40
3.3 Resultados	41
3.3.1 Variáveis Ambientais	41
3.3.1.1 Vegetação Nativa	41
3.3.1.2 Unidade de Conservação	42
3.3.1.3 Patrimônio Espeleológico	42
3.3.1.4 Terras Quilombolas	44
3.3.1.5 Avifauna	46
3.3.1.6 Assentamentos Rurais	48
3.3.1.7 Patrimônio Arqueológico	49
3.3.1.8 Acessos	56
3.3.1.9 Relevô	57
3.3.1.10 Recursos Hídricos	59
3.3.1.11 APCB	62
3.3.1.12 Recursos Minerais	64
3.3.1.13 Agricultura	68
3.3.2 Definição da Alternativa Preferencial	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 - Unidades de Conservação e respectivas Zonas de Amortecimento presente na região de inserção das alternativas locais.	24
Figura 3.2 - Terras Indígenas registradas no estado do Amapá.	25
Figura 3.3 - Áreas Prioritárias para Conservação do Patrimônio Espeleológico registradas na região de inserção das alternativas locais.	27
Figura 3.4 - Grau de Potencialidade Espeleológica da região de inserção das alternativas locais.	28
Figura 3.5 - Densidade Populacional calculada para os Setores Censitários interceptados pelas Alternativas Locacionais.	30
Figura 3.6 - Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra na região de inserção das Alternativas Locacionais.	41
Figura 3.7 - Cavidades subterrâneas cadastradas próximas às alternativas locais.	43
Figura 3.8 - Terras Quilombolas cadastradas e seus respectivos raios de interferência na região de inserção das alternativas locais.	45
Figura 3.9 - Mapeamento de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil na região de inserção das Alternativas Locacionais.	46
Figura 3.10 - Mapeamentos de Áreas Importantes para a Conservação das Aves e Biodiversidade na região de inserção das Alternativas Locacionais.	47
Figura 3.11 - Assentamentos Rurais cadastrados na área de inserção das Alternativas Locacionais.	48
Figura 3.12 - Sítios Arqueológicos registrados na região de inserção das Alternativas Locacionais.	50
Figura 3.13 - Estradas existentes na região de inserção das Alternativas Locacionais.	56
Figura 3.14 - Declividade do terreno da região de inserção das Alternativas Locacionais.	58
Figura 3.15 - Corpos d'água presentes na região de inserção das Alternativas Locacionais.	59
Figura 3.16 - Unidades Geomorfológicas na região de inserção da Alternativas Locacionais.	60
Figura 3.17 - Massas d'água existentes na região de inserção das Alternativas Locacionais.	61

Figura 3.18 - APCBs na região de inserção das Alternativas Locacionais.....	63
Figura 3.19 - Processos minerários registrados na área de inserção das Alternativas Locacionais.....	65

ÍNDICE DE TABELA

Tabela 1.1 - Equipe Técnica responsável pelo estudo ambiental.	13
Tabela 3.1 - Variáveis Ambientais consideradas para análise comparativa.	22
Tabela 3.2 - Aspectos qualitativos e pesos das unidades geomorfológicas presentes na região de inserção da Alternativas Locacionais.	37
Tabela 3.3 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Vegetação Nativa.	42
Tabela 3.4 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Patrimônio Espeleológico.	43
Tabela 3.5 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Terras Quilombolas.	45
Tabela 3.6 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Avifauna.	47
Tabela 3.7 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Assentamentos Rurais.	49
Tabela 3.8 - Sítio arqueológicos registrados que sofrem interferência das Alternativas Locacionais e respectivos critérios e pesos de relevância.	51
Tabela 3.9 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Patrimônio Arqueológico.	55
Tabela 3.10 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Acessos.	57
Tabela 3.11 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Relevo.	58
Tabela 3.12 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais do componente geomorfológico da VA.	60
Tabela 3.13 - Valores de NRI parciais e final da VA Recursos Hídricos para cada Alternativa Locacional.	62
Tabela 3.14 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA APCB.	63
Tabela 3.15 - Processo minerários cadastrados interceptados pelas Alternativas Locacionais, respectivos pesos e extensões de interferência e Níveis de Interferência.	66
Tabela 3.16 - Matriz de comparação entre as Alternativas Locacionais.	69

INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) referente à Linha de Transmissão (LT) 230kV Laranjal do Jari – Macapá III C1 e Subestações Associadas, que define a implantação de uma linha de transmissão com aproximadamente 230km e a ampliação das subestações Laranjal do Jari e Macapá III. Essas instalações, quando em operação, trarão aumento da confiabilidade e da qualidade do suprimento energético da região.

Neste sentido, a TRANSMISSORA AMAPAR II SPE S.A., na condição de concessionária de transmissão de energia elétrica, arrematou no Leilão de Transmissão nº 1/2022-ANEEL o LOTE 4, para o propósito específico da implantação, operação e manutenção das Instalações de Transmissão de Energia Elétrica, que foi formalizado no Contrato de Concessão nº 09/2022-ANEEL, em 06/10/2022 (Processo nº 48500.003869/2021-34).

Para fins de licenciamento ambiental, o empreendimento foi denominado como “Linha de Transmissão (LT) 230kV Laranjal do Jari – Macapá III e Subestações Associadas”, para o qual o processo de licenciamento é instruído através dos procedimentos voltados para “*empreendimentos e atividades consideradas efetivas ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio*”.

O órgão ambiental competente para o licenciamento da atividade em tela é o IBAMA, que conforme os ditames da Lei Complementar nº 140/2011, art. 7º, inciso XIV, estabelece os critérios e tipos de atividades e de empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. O presente empreendimento está enquadrado no item: “*d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APA)*”, pois foi considerada sua intersecção com a Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Cajari. Neste sentido, foi instaurado o Processo SEI/IBAMA nº 02001.030182/2022-82 a partir do protocolo da Ficha de Caracterização da Atividade (FCA) em 01/11/2022.

A Portaria nº 421 de 26 de outubro de 2011, do Ministério do Meio Ambiente ainda complementa que, a depender do grau do impacto apresentado pelo empreendimento e sua atividade, o licenciamento ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica

poderá ocorrer por meio de dois procedimentos, o simplificado e o ordinário. O empreendimento teve seu enquadramento definido através do Parecer Técnico nº 8/2023-CODUT/CGLIN/DILIC (SEI/IBAMA 14687332) emitido pelo IBAMA em 20/01/2023, que o caracterizou como sendo de significativo impacto ambiental, estando, portanto, enquadrado no rito ordinário de licenciamento ambiental, que possui como base o desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental, seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e cobrança de compensação ambiental.

O EIA/RIMA consiste em um estudo de natureza técnico-científica que tem por finalidade subsidiar as análises dos impactos ambientais e a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental do empreendimento. Nele são reunidas e apresentadas as informações de diagnóstico e prognóstico da qualidade ambiental relativa às áreas de inserção do mesmo, bem como as discussões relativas às diferentes alternativas técnicas e locacionais para seu traçado, além da identificação e análise dos impactos associados ao seu planejamento, instalação e operação, e a proposição de medidas mitigatórias e compensatórias para estes impactos.

Desta forma, a apresentação do estudo em epígrafe integra a etapa inicial do licenciamento ambiental ordinário composta pela avaliação da viabilidade ambiental que visa embasar o órgão licenciador para a concessão da Licença Prévia (LP) para o empreendimento. Assim, a partir de seu protocolo, requerer-se-á a emissão da LP para continuidade do processo de licenciamento.

A elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) relativo à linha de transmissão LT 230kV Laranjal do Jari – Macapá III e Subestações Associadas, foi efetuado seguindo todas as diretrizes e informações do Termo de Referência (TR) emitido pelo IBAMA em 10/03/2023 (SEI/IBAMA 15086814). Assim, considerando o TR e as demais determinações emanadas pelos órgãos intervenientes, este EIA apresenta-se em 04 (quatro) Volumes, cujos conteúdos encontram-se detalhados a seguir:

O Volume 01 compõe-se das Informações Gerais sobre o empreendimento, de forma a identificar o empreendedor, a empresa responsável pelos estudos ambientais e a equipe técnica multidisciplinar, constando os dados tanto dos técnicos responsáveis pelos estudos, quanto da consultoria e do empreendedor. São apresentados os objetivos e justificativas para a implantação do empreendimento em referência, sendo discutidas também as alternativas

locacionais à passagem da Linha e a definição da alternativa preferencial, constatada a partir da análise das interferências ambientais em cada uma das alternativas levantadas.

O Volume 02 apresenta o Diagnóstico Ambiental relativo à Alternativa Locacional Preferencial, definida no Volume 01, além da Caracterização Técnica Construtiva do Empreendimento. O Diagnóstico Ambiental é responsável por caracterizar a qualidade ambiental presente nas áreas de estudo antes da implantação do empreendimento, no que tange ao meio físico, meio biótico e meio socioeconômico, de forma a permitir a identificação e análise integrada dos diferentes impactos ambientais associados à toda a cadeia de planejamento, implantação e operação do empreendimento. Nele são definidas as áreas necessárias à instalação do empreendimento (Área Diretamente Afetada), assim como Área de Estudo, sob a qual ocorreram os diagnósticos. Já a Caracterização Construtiva é responsável por descrever os aspectos estruturais do empreendimento, incluindo a Linha de Transmissão, suas Torres e Subestações, levantando os distúrbios e interferências existentes e as medidas de segurança que deverão ser aplicadas. São também definidas as etapas e atividades intrínsecas ao planejamento, instalação, operação e manutenção do empreendimento.

A partir do Diagnóstico Ambiental elaborado no volume anterior, é apresentado no Volume 03, a identificação dos impactos ambientais inerentes aos meios físico, biótico e socioeconômico, decorrentes das etapas de planejamento, instalação e operação do empreendimento. Esses impactos são avaliados e apresentados de forma integrada, buscando correlacioná-los com suas atividades causadoras e com os componentes afetados, de forma a permitir a avaliação da interação entre os diferentes impactos e possibilitar a proposição de medidas de controle e monitoramento ambiental. Assim, com base na avaliação das formas de incidência dos diferentes impactos, são definidas também as Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, sendo apresentadas ainda as medidas de controle e os programas ambientais que irão evitar, mitigar, compensar e monitorar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos identificados. O Volume ainda apresenta, a partir de todas as definições desenvolvidas, o Plano de Compensação Ambiental e o Prognóstico Ambiental, bem como a Conclusão acerca da viabilidade ambiental do empreendimento.

O Volume 04, por fim, é composto unicamente pelas referências bibliográficas de apoio utilizadas para a composição do EIA, assim como a listagem dos apêndices e anexos complementares aos estudos aqui desenvolvidos.

Destaca-se que para integrar o presente estudo e a respectiva avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento, foram feitas as devidas verificações, conforme determinação da Portaria Interministerial nº 60/2015, das manifestações técnicas junto às instituições públicas envolvidas no processo de licenciamento. Manifestaram-se quanto ao licenciamento do empreendimento os seguintes órgãos:

- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) através do Ofício nº 52/2023-DIBIO/ICMBio (SEI/IBAMA 14911715 e SEI/ICMBio 13563901) que instaurou o Processo SEI/ICMBIO nº 02070.001154/2023-15 e deu considerações sobre a intervenção na RESEX do Rio Cajari que foram incorporadas ao TR do IBAMA;
- Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) através do Ofício nº 28/2023/DEIDT/SVS/MS (SEI/IBAMA 14736737 e SEI/SVS 0031465813) que instaurou o Processo SEI/SVS nº 02001.030182/2022-82 e expôs a necessidade de estudos específicos à malária considerando a localização do empreendimento em área endêmica da doença.

Apesar de não ter se manifestado formalmente ao IBAMA, foi também instaurado junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) o Processo SEI/IPHAN nº 01424.000258/2022-10, através do protocolo da Ficha de Caracterização da Atividade (FCA) em 16/12/2022 devido a sua intervenção ao patrimônio cultural nacional.

Complementarmente, foram prestadas consultas também às Prefeituras dos municípios interceptados pelo empreendimento visando a manifestação das mesmas acerca da viabilidade de implantação conforme parâmetros do Uso do Solo, tendo em vista o atendimento ao Parágrafo 1º do Artigo 10º da Resolução CONAMA nº 237/1997 e ao disposto no TR. O Anexo 1 listado no Volume 04 deste EIA apresenta, conforme solicitação do TR do IBAMA, as certidões de viabilidade emitidas pelas prefeituras de Laranjal do Jari, Mazagão, e Macapá. Até o presente momento, não houve manifestação da prefeitura de Santana, mas o referido anexo consta o protocolo de requerimento para apresentação da manifestação, de modo que a mesma será encaminhada ao IBAMA assim que emitida.

Conforme orientação do TR emitido, foram realizadas ações prévias de comunicação social a fim de promover o conhecimento à população acerca dos estudos ambientais e do processo de licenciamento ambiental. Apresenta-se no Apêndice 1 listado no Volume 04 deste

EIA, o Plano de Comunicação Prévia às Audiências Públicas em atendimento às Resoluções CONAMA nº 1/1986 e nº 9/1987.

As informações reunidas em todos os volumes envolvidos pelo presente EIA, referente à LT 230kV Laranjal do Jari – Macapá III, possibilitam, portanto, a construção do prognóstico da qualidade ambiental futura das áreas de inserção do empreendimento, de modo a permitir a conclusão acerca de sua viabilidade.

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 Empreendedor

A documentação pertinente ao empreendedor encontra-se o Anexo 2 listado no Volume 04 deste EIA, conforme solicitação do TR do IBAMA. Abaixo seguem os dados e contatos pertinentes a empresa e responsáveis:

Razão Social: Transmissora Amapar II SPE S.A || **CNPJ:** 47.425.219/0001-04

Registro no Cadastro Técnico Federal – CTF: 8229100

Endereço: Rua Francisco de Souza Barbosa, nº1-60, sala nº 08 - Bairro Vila Monlevade. Bauru – SP. CEP: 17.030-050

Telefone: +55 (14) 2106-5799

Representante Legal: Claudenor Zopone Junior

Endereço: Avenida Rodrigues Alves, nº 34-53 – Vila Coralina. Bauru – SP, CEP: 17030-000

Telefone: +55 (14) 2106-5799 || **E-mail:** bru@zopone.com.br

Registro no Cadastro Técnico Federal – CTF: 693630

Representante Profissional para contato: André Palermo

Endereço: Avenida Dracena, nº 827 – Jaguaré. São Paulo – SP, CEP: 05329-000

Telefone: +55 (11) 98968-9899 || **E-mail:** apalermo@zopone.com.br

1.2 Empresa Responsável pela Elaboração dos Estudos

A documentação pertinente a consultoria responsável pela elaboração do presente estudo ambiental, bem como dos levantamentos primários e secundários necessários à sua composição, encontra-se no Anexo 3 listado no Volume 04 deste EIA, conforme solicitação do TR do IBAMA. Abaixo seguem os dados e contatos pertinentes a empresa e responsáveis:

Razão Social: VP Ecologia Empresarial Ltda || **CNPJ:** 12.627.963/0001-07

Registro no Cadastro Técnico Federal – CTF: 5391030

Endereço: Rua Antônio Valente da Silva, nº 54 – Chácara Olária. Taubaté – SP, CEP: 12080-230

Telefone: +55 (12) 3413-8578 || **E-mail:** contato@vpeco.com.br

Representante Legal e Profissional para contato: Paulo José Pyles Cicchi

Registro no Cadastro Técnico Federal – CTF: 1848015

Endereço: Rua Antônio Valente da Silva, nº 54 – Chácara Olária. Taubaté – SP, CEP: 12080-230

Telefone: +55 (12) 99171-9585 || **E-mail:** paulo@vpeco.com.br

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 2023/01885

1.3 Equipe Técnica Responsável pela Elaboração dos Estudos

Apresenta-se, a seguir, a equipe técnica multidisciplinar, com os dados dos técnicos responsáveis pelos estudos, que assinam este EIA, e dos técnicos de apoio à realização dos serviços. A documentação pertinente a equipe técnica encontra-se no Anexo 4 listado no Volume 04 deste EIA, conforme solicitação do TR do IBAMA.

Tabela 1.1 - Equipe Técnica responsável pelo estudo ambiental.

Nome	Formação Acadêmica	Registro Geral	Registro CTF	Responsabilidade
Paulo José Pyles Cicchi	Biólogo, Mestre e Doutor em Zoologia	CRBio 079497/01-D	1848015	Coordenador Geral e Coordenador Técnico de Fauna ART n° 2023/01885
Maria Carolina de Mendonça Baião	Engenheira Ambiental e Sanitarista Especialista em Avaliação de Impactos ambientais e Processos de Licenciamento ambiental	CREA/SP 5070805244	6015123	Coordenadora Técnica do EIA e Avaliação De Impactos Ambientais ART n° 28027230231036017
Edson de Oliveira Lima Junior	Biólogo, Mestre em Botânica	CRBio 079337/01-D	6292836	Coordenador Técnico de Flora ART n° 2023/05642
Gerson de Freitas Junior	Geógrafo, Mestre em Geografia	CREA/SP 5062900858	5788792	Coordenador Técnico do Meio socioeconômico ART n° 28027230231038720
João Paulo Lima de Paula	Geólogo, Mestre em Geociências e Meio Ambiente	CREA/SP 5062812202	4977694	Coordenador Técnico do Meio físico ART n° 28027230230849831
Ana Carolina de Faria Santos	Bióloga, Mestre em Sensoriamento Remoto	CRBio 100650/01-D	7796193	Redação e compilação de dados do EIA; levantamentos secundários meio físico e socioeconômico, Elaboração de Mapas e GIS
Márcio Perez Bolfarini	Biólogo, Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia), Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia)	CRBio 079399/01-D	3856849	Levantamentos primários e secundários da mastofauna/quirópteros
Joandro Pandilha dos Santos	Biólogo, Mestre em Biodiversidade Tropical	CRBio 103202/AM-D	5211969	Levantamentos primários e secundários da avifauna.
Suilan Fernanda Miranda de Souza	Bióloga	CRBio 103992/06 - D	5614422	Levantamentos primários e secundários da herpetofauna
Aline Emanuele Oliveira de Souza	Bióloga	CPF 025.194.132-98	-	Auxiliar de campo nos levantamentos de herpetofauna
Dinael Soares de Oliveira	Biólogo	CPF 953.660.242-34	8119503	Auxiliar de campo nos levantamentos de mastofauna/quirópteros
Cledinaldo Alves Marques	-	CPF 749.176.842-34	-	Auxiliar de campo nos levantamentos da avifauna

Nome	Formação Acadêmica	Registro Geral	Registro CTF	Responsabilidade
Marlucio Marinho de Oliveira	-	CPF 126.156.762-53	864916	Auxiliar de campo nos levantamentos de flora
Ana Marques Klier Monteiro	Engenheira Ambiental	CREA/SP 5071254012	8360217	Elaboração e levantamentos secundários da caracterização de flora
Jaynna Gonar Lôbo Isacksson	Engenheira Florestal, Mestre em Ciências Biológicas (Botânica)	CREA/AP 0318066394	6826647	Levantamentos primários de flora
Gabriel Bueno de Souza	Engenheiro Florestal	CREA/AP 0319781186	8307147	Levantamentos primários de flora
Paulo Henrique Soares	Engenheiro Civil	CREA 605211010	-	Coordenador de Obras
André Palermo de Carvalho	Engenheiro Civil	CREA 5060129850	8056416	Coordenador de Projetos
André Luiz Reis da Cruz	Engenheiro Civil e Engenheiro de Segurança do Trabalho	CREA 5069962077	-	Coordenador de Segurança de Segurança do Trabalho
Márcio Vieira de Araújo	Administrador	CPF 003.143.853-98	-	Coordenador do Fundiário
Bianca Fogaça de Sousa	Gestora Ambiental	CPF 426.962.178-82	8011534	Elaboração de Mapas e GIS; Planos e Programas Ambientais
Barbara Regina Santos Camargo Roque	Engenheira Ambiental e Sanitarista em formação, Técnica em Segurança do Trabalho	CPF 451.891.328-03	-	Elaboração, Design do RIMA e Editoração
Thiago Silva Almeida	Engenheiro Ambiental	CPF 482.543.778-80	-	Revisão bibliográfica

2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

Até 2014, o estado do Amapá não possuía instalações nos níveis de tensão da Rede Básica, sendo a sua demanda de energia elétrica suprida até então apenas por geração local. A partir da entrada em operação do sistema de transmissão que interliga Tucuruí – Macapá – Manaus, a capital e parte do interior do estado do Amapá passaram a ser atendidos também pelo SIN. O sistema de transmissão que atende Macapá e parte do estado do Amapá origina-se na subestação Jurupari 500/230 kV, estado do Pará, que é integrante da interligação Tucuruí – Macapá – Manaus, e é composto por um conjunto de linhas de transmissão e subestações no nível de tensão de 230 kV.

