

ÍNDICE

3.5 -	Estudo e Análise Comparativa de Alternativas Locacionais.....	1/41
a.	Alternativas de Diretrizes de Traçado	2/41
b.	Definição dos Corredores de Estudo.....	7/41
c.	Interceptação de Áreas Sensíveis	7/41
d.	Principais Interferências Socioambientais das Alternativas	9/41
e.	Interceptação de Unidades de Conservação.....	11/41
f.	Localização Geográfica dos Corredores de Estudo	12/41
g.	Proposta de Localização da Subestação Equador	14/41
h.	Análise Comparativa dos Corredores	15/41
a.	Métricas de Área	23/41
b.	Métricas de Fragmentos.....	28/41
c.	Métricas de Forma	33/41
d.	Métricas de Diversidade.....	37/41
a.	Hipótese de não Execução do Empreendimento.....	39/41
b.	Escolha da Diretriz Preferencial de Passagem	39/41
c.	Distanciamento da BR-174.....	41/41

Legendas

Quadro 3.5-1 - Principais interferências socioambientais das Alternativas de Traçado para a interligação Manaus/AM - Boa Vista/RR.....	10/41
Quadro 3.5-2 - UCs interceptadas pelas alternativas de traçado.	11/41
Quadro 3.5-3 - Municípios interceptados pelas alternativas de traçado.	12/41
Figura 3.5-1 - Mapa Eletrogeográfico. Retirado do R2 - Detalhamento da Alternativa de Referência (Eletrobras Eletronorte, 2010), edital do leilão ANEEL 004/2011.	13/41
Quadro 3.5-4 - Alternativas locacionais da SE Equador	14/41
Figura 3.5-2 - Alternativa locacional 1 e 2 para a SE Equador, municípios de Rorainópolis/RR.	15/41
Quadro 3.5-5 - Travessias Fluviais das alternativas de traçado.	15/41
Quadro 3.5-6 - Assentamentos existentes no corredor de 10 km.	16/41
Quadro 3.5-7 - Classes de uso interceptadas pelas alternativas de traçado	20/41
Quadro 3.5-8 - Fórmulas para o cálculo das métricas da paisagem	23/41
Quadro 3.5-9 - Métricas de Área para o Corredor A (em negrito estão destacadas as classes mais representativas).	24/41
Quadro 3.5-10 - Métricas de Área para o Corredor B (em negrito estão destacadas as classes mais representativas).	25/41
Quadro 3.5-11 - Métricas de Área para o Corredor C (em negrito estão destacadas as classes mais representativas).	27/41
Quadro 3.5-12 - Métricas de Fragmentos para o Corredor A.	29/41
Quadro 3.5-13 - Métricas de Fragmentos para o Corredor B.	30/41
Quadro 3.5-14 - Métricas de Fragmentos para o Corredor C.	31/41
Quadro 3.5-15 - Métricas de forma para o Corredor A.	34/41

Quadro 3.5-16 - Métricas de forma para o Corredor B.	35/41
Quadro 3.5-17 - Métricas de forma para o Corredor C.	36/41
Figura 3.5-3 - Índice de diversidade de Shannon (SDI) e Índice de Uniformidade de Shannon (SEI).	38/41
Quadro 3.5-18 - Comparação final de Alternativas de Traçado.....	40/41

3.5 - ESTUDO E ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A análise de alternativas locais de empreendimentos lineares, em especial, de transmissão de energia elétrica, permite a incorporação dos aspectos socioambientais no planejamento desde a seleção dos corredores preferenciais, definição da tecnologia e critérios de projeto. Com isso, torna-se possível minimizar as interferências socioambientais, contribuindo para diminuir os riscos e as incertezas associadas à implantação da LT (CEPEL, 2004).

Diferente de outros projetos lineares, tais como rodovias, ferrovias, adutoras, oleodutos, gasodutos, cujos traçados podem ser adaptados com relativa facilidade frente às restrições ambientais ou legais, um projeto de linha de transmissão apresenta baixa adaptabilidade, pois não admite curvas acentuadas no traçado ou quantidade excessiva de torres de sustentação em trechos curtos. As torres, quando localizadas em pontos de mudança de direção da linha, tornam-se vértices e apresentam maiores complexidades estruturais, quanto maiores forem os ângulos de deflexão (ROSA, 2002).

Com o exposto acima, a seleção de corredores de inserção de linhas de transmissão deve levar em consideração o projeto de engenharia e os potenciais impactos ambientais e sociais, tais como, proximidade com áreas especialmente protegidas, cruzamento de rios, conservação de solo e vegetação, habitats importantes para a vida silvestre, bem como as diferentes coberturas do solo e seus respectivos usos. Com base neste conhecimento preliminar, diversas rotas preferenciais podem ser identificadas para uma avaliação comparativa.

A Resolução CONAMA 001/86, em seu Artigo 5º, exige que o Estudo de Impacto Ambiental, além de atender aos critérios técnicos e à legislação vigente, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, deve obedecer às seguintes diretrizes gerais: I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto. O Termo de Referência, solicita que sejam apresentadas ao menos 4 (quatro) alternativas de traçados possíveis entre os pontos a serem interligados pela Linha de Transmissão, considerando os dois corredores de estudo (o primeiro acompanhando a BR-174 e o segundo a oeste da Terra Indígena Waimiri - Atroari).

Como na maior parte dos projetos de linha de transmissão de energia elétrica, as alternativas locais devem interligar e passar em pontos obrigatórios. No caso da LT 500 kV Manaus - Boa Vista, esses pontos são as Subestações: SE Eng. Lechuga (ponto de partida), em Manaus/AM; e a SE Boa Vista (ponto de chegada), em Boa Vista/RR.

Uma vez consideradas a origem e o destino do traçado, pode-se deduzir, de uma forma geral, que a rota mais atrativa e recomendada é o percurso que possui menor extensão, ou seja, o que mais se aproxima de uma linha reta visto que será a rota mais curta e que acarretará, portanto, menor número de intervenções. Entretanto, as perturbações ambientais decorrentes do traçado em linha reta, mais curto, podem ser bem mais pronunciadas que de outras rotas mais longas, como nos casos em que o relevo apresenta topografia muito acidentada ou em locais em que se faz necessário a travessia de muitos cursos d'água, situações essas que necessitam de estruturas sofisticadas, de logísticas específicas e de técnicas com custos mais elevados.

Assim, as melhores alternativas de traçado são obtidas quando se observa os componentes ambientais das paisagens alvo de intervenção, utilizando essa informação como instrumento balizador da escolha do melhor traçado, ou seja, da escolha que acarreta a menor intervenção possível causando, portanto, menos perturbação socioambiental.

Para a determinação da melhor alternativa locacional da LT 500 kV Manaus - Boa Vista e Subestações Associadas foram estudadas quatro alternativas de traçado, em três corredores distintos, conforme orientação do Termo de Referência. As rotas podem ser visualizadas no **Caderno de Mapas (2517-00-EIA-MP-1003-01 - Mapa das Alternativas de Traçado)**. Por fim, vale mencionar que durante o período de 7 a 11 de novembro de 2011 foram realizados sobrevoos nos Corredores considerados nesta Análise de Alternativas Locacionais.

a. Alternativas de Diretrizes de Traçado

1. Procedimentos e Critérios de Seleção de Traçado

Os estudos de traçado da LT 500 kV Manaus - Boa Vista e Subestações Associadas seguiram procedimentos metodológicos destinados a garantir que a sua avaliação ambiental comparativa contemplasse todos os critérios de ponderação pertinentes.

Nesse contexto, a metodologia de identificação de alternativas objetivou garantir que todas as alternativas identificadas e tecnicamente viáveis fossem contempladas. A estratégia de trabalho conjunto com a área de engenharia do empreendedor garantiu que as variáveis ambientais fossem devidamente incorporadas ao projeto de engenharia, interferindo significativamente na seleção do traçado e nos métodos construtivos da alternativa escolhida.

Operacionalmente, o processo de formulação e definição do traçado se baseou em diferentes escalas de trabalho.

Os procedimentos técnicos se apoiaram nas técnicas de geoprocessamento e, também, no uso do aplicativo *Google Earth*, sobretudo através da visualização de imagens de alta e média resolução de diversas regiões interceptadas pelas alternativas estudadas.

As interferências com o patrimônio arqueológico, no entanto, somente serão conhecidas de maneira definitiva após a realização dos trabalhos de prospecção, previstos para a fase de licenciamento de instalação. De qualquer modo, eventuais vestígios deverão ser objeto de resgate, não constituindo um fator que deva ter influência na seleção do traçado, exceto no caso de sítios arqueológicos já conhecidos e delimitados.