A subestação Jurupari possui um banco de autotransformador adicional que entrou em operação em 2022. A implantação desse transformador adicional foi motivada pelo aumento na exportação de energia do Amapá após a construção da UHE Santo Antônio do Jari. A partir dessa subestação, parte um circuito com extensão aproximada de 105 km até a subestação Laranjal do Jari. Essa subestação se conecta à SE Macapá por meio de uma linha de transmissão (LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá C1 e C2), com extensão aproximada de 230 km. Todo esse conjunto de obras foi objeto do leilão de transmissão nº 004/2008, e entrou em operação em 2014.

Contudo, o Ministério de Minas e Energia (MME) definiu algumas diretrizes para realização de um estudo de planejamento da expansão da transmissão visando aumentar a confiabilidade do suprimento de energia elétrica a Macapá e parte do estado do Amapá. Levando-se em consideração que o estudo envolvia uma capital estadual que possui complexidades logísticas específicas, foi definido que deveria ser implantado em Macapá um novo ponto de suprimento (nova subestação) conectado em pontos distintos da rede, de modo a diminuir eventuais indisponibilidades tanto na fronteira com a rede de distribuição como nas linhas de transmissão locais.

De modo a promover o aumento da confiabilidade no atendimento aos consumidores locais, bem como garantir que a energia proveniente dos empreendimentos hidrelétricos no estado do Amapá possa ser escoada em sua totalidade, com padrões de qualidade e continuidade adequados, foi definido pelo MME as premissas de: (i) implantação de um segundo Ponto de Suprimento de Rede Básica 230/69 kV em Macapá, denominado SE

Macapá III; e (ii) Conexão em 230 kV da futura SE Macapá III a duas subestações de Rede Básica.

Sendo assim, com o objetivo de atender às premissas do MME, as expansões do SIN definidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) contemplam a conexão em 230 kV da futura SE Macapá III às SEs Macapá (LT Macapá – Macapá III C1) e Laranjal do Jari (LT Laranjal do Jari – Macapá III C1), sendo esta última alvo do presente estudo ambiental e processo junto ao IBAMA.

Além de agregar confiabilidade ao mercado local, a implantação dessa linha de transmissão atenderia a necessidade de escoar o excedente de geração das usinas hidrelétricas do estado. Durante o período seco, com a redução da geração interna coincidente com o aumento da demanda local, um subsistema formado por um conjunto de usinas hidrelétricas passa a importar parte de sua energia da interligação com o SIN.

A ligação entre a SE planejada Macapá III e a SE Laranjal do Jari (em operação) será realizada em um circuito simples de 230 kV, com faixa de servidão estimada de 40 metros e cerca de 230 km de extensão. Sua localização possibilitará melhores oportunidades para minimização de interferências socioambientais, principalmente considerando o caminhamento seguindo a rodovia BR-156 e a LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá C1 e C2 (CD).

O empreendimento tem como objetivo principal aumentar a confiabilidade, robustez e flexibilidade operativa no suprimento de energia elétrica a Macapá e parte do estado do Amapá, permitindo inclusive o pleno atendimento à demanda mesmo durante contingência dupla das LTs 230 kV Laranjal do Jari – Macapá C1 e C2, independentemente do patamar de carga e do cenário de geração.

3 ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O presente capítulo corresponde ao estudo de alternativas locacionais que correspondem as diretrizes de traçado para a implantação do empreendimento, de acordo com variáveis de macro-localização. As alternativas do presente empreendimento têm como pontos obrigatórios de interligação a Subestação (SE) Macapá III planejada e a SE Laranjal do Jari, que deverá ser ampliada, além da Linha de Transmissão 230 kV Laranjal do Jari - Macapá III, objeto deste estudo. Entretanto, como o projeto dessa LT já incorpora as inovações tecnológicas e construtivas atualmente aplicadas no Brasil, a análise de alternativas aqui desenvolvida se restringe à cuidadosa verificação da melhor alternativa locacional, que será denominada Alternativa Preferencial viável.

Em relação às alternativas tecnológicas, cumpre ainda informar que, para linhas de transmissão, a natureza dos materiais das torres, cabos condutores, isoladores, espaçadores e dos demais componentes da instalação, de uma forma geral, são definidas em atendimento às especificações divulgadas pela ANEEL antes do Leilão de Energia Elétrica. Nessa ocasião, foram especificados, preliminarmente, todos os materiais e equipamentos a serem utilizados na implantação dos empreendimentos a serem leiloados, tanto para as LT quanto para as SEs associadas, de tal forma que o licitante vencedor, na fase de construção e montagem, obrigue-se a utilizar tais materiais e equipamentos em consonância com o Edital do Leilão e seus anexos.

Já as diretrizes relacionadas às obras civis de implantação do conjunto de LT e das SEs associadas, que compõem este empreendimento, são baseadas nas técnicas de engenharia e construção que deverão ser adotadas, observando-se o estado da arte das diversas operações ou ações construtivas a serem desenvolvidas, de forma sequencial e integrada, e que se iniciam na elaboração, por profissionais regularmente habilitados, do Projeto Básico de Engenharia (PBE), o qual é submetido às análises obrigatórias da ANEEL e, conforme regulamento do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), requer uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do CREA regional.

A análise de alternativas locacionais possibilita a incorporação de fatores socioambientais ao planejamento do empreendimento, de modo que sejam observados tanto critérios construtivos e de segurança, quanto aspectos socioeconômicos, físicos e bióticos. Ao

realizar a ponderação sobre em que fatores os efeitos serão menos severos, a análise de alternativas objetiva minimizar as interferências sobre elementos de sensibilidade no ambiente.

3.1 Definição das Alternativas Locacionais

Para a presente análise, as alternativas de traçado estudadas foram comparadas entre si, em termos das interferências socioambientais, considerando-se os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos de forma integrada, buscando evitar os principais impactos ambientais associados ao empreendimento e identificar áreas ambientalmente mais sensíveis ou restritivas. Foram avaliadas 3 (três) alternativas locacionais, conforme solicitação do TR: Alternativa 01 - Corredor Sul proposto no R1; Alternativa 02 – Otimização proposta no R3; e Alternativa 03 - Otimização do traçado proposto pelo empreendedor.

O Apêndice 2 listado no Volume 04 deste EIA, apresenta os Mapa das Alternativas Locacionais, com o traçado das 3 alternativas locacionais correspondentes, bem como o Apêndice 3 apresenta os mapas das variáveis ambientais utilizadas no estudo das alternativas.

3.1.1 Alternativa 01

A Alternativa 01 refere-se ao traçado central definido na “Nota Técnica EPE/DEA/SMA 001/2021: Análise Socioambiental da Solução Estrutural para Atendimento à Região de Macapá”, também denominado Relatório R1, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) do MME.

A considerada “Alternativa Sul” pelo relatório, tem saída da linha pela SE Laranjal do Jari, seguindo na direção nordeste por quase toda sua extensão, fazendo apenas uma mudança de sentido para sul em sua porção final. O corredor acompanha a rodovia BR-156 e a LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá C1/C2 (CD). O desvio para sul, no trecho final, permite justamente a sobreposição com essas infraestruturas, de forma a evitar áreas de apoio rodoviário, trechos alagados e formação florestal de grande porte.

Embora atravessasse uma UC de uso sustentável, esta opção de traçado foi determinada pelo R1 pois possibilitaria oportunidades para minimização de interferências socioambientais, principalmente considerando caminhamento seguindo a rodovia BR-156 e a LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá C1 e C2 (CD). A proximidade com esses empreendimentos permitiria a redução de impactos relacionados à abertura de vias de acesso.

3.1.2 Alternativa 02

A Alternativa 02 trata-se de uma proposta de otimização apresentada no “Relatório Técnico de Caracterização e Análise Socioambiental”, também denominado Relatório R3, elaborado pela Consultoria Avalicon Engenharia para a EDP Transmissão Aliança designada para apresentação do referido relatório.

O traçado proposto considerou a proposta de encaminhamento pelo R1, porém, considerando as restrições socioambientais e fundiária da região, bem como a redução da extensão do traçado e número de vértices. Deste modo, apresentou o encaminhamento de outra diretriz preferencial que segue um desvio ao proposto originalmente do corredor na porção mais próxima a entrada com a SE Macapá III.

Para desenvolvimento da Alternativa 02, a empresa responsável levou em consideração os critérios de segurança indicados nos estudos elétricos constantes do Relatório R1 em relação à LT 230 kV Laranjal do Jari – Macapá C1 e C2 (CD) tais como: Distanciamento de 200 metros de forma a minimizar a possibilidade de perda concomitante desses dois circuitos e da futura LT e evitar cruzamento entre as LTs. Entretanto, no que diz respeito aos impactos socioambientais, foram realizados alguns desvios e afastamento das áreas de maior vulnerabilidade.

Após reunião realizada juntamente com o MME e a EPE, foi considerado no Relatório R3 a opção otimizada que seria a mais favorável por evitar cruzamentos com a LT existente, apresentar menor impacto nas comunidades quilombolas, possuir menor extensão em áreas de vegetação nativa, além de afastar de centros urbanos na chegada à capital Macapá, mitigando o impacto em benfeitorias e os custos fundiários.

3.1.3 Alternativa 03

A Alternativa 03 trata-se de uma otimização proposta pela Transmissora Amapar II em relação ao traçado proposto pelo Relatório R3 elaborado para o Leilão ANEEL. Na evolução e detalhamento dos estudos de engenharia e de meio ambiente, onde pode ser incluída a interlocução com os moradores e em atenção ao Uso e Ocupação do Solo, foram obtidas condições de propor esta otimização.

A Alternativa 03 incorpora pontos de convergência tanto com a Alternativa 01 quanto com a Alternativa 02, apresentando mudanças de localização de estruturas e vértices

importantes para o projeto, que condicionaram, em parte, a proposição deste traçado, pela necessidade de relocar a faixa de servidão da LT em estudo não só em função do reposicionamento dos pórticos, como também dos vértices ou deflexões da LT a partir deles. Em consequência, novas angulações foram necessárias.

Para o empreendimento como um todo, foram também observadas novas informações coletadas *in loco* pelas equipes técnicas, principalmente relacionadas aos levantamentos fundiário e topográfico, e, em consonância com as equipes de engenharia e meio ambiente, tais dados foram considerados no sentido de minimizar as interferências dessa nova alternativa de diretriz de traçado para a LT em estudo, com elementos da paisagem de relevância socioambiental. Ao mesmo tempo, com as observações feitas *in loco*, criaram-se condições, de maneira fundamentada, para propor as alterações necessária que buscaram desviar de áreas sensíveis ao projeto, em virtude, principalmente, de especificidades técnicas do empreendimento.

3.2 Metodologia

Para a análise comparativa das Alternativas Locacionais, adotou-se a metodologia recomendada no Anexo I do Termo de Referência emitido pelo IBAMA, o qual estabelece e explicita os pesos de relevância das Variáveis Ambientais (VA), bem como os critérios de mensuração quali-quantitativa dos Níveis Relativos de Interferência (NRI).

Seguiu-se duas premissas básicas de escolha das VA, as quais descrevem que para utilização da variável, a mesma deve: (i) ter conteúdos disponíveis em bancos de dados de acesso público (dados secundários); e (ii) se passível de espacialização por meio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Neste contexto, algumas das VA propostas no TR não puderam ser utilizadas, fato que será tecnicamente justificado.

Para efeito de comparação das Alternativas Locacionais, o TR do IBAMA designou uma hierarquia de importância entre as VA, de acordo com uma escala de pesos, uma vez que os componentes que se refletem nas VA apresentam diferentes aspectos de relevância e distintos modos de exposição aos impactos associados à Linhas de Transmissão. Os pesos de relevância foram definidos pela equipe técnica especializada do IBAMA, através da combinação de dois fatores: Aspectos Intrínsecos e Impactos da Tipologia.

Considerando o contexto regional da área de inserção do empreendimento e das características de abundância e vulnerabilidade dos componentes ambientais no estado do

Amapá, onde as alternativas estão inseridas, acatou-se aos pesos de relevância definidos no TR. Todavia, conforme mencionado, foram retiradas algumas variáveis e componentes ambientais, devido à ausência de dados secundários georeferenciados ou a ausência de impacto de determinada variável.

Os Níveis Relativos de Interferência (NRI) correspondem a valores numéricos que devem refletir uma avaliação quali-quantitativa das proporções relativas de interferência das diferentes Alternativas Locacionais com as Variáveis Ambientais de comparação. Para atribuição dos valores dos NRI, adotou-se a seguinte escala recomendada no TR:

- Ausência de interferência: NRI = 0;
- Menor interferência: NRI = 1;
- Interferência intermediária: NRI = 3;
- Maior interferência: NRI = 5.

Por fim, a Alternativa Locacional definida como preferencial, é a resultante da menor pontuação obtida pela soma dos produtos entre os valores dos níveis de interferência e os pesos das variáveis ambientais, de acordo com os critérios específicos definidos no TR para cada componente ambiental avaliado.

3.2.1 Variáveis Ambientais

As Variáveis Ambientais (VA) correspondem aos componentes socioambientais potencialmente interferidos ou afetados pelo empreendimento, que configuram restrições ou obstáculos à passagem de Linhas de Transmissão. Por essa razão, as VA devem servir como base da análise comparativa de Alternativas Locacionais que, por sua vez, deve estar pautada por uma avaliação qualitativa dos aspectos intrínsecos de relevância e do modo de exposição das Variáveis aos potenciais impactos associados à instalação e operação do empreendimento.

A Tabela 3.1 apresenta as VA efetivamente utilizadas, totalizando 13 variáveis, para realização da análise comparativa e seus respectivos pesos de relevâncias adotados. As seções a seguir explicitam cada uma das variáveis propostas no TR, os critérios de mensuração do NRI, as fontes de origem dos dados e as devidas justificativas para não utilização de determinados componentes ambientais.

Tabela 3.1 - Variáveis Ambientais consideradas para análise comparativa.

ITEM	VARIÁVEL AMBIENTAL	PESO DE RELEVÂNCIA
A	Vegetação Nativa	10
B	Unidades de Conservação	9
C	Patrimônio Espeleológico	7
D	Terras Quilombolas	6
E	Avifauna	6
F	Assentamentos Rurais	5
G	Patrimônio Arqueológico	5
H	Acessos	5
I	Relevo	4
J	Recursos Hídricos	4
K	Áreas Prioritárias para Conservação	3
L	Recursos Minerais	3
M	Agricultura	2

3.2.1.1 Vegetação Nativa

Conforme explicitado no TR, por “*ser o país de maior diversidade biológica, possuir elevado índice de endemismos de espécies de fauna e flora, e ter praticamente todos os seus biomas sob algum grau de ameaça, a vegetação nativa do Brasil apresenta características intrínsecas de muito alta relevância*”. Considerando ainda as características para implantação de empreendimentos de linhas de transmissão, a supressão da vegetação é a atividade que apresenta diversos impactos de alta interferência em relação a essa VA. Diante deste exposto, o peso de relevância desta VA é 10 considerando a soma do peso 5 para os aspectos intrínsecos e 5 do impacto da tipologia.

Os dados de referência foram retirados do Projeto MapBiomas, do mapa da Coleção 3 da Amazônia para o estado do Amapá, sendo o mais recente de 2020. Esse projeto consiste no mapeamento da cobertura do solo dos biomas brasileiros e suas dinâmicas de mudanças. Foi utilizado, para esta variável, as indicações da Legenda fornecida pelo MapBiomas das classes: Formação Florestal, Formação Savânica e Formação Campestre.

Para análise dos aspectos qualitativos, foram atribuídos pesos distintos conforme a formação vegetal identificada na região, sendo: peso 5 para formação florestal; peso 3 para savanas; e peso 1 para formação campestre. Os aspectos quantitativos foram aferidos conforme extensão de interceptação de cada alternativa com cada formação.

O NRI de cada alternativa foi definido comparando-se a interferência do resultado das somas dos produtos das extensões pelos pesos de cada classe de vegetação interferida.

3.2.1.2 Unidades de Conservação

A relevância intrínseca das Unidades de Conservação (UC) está associada à importância dos atributos que subsidiam a definição desses territórios como áreas que devem estar sob regime especial de proteção. As UC favorecem a formação de corredores ecológicos, a criação de mosaicos de áreas protegidas, e são usualmente classificadas como zonas/núcleo das “Reservas da Biosfera”. De forma semelhante a variável vegetação, a supressão é um dos impactos de maior relevância, principalmente considerando que algumas UC podem sequer apresentar vegetação nativa, especialmente formações florestais, que são mais suscetíveis aos impactos de LTs. Neste contexto, o peso de relevância desta VA é 9, considerando a soma do peso 5 para os aspectos intrínsecos e 4 do impacto da tipologia.

Para consulta de Unidades de Conservação, utilizou-se os dados abertos fornecidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), bem como consultas as possíveis bases de informação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Amapá (SEMA).

A análise qualitativa levou em consideração dois subcritérios (SC) seguindo as orientações do Anexo I do TR do IBAMA: (01) interceptação e proximidade; e (02) tipo e categoria da UC. O SC01 avalia a combinação entre os aspectos de interceptação dos limites de UC de Uso Sustentável (interferência direta) e/ou Zonas de Amortecimento (ZAs) e distâncias de afastamento em relação aos limites da UC ou ZA. O SC02 pondera a interferência de cada alternativa de acordo com o tipo e categoria da UC que intercepta.

Para a análise, foi utilizada uma faixa de 1 km em relação aos eixos das diretrizes de cada Alternativa Locacional, o que corresponde a distância habitualmente utilizada como “parâmetro referencial de definição da Área de Influência Direta de LTs para o meio biótico”. Considerou-se ainda que, para as Unidades de Conservação sem a definição de zona de amortecimento por plano de manejo ou decreto, deverá ser considerada uma faixa de 3 km de distância dos limites da UC, com exceção de APAs (Resolução CONAMA nº 428/2010).

Neste contexto, observou-se que as três Alternativas Locacionais interferem diretamente uma UC de Uso Sustentável de categoria Reserva Extrativista, a RESEX do Rio Cajari. Nenhuma das alternativas intercepta diretamente ou indiretamente uma UC de

Proteção Integral ou ZA de qualquer outro gênero (Figura 3.1). Deste modo, todas as alternativas receberiam o mesmo peso em ambos os subcritérios: (SC01) peso 5 por interceptação de UC de Uso Sustentável pela diretriz (interferência direta); e (SC02) peso 2 por interferência em FLONA, RESEX, RDS e Reserva de Fauna.

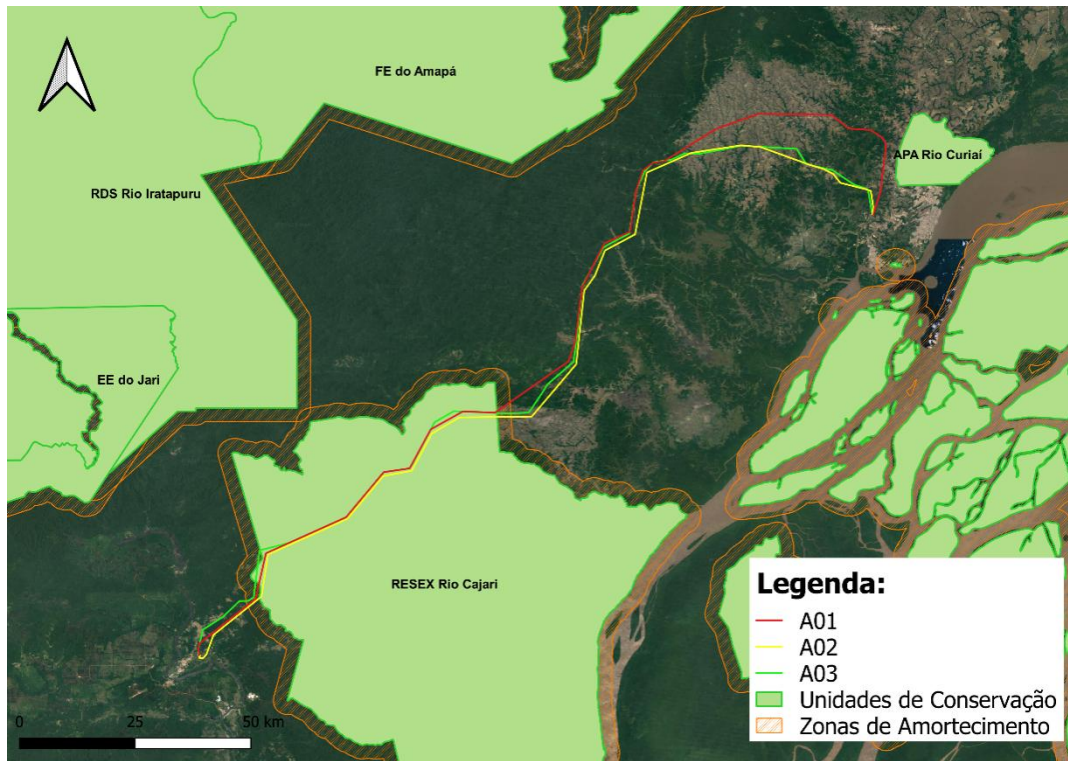


Figura 3.1 - Unidades de Conservação e respectivas Zonas de Amortecimento presente na região de inserção das alternativas locais.

Fonte: MMA, 2019.

Considerando que os pesos não seriam determinantes para a análise comparativa entre as Alternativas Locacionais, utilizou-se para esta variável apenas a análise quantitativa mensurada pelas medidas de extensão da interceptação na RESEX do Rio Cajari. Deste modo, o NRI foi definido observando-se o valor das extensões interceptadas por cada alternativa.

3.2.1.3 Terras Indígenas

Para análise da interferência direta ou indireta e respectiva extensão no interior das áreas demarcadas, foram observados os dados abertos georreferenciados disponibilizados pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI). De acordo com a base de dados, não há terras indígenas registradas próximas ao traçado de nenhuma das alternativas analisadas (Figura 3.2). As áreas demarcadas pela FUNAI estão, das três alternativas locais em questão, a mais de 140 km de distância.

Deste modo, esta variável ambiental foi desconsiderada na análise comparativa.

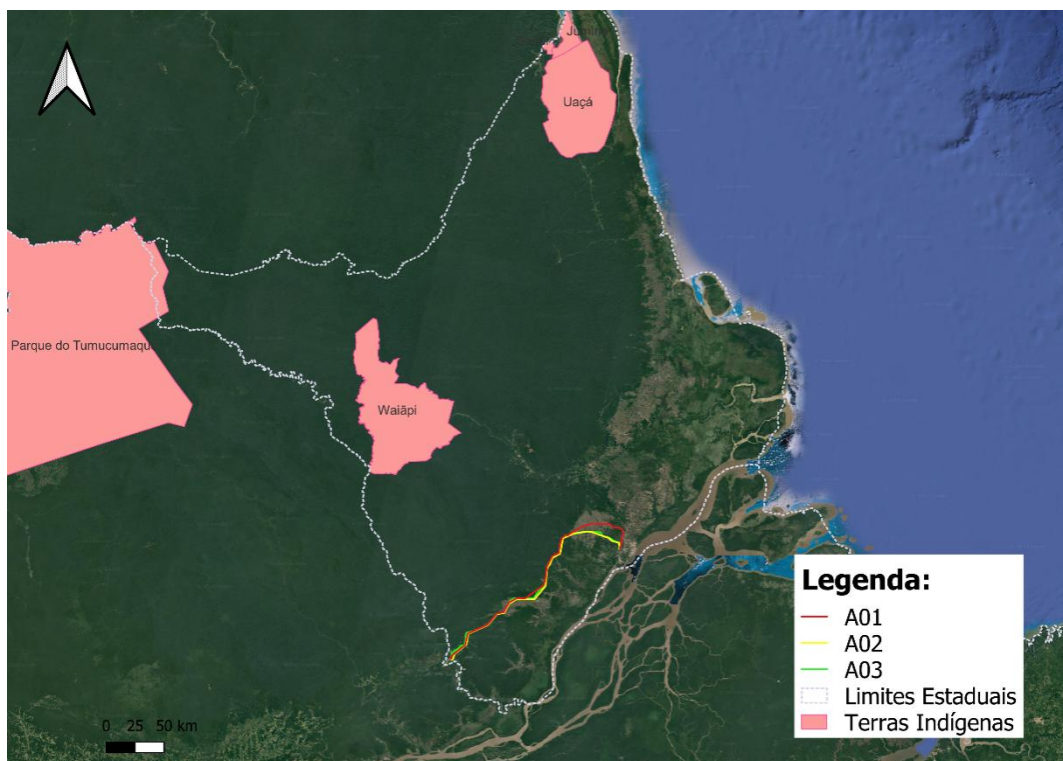


Figura 3.2 - Terras Indígenas registradas no estado do Amapá.

Fonte: FUNAI, 2023.

3.2.1.4 Patrimônio Espeleológico

As cavidades naturais subterrâneas são classificadas pela legislação como patrimônio a ser preservado, além da riqueza de processos de gênese relacionada, podem estar presentes atributos de notável beleza bem como apresentam aspectos de relevância associados a turismo, armazenamento de água, habitat de espécies da flora e fauna, entre outros. As obras, atividades e serviços associados à instalação e operação de Linhas de Transmissão podem causar interferências diretas e indiretas sobre o patrimônio espeleológico principalmente pelas atividades de supressão, movimentação de solo associadas as escavações de fundações e vibrações causadas pelo tráfego de veículos e maquinário. Diante deste exposto, o peso de relevância desta VA é 7 considerando a soma do peso 4 para os aspectos intrínsecos e 3 do impacto da tipologia.

A análise qualitativa levou em consideração três subcritérios: (A) Proximidade, de acordo com faixas de afastamento em relação aos registros de cavidades; (B) Interceptação com Áreas Prioritárias para a Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro; e (C)

Potencialidade Espeleológica, de acordo com a interceptação de litologias de “alto” e “muito alto” potencial de ocorrência de cavidades.

Para tais análises, consultou-se a base de dados dos setores específicos do ICMBio, sendo: as cavidades naturais cadastradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) até o período de 19/12/2022; o mapeamento de Áreas Prioritárias para a Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro disponibilizado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) produzido em 2018 (Figura 3.3); o Mapa Brasileiro de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas produzido pelo CECAV em 2012 (Figura 3.4).

Em relação ao SCA, utilizou-se como parâmetro qualitativo de aferição de interferência às faixas de afastamento dos eixos das respectivas diretrizes de traçado, em relação à coordenada de registro da cavidade, a seguinte escala de pesos:

- Eixo da diretriz situado a uma distância inferior a 250 metros em relação à coordenada de registro da cavidade: Peso = 5;
- Eixo da diretriz situado a uma distância de 250 a 500 metros em relação à coordenada de registro da cavidade: Peso = 3;
- Eixo da diretriz situado a uma distância de 500 metros a 1 km em relação à coordenada de registro da cavidade: Peso = 1;
- Eixo da diretriz situado a uma distância superior a 1 km em relação à coordenada de registro da cavidade: Peso = 0;

Os aspectos quantitativos de composição do NRI-A devem ser aferidos por meio da soma da quantidade de cavidades identificadas em cada faixa de afastamento.

O SCB utilizou como parâmetro qualitativo a Categoria das Áreas Prioritárias para a Conservação interceptada. Observou-se que todas as alternativas interceptam uma Área Prioritária de Categoria 2, de forma que todas receberiam peso 5. Considerando que os pesos não seriam determinantes para a análise comparativa, utilizou-se para definição do NRI-B apenas a análise quantitativa mensurada pelas medidas de extensão da interceptação na Área Prioritária para Conservação.

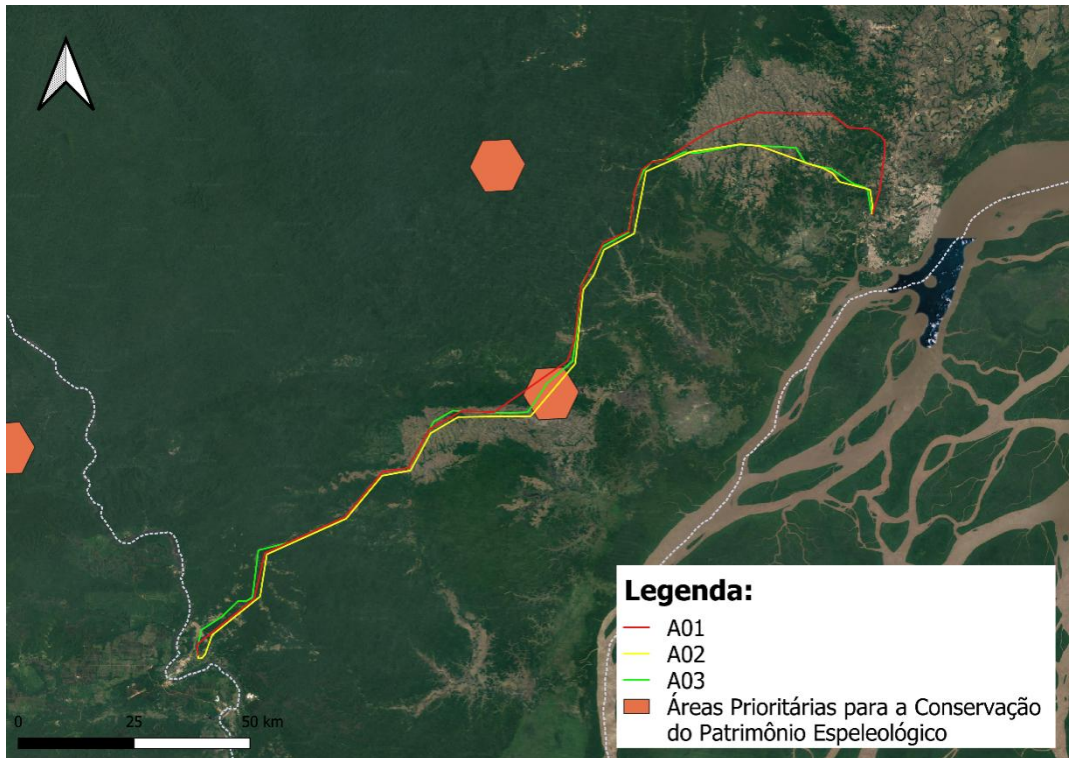


Figura 3.3 - Áreas Prioritárias para Conservação do Patrimônio Espeleológico registradas na região de inserção das alternativas locais.

Fonte: CECAV, 2018.

O SCC deve utilizar a classificação do grau de potencialidade de ocorrência de cavernas sendo: peso 5 para interceptação com litologias de muito alto potencial; e peso 3 para interceptação com litologias de alto potencial. Todas as alternativas interceptam apenas litologias de médio potencial, baixo potencial e de ocorrência improvável, as quais possuem peso 0. Neste sentido, o subcritério de potencialidade espeleológica foi desconsiderado para análise da VA.

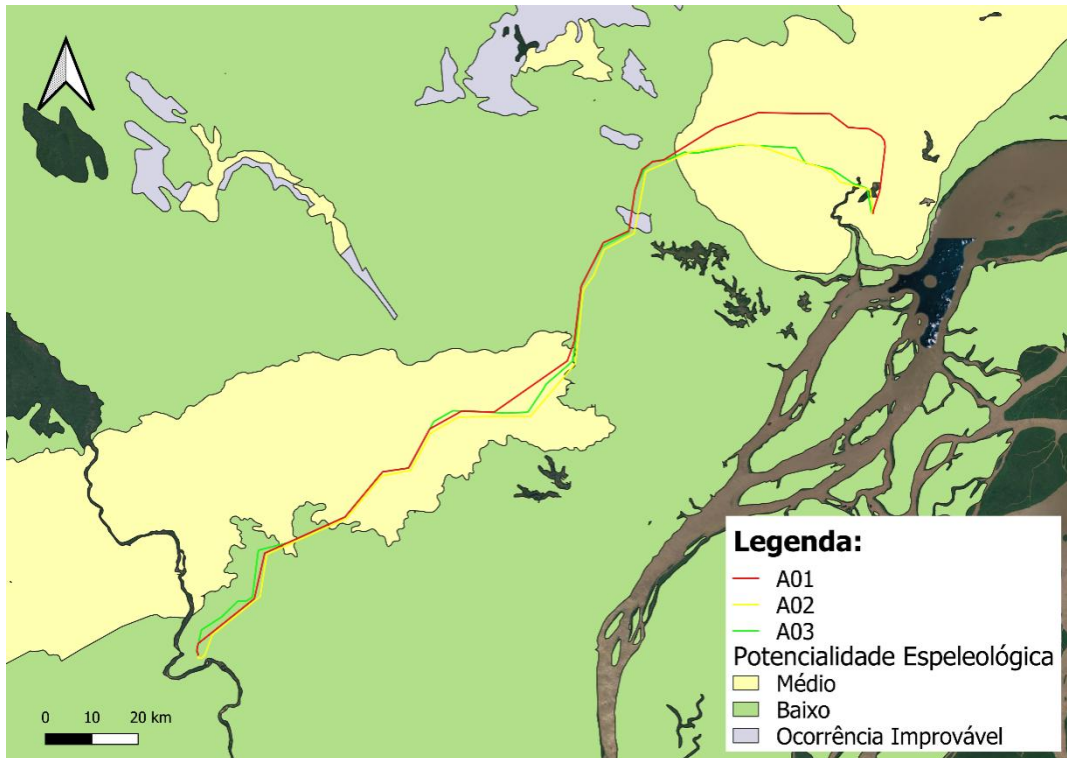


Figura 3.4 - Grau de Potencialidade Espeleológica da região de inserção das alternativas locais.

Fonte: CECAV, 2012.

Os NRI finais de cada Alternativa Locacional referente à presente VA deve decorrer da proporção relativa entre os resultados da média aritmética dos NRI parciais. Caso o valor da média resulte em um número fora da escala 0 / 1 / 3 / 5, será utilizado o valor maior mais próximo da escala.

3.2.1.5 Terras Quilombolas

Os Territórios e Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs), apresentam relevância associada aos aspectos étnicos, históricos e culturais, sendo previstos em lei o direito ao reconhecimento e preservação dos seus modos de vida e conhecimentos tradicionais. As CRQs apresentam, em comparação com as Terras Indígenas, relações de subsistência menos dependentes, de forma direta, das condições naturais dos seus territórios, sendo possível observar com maior frequência atividades produtivas vinculadas a usos alternativos do solo. Em relação a possíveis impactos, a implantação de Linhas de Transmissão em áreas próximas ou no interior das Terras Quilombolas (TQ) tem potencial de afetar a disponibilidade e a qualidade dos recursos e serviços ambientais que dão suporte à subsistência dessas populações. Diante deste exposto, o peso de relevância desta VA é 6 considerando a soma do peso 4 para os aspectos intrínsecos e 2 do impacto da tipologia.

Os dados acerca da disposição de terras quilombolas dentro do território brasileiro, com Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTDI) devidamente publicado, são disponibilizados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Para verificação da interferência direta sobre as Terras Quilombolas, utilizou-se um raio de 8 km do entorno dos limites das TQ, seguindo o definido pelo Anexo I da Portaria Interministerial nº 60/2015 que define as distâncias para cada tipologia de empreendimento em áreas de Amazônia Legal (como é o presente caso) e demais regiões. Utilizou-se ainda uma faixa de 1 km em relação aos eixos de cada alternativa, pois corresponde à distância “*habitualmente utilizada como parâmetro referencial de definição da Área de Influência Direta de LTs para o meio socioeconômico*”.

Nesse contexto, para análise qualitativa, adotou-se a seguinte escala de pesos para hierarquizar a relevâncias das potenciais interferências das alternativas em relação às TQ:

- Intercepção da Terra Quilombola pelo eixo da diretriz: Peso = 5;
- Intercepção da Terra Quilombola pela faixa de 1 km (eixo fora da TQ): Peso = 3;
- Intercepção de áreas externas à TQ até a distância de 5 ou 8 km: Peso = 1;
- Passagem do eixo da LT além da distância de 5 ou 8 km: Peso = 0.

Para análise quantitativa, mensurou-se as medidas de extensão de intercepção das faixas de afastamento. Com isso, os valores finais dos NRI de cada Alternativa Locacional foram definidos pela proporção relativa entre os resultados das somas dos produtos das extensões das interferências com cada TQ pelos pesos estabelecidos.

3.2.1.6 *Densidade Populacional*

Apesar de configurarem obstáculos preliminares à localização de empreendimentos de linhas de transmissão, considera-se que a aproximação de áreas mais adensadas pode ser evitada mediante estudos de variantes, desvios e ajustes locais. A alteração da dinâmica de formação e desenvolvimento desses espaços coletivos, mediante inserção de um elemento capaz de restringir ou alterar seu ordenamento vigente, constitui um dos principais impactos potenciais da instalação de equipamentos de infraestrutura.

Afim de caracterizar as áreas mais adensadas, os dados utilizados foram gerados e disponibilizados no Censo Demográfico do ano de 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através da definição de Setores Censitários e da população por setor. Por meio de uma operação de união de tabelas de atributos feita no software QGIS 3.22, a

população foi associada a seu respectivo setor e calculada, com base na área em hectares de cada setor, a sua densidade populacional em número de habitantes por hectare.

Com base neste cálculo espacializado notou-se que todos os Setores Censitários interceptados pelas Alternativas Locacionais eram classificados como Área Rural pelo IBGE e apresentavam densidade demográfica inferior a 1 habitante/ha (Figura 3.5). Observou-se também, baseada nas imagens de satélite disponibilizadas pelo Google Earth Pro, que nenhuma das Alternativa Locacionais interceptaria alguma edificação e/ou domicílio.

Neste contexto, esta variável ambiental foi desconsiderada na análise comparativa.