Cumprе salientar que todo o procedimento de avaliação comparativa de corredores e de alternativas de traçado é multicriterial, não contemplando técnicas de pontuação ou ponderação para valorar parâmetros que não são passíveis de comparação mensurada. Pelo contrário, a análise é essencialmente qualitativa, desenvolvida considerando individualmente cada critério de avaliação.

Os procedimentos adotados no desenvolvimento dos estudos de traçado são descritos a seguir.

Etapa 1 - Identificação e Seleção de Alternativas de traçado

Neste estudo, os critérios socioambientais analisados basearam-se no Termo de Referência e considerou as diretrizes apresentadas a seguir:

- Apresentação de 4 alternativas de traçados, considerando o corredor que acompanha a BR-174 e o corredor a oeste da Terra Indígena Waimiri-Atroari;
- Definição de uma área de estudo que englobe as respectivas alternativas;
- Informação da extensão de cada alternativa, localização geográfica, e a interceptação de áreas sensíveis;

- Identificação e descrição das principais interferências de cada alternativa;
- Identificação das interferências das alternativas em Unidades de Conservação.

Foram considerados como critérios de avaliação os relativos à extensão das interferências sobre as condicionantes citadas. Evidentemente, considerando o comprimento do sistema de transmissão entre Manaus/AM e Boa Vista/RR, não é possível evitar todas as interferências, mas sim reduzi-las. Desse modo, na avaliação comparativa, favorecem-se os traçados alternativos com menor número ou extensão considerando as restrições citadas.

Etapa 2 - Identificação e seleção de corredores de traçado

A identificação dos corredores tem como referência inicial os dois pontos obrigatórios de passagem do sistema de transmissão em estudo, que correspondem aos sítios destinados à ampliação da SE Eng. Lechuga/AM e da SE Boa Vista/RR. Simultaneamente, tem como critério de formulação o conjunto de condicionantes ambientais identificados na base territorial durante a segunda etapa dos estudos de traçado.

O processo de formulação dos corredores de traçado considerou ainda as alternativas históricas estudadas. Tal procedimento, efetuado na escala 1:1.000.000, permitiu a verificação de possíveis combinações e semelhanças locais entre os segmentos ou subtrechos dos corredores. O produto final desse mapeamento foi elaborado em escala 1:1.500.000.

Foram consideradas, no processo de formulação e seleção dos corredores, as situações a seguir descritas.

- Impactos das Travessias Fluviais
- Densidade demográfica da zona atravessada e assentamentos populacionais
- Áreas protegidas por lei atravessadas
- Base econômica da zona atravessada
- Interferência com propriedades e benfeitorias
- Nº estimado de famílias a serem realocadas
- Necessidade de abertura de estradas de acesso

- Métodos construtivos
- Grau e forma de interferência com a cobertura vegetal
- Área com cobertura vegetal passível de ser suprimida
- Grau e forma de interferência com a paisagem
- Interferência com a ocupação urbana
- Viabilidade técnico-econômica

2. Identificação e Seleção de Alternativas de Traçado

Em conformidade com os procedimentos estabelecidos na metodologia dos estudos de seleção do traçado do presente EIA, a Etapa 1 tem por base a identificação e avaliação comparativa das diretrizes identificadas.

Como devidamente ressaltado anteriormente, a formulação de traçados alternativos foi norteadada por critérios ambientais que envolveram a identificação deles e por outros, obtidos em escala geográfica de maior detalhe, como é o caso de assentamentos, travessias de Áreas de Preservação Permanente, interferências com núcleos populacionais, fragmentos de vegetação nativa, aeródromos, cavidades naturais e comunidades tradicionais. Tratando-se de um empreendimento linear, nem sempre é possível eliminar, na formulação das alternativas, as interferências com os elementos citados, o que justifica uma avaliação comparativa entre as opções identificadas como procedimento para seleção do melhor traçado.

Vale mencionar, que devido ao fato de serem contemplados os aspectos referentes às questões técnicas e econômicas, a definição dos corredores levou em consideração as informações apresentadas no Edital do Leilão da ANEEL 004/2010 através do R1 - Estudo da Interligação Boa Vista - Manaus (EPE, 2010).

As alternativas de traçado identificadas são descritas a seguir e são apresentadas no **Mapa das Alternativas de Traçado (2517-00-EIA-MP-1003-01 - Caderno de Mapas)**.

- **Alternativa 1:** seguindo pelo Corredor A (corredor que acompanha a BR-174) e com cerca de 721 Km de extensão, nos quilômetros iniciais, a partir da SE Eng. Lechuga, a alternativa 1 está localizada a direita da BR-174 e da LT 230 kV Balbina - Manaus. Próximo a Reserva Biológica

de Campina passa a se posicionar a esquerda da BR-174, de modo a evitar a interceptação desta Área Especialmente Protegida e da área urbana de Presidente Figueiredo/AM. Logo após este ponto se posiciona a direita da BR-174 até o ponto de travessia do rio Urubu, quando ocupa posicionamento a esquerda da BR-174. Mantém-se assim, com pequenas variações, até próximo ao final dos limites da TI Waimiri-Atroari, quando ocupa novamente o lado direito da BR-174, passando pela SE Equador. No entroncamento da BR-174 com a BR-432, com denominação alterada para RR-210, a diretriz segue próxima a esta rodovia. Ao encontrar a RR-440 segue para oeste até a travessia do rio Branco, quando volta a se aproximar da BR-174 a oeste da área urbana de Boa Vista/RR.

- **Alternativa 2:** seguindo pelo Corredor A (corredor que acompanha a BR-174) e com cerca de 716 Km de extensão, nos quilômetros iniciais, a partir da SE Eng. Lechuga, a alternativa 2 está localizada a esquerda da BR-174. A diretriz intercepta a área da Reserva Biológica de Campina. Deste ponto em diante a diretriz está posicionada a esquerda BR-174, passando pelos limites da TI Waimiri Atroari, seguindo para a SE Equador, até o trecho próximo a área urbana de Rorainópolis, quando se posiciona a direita da BR-174. No entroncamento da BR-174 com a BR-432/RR-210, segue próxima a esta rodovia. Ao encontrar a RR-440 segue para oeste até a travessia do rio Branco, quando volta a se aproximar da BR-174 a oeste da área urbana de Boa Vista/RR.
- **Alternativa 3:** seguindo pelo Corredor B (corredor localizado a oeste da TI Waimiri-Atroari) e com cerca de 868 Km, esta diretriz atravessa o Parque Estadual do Cuieiras e a APA ME do Rio Negro-Setor Aturiá-Apuauzinho, ao norte do Parque Nacional de Anavilhanas. Segue entre o limite oeste da TI Waimiri-Atroari e a margem esquerda do rio Jauaperi, interceptando uma área conhecida como Ilha do Jacaré/Waba manja e outra designada como Mahoa, ambas com ocupação Waimiri Atroari, fora dos limites da TI demarcada. Próximo ao limite norte da TI Waimiri-Atroari, segue pela APA Baixo Rio Branco até a Vila Jundiá, no encontro com a BR-174. Esta alternativa acompanha a BR-174, após o entroncamento com a BR-210/BR-432, se aproximando do Parque Nacional do Viruá e da Estação Ecológica de Caracaraí, onde ocorre a travessia do rio Branco. Intercepta o município de Iracema e segue a oeste da área urbana de Mucajaí, até os limites de Boa Vista.
- **Alternativa 4:** seguindo pelo Corredor C (corredor localizado a oeste da TI Waimiri-Atroari) e com cerca de 902 Km, esta diretriz atravessa a APA ME R. Negro Setor Tarumã-Açu-Tarumã-Mirim, a RDS do Tupé até o ponto de travessia do rio Negro, seguindo ao sul da TI Waimiri-Atroari, pela margem direita do rio Negro, pelo Parque Estadual Rio Negro Setor Norte e

Parque Nacional do Jaú. Neste ponto a diretriz atravessa a APA MD do R. Negro-Setor Paduari-Solimões até realizar nova travessia no rio Negro e seguir a oeste da TI Waimiri Atroari, pela margem direita do rio Jauaperi, na área da APA Baixo Rio Branco, até a Vila Jundiá, no encontro com a BR-174. Esta alternativa acompanha a BR-174, até o entroncamento desta com a BR-210/BR-432, quando segue a leste da área urbana de Boa Vista.

b. Definição dos Corredores de Estudo

Os Corredores de Estudo são definidos neste estudo como as áreas de estudo que englobam as alternativas de traçado. Com base nos procedimentos metodológicos e critérios definidos nos itens anteriores, procedeu-se à seleção de corredores alternativos de traçado, através da identificação dos segmentos ou dos trechos viáveis sob os aspectos técnico, econômico e socioambiental.

Assim como mencionado para as alternativas, devido ao fato de serem contemplados os aspectos referentes às questões técnicas e econômicas, a definição dos Corredores levou em consideração as informações apresentadas no Edital do Leilão da ANEEL 004/2010 através do R1 - Estudo da Interligação Boa Vista - Manaus (EPE, 2010). Além disso, este estudo seguiu a orientação do TR, item 3.5 a, quanto à localização dos corredores a serem estudados.

Assim, foram definidos três corredores com largura de 10km, sendo eles:

- Corredor A: contempla as Alternativas 1 e 2, descritas nos itens abaixo, e tem como principais características a proximidade com a BR-174 e a travessia de cerca de 122 km da TI Waimiri Atroari;
- Corredor B: representado pela Alternativa 3, descrita nos itens abaixo, localizado a oeste da TI Waimiri - Atroari, na margem esquerda do rio Jauaperi;
- Corredor C: representado pela Alternativa 4, descrita nos itens abaixo, localizado a oeste da TI Waimiri - Atroari, na margem direita do rio Jauaperi.

c. Intercepção de Áreas Sensíveis

Tratando-se de empreendimento linear, nem todas as intercepções de áreas sensíveis podem ser evitadas, de forma que as alternativas de traçado apresentam diferentes níveis de interferências diretas ou indiretas com as condicionantes socioambientais.

No que se refere às Terras Indígenas, as alternativas 1 e 2 se sobressaem na comparação com as demais, uma vez que se desenvolvem por aproximadamente 122km dentro dos limites da TI Waimiri-Atroari, junto a BR-174. As alternativas 3 e 4, apresentam distanciamento de 2,5 e 10 km, respectivamente, em relação a TI Waimiri-Atroari. No entanto, apesar de não haver interferência direta na área da Terra Indígena demarcada, estas alternativas ocasionariam a abertura de acessos e trânsito de pessoas para a implantação e manutenção da LT, tornando o trecho a oeste da TI Waimiri-Atroari, hoje preservado e protegido dos vetores de crescimento e de possíveis invasões, exposto. Além disso, vale mencionar que durante a elaboração do Estudo do Componente Indígena da LT 500 kV Manaus - Boa Vista e Subestações Associadas as margens direita e esquerda do rio Jauaperi (localização dos Corredores B e C) foram identificadas como área de ocupação tradicional da comunidade Waimiri - Atroari, apesar de localizada fora dos limites da TI homologada.

As interferências diretas com Unidades de Conservação ocorrem principalmente quando se opta pelas Alternativas 3 e 4, que estão distantes da BR-174 e fora da TI Waimiri-Atroari. Neste caso haveria interferências diretas com Unidades de Conservação de Proteção Integral, no caso da Alternativa 4. A Alternativa 3 apresenta interferência, sobretudo, em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, em Áreas Protegidas não pertencentes ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação e em Zonas de Amortecimento de UCs de Proteção Integral. Já as Alternativas 1 e 2 apresentam interferências em Unidades de Conservação de Uso Sustentável e em Zonas de Amortecimento de UCs de Proteção Integral, mas deve-se considerar que as ZAs seriam interceptadas em seus limites com a BR-174, portanto em áreas já impactadas e fragmentadas.

Outra importante condicionante socioambiental da formulação de alternativas de traçado são as áreas urbanas. O eixo que compõe cada uma das quatro alternativas de traçado foi também posicionado de forma a não interferir diretamente com o tecido urbano das sedes dos municípios ou de pequenas nucleações residenciais identificadas também ao longo dos traçados selecionados. Dessa forma, verificam-se aproximações ou tangenciamentos das manchas urbanas ao longo dos percursos dos eixos e suas alternativas.

No caso das Alternativas 1 e 2, as principais interferências associadas ao tangenciamento de áreas urbanas ocorrem em Presidente Figueiredo/AM e Rorainópolis/RR. Na Alternativa 3, destaca-se a proximidade do eixo com Mucajaí/RR e Rorainópolis/RR. Em relação às cidades de maior porte, como Manaus/AM e Boa Vista/RR, o eixo da Alternativa 4 é o que apresenta maior proximidade.

Quanto às interferências sobre travessias fluviais a principal diferenciação é observada em relação às Alternativas 3 e 4, devido as travessia dos rios Jauaperi (Alternativas 3 e 4) e Negro (Alternativa 4). Outras travessias fluviais importantes e comuns a todas as alternativas ocorrem no rio Branco e no remanso da UHE Balbina.

As interferências com a infraestrutura envolvem principalmente o paralelismo das Alternativas 1 e 2 com o circuito da LT 230 kV Manaus - Balbina e com as rodovias BR-174, BR-432 e BR-210. Complementarmente, no estado de Roraima, as Alternativas 1, 2, 3 se desenvolvem sobre os rios Branco e Mucajaí, o quais vêm sendo objeto de estudos para implantação de aproveitamentos hidrelétricos.

d. Principais Interferências Socioambientais das Alternativas

O **Quadro 3.5-1**, a seguir, sintetiza as principais interferências de cada uma das quatro alternativas.

Quadro 3.5-1 - Principais interferências socioambientais das Alternativas de Traçado para a interligação Manaus/AM - Boa Vista/RR

Condicionantes Socioambientais	Alternativa 1 (Margem direita BR-174)	Alternativa 2 (Margem esquerda BR-174)	Alternativa 3	Alternativa 4
Unidades de Conservação de Proteção Integral	Zona de Amortecimento do Parque Sem Interferências Diretas	Sem Interferências Diretas	Intercepta 3 UCs: PE do Cuieiras, EE de Caracarái e PN do Viruá.	Intercepta 2 UCs: PE do Rio Negro Setor Norte, PN do Jaú.
Unidades de Conservação de Uso Sustentável e Não SNUC	Intercepta 1 UC: APA de Urubuí. Intercepta 5 AP* Não SNUC: Estação Experimental de Silvicultura Tropical; Fazenda Experimental UFAM; Reserva Biológica de Campina; CEPLAC no Amazonas e Área Militar em Roraima.	Intercepta 3 UCs: APA de Urubuí; APA ME do Rio Negro-Setor Aturiá-Apuauzinho e RPPN Sítio Morada do Sol. Intercepta 3 AP* Não SNUC: Estação Experimental de Silvicultura Tropical; Reserva Biológica de Campina; CEPLAC;	Intercepta 1 UC: APA ME do Rio Negro-Setor Aturiá-Apuauzinho. Intercepta 4 AP* Não SNUC: Estação Experimental de Silvicultura Tropical; Fazenda Experimental UFAM; CEPLAC no Amazonas e Área Militar em Roraima	Intercepta 6 UCs: APA Me R. Negro-Setor Tarumã-Açu-Tarumã Mirim, RDS do Tupé, RDS do Rio Negro, APA MD do R.Negro-Setor Paduari-Solimões, RESEX Rio Unini e APA Baixo Rio Branco.
Terras Indígenas	Intercepta a TI Waimiri-Atroari.	Intercepta a TI Waimiri-Atroari.	Sem Interferências Diretas, mas com distanciamento de 2,5 Km da TI Waimiri-Atroari.	Sem Interferências Diretas, mas com distanciamento de 4,45 Km da TI Tabalascada.
Áreas Urbanas	Interfere a leste da área urbana do município de Presidente Figueiredo/AM e Rorainópolis/RR, e a oeste de Boa Vista/RR	Interfere a leste da área urbana do município de Presidente Figueiredo/AM, Rorainópolis/RR e a oeste de Boa Vista/RR	Intercepta o município de Iracema/RR, interfere a oeste da área urbana de Mucajaí/RR e Boa Vista/RR	Interfere a leste de Boa Vista/RR
Interferência em Corpos d'Água	Principais interferências: rio Branco e remanso da UHE Balbina	Principais interferências: rio Branco e remanso da UHE Balbina	Principais interferências: rio Branco	Principais interferências: duas travessias no rio Negro
Projetos de Assentamento	Intercepta 21 Projetos de Assentamento	Intercepta 21 Projetos de Assentamento	Intercepta 7 Projetos de Assentamento	Intercepta 9 Projetos de Assentamento

*Áreas de Proteção Não SNUC

e. Intercepção de Unidades de Conservação

A Lei Federal nº 9.985/2000 define duas categorias de Unidades de Conservação integrantes do SNUC; são elas: as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. A primeira abrange os Parques, as Reservas Ecológicas, as Estações Ecológicas, os Monumentos Naturais e os Refúgios da Vida Silvestre. A segunda categoria representa as Áreas de Proteção Ambiental, as Florestas Nacionais, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico, as Reservas Extrativistas, a Reserva de Fauna e as Reservas de Desenvolvimento Sustentável. O **Quadro 3.5-2** apresenta as UCs interceptadas pelas alternativas de traçado.