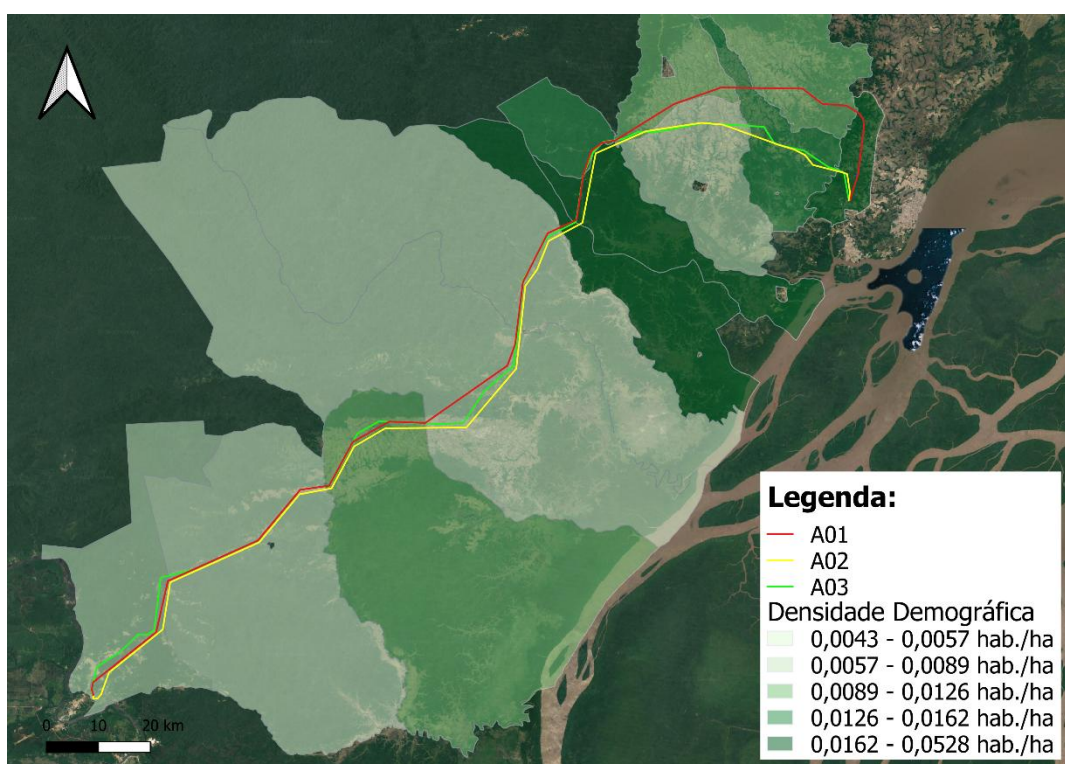


Figura 3.5 - Densidade Populacional calculada para os Setores Censitários interceptados pelas Alternativas Locacionais.

Fonte: IBGE, 2010.

3.2.1.7 Avifauna

A avifauna corresponde a um grupo cujos aspectos de relevância estão associados à característica como bioindicador usualmente utilizado para monitoramento, além de possuírem grande quantidade de espécies ameaçadas, endêmicas, e migratórias, aspectos que acrescentam relevância e vulnerabilidade a este grupo faunístico. Ademais, dentre todos os grupos faunísticos afetados pelos impactos associados à instalação e operação de Sistemas de Transmissão, a avifauna destaca-se pela maior suscetibilidade aos acidentes de colisão e

eletrocussão com os cabos e torres das linhas de energia. Neste contexto, o peso de relevância desta VA é 6 considerando a soma do peso 3 para os aspectos intrínsecos e 3 do impacto da tipologia.

Para caracterização desta variável, buscaram-se os estudos e mapeamentos correspondentes: ao Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil atualizado em 2020, que define polígonos de áreas de concentração, áreas de riqueza de espécies e áreas de táxons ameaçados; os Planos de Ação Nacional para a Conservação (PAN), desenvolvidos pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio), no qual destaca-se o mapeamento dos chamados Sítios BAZE, sigla em inglês para os Sítios da Aliança Brasileira para Extinção Zero; e o Programa Áreas Importantes para a Conservação das Aves e Biodiversidade.

Para aferição dos aspectos qualitativos, adotou-se uma escala de pesos de acordo com as seguintes classes de áreas interceptadas:

- Áreas de Concentração de Aves Migratórias: Peso = 4;
- Áreas de Espécies Ameaçadas de Aves Migratórias: Peso = 3;
- Áreas de Riqueza de Espécies de Aves Migratórias: Peso = 2;
- Áreas de Plano Nacional de Ação para a Conservação: Peso = 2;
- *Important Bird Areas* – IBAs: Peso = 2;
- *Endemic Bird Areas* – EBAs: Peso = 1;

Cumprir destacar que não foram designados pesos para área de Sítios BAZE por não haverem sítios cadastrados no estado do Amapá.

Para aferição dos aspectos quantitativos, foram mensuradas as extensões de intersecção de cada alternativa sobre as diferentes áreas. Para contabilização conjunta dos aspectos quantitativos e qualitativos de interferências de cada Alternativa, foram multiplicadas as respectivas extensões dos trechos de interceptação pelos pesos de cada classe, de modo que o NRI foi definido a partir da proporção relativa a soma destes produtos.

3.2.1.8 Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais

As Comunidades Tradicionais têm como principal característica intrínseca de relevância a dependência direta dos modos de vida, aspectos culturais e atividades produtivas em relação à qualidade e disponibilidade dos recursos naturais. De forma semelhante, os Assentamentos Rurais também se enquadram nestas condições, com a distinção de que seu

arranjo espacial é dado em pequenas propriedades que dependem do uso alternativo do solo, como o desenvolvimento de atividades agropecuárias. A maioria dessas atividades não são incompatíveis com a implantação e operação de Linhas de Transmissão de Energia, desde que se avaliem eventuais situações de prejuízo ou comprometimento à viabilidade das propriedades rurais, manutenção do arranjo espacial e preservação das condições culturais. Neste sentido, o peso de relevância desta VA é 5, considerando a soma do peso 3 para os aspectos intrínsecos e 2 do impacto da tipologia.

Não foram encontrados dados especializados e/ou georreferenciados específicos de Comunidades Tradicionais no estado do Amapá. Todavia, levantamentos bibliográficos indicaram a presença de comunidades inseridas na RESEX do Rio Cajari. Considerando que este componente ambiental já foi considerado no âmbito da análise de interferência sobre a Variável Ambiental Unidade de Conservação e por também estar registrado como um assentamento, além da falta de dados específicos de outras Comunidades Tradicionais na região, este componente ambiental não foi considerado.

Em contrapartida, foram utilizados os dados de Assentamentos Rurais dos cadastros disponibilizados pelo INCRA no seu banco de dados.

Não havendo necessidade de distinção qualitativa entre Comunidades Tradicionais e Assentamentos Rurais, foi considerado apenas o aspecto quantitativo relativo a extensão de interceptação de cada Alternativa Locacional sobre polígonos de Assentamentos Rurais. Os valores finais de NRI foram definidos de acordo com a proporção relativa a soma das extensões de interceptação sobre assentamentos.

3.2.1.9 Patrimônio Paleontológico, Arqueológico, Histórico e Cultural

A união de três componentes ambientais distintos em uma variável se dá considerando as características análogas de ocorrência, frequentemente pontual, vinculada por um lado a sítios favoráveis ao estabelecimento de atividades antrópicas ou assentamento humano, e por outro, a litologias favoráveis à conservação de vestígios fósseis. O patrimônio arqueológico, histórico e cultural tem relevância por comporem um acervo fundamental para identificação, estudo, reconhecimento e valorização das características de organização territorial, modos de vida e expressão sociocultural de povos do passado. Já o patrimônio paleontológico permite a compreensão não apenas da evolução dos seres vivos, como também alterações do clima e do meio ambiente ao longo do tempo.

As atividades, obras e serviços necessários à instalação de Linhas de Transmissão, principalmente associados às atividades de escavação de fundações e ações de reconformação de terrenos, apresentam potencial de causar interferências diretas e indiretas sobre estes patrimônios, sendo possível considerar a incidência de danos, destruição ou perda material, bem como impactos sobre o conhecimento associado. Neste contexto, o peso de relevância desta VA é 5 considerando a soma do peso 3 para os aspectos intrínsecos e 2 do impacto da tipologia.

Segundo o Decreto nº 3551/2000 que define o registro dos bens culturais imateriais no Brasil, o Estado do Amapá apresenta 06 patrimônios histórico-culturais registrados, sendo:

- Arte Kusiwa – Pintura Corporal e Arte Gráfica Wajãpi;
- Ofício das Baianas de Acarajé;
- Roda de Capoeira;
- Ofício dos Mestres de Capoeira;
- Marabaixo.

Todavia, nenhum destes patrimônios estão registrados nos municípios abrangidos pelas Alternativas Locacionais, de modo que este componente ambiental foi desconsiderado.

Em consulta aos patrimônios paleontológicos cadastrados na Serviço Geológico do Brasil da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (SGB/CPRM) verificou-se que não há registros de ocorrências fossilíferas no estado do Amapá, de forma que esse componente ambiental também foi desconsiderado.

Neste sentido, considerou-se apenas o Patrimônio Arqueológico tendo em vista os dados e cadastros constantes no banco de dados do IPHAN. A análise qualitativa levou em consideração dois subcritérios: (A) Proximidade, de modo a avaliar a interferência sobre sítios arqueológicos cadastrados em determinadas distâncias de referência; e (B) Relevância, buscando distinguir a importância de cada sítio interferido.

Em relação ao SCA, adotou-se como parâmetro qualitativo de aferição de interferência nas faixas de afastamento dos eixos das respectivas diretrizes de traçado em relação à coordenada cadastrada dos sítios arqueológicos, com a seguinte escala de pesos

- Interferência direta com a coordenada do registro: Peso = 10;
- Coordenada do registro situado a uma distância inferior a 250 metros: Peso = 5;

- Coordenada do registro situado a uma distância de 250 a 500 metros: Peso = 3;
- Coordenada do registro situado a uma distância de 500 metros a 1 km: Peso = 1;
- Coordenada do registro situado a uma distância superior a 1 km: Peso = 0;

Em relação ao SCB foi estabelecida uma escala de pesos de acordo com a importância e preservação do sítio arqueológico baseando-se nas informações fornecidas pelas Fichas do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) para cada registro, sendo:

- Sítios inamovíveis (ex.: grutas, polidores fixos e cemitérios): Peso 5 – alta relevância
- Sítios total ou parcialmente preservados que foram ou não escavados: Peso 3 – média relevância;
- Sítios já resgatados e que provavelmente não existem mais: Peso 1 – baixa relevância;
- Sítio sem informação cadastrada: Peso 0.

Os aspectos quantitativos de ambos os subcritérios foram identificados, para cada Alternativa, de acordo com o número de registros cadastrados junto ao IPHAN em cada classe. Para definição dos valores de NRI observou-se a proporção relativa da soma dos produtos dos pesos sobre a quantidades de registros de ambos os subcritérios.

3.2.1.10 Acessos

A existência de acessos é condição necessária não apenas para a implantação de projetos de infraestrutura, mas constitui sobretudo um aspecto diretamente associado à qualidade de vida, permitindo mobilidade de pessoas, serviços e mercadorias, fato que representa o aspecto intrínseco de maior relevância da VA. Seus impactos relacionam-se principalmente a necessidade de abertura de novos acessos e o possível estímulo à ocupações e usos do solo irregulares. Neste sentido, o peso de relevância desta VA é 5 considerando a soma do peso 1 para os aspectos intrínsecos e 4 do impacto da tipologia.

Os dados obtidos para quantificar os acessos disponíveis nas três Alternativas Locacionais foram obtidos no banco de dados do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), cujos dados registrados são acessos rodoviários federais atualizados em 2018, estaduais atualizados em 2021 e municipais atualizados em 2017.

Para aferição qualitativa da capilaridade de acesso em relação as diretrizes de cada alternativa, gerou-se através do software QGis 3.22 uma malha de polígonos de 500 x 500 metros ao longo da extensão de cada Alternativa Locacional de modo a estimar a extensão do vão médio entre as torres da linha de transmissão. Estes polígonos foram sobrepostos a malha

de acessos existentes e identificada a quantidade de polígonos com ausência de acesso, ou seja, que não interseccionavam com nenhuma rodovia/estrada existente.

Deste modo, baseado nesta quantidade de polígonos “vazios”, definiu-se o NRI baseado na seguinte escala:

- NRI = 0: existem acessos na totalidade dos polígonos (ausência de restrição);
- NRI = 1: menor número de polígonos vazios (menor restrição);
- NRI = 3: número intermediário de polígonos vazios (restrição intermediária);
- NRI = 5: maior número de polígonos vazios (maior restrição).

3.2.1.11 Relevo

O relevo está associado à delimitação de bacias e sub-bacias hidrográficas com influência indireta não apenas no disciplinamento das drenagens superficiais, como também em relação aos fenômenos climáticos. No âmbito da implantação de Sistemas de Transmissão, as características do relevo atuam como uma das mais importantes variáveis de balizamento, tanto da concepção do projeto como das condições de sua implantação. Em relação aos possíveis impactos, sabe-se que as intervenções associadas às atividades de instalação de Sistemas de Transmissão em áreas de relevo mais acidentado apresentam maior potencial de indução à formação ou evolução de processos erosivos ou movimentos de massas. Todavia, admite-se, como um fator de atenuação, a possibilidade de adoção de desvios que promovam o afastamento das diretrizes em relação a condições mais restritivas de relevo. Neste sentido, o peso de relevância desta VA é 4 considerando a soma do peso 3 para os aspectos intrínsecos e 1 do impacto da tipologia.

A análise do relevo das alternativas locais foi realizada através dos dados de declividade classificados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), e disponibilizados pelo SGB/CPRM. O produto é elaborado com base no mosaico de imagem SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) adotando como referência a classificação do IBGE e EMBRAPA. A classificação do relevo se dá em 6 classes: Plano; Suave Ondulado; Ondulado; Forte Ondulado; Montanhoso; e Escarpado.

Para aferição dos aspectos qualitativos, utilizou-se pesos distintos de acordo com as classes de declividade dos terrenos, desconsiderando as faixas inferiores a 20% de inclinação, conforme a escala descrita a seguir:

- Intercepção de faixas de declividade inferiores a 20% (Plano, Suave Ondulado e Ondulado): Peso = 0;
- Intercepção de faixas de declividade entre 20 e 45% (Forte Ondulado): Peso = 1;
- Intercepção de faixas de declividade entre 45 e 75% (Montanhoso): Peso = 3;
- Intercepção de faixas de declividade superiores a 75% (Escarpado): Peso = 5.

Para aferição dos aspectos quantitativos, utilizou-se a extensão dos trechos de intercepção com cada faixa de declividade. Para determinação do NRI adotou-se a proporção relativa entre o resultado da soma dos produtos das extensões pelos respectivos pesos de cada classe.

3.2.1.12 Recursos Hídricos

A principal característica intrínseca de relevância dos recursos hídricos corresponde à sua condição indispensável à existência de qualquer organismo vivo, o que acentua a importância dos aspectos de disponibilidade e qualidade. Corpos d' água e respectivas Áreas de Preservação Permanente (APP) estão frequentemente associados à presença de vegetação nativa, formação de corredores e áreas de abrigo para fauna, além de outras diversas funções ecológicas e serviços ambientais. Os principais impactos sobre os recursos hídricos superficiais associados à instalação e operação de LTs correspondem principalmente à possibilidade de alteração da qualidade da água por meio da deflagração de processos erosivos. Além disso, as intercepções em áreas inundáveis/alagáveis e travessias exigem procedimentos construtivos específicos que minimizem a eventual alteração das redes de drenagem. Deste modo, o peso de relevância desta VA é 4 considerando a soma do peso 3 para os aspectos intrínsecos e 1 do impacto da tipologia.

Para aferição da interferência sobre os recursos hídricos foram utilizados três subcritérios: (A) Cursos d'água, utilizando-se a Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO) atualizada em 2017 e disponibilizada pela Agência Nacional de Águas (ANA); (B) Unidades Geomorfológicas utilizando-se os Mapas Geomorfológicos dos Estados disponibilizados pelo IBGE; e (C) Massa d'água cujo dado foi atualizado em 2019 e disponibilizado pela ANA.

O SCA objetiva contabilizar o número de travessias de cada Alternativa Locacional, de forma que os aspectos quantitativos e o NRI-A foram definidos de acordo com a proporção relativa da quantidade total de travessias, valor dado pela quantidade de rios interceptados por cada alternativa.

O SCB visa avaliar as características de inundação da região de acordo com os domínios geomorfológicos interceptados por cada alternativa. De acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado do Amapá, foram verificados as unidades presentes na região de inserção das Alternativas Locacionais e, de acordo com suas características indicativas de inundação/alagamento, foram definidos pesos para cada um de acordo com o apresentado na Tabela 3.2. Para aferição dos aspectos quantitativos, considerou-se a extensão de interceptação de cada classe. O NRI-B foi definido baseando-se na proporção relativa da soma do produto das extensões e seus respectivos pesos.

Tabela 3.2 - Aspectos qualitativos e pesos das unidades geomorfológicas presentes na região de inserção da Alternativas Locacionais.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PESO
Planalto Setentrional da Bacia Amazonas Planalto Uatamã-Jari	5
Depressão Periférica da Amazônia Setentrional Tabuleiros Costeiros do Amapá	3
Planície Amazônica	1

Fonte: Adaptado pelos autores a partir dos dados do IBGE (2004).

O SCC também objetiva verificar a possibilidade de intervenção sobre áreas inundáveis. Para aferição dos aspectos quantitativos foram contabilizadas as extensões de interceptação de cada alternativa sobre as massas d'água de forma que o NRI-C decorreu da proporção relativa das somas das extensões.

O NRI final de cada Alternativa Locacional resultou de uma média ponderada de acordo com a atribuição de pesos distintos para cada subcritério, conforme definido pelo Anexo I do TR do IBAMA, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$NRI_{final} = \frac{(NRI_A \times 1) + (NRI_B \times 3) + (NRI_C \times 5)}{9} \quad \text{Equação 1}$$

Caso o valor da média resulte em um número fora da escala 0 / 1 / 3 / 5, será utilizado o valor mais próximo da escala.

3.2.1.13 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB)

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA), as APCB 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*”. Não obstante, essas extensas áreas não recebem a proteção legal sendo comum a presença de áreas antropizadas no interior dos polígonos das APCB,

cuja escala de delimitação é bastante abrangente. Sua exposição aos Sistemas de Transmissão de Energia está relacionada às alterações de uso do solo provocadas ou induzidas pelo empreendimento. No entanto, Linhas de Transmissão podem ser consideradas uma tipologia de menor potencial de alteração da paisagem. Deste modo, o peso de relevância desta VA é 3 considerando a soma do peso 2 para os aspectos intrínsecos e 1 do impacto da tipologia.

Os dados relacionados às APCB são disponibilizados pelo MMA que também indica as ações de manejo e conservação para mitigar os impactos que possam ser causados e define o grau de importância e a prioridade de ação para conservação de determinadas áreas do território.

Para aferição dos aspectos qualitativos, considerou-se dois subcritérios: Importância Biológica e Prioridade de Ação. Cada classe dos referidos subcritérios recebeu os seguintes pesos:

- Importância Biológica: Extremamente Alta - Peso = 5; Muito Alta - Peso = 3; Alta - Peso = 1;
- Prioridade de Ação: Extremamente Alta - Peso = 5; Muito Alta - Peso = 3; Alta - Peso = 1.

O peso final a ser atribuído às interferências sobre cada APCB deve resultar da soma dos pesos relativos a cada classe. Para avaliação dos aspectos quantitativos mensurou-se as medidas de extensão da interceptação de cada APCB. A contabilização conjunta dos aspectos quantitativos e qualitativos se deu pela multiplicação das respectivas extensões de interceptação pelos pesos finais, de modo que o NRI foi definido pela proporção relativa entre os resultados das somas dos produtos das extensões das interferências pelos pesos finais de cada APCB interceptada.

3.2.1.14 Recursos Minerais

A relevância dos recursos minerários corresponde ao fato de que sua exploração, transformação e uso são indissociáveis das condições mais básicas da vida humana. A exploração mineral apresenta frequentemente elevado valor econômico, e os recursos inserem-se como insumos básicos em inúmeras cadeias produtivas. No âmbito da implantação de Linhas de Transmissão, os principais impactos sobre os recursos minerais correspondem à possibilidade de interrupção temporária ou definitiva da atividade de exploração, e/ou restrições à sua ampliação, o que constitui o cerne da avaliação sobre as eventuais

incompatibilidades. Todavia, considera-se a minimização dos impactos mediante processos de indenização e a possibilidade de adoção de ajustes locais para desvio de áreas mais relevantes. Neste contexto, o peso de relevância desta VA é 3 considerando a soma do peso 2 para os aspectos intrínsecos e 1 do impacto da tipologia.

A Agência Nacional de Mineração (ANM) é a responsável pelo cadastro, compilação e divulgação de dados acerca dos recursos minerais disponibilizados no território nacional. Os dados utilizados para estudo das alternativas foram consultados em 29/03/2023.

A avaliação dos aspectos qualitativos considerou dois subcritérios: (1) Tipo de substância explorada; e (2) Etapa do processo de licenciamento mineral. O SC1 considerou os valores econômicos do custo de operação e escala de abundância de cada recurso explorado. Considerando as substâncias exploradas na região de inserção das alternativas, tendo como referência os polígonos de processos minerais disponibilizado pela ANM, definiu-se a seguinte hierarquia:

- Diamante, Minério de Ferro, Ouro/Minério de Ouro, Minério de Tântalo: Peso 5
- Chumbo, Cobre/Minério de cobre, Estanho, Zinco: Peso 3;
- Areia, Bauxita: Peso 1.

O SC2 considerou a seguinte escala de pesos de acordo com a etapa do processo em que cada recurso estava na data de aferição do dado:

- Concessão de lavra: Peso = 10;
- Requerimento de lavra: Peso = 6;
- Licenciamento: Peso = 4;
- Requerimento de licenciamento: Peso = 3;
- Autorização de pesquisa: Peso = 2;
- Requerimento de pesquisa: Peso = 1;
- Disponibilidade: Peso = 0.

O peso final atribuído ao aspecto qualitativo resultou da soma dos pesos relativos aos subcritérios. Para aferição dos aspectos quantitativos foram utilizadas as medidas de extensão da interceptação de cada polígono de processo mineral. A contabilização conjunta dos aspectos quantitativos e qualitativos se deu pela multiplicação das respectivas extensões de interceptação pelos pesos finais, de modo que o NRI foi definido pela proporção relativa entre

os resultados das somas dos produtos das extensões das interferências pelos pesos finais de cada polígono interceptado.

3.2.1.15 Agricultura

A importância intrínseca das atividades agrícolas reside no fato de corresponderem ao modo de vida de parcela significativa da população. Considera-se que as possibilidades espaciais, temporais, climáticas e edáficas permitem uma replicação mais facilitada das condições de produção agrícola, o que relativiza as potenciais restrições associadas à instalação e operação de Linhas de Transmissão. O estabelecimento da faixa de servidão de LTs restringe determinados tipos de atividades agrícolas, especialmente a silvicultura e outras culturas de grande porte, causando perdas econômicas pela paralização temporária ou definitiva da atividade. Todavia, de forma semelhante aos recursos minerais, considera-se a minimização dos impactos mediante processos de indenização e a possibilidade de adoção de ajustes locais para desvio de áreas mais relevantes. Neste contexto, o peso de relevância desta VA é 2 considerando a soma do peso 1 para os aspectos intrínsecos e 1 do impacto da tipologia.

Os dados de referência também foram retirados do Projeto MapBiomass, do mapa da Coleção 3 de 2020 da Amazônia para o estado do Amapá. Conforme já mencionado, esse projeto consiste no mapeamento da cobertura do solo e apresenta na sua legenda a discriminação das atividades agropecuárias por tipo de cultura quando possível sua identificação via imagem de satélite.

No caso da região de inserção das Alternativas Locacionais, o produto apresenta apenas a legenda da classe Agropecuária, não sendo possível diferenciar os tipos de culturas presentes na região. Neste sentido, não tendo sido encontrados dados secundários mais específicos para a região, foram avaliados apenas os aspectos quantitativos através da medida de extensão de interceptação em áreas de agropecuária por cada alternativa, de modo que o NRI foi definido a partir da proporção relativa destas extensões.

3.3 Resultados

Nesta subseção serão apresentados os resultados obtidos e discussão para cada VA avaliada bem como a análise comparativa entre as alternativas definidas. O menor somatório do produto do peso pelo NRI atribuído a cada variável determinou a alternativa menos impactante e a credenciou para ser selecionada como preferencial.

3.3.1 Variáveis Ambientais

A seguir apresenta-se, de forma sucinta, os principais resultados obtidos para a análise qualitativa e quantitativa das Variáveis Ambientais consideradas, bem como comparativo de cada Alternativa Locacional de modo a justificar os NRI atribuídos.

3.3.1.1 Vegetação Nativa

A região onde estão inseridas as Alternativa Locacionais é majoritariamente composta por áreas de Formação Florestal, com pequenos fragmentos de Formação Savânica e Campestre, além de trechos com Agropecuária (Figura 3.6). Nota-se que apesar de apresentar valores semelhantes devido à proximidade entre os traçados, a Alternativa 01 apresenta maior interferência sobre áreas de formação florestal sendo que a Alternativa 03 apresenta maior interferência sobre formação campestre.

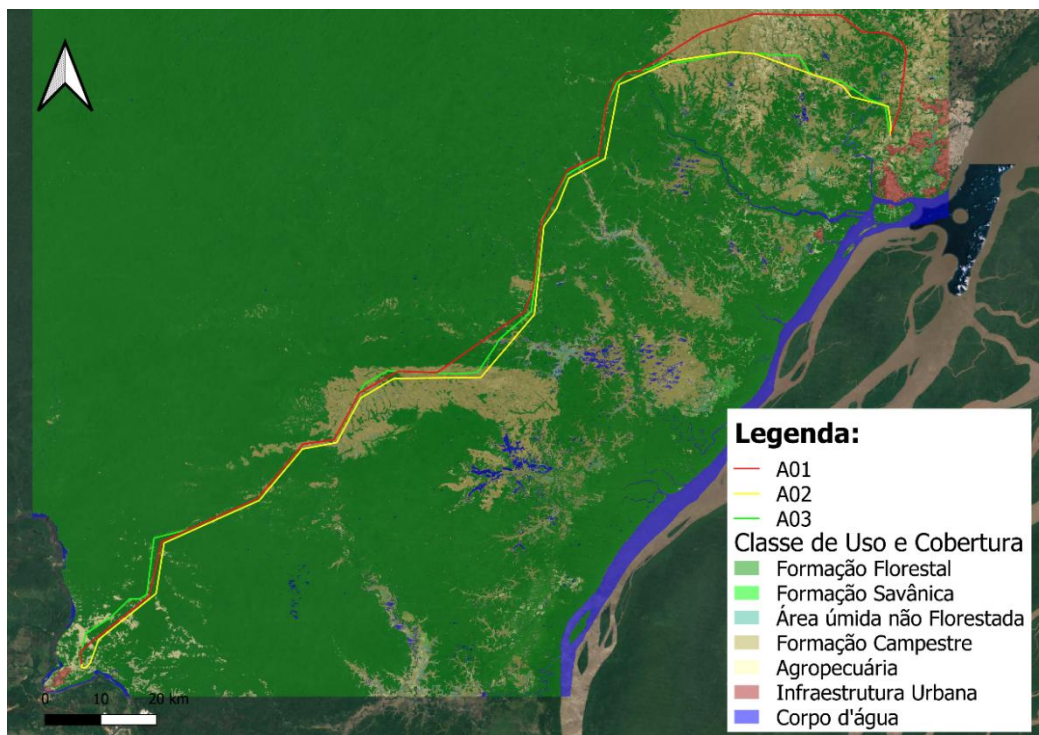


Figura 3.6 - Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra na região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: MapBiomass, 2020.

A Tabela 3.3 apresenta os resultados das extensões de interferência de cada alternativa em cada classe definida bem como os valores finais após multiplicação pelos respectivos pesos que culminaram nos valores de NRI para a VA. Observa-se que a Alternativa 02 apresenta menor interferência sobre a vegetação nativa, sendo que a Alternativa 01 apresenta a maior devido principalmente ao desvio mais ao norte no município de Macapá.

Tabela 3.3 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Vegetação Nativa.

Qualitativo Classe	Peso	Quantitativo Extensão (km)	Interferência		NRI
			Por classe	Total	
A01					
Floresta	5	134,26	671,30	745,73	5
Savana	3	1,31	3,93		
Campestre	1	70,50	70,50		
A02					
Floresta	5	123,72	618,60	690,59	1
Savana	3	1,24	3,72		
Campestre	1	68,27	68,27		
A03					
Floresta	5	123,20	616,00	692,65	3
Savana	3	1,00	3,00		
Campestre	1	73,65	73,65		

3.3.1.2 Unidade de Conservação

Conforme mencionado, esta VA realizou apenas uma análise quantitativa através das medidas de extensão da interceptação na RESEX do Rio Cajari. Através deste comparativo, verificou-se as seguintes interferências e seus respectivos valores de NRI atribuídos:

- Alternativa 01: 68,95 km - NRI = 3
- Alternativa 02: 71,01 km - NRI = 5
- Alternativa 03: 67,36 km - NRI = 1

3.3.1.3 Patrimônio Espeleológico

Foram verificados nos registros do CANIE/CECAV a presença de algumas cavidades naturais apenas no município de Mazagão, mas próximas às alternativas (Figura 3.7). Apesar de não haver interferência direta de nenhuma das Alternativas Locacionais, fez-se a análise de proximidade na qual notou-se que a Alternativa 02 apresentou maior intervenção sobre as cavidades cadastradas. A Alternativa 01 foi a única que não apresentou nenhuma interferência, sendo que as cavidades se encontram a mais de 1 km de distância desta alternativa.

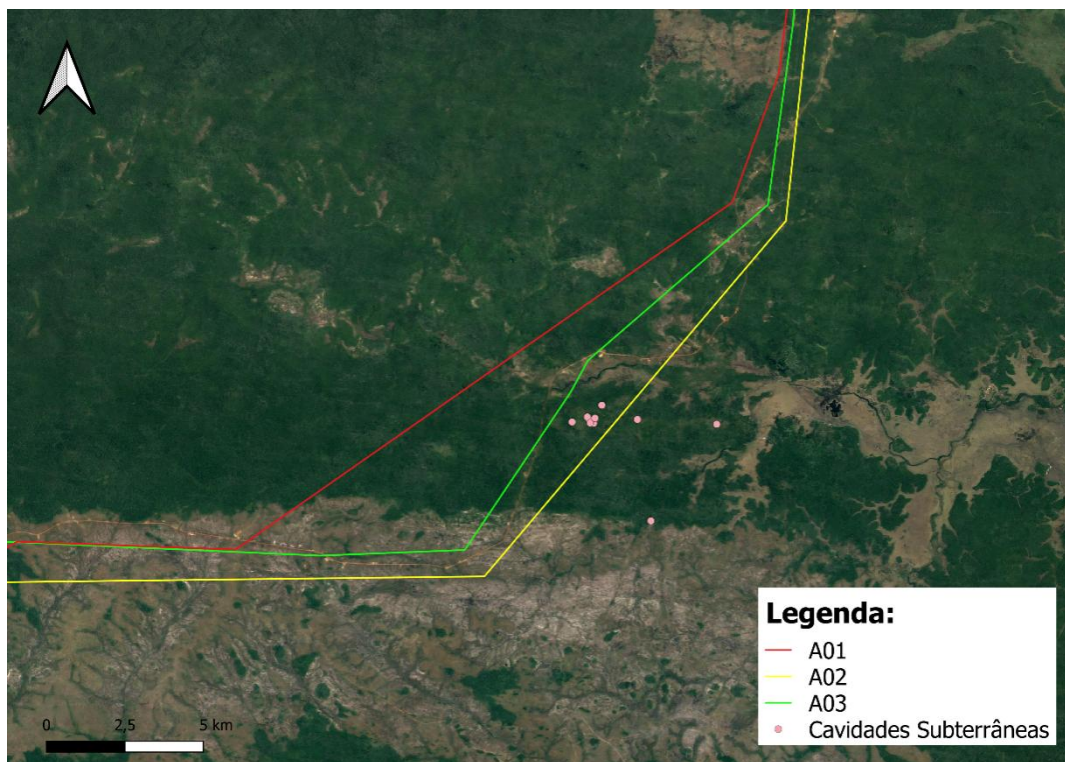


Figura 3.7 - Cavidades subterrâneas cadastradas próximas às alternativas locais.

Fonte: CANIE, 2022.

Na análise quantitativa da extensão da interceptação na Área Prioritária para Conservação do Patrimônio Espeleológico, observou-se novamente que a Alternativa 01 tem a menor interferência. As extensões de intersecção com as Alternativas 02 e 03 são tão similares que se atribuiu o mesmo valor de NRI intermediário para este subcritério.

Neste contexto, a Tabela 3.4 apresenta os valores da análise quali-quantitativa da VA, bem como o NRI final após a operação de média aritmética dos NRI parciais, onde observa-se que a Alternativa 02 apresenta maior interferência sobre esta VA.

Tabela 3.4 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Patrimônio Espeleológico.

Critérios	Qualitativo Classe	Peso	Quantitativo		Interferência total	NRI
			Quantidade/ Extensão	Interferência		
A01						
SCA: Proximidade	Distância superior a 1 km em relação à cavidade	0	mais de 10 cavidades	0	0	0
SCB: Interceptação de Áreas Prioritárias para a Conservação	Interceptação de polígonos de Categoria 2	5	8,51 km	8,51	8,51	1
NRI final do Patrimônio Espeleológico						0,5
A02						
SCA: Proximidade	Distância de 250 a 500 metros em relação à cavidade	3	2 cavidades	6	11	5
						43

Critérios	Qualitativo		Quantitativo		Interferência total	NRI
	Classe	Peso	Quantidade/ Extensão	Interferência		
	Distância de 500 metros a 1 km em relação à cavidade	1	5 cavidades	5		
SCB: Interceptação de Áreas Prioritárias para a Conservação	Interceptação de polígonos de Categoria 2	5	11,17 km	11,17	11,17	3
NRI final do Patrimônio Espeleológico A03						4
SCA: Proximidade	Distância de 500 metros a 1 km em relação à cavidade	1	3 cavidades	3	3	1
SCB: Interceptação de Áreas Prioritárias para a Conservação	Interceptação de polígonos de Categoria 2	5	11,28 km	11,28	11,28	3
NRI final do Patrimônio Espeleológico						2

3.3.1.4 Terras Quilombolas

A TQ com RTDI publicado encontram-se, majoritariamente, na região de Macapá onde a linha de transmissão se interligará com a Subestação Macapá III. A Figura 3.8 demonstra as TQ cadastradas, bem como seu raio de interferência de 8km no entorno do território. Observa-se que nenhuma das alternativas apresenta intervenção direta nas comunidades quilombolas, mas as Alternativas 01 e 02 interceptam o raio de interferência sendo que, no caso da Alternativa 01, há interferência em mais de uma comunidade.

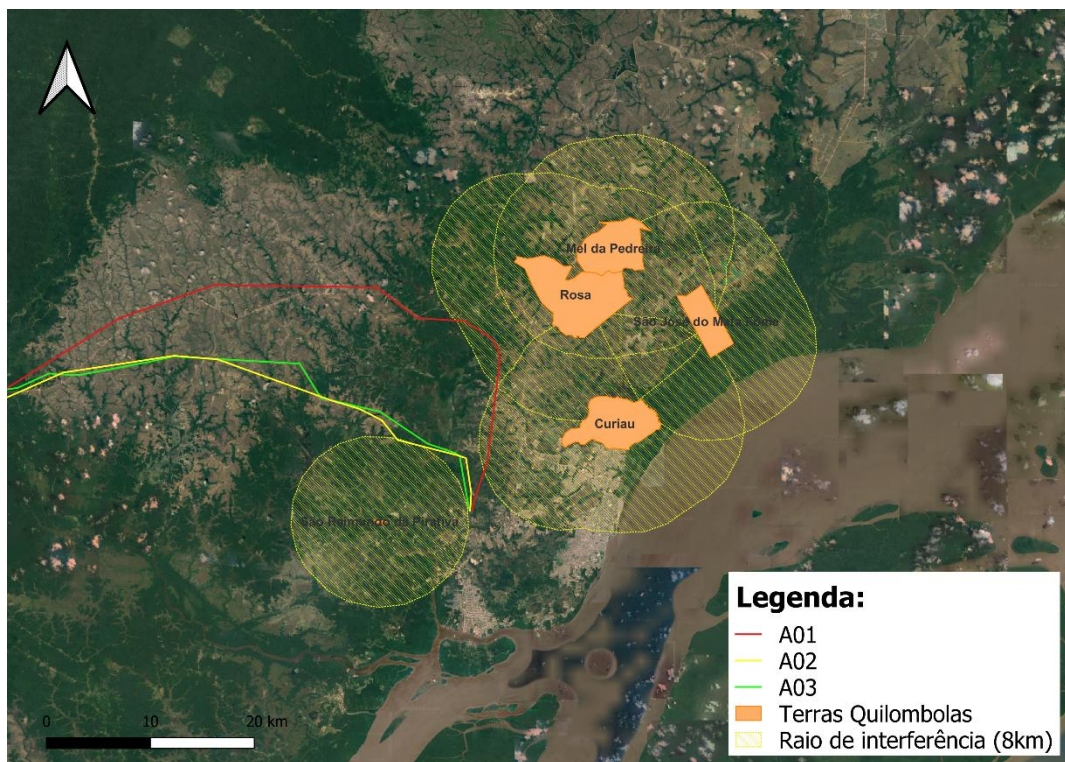


Figura 3.8 - Terras Quilombolas cadastradas e seus respectivos raios de interferência na região de inserção das alternativas locais.

Fonte: INCRA, 2023.

Além da análise qualitativa, a avaliação quantitativa demonstra que a extensão de intervenção da Alternativa 01 é maior que da Alternativa 02, sendo que a Alternativa 03 é a única que não interfere direta ou indiretamente em nenhuma TQ. Deste modo, a Tabela 3.5 demonstra o valor final de interferência das extensões multiplicados pelos respectivos pesos, bem como o NRI atribuído a cada alternativa.

Tabela 3.5 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Terras Quilombolas.

Qualitativo Classe	Peso	Quantitativo		Interferência total	NRI
		Extensão (km)	Interferência		
A01					
Interceptação de áreas externas à TQ até a distância de 8 km	1	8,21	8,21	16,86	5
		8,65	8,65		
A02					
Interceptação de áreas externas à TQ até a distância de 8 km	1	2,05	2,05	2,05	1
A03					
Passagem do eixo da LT além da distância de 8 km	0	Toda extensão	0	0	0

3.3.1.5 Avifauna

A floresta amazônica abriga uma diversidade avifaunística considerada como uma das maiores do planeta. O estado do Amapá ainda apresenta grande importância neste quesito por integrar a Rota Atlântica de migração de aves. Neste contexto, há diversas áreas registradas pelo CEMAVE/ICMBio com riqueza de espécies e registros de táxons ameaçados. Uma destas áreas é interceptada diretamente pelas Alternativas Locacionais, conforme pode ser observado na Figura 3.9.

Além disso, a região também apresenta registros de Áreas Importantes para Conservação de Aves que integram uma rede mundial de áreas críticas para conservação da biodiversidade de aves. A Figura 3.10 demonstra que as alternativas interceptam uma IBA (sigla em inglês para Áreas Importantes para Aves) e duas EBAs (sigla em inglês para Área Endêmica de Aves).



Figura 3.9 - Mapeamento de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil na região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: CEMAVE/ICMBIO, 2020.