Quadro 3.5-2 - UCs interceptadas pelas alternativas de traçado.

Unidades de Conservação	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
PN do Viruá	-	-	4,6	-
EE de Caracaráí	-	-	1,5	-
PN do Jaú	-	-	-	27,15
PE do Rio Negro Setor Norte	-	-	-	28,35
PE do Cuieiras	-	-	11,10	-
RESEX Rio Unini	-	-	-	11,00
APA Baixo Rio Branco	-	-	-	122,64
APA ME . Negro-Setor Tarumã-Açu-Tarumã Mirim	-	-	-	11,00
RDS do Tupé,	-	-	-	11,80
RDS do Rio Negro	-	-	-	60,00
APA Caverna de Pres.Figueiredo-Caverna do Maroaga	-	-	-	-
APA do Urubuí	27,06	27,02	-	-
APA MD do R.Negro-Setor Paduari-Solimões	-	-	-	118,13
APA ME do Rio Negro-Setor Aturiá-Apuauzinho	-	24,89	152,93	-
RPPN Fazenda Betel	-	-	-	-
RPPN Sítio Morada do Sol	-	0,47	-	-
Área da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) - Estação Experimental "Rio Negro" (Não SNUC)	4,37			
Área Militar (Não SNUC)	0,99			
Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	1,25			
Estação Experimental de Silvicultura Tropical (Não SNUC)	5,61			

f. Localização Geográfica dos Corredores de Estudo

Conforme já mencionado, os Corredores considerados neste estudo são: Corredor A, contemplando as Alternativas 1 e 2; Corredor B, representado pela Alternativa 3; e Corredor C, representado pela Alternativa 4.

Considerando os municípios atravessados por cada Alternativa, observa-se que as Alternativas 1 e 2, referentes ao Corredor A, interceptam nove municípios; o Corredor B, referente a Alternativa 3, atravessa sete municípios; e o Corredor C, referente a Alternativa 4 atravessa dez municípios.

Nas Alternativas 1, 2 e 4, o município com maior extensão atravessada é Rorainópolis/RR, enquanto na Alternativa 3 Novo Airão/AM é o município com maior extensão territorial interceptada pelo traçado considerado.

Quadro 3.5-3 - Municípios interceptados pelas alternativas de traçado.

Corredor/Alternativa	UF	Município	Interseção com o município	Início (Km)	Fim (Km)
Corredor A Alternativa 1	AM	Manaus	43,06	0	43,06
	AM	Rio Preto da Eva	47,98	43,06	91,04
	AM	Presidente Figueiredo	155,88	91,04	246,92
	RR	Rorainópolis	146,87	246,92	393,79
	RR	São Luiz do Anauá	0,91	393,79	394,70
	RR	Rorainópolis	86,23	394,70	480,93
	RR	Caracaraí	77,12	480,93	558,05
	RR	Cantá	87,93	558,05	645,98
	RR	Mucajaí	12,59	645,98	658,57
	RR	Boa Vista	62,71	658,57	721,28
Corredor A Alternativa 2	AM	Manaus	90,79	0	90,79
	AM	Presidente Figueiredo	154,23	90,79	245,02
	AM	Rio Preto da Eva	0,69	245,02	245,71
	RR	Rorainópolis	232,78	245,71	478,49
	RR	São Luiz do Anauá	0,82	478,49	479,31
	RR	Caracaraí	76,99	479,31	556,30
	RR	Cantá	88,01	556,3	644,31
	RR	Mucajaí	11,96	644,31	656,27
	RR	Boa Vista	60,24	656,27	716,51
Corredor B Alternativa 3	AM	Manaus	117,7	0	117,70
	AM	Novo Airão	246,73	117,7	364,43
	RR	Rorainópolis	243,2	364,43	607,63
	RR	Caracaraí	138,54	607,63	746,17
	RR	Iracema	36,12	746,17	782,29
	RR	Mucajaí	30,38	782,29	812,67
	RR	Boa Vista	55,53	812,67	868,20

Corredor/Alternativa	UF	Município	Interseção com o município	Início (Km)	Fim (Km)
Corredor C Alternativa 4	AM	Manaus	29,49	0	29,49
	AM	Itanduba	60,3	29,49	89,79
	AM	Manacapuru	35,62	89,79	125,41
	AM	Novo Airão	160,86	125,41	286,27
	AM	Barcelos	65,53	286,27	351,80
	RR	Rorainópolis	319,63	351,8	671,43
	RR	São Luiz do Anauá	1,17	671,43	672,60
	RR	Caracaraí	77,23	672,6	749,83
	RR	Cantá	136,83	749,83	886,66
	RR	Boa Vista	15,93	886,66	902,59

Segundo o Edital do Leilão da ANEEL 004/2010, R1 - Estudo da Interligação Boa Vista - Manaus (EPE, 2010), seguem abaixo e na **Figura 3.5-1** as Subestações necessárias para as alternativas dos Corredores estudados.

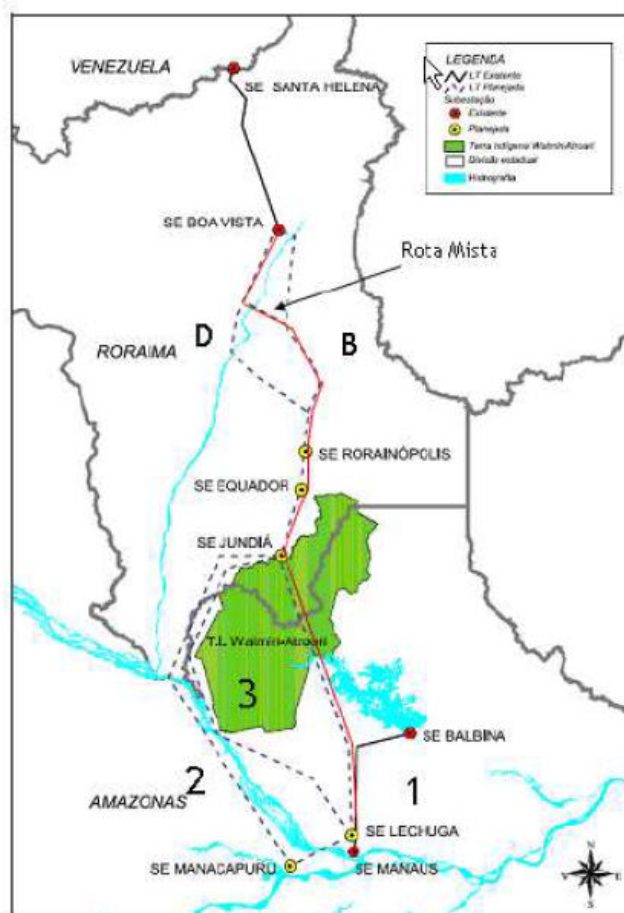


Figura 3.5-1 - Mapa Eletrogeográfico. Retirado do R2 - Detalhamento da Alternativa de Referência (Eletrobras Eletronorte, 2010), edital do leilão ANEEL 004/2011.

- Corredor A: ampliação das SEs Eng. Lechuga e Boa Vista e instalação da SE Equador, localizada no município de Rorainópolis, próximo a Vila Equador.
- Corredor B: ampliação das SEs Eng. Lechuga e Boa Vista; instalação da SE Manacapuru, localizada no município de Manaus/AM, e das SEs Jundiá (próxima aos limites da TI Waimiri-Atroari) e Rorainópolis, ambas localizadas em Rorainópolis/RR.
- Corredor C: ampliação das SEs Eng. Lechuga e Boa Vista e instalação da SE Manacapuru, localizada no município de Manaus/AM, e das SEs Jundiá (próxima aos limites da TI Waimiri-Atroari) e Rorainópolis, ambas localizadas em Rorainópolis/RR.

g. Proposta de Localização da Subestação Equador

Existem duas alternativas para a locação da SE Equador. Ambas estão situadas no município de Rorainópolis/RR e são apresentadas na **Figura 3.5-2** e **Quadro 3.5-4**.

Quadro 3.5-4 - Alternativas locais da SE Equador

ALTERNATIVA SE EQUADOR	FUSO	X (UTM)	Y (UTM)
Alternativa 1	20N	779819,4	48705,64
Alternativa 2	20N	777443,8	41671,13

A Alternativa 1 implica em intervenção em área alagável e supressão da vegetação. A Alternativa 2 foi proposta em terreno cuja vegetação já se encontra suprimida e não está sujeito a alagamentos. Devido ao fato dos parâmetros ambientais da Alternativa 2 estarem alinhados com as diretrizes de redução das interferências em ambiente naturais, esta foi a opção de locação da SE Equador considerada no estudo.



Figura 3.5-2 - Alternativa locacional 1 e 2 para a SE Equador, municípios de Rorainópolis/RR.

h. Análise Comparativa dos Corredores

Desenvolve-se, a seguir, a análise comparativa dos corredores. São confrontados os critérios ou aspectos constantes no Termo de Referência emitido pelo IBAMA, conforme registrado.

1. Impactos das Travessias Fluviais

A análise da interferência das alternativas em corpos d'água computou as interferências em rios, córregos e massa d'água de acordo com o mapeamento do IBGE na escala 1:250.000, e pode ser observada no **Quadro 3.5-5**.

Quadro 3.5-5 - Travessias Fluviais das alternativas de traçado.

Corredores/Alternativas	TOTAL DE INTERFERÊNCIA E CORPOS D'ÁGUA	
	Rios e Córregos	Massa d'água
Corredor A/Alternativa 1	341	16
Corredor A/Alternativa 2	355	16
Corredor B/Alternativa 3	431	27
Corredor C/Alternativa 4	435	16

Nota-se no **Quadro 3.5-4** acima que a Alternativa 4 tem uma maior interferência sobre rios e córregos d'água, 435 ao total, enquanto que as Alternativas 1 e 2 tem uma menor interferência, atravessando, respectivamente, 341 e 355 rios e córregos d'água. As alternativas do Corredor A e B atravessam 16 feições distintas de massa d'água. Observa-se, também que a Alternativa 3 tem

uma maior interferência sobre massa d'água, atravessando 431 rios e córregos com 27 feições de massa d'água.

2. Assentamentos

O **Quadro 3.5-6** demonstra que o Corredor A, referente às Alternativas 1 e 2, abrange, considerando a soma das duas alternativas, um total de 21 Projetos de Assentamento, dos quais vale chamar atenção para o PA RR-170, que tem 100% de sua área contemplada no corredor de estudo das Alternativa 1 e 2. Também chamam atenção o PA Imóvel Uatumã e RR 170 com 84% de suas áreas abrangidas pelo corredor de estudo A.

Já o Corredor B (Alternativa 3) abrange sete áreas de Assentamentos e o Corredor C (Alternativa 4), nove áreas. Vale denotar que o PAD Anauá é contemplado por todos os corredores de estudo.

Quadro 3.5-6 - Assentamentos existentes no corredor de 10 km.

CORREDOR/ALTERNATIVAS	DENOMINAÇÃO	Área Total(Ha)	Área no Corredor	
			Ha	%
Corredor A/Alternativas 1 e 2	P.A SANTO ANTONIO	4.153	17,22	0%
	IMOVEL UATUMÃ	51.959	43.552	84%
	P.A. CANOAS	15.142	2.672	18%
	PA RR-170	41.228	41.228	100%
	PA NOVO PARAISO	10.097	3.184	32%
	PA UNIÃO	17.904	1.262	7%
	PA LADEIRÃO	18.728	1.818	10%
	PA CAXIAS	34.952	6.757	19%
	PA QUITAUÁ	17.031	3.237	19%
	PA EQUADOR	14.360	605	4%
	PA NOVA AMAZONIA	47.276	1.607	3%
	PA - ARCO IRIS	15.948	1.060	7%
	PA - CASTANHEIRA	12.039	3.570,45	30%
	PA - ANGELIN	5.626	3.229	57%
	PA - PAU RAINHA	18.467	4.476	24%
	PA - SERINGUEIRA	13.180	3.715	28%
	P.A. - J A T O B A	19.586	956	5%
	PA CAFERANA	13.724	6.740	49%
	PA - CUIPIUBA	13.710	3.148	23%
	PA - NOVO MARAJÓ	8.019	1.218	15%
	PAD ANAUÁ	220.302	74.134	34%

CORREDOR/ALTERNATIVAS	DENOMINAÇÃO	Área Total(Ha)	Área no Corredor	
			Ha	%
Corredor B/Alternativa 3	PA JUNDIÁ	13352,73	9086,62	68%
	PA ITA	10218,54	152,41	1%
	PA RIO DIAS	9309,77	4558,19	49%
	PA CUJUBIM	14195,81	8,82	0%
	PA LADEIRÃO	18728,46	6410,23	34%
	PA NOVA AMAZONIA	47276,24	98,66	0%
	PAD ANAUÁ	220.301,74	74.042,45	34%
Corredor C/Alternativa 4	PA ITA	10218,54	152,41	1%
	PA RIO DIAS	9309,77	4558,19	49%
	PA CUJUBIM	14195,81	8,82	0%
	PA LADEIRÃO	18728,46	6410,11	34%
	PA NOVA AMAZONIA	47276,24	98,66	0%
	PIC BELA VISTA	9046,41	4223,14	47%
	P.D.S. CUIEIRAS/ANAVILHANAS	193824,53	29175,51	15%
	P.A. TARUMÃ MIRIM	42970,55	8211,08	19%
	PAD ANAUÁ	220.301,74	74.042,45	34%

As Alternativas 1 e 2 tem maior número de interferência em Assentamentos. No entanto, nestas alternativas, o traçado da LT, em sua maior parte, está paralelo à BR-174, já existente, o que significa a ausência da necessidade de abertura de novos acessos. E a partir do entroncamento com a BR-210/BR-432, especialmente a Alternativa 1, se afasta da BR-174. Mantendo proximidade com a BR-432 o traçado atravessa assentamentos com a ocupação esparsamente distribuída, o que tende deste modo, a diminuir as interferências sobre aglomerados populacionais.

3. Áreas Protegidas

Conforme apresentado no **Quadro 3.5-2**, a análise considerando todas as Unidades de Conservação interceptadas pelas alternativas, demonstra que a Alternativa 4 abrange a maior área interceptando Unidades de Conservação, enquanto que a Alternativa 1 abrange a menor área.

4. Base Econômica da Zona Atravessada

A Base Econômica da zona atravessada por todas as alternativas ora consideradas, em termos gerais, é a mesma, tendo como destaque a agricultura, notadamente a produção de mandioca e

diversas frutas; e pecuária, na qual se destaca a produção leiteira; é importante notar que na área mais próxima a Manaus há forte incidência de piscicultura em lagos e tanques artificiais. Esta realidade é observada em todas as alternativas, inclusive na Alternativa 4, que atravessa os municípios de Barcelos, Iranduba e Manacapuru, sendo que neste último há relevante produção de Malva (Fibra), além das frutas e mandioca.

5. Interferência com Propriedades e Benfeitorias

O material utilizado como referência para a presente análise de alternativas, montado numa escala de 1:1.500.000, condizente com as bases consultadas, não permitiu conclusões quanto à interferência com Propriedades e Benfeitorias pelas alternativas. No entanto, devido a proximidade com a BR-174, o Corredor que abriga as Alternativas 1 e 2 apresenta maior probabilidade de interferência com propriedades e benfeitorias, quando comparado aos Corredores que abrigam as Alternativas 3 e 4.

6. Nº estimado de Famílias a serem Realocadas

Conforme mencionado anteriormente, o material utilizado como referência para a presente análise de alternativas, montado numa escala de 1:1.500.000, condizente com as bases consultadas, não permitiu conclusões quanto ao número de benfeitoria atingidas ou estimativa de famílias a serem realocadas das cinco alternativas. Deste modo, os impactos sobre o meio socioeconômico foram medidos a partir de uma análise sobre as aglomerações humanas (comunidades, centros urbanos, assentamentos e Terras Indígenas).

Independentemente da alternativa selecionada, considerando o padrão de ocupação observado em todas as áreas atravessadas, é possível, na fase de detalhamento dos projetos executivos, efetuar ajustes finos nos traçados, de forma a implantar o sistema de transmissão com um mínimo de interferências que demandem realocação de população.