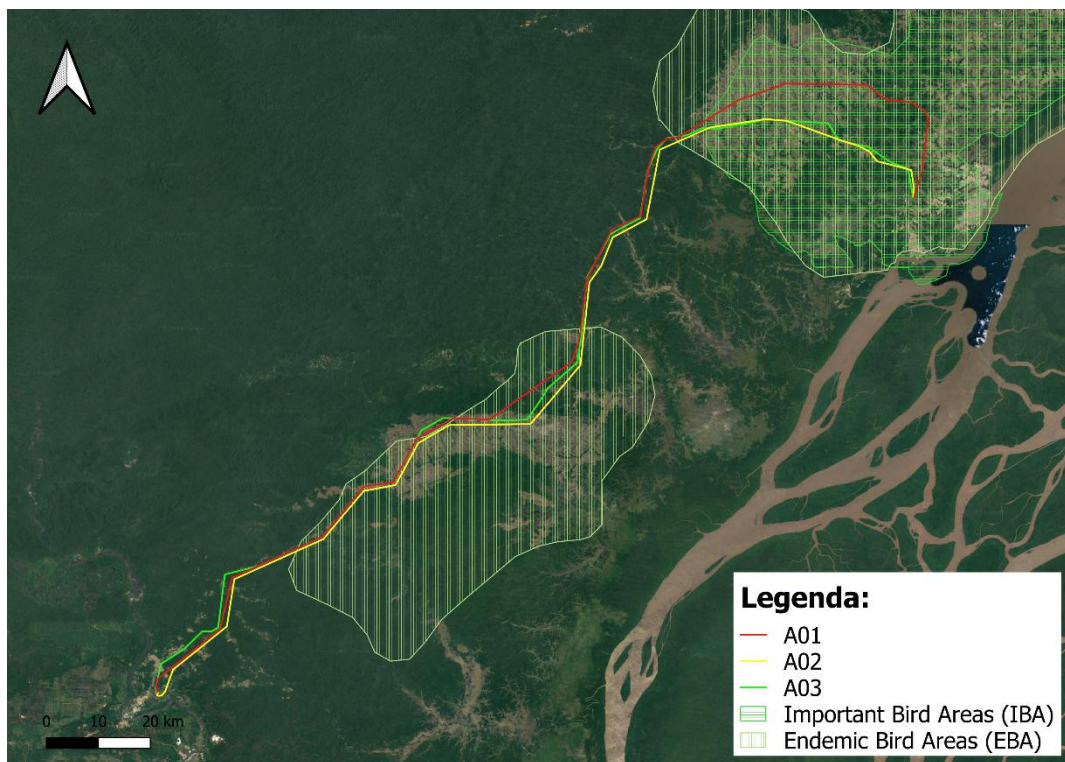


Figura 3.10 - Mapeamentos de Áreas Importantes para a Conservação das Aves e Biodiversidade na região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: SAVE Brasil, 2009.

Após a análise qualitativa, verificou-se o critério quantitativo de extensão de interceptação de cada alternativa sobre as áreas protegidas. A Tabela 3.6 apresenta as interferências e respectivos NRI atribuídos às Alternativas Locacionais. Nota-se que apesar das interferências serem semelhantes, a extensão de interceptação com a Alternativa 03 é relativamente menos proeminente em relação a Alternativa 01.

Tabela 3.6 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Avifauna.

Qualitativo	Quantitativo			Interferência total	NRI
	Classe	Peso	Extensão (km)		
A01					
Áreas de Espécies Ameaçadas de Aves Migratórias	3	10,17	30,51	289,75	5
Important Bird Areas – IBAs	2	62,22	124,44		
Endemic Bird Areas – EBAs	1	134,80	134,8		
A02					
Áreas de Espécies Ameaçadas de Aves Migratórias	3	10,17	30,51	255,03	3
Important Bird Areas – IBAs	2	47,02	94,04		
Endemic Bird Areas – EBAs	1	130,48	130,48		
A03					
Áreas de Espécies Ameaçadas de Aves Migratórias	3	10,05	30,15	247,24	1
Important Bird Areas – IBAs	2	47,46	94,92		
Endemic Bird Areas – EBAs	1	122,17	122,17		

3.3.1.6 Assentamentos Rurais

A região de inserção das Alternativas Locacionais intercepta com 04 Assentamentos Rurais cadastrados junto ao INCRA (Figura 3.11): Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Cajari; Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Maracá; Projeto de Assentamento Federal (PA) Pancada do Camaipi; e PA Matão do Piaçaca.

Segundo informações e critérios do INCRA, algumas Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS), principalmente áreas de Reservas Extrativistas (RESEX), também apresentam o reconhecimento do órgão como Projetos de Assentamento de modo a viabilizar o acesso das comunidades que ali vivem aos direitos básicos estabelecidos para o Programa de Reforma Agrária. Neste contexto, de forma a considerar não só o impacto à uma UCUS, mas também às comunidades residentes em seus limites, a RESEX do Rio Cajari foi incluída novamente para as análises desta VA.

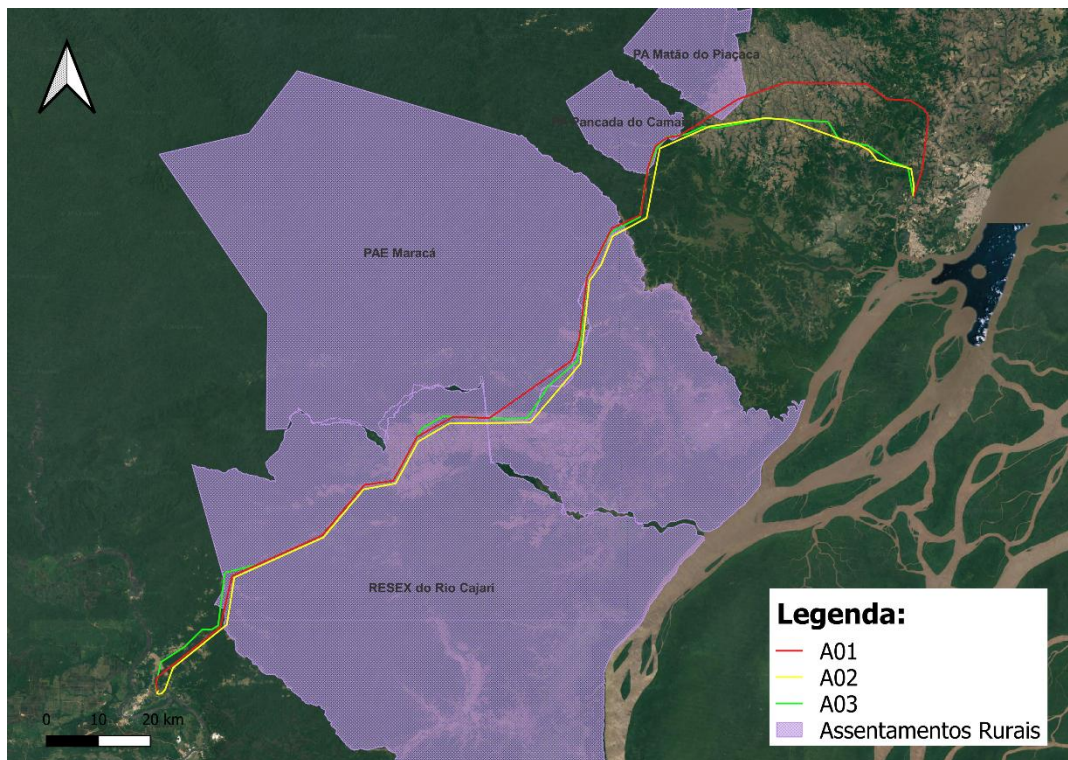


Figura 3.11 - Assentamentos Rurais cadastrados na área de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: INCRA, 2023.

A VA considerou apenas o aspecto quantitativo relativo a extensão de interceptação de cada Alternativa Locacional sobre cada Assentamento Rural. A Tabela 3.7 apresenta as interferências sobre cada assentamento e os NRI definidos para cada alternativa. Nota-se que a Alternativa 01 interfere em todos os assentamentos, apresentando o maior NRI, sendo que a

Alternativa 02, apesar de apresentar as maiores extensões de interferência, influi apenas em 2 assentamento, apresentando um NRI final de menor impacto.

Tabela 3.7 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Assentamentos Rurais.

Assentamento	Quantitativo		NRI
	Extensão (km)	Interferência	
A01			
RESEX do Rio Cajari	67,84	133,86	5
PA Pancada do Camaipi	10,91		
PA Matão do Piaçaca	7,02		
PAE Maracá	48,09		
A02			
RESEX do Rio Cajari	70,21	121,32	1
PAE Maracá	51,11		
A03			
RESEX do Rio Cajari	67,37	128,15	3
PA Pancada do Camaipi	10,76		
PAE Maracá	50,02		

3.3.1.7 Patrimônio Arqueológico

O Patrimônio Arqueológico foi avaliado a partir dos registros de sítios arqueológicos cadastrados junto ao IPHAN (Figura 3.12) avaliando-se os critérios de proximidade e relevância. Considerando uma distância de até 250 m como interferência direta, verificou-se impactos de todas as alternativas sobre os sítios arqueológicos. Além disso, também foram verificadas interferências indiretas, as quais foram analisadas e mensuradas a partir da faixa de distância dos traçados.

A Tabela 3.8 apresenta todos os registros cadastrados na região de inserção das Alternativas Locacionais a uma distância de até 1 km, com uma descrição sumária do sítio conforme seu registro na fichas de cadastros do CNSA, as quais foram utilizadas para determinação dos critérios de relevância e definição dos respectivos pesos. A maioria dos sítios são classificados como históricos ou pré-coloniais e nota-se que a maioria foi classificada como de alta relevância, considerando que são inamovíveis, ou seja, não podem ser retirados do seu local de origem de modo que tem que ser preservados *in loco*.

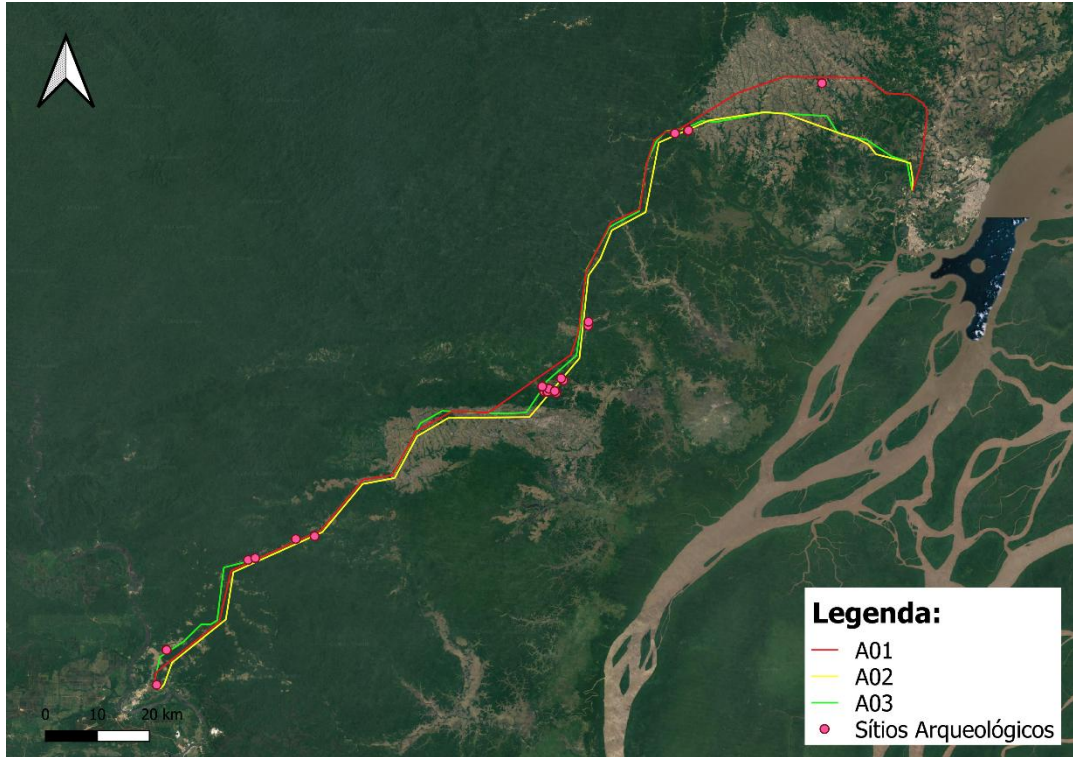


Figura 3.12 - Sítios Arqueológicos registrados na região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: IPHAN, 2023.

Tabela 3.8 - Sítio arqueológicos registrados que sofrem interferência das Alternativas Locacionais e respectivos critérios e pesos de relevância.

NOME	CÓDIGO IPHAN	SÍNTESE	DATA CADASTRO	CRITÉRIOS DE RELEVÂNCIA	PESO	AL
Santa Rosa	AP1600279BAST00003	Área na margem da BR 156 onde a ação do maquinário expôs grande quantidade de fragmentos cerâmicos. Próximo ao local há um igarapé.	10/05/2019	Sítio encontrado durante o Levantamento Arqueológico Sistemático Prospectivo e Programa de Educação Patrimonial na Pavimentação da BR-156/AP (dados não encontrados) Estado de conservação ruim, provavelmente impactado pela construção da BR156	3	A01, A02, A03
lama 3	AP1600279BAST00018	sítio arqueológico com presença de material cerâmico em contexto superficial	10/05/2019	Sem dados de pesquisa	0	A01, A02, A03
Vila Nova	AP1600402BAST00034	Este sítio apresenta indícios de prospecção em subsolo para propósitos desconhecidos	26/06/2019	Sem dados de pesquisa	0	A01, A03
Açaizal I	AP1600279BAST00004	Localiza-se no curso da BR 156, sendo seus vestígios identificados previamente por moradores da comunidade próxima ao local. O maquinário que faz a manutenção da estrada foi responsável por boa parte da sua destruição.	10/05/2019	Sítio já resgatado - Levantamento Arqueológico Sistemático Prospectivo e Programa de Educação Patrimonial na Pavimentação da BR-156/AP	1	A01, A02, A03
Açaizal II	AP1600279BAST00010	Este Sítio foi mesclado com os Sítios Açaizal IV e Fundação do Açaizal, excluídos do cadastro SICG posteriormente. ficando assim com o nome de Açaizal II	10/05/2019	Sítio já resgatado - Levantamento Arqueológico Sistemático Prospectivo e Programa de Educação Patrimonial na Pavimentação da BR-156/AP	1	A01, A02, A03
Entre Morros	AP1600279BAST00025	Entre Morros, localizado(a) no estado de Amapá, cidade(s) de Laranjal do Jari, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio. Sítio arqueológico composto por fragmentos cerâmicos de morfologia e estilos diversos, alguns apresentando bordas elaboradas e l	19/11/2021	Sítio já resgatado - LT 230 KV LARANJAL DO JARI JURUPARI	1	A01, A02, A03

Gruta do Cururu	AP1600402BAST00007	Sítio-cemitério em gruta de laterita contendo urnas antropomorfas de cerâmica com ossos, localizado a 4 Km a leste da Gruta dos Caretas.	10/05/2019	Sítio inamovível - Pesquisa acadêmica - parte do sítio preservado	5	A02
Gruta do Veado	AP1600402BAST00008	Sítio-cemitério em gruta de laterita contendo urnas antropomorfas de cerâmica com ossos, localizado a 500 ao sul da Gruta do Carrapato.	10/05/2019	Sítio inamovível - Pesquisa acadêmica - parte do sítio preservado	5	A02
Gruta das Formigas	AP1600402BAST00005	Sítio-cemitério em gruta de laterita contendo urnas antropomorfase zoomorfas de cerâmica, localizado a cerca de 20m a oeste da gruta do Cururu.	10/05/2019	Sítio inamovível - Pesquisa acadêmica - parte do sítio preservado	5	A02
Gruta da Caba	AP1600402BAST00006	Sítio-cemitério em gruta de laterita contendo urnas e vasilhas antropomorfas cerâmica, localizado a cerca de 20 m a noroeste da Gruta do Cururu.	10/05/2019	Sítio inamovível - Pesquisa acadêmica - parte do sítio preservado	5	A02
Gruta do Baiuna	AP1600402BAST00011	Sítio-cemitério em gruta de laterita contendo fragmentos de urnas de cerâmica, localizado a cerca de 40m a sudoeste da gruta do Cururu.	10/05/2019	Sítio inamovível - Pesquisa acadêmica - parte do sítio preservado	5	A02
Gruta do Carrapato	AP1600402BAST00012	Sítio-cemitério em gruta de laterita contendo urnas antropomorfas de cerâmica com ossos, localizado a cerca de 2,5 Km a oeste da gruta do Jaboti e a 1,5 Km da gruta do Cururu.	10/05/2019	Sítio inamovível - Pesquisa acadêmica - parte do sítio preservado	5	A02
AP-MZ-47:Escola Família do Maradá	AP1600402BAST00018	Fragmentos cerâmicos aflorando na superfície.	10/05/2019	Sem dados de pesquisa	0	A02
Buraco dos Cabanos	AP1600402BAST00019	Vestígio de garimpos atribuídos aos Cabanos	10/05/2019	Sítio inamovível - Pesquisa acadêmica - parte do sítio preservado	5	A02
AP-MZ-44: Cachoeirinha	AP1600402BAST00020	Sítio está localizado em uma localidade denominada de Cachoeirinha - Laranjal do Maracá,	10/05/2019	Sem dados de pesquisa	0	A02

		onde existe um curso de água que passa por um afloramento rochoso. Sítio - cerimonial da Fase Aruã, formado por alinhamento de pedras dividido em 4 grupos separados. Visitado por Nimuendaju em 1923.				
Quintela II	AP1600600BAST00003	Localizado próximo a uma área de mata nativa, cerca de 400 m distante do rio Vila Nova	26/06/2019	Dados em Levantamento Arqueológico Sistemático Prospectivo e Programa de Educação Patrimonial na Pavimentação da BR-156/AP - sem dados de resgate	0	A02, A03
Quintela III	AP1600600BAST00004	Localizado próximo ao sítio Quintela I e junto a uma área de empréstimo para aterros, este sítio juntamente com o Quintela I e II compõe uma grande unidade de povoamento, se considerados como uma só estrutura	26/06/2019	Dados em Levantamento Arqueológico Sistemático Prospectivo e Programa de Educação Patrimonial na Pavimenta - sem dados de resgate são da BR-156/AP	0	A02, A03
lama 01	AP1600402BAST00017	Sítio em gruta, bastante antropizado, com presença de material lítico e cerâmico	10/05/2019	Sem dados de pesquisa	0	A02
Complexo Buracão do Laranjal	AP1600402BAST00001	Amoladores fixos em lajes rochosas do leito do Rio, encobertos parte do ano (durante o inverno - janeiro a setembro) A pouca distância da caverna com o mesmo nome do alinhamento rochoso que contém concentrações de arte rupestre - pintura, formando um complexo a ser estudado e com perfil ideal para interpretação e uso em roteiros de turismo cultural.	10/05/2019	Sítio inamovível	5	A03
AP-MZ-45: Caverna do Inajazal	AP1600402BAST00003	Sítio com estrutura funerária no topo de serra registrado em 2004. Existem vários fragmentos cerâmicos espalhados pelo interior da caverna, sendo que existem dois corpos de urnas antropomorfas	10/05/2019	Sítio inamovível	5	A03

(fragmentos).						
Tira Couro I	AP1600279BAST00001	Localizado numa via secundária da BR 156, este sítio caracteriza-se pela dispersão de vestígios cerâmicos nas margens da estrada. A área que o engloba é composta por mata nativa e próximo a locais destinados à lavoura.	10/05/2019	Levantamento Arqueológico Sistemático Prospectivo e Programa de Educação Patrimonial na Pavimentação da BR-156/AP - Não há dados de resgate	0	A03
Tira Couro II	AP1600279BAST00002	Localizado próximo ao sítio Tira Couro I, este local é utilizado atualmente para três tipos de plantação e está cercado por área de mata nativa. O local foi indicado por um morador local.	10/05/2019	Levantamento Arqueológico Sistemático Prospectivo e Programa de Educação Patrimonial na Pavimentação da BR-156/AP - Não há dados de resgate	0	A03
Roça do Tiago	AP1600402BAST00015	Sítio de terra preta, na roça, contendo cerâmicas e líticos polidos, às margens do igarapé, área inclinada, junto a casas e outras estruturas de fazenda.	10/05/2019	"Relatório de viagem para verificação de informações arqueológicas no setor estuarino do estado do Amapá - 15 a 2001" 2ª SR/IPHAN, Maria Lúcia F. Pardi - Pesquisa acadêmica - sítio preservado	5	A03

Neste sentido, a Tabela 3.9 apresenta a interferência de cada alternativa através do produto do peso dos subcritérios com a quantidade de sítios em cada faixa. Por fim, demonstra-se o NRI atribuído de acordo com a soma de todas as interferências da alternativa. Nota-se que a Alternativa 02 apresenta maior impacto sobre o Patrimônio Arqueológico, considerando a interferência em uma quantidade maior de sítios.