7. Necessidade de Abertura de Estradas de Acesso

Dentre as alternativas ora contempladas, a Alternativa 1 e a Alternativa 2 são aquelas com menor demanda para abertura de estradas e acessos, uma vez que a maior parte de seus traçados encontram-se paralelos a BR-174 e a partir do entroncamento da BR-210. Já as Alternativas 3 e 4 não têm rodovias próximas, o que indica maior necessidade de abertura de estradas e acessos, inclusive em áreas vulneráveis, tal como no interior de Unidades de Conservação. Este deve ser um dos pontos mais críticos e sensíveis quando se consideram os Corredores que abrigam as Alternativas 3 e 4.

8. Métodos Construtivos

Os corredores de estudo atravessam planícies fluviais e várzeas de rios afluentes do rio Negro. Nos trechos de travessias de áreas inundáveis ou alagadiças, os métodos construtivos devem ser diferenciados, para garantir a estabilidade dos terrenos, mesmo nas épocas de cheias.

Considerando o conjunto dos aspectos expostos anteriormente, neste item, em relação às travessias fluviais, as Alternativas 1, 2 e 3, embora com restrições na travessia do remanso da UHE Balbina e do rio Branco, apresentam-se como as que exigem menor aplicação de métodos construtivos diferenciados. A Alternativa 4, devido a necessidade de travessia do rio Negro demandaria métodos construtivos diferenciados.

9. Grau e Forma de Interferência com a Cobertura Vegetal

A análise da interferência das alternativas sobre a cobertura vegetal foi realizada considerando o corredor de 10 Km. Os dados aqui apresentados foram obtidos através do mapa de cobertura vegetal do PROBIO-MMA na escala 1:250.000.

A análise dos Corredores de 10 Km, que abrigam as Alternativas 1, 2, 3 e 4, apresentada no **Quadro 3.5-7**, demonstra que os Corredores 2 e 3 abrangem as maior áreas com 875.285,48 ha e 909.526,11 ha respectivamente, enquanto que o Corredor A abrange a menor com 724.264,11 ha. Analisando apenas as classes de vegetação observa-se novamente que os corredores 2 e 3 abrangem as maiores áreas com 753.143,88 ha (86,05% do total) e 743.153,77 ha (81,71% do total) respectivamente, enquanto que o Corredor A abrange as menores com 599.826,03 ha (82,82% do total).

As maiores áreas abrangidas pelo Corredor A correspondem as classes: (i) LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila com 117.385,39 ha; (ii) Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana com 112.581,52 ha; (iii) Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com 102.362,03 ha e; (iv) Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana com 83.883,50 ha.

Analisando o Corredor B, as maiores áreas abrangidas correspondem as classes: (i) Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com 230.695,58 ha; (ii) LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila com 152.896,79 ha; (iii) Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana com 69.865,63 ha e; (iv) ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional com 49.221,25 ha.

As maiores áreas abrangidas pelo Corredor C correspondem as classes: (i) Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com 243.323,97 ha; (ii) LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila com 177.673,19 ha; (iii) Ab+Db - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas com 53.119,64 ha e; (iv) Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana com 44.298,37 ha.

Quadro 3.5-7 - Classes de uso interceptadas pelas alternativas de traçado

CLASSES DE USO (Corredor de 10 Km)	CORREDOR A	CORREDOR B	CORREDOR C
Sem Classificação	8,71		
Aa - Floresta Ombrófila Aberta Aluvial			1.039,37
Ab - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas		827,97	503,12
Ab+Db - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas		1.089,45	53.119,64
Ac - Agricultura	21.561,26	424,98	80,77
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	2.195,44	1.814,12	13.789,26
Ag - Agropecuária	63.331,85	56.822,87	75.285,13
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	16.319,71	13.958,31	11.705,57
Ai - Indiscriminadas		1.162,12	636,58
Ap - Pecuária	290,07	17.006,15	1.933,36
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	11.174,49	11.402,93	11.207,83
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	3.499,01	7.437,91	6.899,84
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial		8.334,03	6.668,49
Da+Aa - Floresta Ombrófila Densa Aluvial + Floresta Ombrófila Aberta Aluvial		1.044,96	
Da+Pa - Floresta Ombrófila Densa Aluvial + Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre			6.358,19
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	31.907,99	10.336,91	18.233,41
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	102.362,03	230.695,58	243.323,97
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	83.883,50	44.167,82	43.927,70
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	112.581,52	69.865,63	44.298,37
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	34.706,83	37.958,86	34.980,85
Fa - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	1.253,23	365,98	
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	2.558,43	1.009,54	1.816,77
Fs+Vs+Ac - Floresta Estacional Semidecidual Submontana + Vegetação Secundária + Agricultura	4.623,36		24.036,97
Iu - Influência Urbana	521,83	1.045,25	4.100,79
La - Campinarana Arborizada	2.044,10	3.368,36	891,49
Lb - Campinarana Arbustiva			27,12
Ld - Campinarana Florestada	5.913,94	35.115,67	12.604,45
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	82,57	22.556,60	343,17
Ld+Lg - Campinarana Florestada + Campinarana Gramíneo-Lenhosa			1.385,81
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	4,50	6.863,50	8.535,58
Lg+La - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Arborizada		1.046,45	678,93
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	2.454,83	4.137,69	2.513,96

CLASSES DE USO (Corredor de 10 Km)	CORREDOR A	CORREDOR B	CORREDOR C
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	117.385,47	152.896,79	177.673,19
Massa_agua	9.043,43	15.187,63	43.035,15
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	18.238,48	49.221,25	9.000,53
Sa - Savana Arborizada	7.250,20	7.554,55	2.383,58
Sg+Sp - Savana Gramíneo-Lenhosa + Savana Parque			17.481,51
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	48.773,90	47.449,05	15.997,80
Vs - Vegetação Secundária	10.504,12	9.799,32	8.429,97
Vs+Ac - Vegetação Secundária + Agricultura		2.201,76	4.441,61
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	857,77	1.052,91	156,28
Vs+Ap - Vegetação Secundária + Pecuária	8.931,61	62,57	
Total Geral	724.264,11	875.285,48	909.526,11

10. Grau e forma de Interferência com a Paisagem

10a. Visão Geral

O grau e forma de interferência com a paisagem não são diferenciáveis entre os Corredores. Essas atravessam praticamente os mesmos compartimentos de relevo e de paisagem, de forma que interferências na paisagem no aspecto geográfico são relativamente semelhantes.

Diante do exposto, com o intuito de incluir o fator biológico no estudo de análise de alternativas e, diante da potencial pressão sobre a integridade espacial dos ecossistemas, causada, dentre outros, pela supressão de vegetação natural oriunda da instalação da LT em fragmentos florestais, este item utiliza elementos da Ecologia da Paisagem para avaliação da fragmentação da vegetação nos três corredores apresentados nesse estudo.

De acordo com Volotão (1998), a capacidade de quantificar a estrutura da paisagem é um pré-requisito para o estudo da função e modificação da paisagem e, por esta razão, usa-se aqui dos métodos e medidas dessa disciplina para quantificar a estrutura da paisagem diante do empreendimento em foco.

Esta análise foi realizada considerando os Corredores de 10 Km e os dados aqui apresentados foram obtidos através do mapa de cobertura vegetal do PROBIO-MMA na escala 1:250.000. O objetivo dessa análise foi avaliar o atual estado da fragmentação da paisagem nos três corredores de estudo.

Da perspectiva da ecologia da paisagem, tratando-se de empreendimento linear e em função das interferências com a cobertura vegetal, efeitos como a fragmentação e aumentos de perímetros e redução de tamanhos de fragmentos são esperados e mais intensos nas alternativas que mais

interferem com a vegetação remanescente. Nesse panorama, admite-se grau de interferência menos significativo no Corredor A (Alternativas 1 e 2) e mais expressivos nos Corredores B e C (Alternativas 3 e 4).

10b. Métodos

A quantificação da estrutura da paisagem foi realizada através de métricas apontadas pelos estudos da Ecologia da Paisagem. Para tanto a análise da paisagem ocorreu em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica), com o uso do software ArcGis/ESRI e a extensão Patch Analyst Extension (Rempel, 2012), este usado para quantificar a configuração espacial das manchas de classes de cobertura e uso do solo, assim como dessas na paisagem. A análise de métricas de paisagem foi realizada com base no mapa de cobertura vegetal do PROBIO-MMA na escala 1:250.000.

Vale ainda mencionar, que considerando a extensão da área de estudo e os objetivos deste estudo, os dados do uso do solo na escala 1:250.000 utilizados para o cálculo das métricas da paisagem, são satisfatórios (*sensu* Turner et. al., 2001).

Considerando os objetivos deste estudo e as informações disponíveis, as métricas usadas para o estudo da fragmentação da paisagem foram:

- **Class Area (CA):** retorna a soma das áreas de todos os fragmentos, ou seja, o total ocupado pela respectiva classe na área analisada;
- **Percentage of Landscape (ZLAND)** - retorna a porcentagem de ocupação de uma classe na paisagem;
- **Number of Patches (NumP)** - retorna o número total de fragmentos no mapa;
- **Mean Patch Size (MPS)** - retorna a média de tamanho dos fragmentos;
- **Area Weighted Mean Shape Index (AWMSI)** - atribui pesos diferentes conforme a área do fragmento, de forma que áreas maiores terão pesos maiores;
- **Shannon's Diversity Index (SDI)** - mede o grau de fragmentação da paisagem, variando de zero (0), quando só há um único fragmento, e se aproximando de um (1) conforme aumenta o número de fragmentos e proporção de distribuição;

- **Shannon's Evenness Index (SEI)** - mede a distribuição e abundância dos fragmentos, onde o valor varia de zero (0) para dominância de um tipo de fragmento (sem diversidade) a um (1), quando todos ocupam áreas de modo uniforme.

Um resumo das fórmulas dos índices usados para métrica da paisagem é apresentado no **Quadro 3.5-8**.

Quadro 3.5-8 - Fórmulas para o cálculo das métricas da paisagem

MÉTRICAS DE PAISAGEM	
$CA(ha) = \sum_{j=1}^n a_{ij} \left(\frac{1}{10.000} \right)$	$ZLAND (\%) = P_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} (100)$
$NumP = ni$	$MPS (ha) = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{ni} \left(\frac{1}{10.000} \right)$
$SDI = \sum_{i=1}^m (P_i \times \ln P_i)$	$SEI = \frac{-\sum_{i=1}^m (P_i \times \ln P_i)}{\ln m}$
$AWMSI = \sum_{j=1}^n \left[\left(\frac{0,25 p_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}} \right) \left(\frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	

Legenda: i = classes de fragmentos; j = número de fragmentos; a_{ij} = área (m²) do fragmento ij; p_{ij} = perímetro (m) do fragmento ij; n = ni = número de fragmentos na paisagem da classe i; m = número de classes presentes na paisagem; P_i = proporção da paisagem ocupada pela classe i; A = área total da paisagem.

As métricas analisadas podem ser agrupadas em quatro categorias: (1) métricas de área (CA, ZLAND,); (2) métricas de fragmentos (NumP, MPS); (3) métricas de forma (AWMSI); e (4) métricas de diversidade (SDI, SEI).

10c. Resultados

a. Métricas de Área

Segundo McGarigal & Marks (1995), a área total de cada classe de uso do solo na paisagem pode apontar o grau de fragmentação do habitat, na medida em que consegue mensurar quanto da classe alvo do estudo (cobertura vegetal natural) existe na paisagem.

Corredor A:

Na área do Corredor A, a área ocupada pela vegetação natural foi de 599.826,03ha, sendo a classe mais representativa a LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila com

117.385,39 ha, o que representa 16,21% de toda área, conforme **Quadro 3.5-9**. Destacam-se ainda as classes: Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana (112.581,52 ha - 15,54%); Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas (102.362,03 ha - 14,13%); Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana (83.883,50 ha - 11,58%); Ag - Agropecuária (63.331,85 ha - 8,74%) e; Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura (48.773,90 ha - 6,73%).

Quadro 3.5-9 - Métricas de Área para o Corredor A
(em negrito estão destacadas as classes mais representativas).

CLASSES DE USO	CA(HA)	ZLAND (%)
Ac - Agricultura	21.561,26	2,98
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	2.195,44	0,30
Ag - Agropecuária	63.331,85	8,74
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	16.319,71	2,25
Ap - Pecuária	290,07	0,04
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	11.174,49	1,54
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	3.499,01	0,48
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	31.907,99	4,41
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	102.362,03	14,13
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	83.883,50	11,58
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	112.581,52	15,54
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	34.706,83	4,79
Fa - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	1.253,23	0,17
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	2.558,43	0,35
Fs+Vs+Ac - Floresta Estacional Semidecidual Submontana + Vegetação Secundária + Agricultura	4.623,36	0,64
Iu - Influência Urbana	521,83	0,07
La - Campinarana Arborizada	2.044,10	0,28
Ld - Campinarana Florestada	5.913,94	0,82
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	82,57	0,01
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	4,50	0,00

CLASSES DE USO	CA(HA)	ZLAND (%)
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	2.454,83	0,34
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	117.385,39	16,21
Massa_agua	9.043,43	1,25
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	18.238,48	2,52
Sa - Savana Arborizada	7.250,20	1,00
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	48.773,90	6,73
Vs - Vegetação Secundária	10.504,12	1,45
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	857,77	0,12
Vs+Ap - Vegetação Secundária + Pecuária	8.931,61	1,23
TOTAL	724.264,11	

Corredor B:

Na área do Corredor B, a área ocupada pela vegetação natural foi de 753.143,88 ha, sendo a classe mais representativa a Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com 230.695,58 ha, o que representa 26,36% de toda área, conforme **Quadro 3.5-10**. Destacam-se ainda as classes: LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila (152.896,79 ha - 17,47%); Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana (69.865,63 ha - 7,98%); Ag - Agropecuária (56.822,87 ha - 6,49%) e; ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional (49.221,25 ha - 5,62%).

**Quadro 3.5-10 - Métricas de Área para o Corredor B
(em negrito estão destacadas as classes mais representativas).**

CLASSES DE USO	CA (HA)	ZLAND (%)
Ab - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	827,97	0,09
Ab+Db - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	1.089,45	0,12
Ac - Agricultura	424,98	0,05
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	1.814,12	0,21
Ag - Agropecuária	56.822,87	6,49
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	13.958,31	1,59
Ai - Indiscriminadas	1.162,12	0,13
Ap - Pecuária	17.006,15	1,94
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	11.402,93	1,30
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	7.437,91	0,85

CLASSES DE USO	CA (HA)	ZLAND (%)
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial	8.334,03	0,95
Da+Aa - Floresta Ombrófila Densa Aluvial + Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	1.044,96	0,12
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	10.336,91	1,18
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	230.695,58	26,36
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	44.167,82	5,05
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	69.865,63	7,98
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	37.958,86	4,34
Fa - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	365,98	0,04
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	1.009,54	0,12
Iu - Influência Urbana	1.045,25	0,12
La - Campinarana Arborizada	3.368,36	0,38
Ld - Campinarana Florestada	35.115,67	4,01
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	22.556,60	2,58
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	6.863,50	0,78
Lg+La - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Arborizada	1.046,45	0,12
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	4.137,69	0,47
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	152.896,79	17,47
Massa_agua	15.187,63	1,74
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	49.221,25	5,62
Sa - Savana Arborizada	7.554,55	0,86
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	47.449,05	5,42
Vs - Vegetação Secundária	9.799,32	1,12
Vs+Ac - Vegetação Secundária + Agricultura	2.201,76	0,25
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	1.052,91	0,12
Vs+Ap - Vegetação Secundária + Pecuária	62,57	0,01
TOTAL	875.285,48	

Corredor C:

Na área do Corredor C, a área ocupada pela vegetação natural foi de 743.153,77 ha, sendo a classe mais representativa a Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com 243.323,97 ha, o que representa 26,75% de toda área, conforme **Quadro 3.5-11**. Destacam-se ainda as classes: LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila (177.673,19 ha - 19,53%); Ag - Agropecuária (75.285,13 ha - 8,28%); Ab+Db - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (53.119,64ha - 5,84%); Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana (44.298,37 ha - 4,87%) e; Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana (43.927,70 ha - 4,83%).

Quadro 3.5-11 - Métricas de Área para o Corredor C
(em negrito estão destacadas as classes mais representativas).