Tabela 3.9 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Patrimônio Arqueológico.

Critérios	Qualitativo	Quantitativo			Interferência total	NRI
	Classe	Peso	Quantidade	Interferência		
A01						
SCA: Proximidade	Patrimônio registrado a uma distância inferior a 250 metros	5	1	5	20	1
	Patrimônio registrado a uma distância de 250 a 500 metros	3	2	6		
	Patrimônio registrado a uma distância de 500 metros a 1 km	1	3	3		
	Patrimônio registrado a uma distância superior a 1 km	0	Mais de 5	0		
SCB: Relevância	Sítios já resgatados que provavelmente não existem mais	1	3	3		
	Sítios total ou parcialmente preservados que foram ou não escavados	3	1	3		
	Sítios inamovíveis (ex.: grutas, polidores fixos e cemitérios)	5	0	0		
A02						
SCA: Proximidade	Patrimônio registrado a uma distância inferior a 250 metros	5	5	25	85	5
	Patrimônio registrado a uma distância de 250 a 500 metros	3	3	9		
	Patrimônio registrado a uma distância de 500 metros a 1 km	1	10	10		
	Patrimônio registrado a uma distância superior a 1 km	0	Mais de 5	0		
SCB: Relevância	Sítios já resgatados que provavelmente não existem mais	1	3	3		
	Sítios total ou parcialmente preservados que foram ou não escavados	3	1	3		
	Sítios inamovíveis (ex.: grutas, polidores fixos e cemitérios)	5	7	35		
A03						
SCA: Proximidade	Patrimônio registrado a uma distância inferior a 250 metros	5	2	10	55	3
	Patrimônio registrado a uma distância de 250 a 500 metros	3	5	15		
	Patrimônio registrado a uma distância de 500 metros a 1 km	1	6	6		
	Patrimônio registrado a uma distância superior a 1 km	0	Mais de 5	0		
SCB: Relevância	Sítios já resgatados que provavelmente não existem mais	1	3	3		
	Sítios total ou parcialmente preservados que foram ou não escavados	3	2	6		

Critérios	Qualitativo		Quantitativo		Interferência total	NRI
	Classe	Peso	Quantidade	Interferência		
	preservados que foram ou não escavados					
	Sítios inamovíveis (ex.: grutas, polidores fixos e cemitérios)	5	3	15		

3.3.1.8 Acessos

Avaliou-se, na presente variável, a ausência ou existência de acessos em distâncias compatíveis com o vão entre estruturas de modo a simular uma referência adequada à aferição da necessidade de abertura ou não de novos acessos. A região de inserção das alternativas apresenta uma malha composta por estradas estaduais e municipais, além de estradas rurais sem pavimentação que, em sua maioria, não são registradas nos dados do DNIT (Figura 3.13). Os principais acessos da região são compostos pela BR-156, uma rodovia federal, bem como pelas AP-020 e AP-130, de jurisdição estadual.

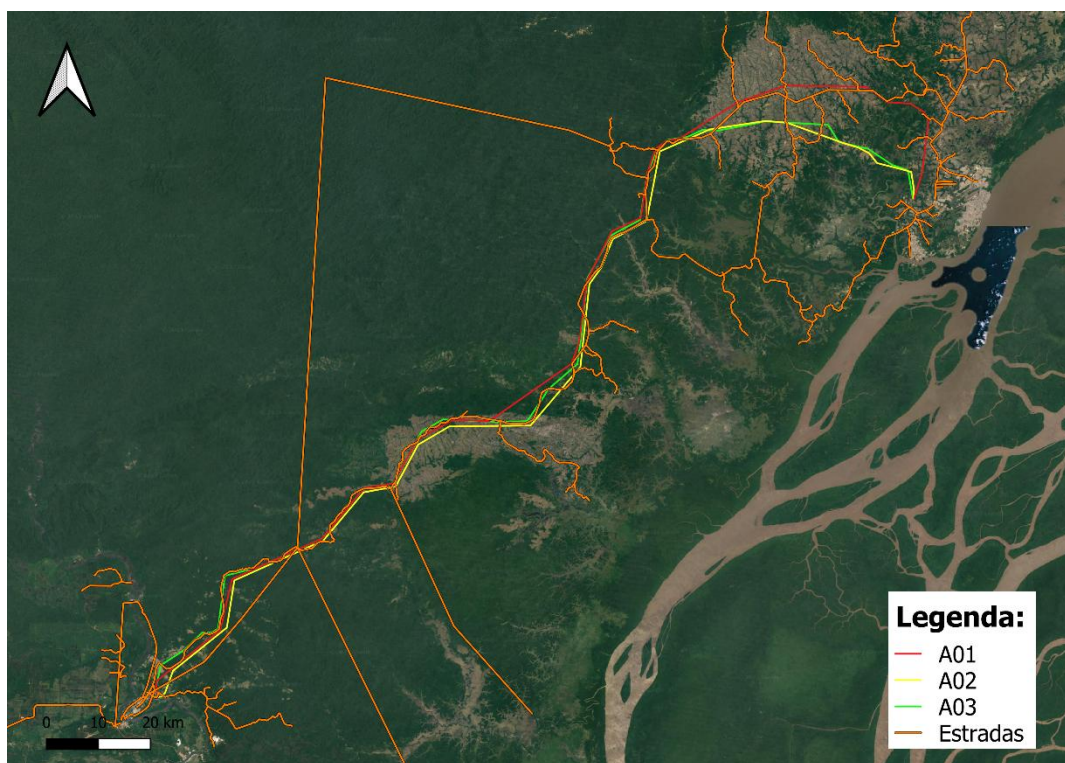


Figura 3.13 - Estradas existentes na região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: DNIT, 2021.

A Tabela 3.10 demonstra a quantidade de vãos simulados para cada Alternativa Locacional, através da produção de uma malha de polígonos de 500 x 500 metros, bem como da quantidade de vãos onde não foram registrados nenhum acesso. A análise demonstrou que

a maior parte da região carece de acessos que poderiam ser utilizados para a instalação do empreendimento, considerando que todas as alternativas apresentaram uma porcentagem de ausência de mais de 70%. Todavia, nota-se que a Alternativa 03, devido a sua maior proximidade e paralelismo com a BR-156, apresenta menor necessidade de abertura de novas acessos, ou seja, menor interferência.

Tabela 3.10 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Acessos.

Quali-Quantitativo				
Vão gerados	Vãos com ausência de acesso	Porcentagem	Interferência	NRI
A01				
459	363	79,09	Intermediária	3
A02				
432	354	81,94	Maior restrição	5
A03				
439	322	73,35	Menor restrição	1

3.3.1.9 Relevância

O Mapa de Declividade produzido pela EMBRAPA demonstra que a maior parte da região de localização das Alternativas Locacionais apresenta relevo com inclinação menor que 20%, ou seja, de plano a ondulado (Figura 3.14). Algumas pequenas áreas interceptadas pelas alternativas apresentam relevo Forte Ondulado, não tendo sido verificado nenhuma área com relevo Montanhoso ou Escarpado.

Neste contexto, como pode ser observado na Tabela 3.11, o critério comparativo mais relevante entre as Alternativas Locacionais foi a extensão de intersecção com áreas de relevo Forte Ondulado. Nota-se que a Alternativa 02 apresentou a maior interferência sobre este tipo de declividade e a Alternativa 01 a menor.

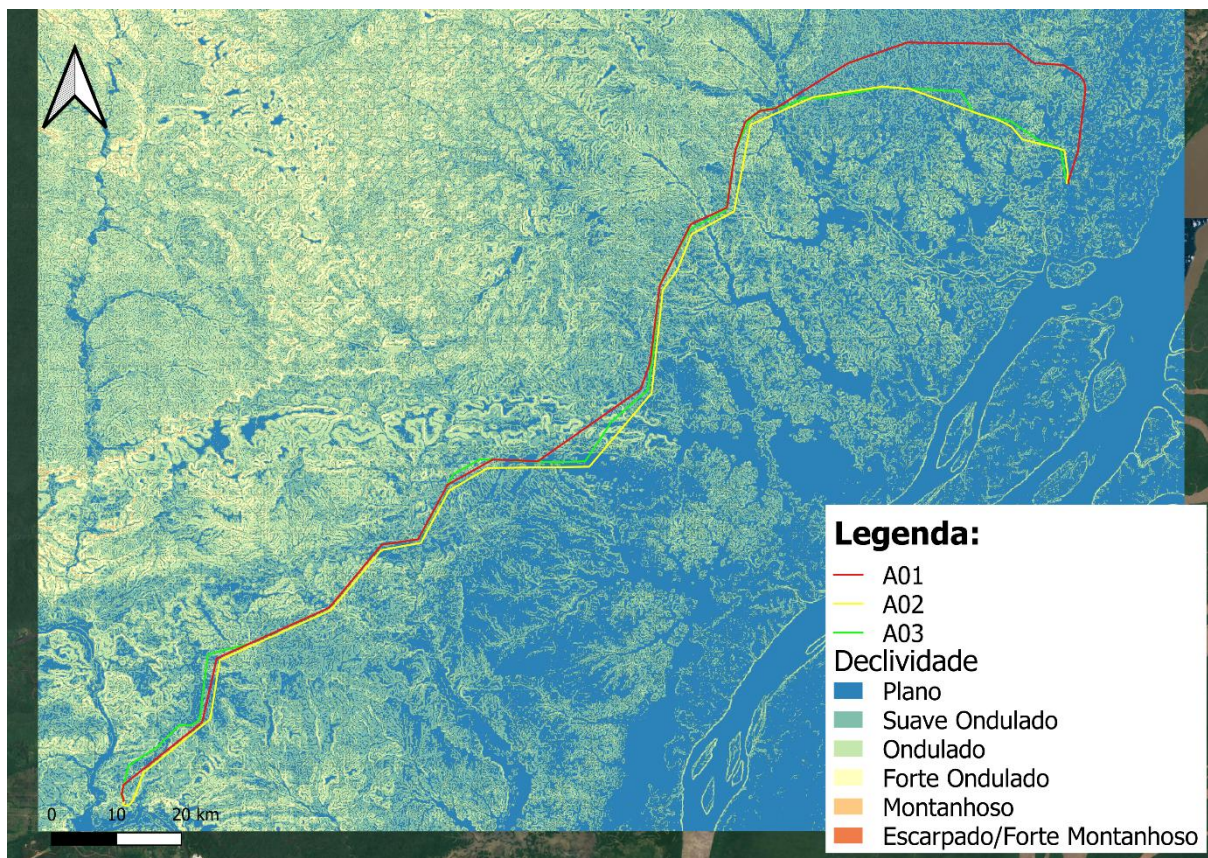


Figura 3.14 - Declividade do terreno da região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: EMBRAPA/CPRM, 2010.

Tabela 3.11 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA Relevô.

Critérios	Qualitativo		Quantitativo		Interferência total	NRI
	Classe	Peso	Extensão (km)	Interferência		
A01						
Interceptação de faixas de declividade inferiores a 20%	Plano	0	73,73	0	0,22	1
	Suave Ondulado	0	117,53	0		
	Ondulado	0	37,84	0		
Interceptação de faixas de declividade entre 20 e 45%	Forte Ondulado	1	0,22	0,22		
A02						
Interceptação de faixas de declividade inferiores a 20%	Plano	0	72,82	0	0,72	5
	Suave Ondulado	0	103,07	0		
	Ondulado	0	40,12	0		
Interceptação de faixas de declividade entre 20 e 45%	Forte Ondulado	1	0,72	0,72		
A03						
Interceptação de faixas de declividade inferiores a 20%	Plano	0	69,72	0	0,45	3
	Suave Ondulado	0	109,4	0		
	Ondulado	0	39,56	0		
Interceptação de faixas de declividade entre 20 e 45%	Forte Ondulado	1	0,45	0,45		

3.3.1.10 Recursos Hídricos

A avaliação da interferência sobre os recursos hídricos se deu através da análise de três subcritérios: travessias sobre cursos d'água; Unidades Geomorfológicas; e intersecção com massas d'água. Em relação ao subcritério A, as travessias foram contabilizadas através da intersecção de cada alternativa com cursos d'água registrados pela ANA (Figura 3.15), tendo-se verificado a seguinte quantidade:

- Alternativa 01: 23 travessias - NRI-A = 3;
- Alternativa 02: 22 travessias - NRI-A = 1;
- Alternativa 03: 24 travessias - NRI-A = 5.

Apesar de a quantidade de travessias ser bem semelhante, definiu-se a escala de NRI para este subcritério de modo a ter valores passíveis de comparação.

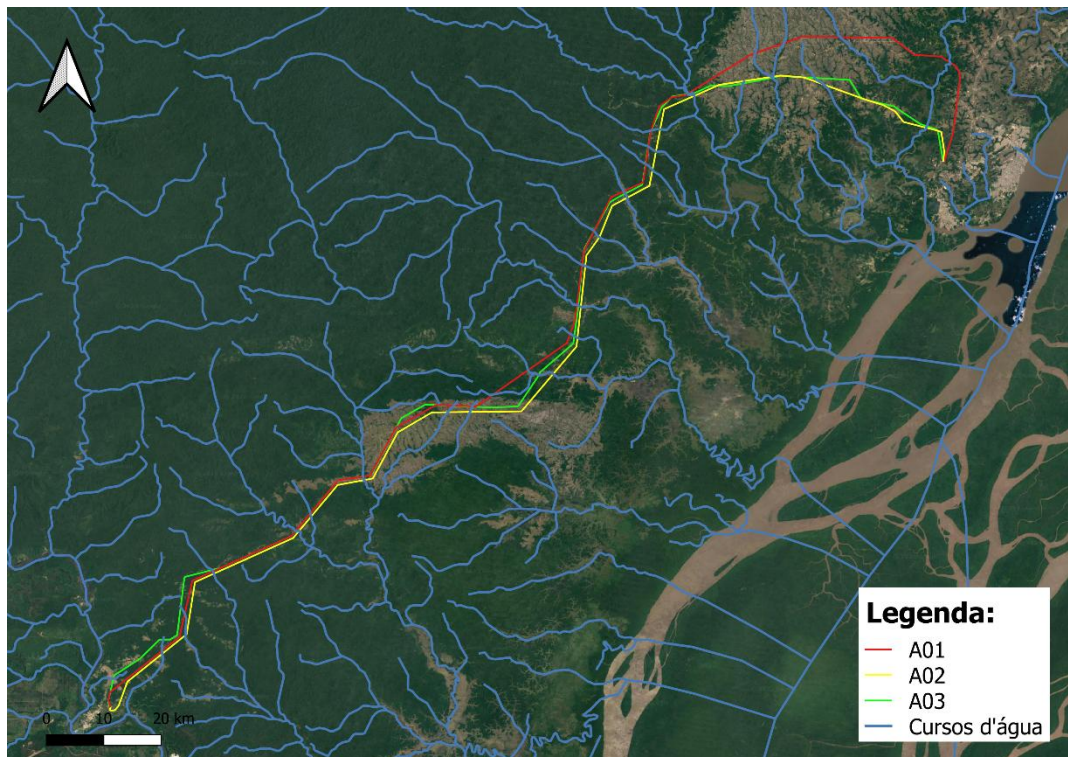


Figura 3.15 - Cursos d'água presentes na região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: ANA, 2017.

Em relação ao subcritério B observa-se uma distribuição equivalente das extensões das diretrizes das alternativas em cada Unidade Geomorfológica. A maior parte da região é composta por áreas de planaltos havendo uma pequena porção classificada como planície (Figura 3.16). A Tabela 3.12 apresenta as extensões de interceptação com cada Unidade

Geomorfológica, pelo como o produto da multiplicação pelos respectivos pesos e valores de NRI-B. Nota-se que as Alternativas 01 e 03 não apresentaram diferença significativa, tendo-se atribuído um valor de NRI intermediário para ambos.

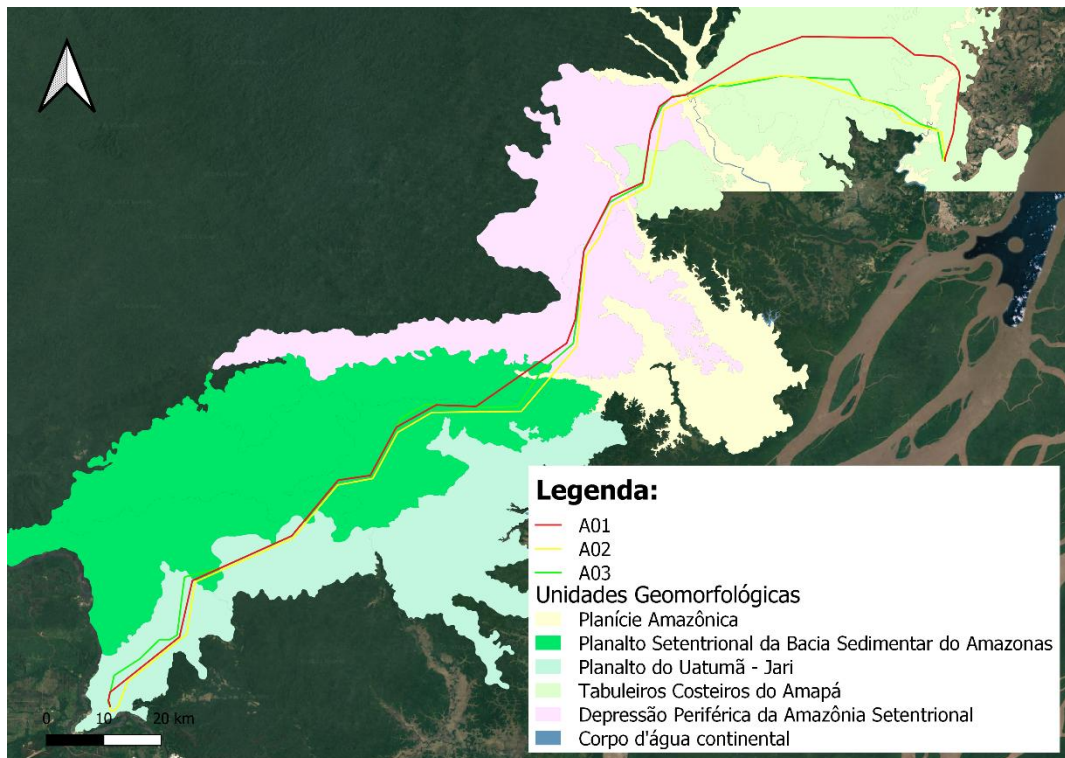


Figura 3.16 - Unidades Geomorfológicas na região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: IBGE, 2004.

Tabela 3.12 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais do componente geomorfológico da VA.

Critérios	Qualitativo Classe	Quantitativo		Interferência Total	NRI-B	
		Peso	Extensão (km)			Interferência
A01						
SCB: Unidade Geomorfológica	Depressão Periférica da Amazônia Setentrional	3	45,46	136,38	853,14	3
	Planalto Setentrional da Bacia Amazonas	5	61,27	306,35		
	Tabuleiros Costeiros	3	54,68	164,04		
	Planalto Uatamã	5	47,19	235,95		
	Planície Amazônica	1	10,42	10,42		
A02						
SCB: Unidade Geomorfológica	Depressão Periférica da Amazônia Setentrional	3	45,92	137,76	847,43	1
	Planalto Setentrional da Bacia Amazonas	5	58,24	291,2		
	Tabuleiros Costeiros	3	57,41	172,23		
	Planalto Uatamã	5	47,84	239,20		
	Planície Amazônica	1	7,04	7,04		

Critérios	Qualitativo	Quantitativo			Interferência Total	NRI-B
	Classe	Peso	Extensão (km)	Interferência		
A03						
SCB: Unidade Geomorfológica	Depressão Periférica da Amazônia Setentrional	3	45,46	136,38	853,29	3
	Planalto Setentrional da Bacia Amazonas	5	61,3	306,50		
	Tabuleiros Costeiros	3	54,68	164,04		
	Planalto Uatamã	5	47,19	235,95		
	Planície Amazônica	1	10,42	10,42		

Em relação ao subcritério C, verificou-se a extensão de interceptação das alternativas sobre as massas d'água registradas pela ANA no território brasileiro. Observa-se na Figura 3.17 que as massas próximas as alternativas são compostas pelo Rio Amazonas e o Rio Jari, bem como alguns afluentes de maior destaque. Neste contexto, obteve-se que devido ao afastamento da Alternativa 01 e seu paralelismo com a BR-156 culminou em uma menor intervenção sobre as massas d'água, apresentando-se as seguintes interferências:

- Alternativa 01: 0,238 km - NRI-C = 3;
- Alternativa 02: 0,533 km - NRI-C = 5;
- Alternativa 03: 0,116 km - NRI-C = 1.



Figura 3.17 - Massas d'água existentes na região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: ANA, 2023.

Após avaliação de cada subcritério e definição dos NRI parciais, foi calculado o NRI final de cada Alternativa Locacional a partir de uma média ponderada com a atribuição de pesos distintos para cada subcritério. A Tabela 3.13 apresenta os valores de NRI parciais bem como o resultado do NRI final após a média ponderada, a qual foi adaptada para a escala 0/ 1 / 3/ 5 conforme metodologia solicitada pelo TR do IBAMA.

Observa-se que apesar da diferença dos NRI parciais das Alternativas 01 e 02, ambos os NRI finais foram computados como intermediários. Já a Alternativa 03 foi adaptada para o valor de NRI de menor interferência, considerando que seu impacto calculado foi o melhor observado.

Tabela 3.13 - Valores de NRI parciais e final da VA Recursos Hídricos para cada Alternativa Locacional.

Alternativas	NRI-A		NRI-B		NRI-C		NRI FINAL	
	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Média	Adaptação
A01	3		3		3		3	3
A02	1	1	1	3	5	5	3,2	3
A03	5		3		1		2,1	1

3.3.1.11 APCB

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, também denominadas de APCB, 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 (MMA, 2023). Foram identificadas na região de inserção das Alternativas Locacionais 04 APCB da Amazônia (Figura 3.18), as quais apresentam as seguintes ações principais de conservação recomendadas pelo MMA (2018):

- AMZ566: Regularização de atividade degradante: Extração de recursos minerais e florestais, desmatamento, queimadas, caça e pesca;
- AMZ903: Fortalecimento das cadeias de valor dos produtos da sociobiodiversidade; Adequação de tecnologias sociais envolvidas nas cadeias de valor dos produtos da sociobiodiversidade; Adequação de políticas públicas ligadas às cadeias de valor dos produtos da sociedade;
- AMZ779: Fortalecimento dos instrumentos de gestão;
- AMZ057: Reconhecimento de Território Quilombola (Regularização Fundiária).

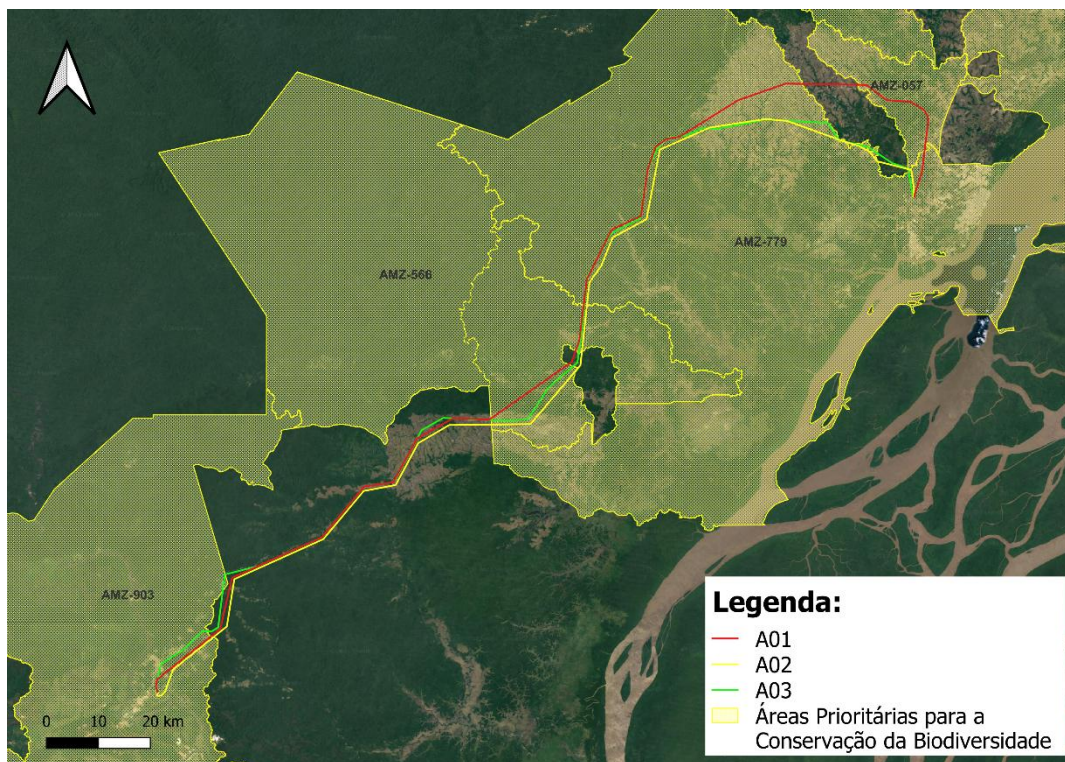


Figura 3.18 - APCBs na região de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: MMA, 2023.

Observou-se, para análise dos critérios qualitativos, que todas as APCB registradas na região apresentavam a mesma classificação de Importância Biológica e Prioridade de Ação, sendo três com importância e prioridade Extremamente Alta e uma Alta. Avaliando-se, ainda, a extensão de interceptação dos traçados de cada alternativa com cada APCB, têm-se na Tabela 3.14 as interferências parciais, após multiplicação pelo respectivo peso da APCB, e totais, após a soma de todas as interferências da alternativa.

Nota-se que a APCB que sofre maior impacto por qualquer uma das alternativas é a AMZ-779, sendo a menor impactada a AMZ-057. A Alternativa 01 apresenta as menores extensões de intervenção em todas as APCB identificadas, sendo que a Alternativa 03 apresenta as maiores, fato que culminou no valor alto de NRI.

Tabela 3.14 - Níveis de Interferência das Alternativas Locacionais na VA APCB.

Critérios	Qualitativo Classe	Peso	Quantitativo		Interferência Total	NRI
			Extensão (km)	Interferência		
A01						
Importância Biológica	AMZ566 -	5	26,91	269,1	1226,06	1
Prioridade de Ação	Extremamente Alta	5				
Importância Biológica	AMZ903 -	5	15,91	159,1		
Prioridade de Ação	Extremamente Alta	5				

Qualitativo		Quantitativo			Interferência Total	NRI		
Crítérios	Classe	Peso	Extensão (km)	Interferência				
Importância Biológica	AMZ779 -	5	75,39	753,9	1303,98	3		
Prioridade de Ação	Extremamente Alta	5						
Importância Biológica	AMZ057 - Alta	1	21,98	43,96				
Prioridade de Ação		1						
A02								
Importância Biológica	AMZ566 -	5	30,44	304,4				
Prioridade de Ação	Extremamente Alta	5						
Importância Biológica	AMZ903 -	5	17,02	170,2				
Prioridade de Ação	Extremamente Alta	5						
Importância Biológica	AMZ779 -	5	82,86	828,6				
Prioridade de Ação	Extremamente Alta	5						
Importância Biológica	AMZ057 - Alta	1	0,39	0,78				
Prioridade de Ação		1						
A03								
Importância Biológica	AMZ566 -	5	30,11	301,1	1320,82	5		
Prioridade de Ação	Extremamente Alta	5						
Importância Biológica	AMZ903 -	5	19,98	199,8				
Prioridade de Ação	Extremamente Alta	5						
Importância Biológica	AMZ779 -	5	81,89	818,9				
Prioridade de Ação	Extremamente Alta	5						
Importância Biológica	AMZ057 - Alta	1	0,51	1,02				
Prioridade de Ação		1						

3.3.1.12 Recursos Minerais

Os Recursos Minerais foram analisados de acordo com as substâncias exploradas e a etapa do processo de licenciamento mineral que cada área interferida. A Figura 3.19 demonstra que a maioria dos processos minerários da região estão em fase de Autorização de Pesquisa ou Requerimento de Pesquisa, nas quais está sendo verificada ou já foi aprovada a documentação e o Plano de Pesquisa apresentados. A figura mostra, ainda, que há uma diversidade de substâncias sendo exploradas na região, do quais muitos deste recursos apresentam alto valor econômico.

Conforme descrito na metodologia, os pesos foram atribuídos de acordo com a relevância econômica da substância explorada e da etapa do processo, sendo que os pesos finais derivaram da soma dos pesos de cada critério, os quais foram multiplicados pela extensão de interceptação da alternativa sobre o polígono do processo mineral. A Tabela 3.15 apresenta todos os processos e respectivas características e pesos designados de cada Alternativa Locacional, bem como os valores de interferência e NRI atribuídos.

Observa-se que as Alternativas 01 e 03 apresentam uma interferência significativamente maior do que a Alternativa 02, fato que pode ser explicado pelas maiores extensões de interceptação com os polígonos. Deste modo, A Alternativa 02 recebeu o menor valor de NRI enquanto para as outras alternativas foi atribuído o maior valor de impacto, considerando que seu valor de interferência final não apresenta significativa diferença.

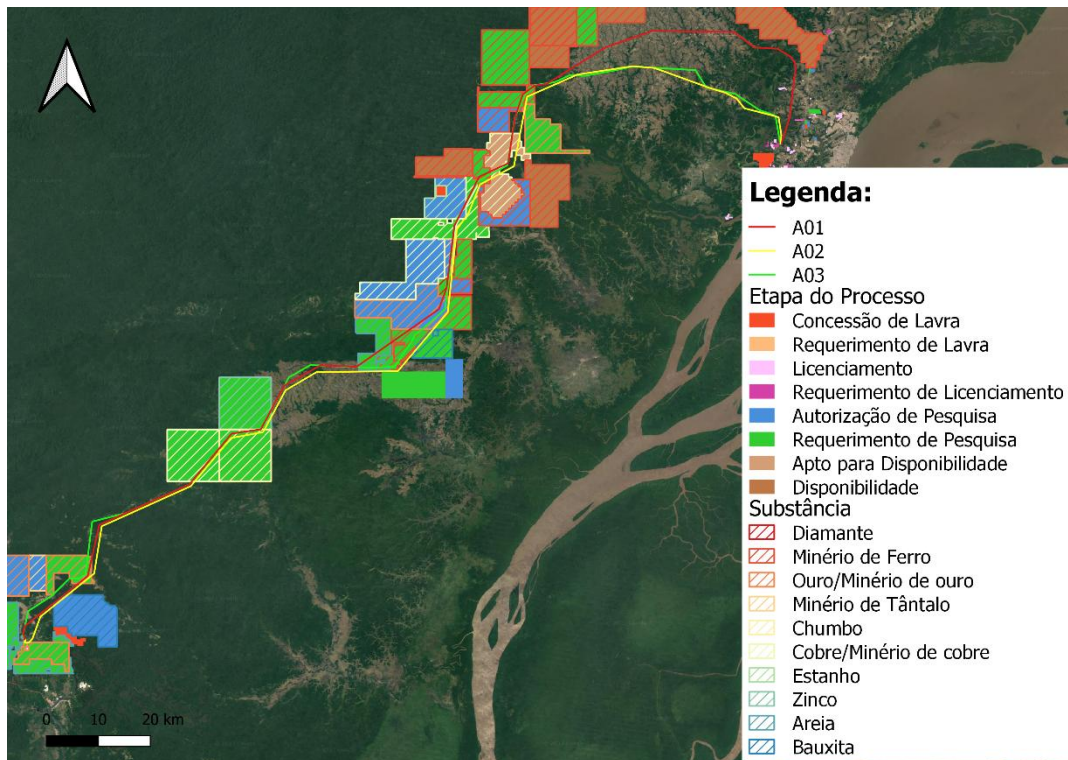


Figura 3.19 - Processos minerários registrados na área de inserção das Alternativas Locacionais.

Fonte: ANM, 2023.

Tabela 3.15 - Processo minerários cadastrados interceptados pelas Alternativas Locacionais, respectivos pesos e extensões de interferência e Níveis de Interferência.

PROCESSO	SUBS	PESO	FASE	PESO	PESO FINAL	EXTENSÃO (KM)	INTERFERÊNCIA	INTERFERÊNCIA TOTAL	NRI
Alternativa 01									
858042/1996	Cobre	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	8,25	33,00		
858043/1996	Zinco	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	4,27	17,08		
858046/1996	Chumbo	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	9,33	37,32		
858082/2004	Estanho	3	Autorização De Pesquisa	2	5	3,50	17,50		
858045/2006	Ouro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	5,49	32,94		
858113/2008	Minério De Cobre	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	5,10	30,60		
858113/2008	Minério De Cobre	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	4,09	24,54		
858006/2011	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	5,40	32,40		
858021/2011	Minério De Ferro	5	Autorização De Pesquisa	2	7	0,77	5,39	466,95	5
858159/2011	Minério De Tântalo	5	Autorização De Pesquisa	2	7	7,64	53,48		
858041/2013	Diamante	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	3,46	20,76		
858043/2013	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	4,38	26,28		
858045/2015	Areia	1	Requerimento De Pesquisa	1	2	7,37	14,74		
858021/2020	Minério De Cobre	5	Apto Para Disponibilidade	0	5	7,79	38,95		
858048/2020	Minério De Ouro	5	Autorização De Pesquisa	2	7	9,31	65,17		
858015/2021	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	2,43	14,58		
858047/2021	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	0,37	2,22		
Alternativa 02									
858042/1996	Cobre	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	7,34	29,36		
858043/1996	Zinco	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	2,72	10,88		
858046/1996	Chumbo	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	10,39	41,56		
858082/2004	Estanho	3	Autorização De Pesquisa	2	5	0,55	2,75		
858045/2006	Ouro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	2,35	14,10		
858113/2008	Minério De Cobre	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	10,27	41,08		
858006/2011	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	3,00	18,00	296,19	1
858152/2011	Minério De Ferro	5	Autorização De Pesquisa	2	7	2,84	19,88		
858044/2012	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	0,52	3,12		
858041/2013	Diamante	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	0,23	1,38		
858042/2013	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	6,69	40,14		
858045/2015	Areia	1	Requerimento De Pesquisa	1	2	0,33	0,66		
858060/2015	Areia	1	Requerimento De Pesquisa	1	2	0,21	0,42		

PROCESSO	SUBS	PESO	FASE	PESO	PESO FINAL	EXTENSÃO (KM)	INTERFERÊNCIA	INTERFERÊNCIA TOTAL	NRI
858052/2016	Minério De Ouro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	1,45	8,70		
858044/2018	Bauxita	1	Autorização De Pesquisa	2	3	3,41	10,23		
858021/2020	Minério De Cobre	3	Apto Para Disponibilidade	0	3	5,26	15,78		
858048/2020	Minério De Ouro	5	Autorização De Pesquisa	2	7	0,62	4,34		
858014/2021	Minério De Ferro	5	Autorização De Pesquisa	2	7	0,37	2,59		
858047/2021	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	2,64	15,84		
850601/2022	Minério De Ouro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	0,83	4,98		
858006/2022	Bauxita	1	Requerimento De Pesquisa	1	2	5,20	10,40		
Alternativa 03									
858042/1996	Cobre	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	8,24	32,96		
858043/1996	Zinco	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	4,17	16,68		
858046/1996	Chumbo	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	9,33	37,32		
858082/2004	Estanho	3	Autorização De Pesquisa	2	5	3,50	17,50		
858045/2006	Ouro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	6,57	39,42		
858113/2008	Minério De Cobre	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	4,85	19,40		
858113/2008	Minério De Cobre	3	Requerimento De Pesquisa	1	4	4,05	16,20		
858006/2011	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	5,28	31,68		
858021/2011	Minério De Ferro	5	Autorização De Pesquisa	2	7	0,80	5,60		
858159/2011	Minério De Tântalo	5	Autorização De Pesquisa	2	7	7,61	53,27	467,58	5
858088/2012	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	4,88	29,28		
858041/2013	Diamante	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	3,38	20,28		
858043/2013	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	7,55	45,30		
858045/2015	Areia	1	Requerimento De Pesquisa	1	2	3,33	6,66		
858021/2020	Minério De Cobre	3	Apto Para Disponibilidade	0	3	7,48	22,44		
858048/2020	Minério De Ouro	5	Autorização De Pesquisa	2	7	8,31	58,17		
858015/2021	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	1,19	7,14		
858047/2021	Minério De Ferro	5	Requerimento De Pesquisa	1	6	1,38	8,28		

3.3.1.13 Agricultura

Conforme já mencionado, não tendo sido encontrados dados mais específicos para a região, utilizou-se a classificação de Agropecuária do produto de Uso e Cobertura da Terra do Projeto MapBiomos o qual também não identificou diferenciação nos tipos de culturas e plantios da região. Deste modo, avaliou-se na presente VA apenas a interferência das extensão de interceptação por cada alternativa. Nesta análise, obteve-se os seguintes valores:

- Alternativa 01: 19,55`km - NRI =5;
- Alternativa 02: 18,05 km - NRI = 3;
- Alternativa 03: 16,67 km - NRI =1.

3.3.2 Definição da Alternativa Preferencial

Após a análise de todos os critérios e subcritérios adotadas para cada uma das Variáveis Ambientais e atribuição dos NRI relativos a cada uma, obteve-se o produto entre os pesos das VA pelos valores de NRI de cada alternativa. Por fim, a Alternativa Locacional Preferencial foi obtida a partir da soma destes produtos.

A Tabela 3.16 apresenta a Matriz de Comparação, organizada de forma hierárquica de acordo com os pesos de cada VA, das três alternativas propostas. Observa-se que, em uma visão geral, os NRI da Alternativa 03 são em sua maioria de nível intermediário a baixo. Apesar disso, os pesos de relevância da VA tiveram importante papel no balizamento dos impactos de cada alternativa, onde pode-se verificar que as Alternativas 01 e 02 apresentavam níveis mais altos de interferência nas variáveis de maior peso.

Com isto, conclui-se que a Alternativa Preferencial é a 03, que se refere a otimização proposta pelo empreendedor, Transmissora Amapar II que apresentou um valor de interferência global de 149 em comparação com os valores de 233 para a Alternativa 01 e 219 para a Alternativa 02. Estes valores permitem admitir que a Alternativa 03 se trata da Alternativa com menor potencial de causar impactos socioambientais significativos.

Tabela 3.16 - Matriz de comparação entre as Alternativas Locacionais.

VA	PESO	NRI			PESO x NRI		
		A01	A02	A03	A01	A02	A03
Vegetação Nativa	10	5	1	3	50	10	30
Unidade de Conservação	9	3	5	1	27	45	9
Patrimônio Espeleológico	7	1	5	3	7	35	21
Terras Quilombolas	6	5	1	0	30	6	0
Avifauna	6	5	3	1	30	18	6
Assentamentos Rurais	5	5	1	3	25	5	15
Patrimônio Arqueológico	5	1	5	3	5	25	15
Acessos	5	3	5	1	15	25	5
Relevo	4	1	5	3	4	20	12
Recursos Hídricos	4	3	3	1	12	12	4
APCB	3	1	3	5	3	9	15
Recursos Minerários	3	5	1	5	15	3	15
Agricultura	2	5	3	1	10	6	2
INTERFERÊNCIA GLOBAL					233	219	149

Neste contexto, o Volume 02 deste EIA apresentará o Diagnóstico Ambiental e a Caracterização Técnica e Construtiva do traçado definido para a Alternativa Preferencial.