CLASSES DE USO	CA (HA)	ZLAND (%)
Aa - Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	1.039,37	0,11
Ab - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	503,12	0,06
Ab+Db - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	53.119,64	5,84
Ac - Agricultura	80,77	0,01
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	13.789,26	1,52
Ag - Agropecuária	75.285,13	8,28
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	11.705,57	1,29
Ai - Indiscriminadas	636,58	0,07
Ap - Pecuária	1.933,36	0,21
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	11.207,83	1,23
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	6.899,84	0,76
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial	6.668,49	0,73
Da+Pa - Floresta Ombrófila Densa Aluvial + Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre	6.358,19	0,70
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	18.233,41	2,00
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	243.323,97	26,75
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	43.927,70	4,83
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	44.298,37	4,87
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	34.980,85	3,85

CLASSES DE USO	CA (HA)	ZLAND (%)
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	1.816,77	0,20
Fs+Vs+Ac	24.036,97	2,64
Iu - Influência Urbana	4.100,79	0,45
La - Campinarana Arborizada	891,49	0,10
Lb - Campinarana Arbustiva	27,12	0,00
Ld - Campinarana Florestada	12.604,45	1,39
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	343,17	0,04
Ld+Lg - Campinarana Florestada + Campinarana Gramíneo-Lenhosa	1.385,81	0,15
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	8.535,58	0,94
Lg+La - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Arborizada	678,93	0,07
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	2.513,96	0,28
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	177.673,19	19,53
Massa_agua	43.035,15	4,73
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	9.000,53	0,99
Sa - Savana Arborizada	2.383,58	0,26
Sg+Sp - Savana Gramíneo-Lenhosa + Savana Parque	17.481,51	1,92
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	15.997,80	1,76
Vs - Vegetação Secundária	8.429,97	0,93
Vs+Ac - Vegetação Secundária + Agricultura	4.441,61	0,49
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	156,28	0,02
TOTAL	909.526,11	

b. Métricas de Fragmentos

As métricas de fragmentos são consideradas como uma representação da configuração da paisagem, porém não são espacialmente mensuradas (McGarigal & Marks-1995). De acordo com Volotão (1998), essas métricas permitem que se ordene os fragmentos por grau de fragmentação, heterogeneidade de fragmentos, ou outros aspectos relacionados aos fragmentos na paisagem. O número total de fragmentos (NumP), como uma medida no estudo da paisagem serve como um índice de heterogeneidade espacial do mosaico (McGarigal & Marks, 1995).

Os Quadros 3.5-12, 3.5-13 e 3.5-14, apresentam os valores obtidos para o cálculo das métricas Número de Fragmentos (NumP) e Média de Área de Fragmento (MPS) nos três corredores e para cada classe de uso do solo analisada.

Quadro 3.5-12 - Métricas de Fragmentos para o Corredor A.

CLASSES DE USO	NumP (n)	MPS (ha)
Ac - Agricultura	25	862,45
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	2	1.097,72
Ag - Agropecuária	54	1.172,81
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	20	815,99
Ap - Pecuária	4	72,52
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	11	1.015,86
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	11	318,09
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	40	797,69
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	20	5.118,10
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	25	3.355,34
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	11	10.234,68
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	11	3.155,17
Fa - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	1	1.253,23
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	4	639,61
Fs+Vs+Ac - Floresta Estacional Semidecidual Submontana + Vegetação Secundária + Agricultura	1	4.623,36
Iu - Influência Urbana	3	173,94
La - Campinarana Arborizada	4	511,03
Ld - Campinarana Florestada	15	394,26
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	1	82,57
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	3	1,49
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	1	2.454,83
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	11	1.0671,39
Massa_agua	12	753,62
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	13	1.402,96
Sa - Savana Arborizada	1	7.250,19
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	1	48.773,90
Vs - Vegetação Secundária	94	111,75

CLASSES DE USO	NumP (n)	MPS (ha)
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	8	107,22
Vs+Ap - Vegetação Secundária + Pecuária	9	992,40
Total Geral	421	108.215,95

Quadro 3.5-13 - Métricas de Fragmentos para o Corredor B.

CLASSES DE USO	NumP (n)	MPS (ha)
Ab - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	1,00	827,97
Ab+Db - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	1,00	1.089,45
Ac - Agricultura	2,00	212,49
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	3,00	604,71
Ag - Agropecuária	51,00	1.114,17
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	16,00	872,39
Ai - Indiscriminadas	12,00	96,84
Ap - Pecuária	24,00	708,59
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	14,00	814,49
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	51,00	145,84
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial	11,00	757,64
Da+Aa - Floresta Ombrófila Densa Aluvial + Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	1,00	1.044,96
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	53,00	195,04
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	7,00	32.956,51
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	14,00	3.154,84
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	6,00	11.644,27
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	11,00	3.450,81
Fa - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	1,00	365,98
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	3,00	336,51
Iu - Influência Urbana	2,00	522,63
La - Campinarana Arborizada	9,00	374,26
Ld - Campinarana Florestada	28,00	1.254,13
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	3,00	7.518,87
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	20,00	343,18
Lg+La - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Arborizada	1,00	1.046,45

CLASSES DE USO	NumP (n)	MPS (ha)
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	2,00	2.068,85
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	49,00	3.120,34
Massa_agua	27,00	562,50
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	21,00	2.343,87
Sa - Savana Arborizada	1,00	7.554,55
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	1,00	47.449,05
Vs - Vegetação Secundária	68,00	144,11
Vs+Ac - Vegetação Secundária + Agricultura	1,00	2.201,76
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	15,00	70,19
Vs+Ap - Vegetação Secundária + Pecuária	1,00	62,57
TOTAL	531,00	137.030,83

Quadro 3.5-14 - Métricas de Fragmentos para o Corredor C.

CLASSES DE USO	NumP (n)	MPS (ha)
Aa - Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	5,00	207,87
Ab - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	1,00	503,12
Ab+Db - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	7,00	7.588,52
Ac - Agricultura	2,00	40,39
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	5,00	2.757,85
Ag - Agropecuária	61,00	1.234,18
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	13,00	900,43
Ai - Indiscriminadas	9,00	70,73
Ap - Pecuária	13,00	148,72
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	12,00	933,99
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	39,00	176,92
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial	15,00	444,57
Da+Pa - Floresta Ombrófila Densa Aluvial + Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre	2,00	3.179,10
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	83,00	219,68
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	27,00	9.012,00
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	22,00	1.996,71
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	5,00	8.859,67
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	11,00	3.180,08
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	7,00	259,54
Fs+Vs+Ac - Floresta Estacional Semidecidual Submontana + Vegetação Secundária + Agricultura	2,00	12.018,48

CLASSES DE USO	NumP (n)	MPS (ha)
Iu - Influência Urbana	3,00	1.366,93
La - Campinarana Arborizada	4,00	222,87
Lb - Campinarana Arbustiva	1,00	27,12
Ld - Campinarana Florestada	15,00	840,30
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	3,00	114,39
Ld+Lg - Campinarana Florestada + Campinarana Gramíneo-Lenhosa	2,00	692,91
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	25,00	341,42
Lg+La - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Arborizada	3,00	226,31
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	2,00	1.256,98
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	76,00	2.337,81
Massa_agua	82,00	524,82
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	9,00	1.000,06
Sa - Savana Arborizada	1,00	2.383,58
Sg+Sp - Savana Gramíneo-Lenhosa + Savana Parque	2,00	8.740,75
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	1,00	15.997,80
Vs - Vegetação Secundária	86,00	98,02
Vs+Ac - Vegetação Secundária + Agricultura	25,00	177,66
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	7,00	22,33
TOTAL	688,00	90.104,60

Para a área de estudo da LT 500kv Manaus - Boa Vista e Subestações Associadas, os cálculos da métrica NumP indicam elevada fragmentação para os três corredores, onde no Corredor A foram identificados 268 fragmentos de vegetação natural, 363 no Corredor B e 456 no Corredor C.

Nota-se que no Corredor A (**Quadro 3.5-12**) a classe Vs - Vegetação Secundária é predominante em termos de número de fragmentos (94), no entanto quando se considera a métrica MPS a classe Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura predomina na paisagem, com a maior média de área de fragmento (48.773 ha), seguida das classes LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila (10.671 ha) e Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana (10.234 ha).

No Corredor B (**Quadro 3.5-13**), a classe Vs - Vegetação Secundária é predominante em termos de número de fragmentos (68), mas como no Corredor A, considerando a métrica MPS a classe Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura predomina na paisagem, com a maior média de área de fragmento (47.449,05 ha). Por outro lado, observou-se também a presença de grandes extensões de áreas das classes Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas (32.956,51 ha), Ds+As - Floresta Ombrófila

Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana (11.644,27 ha) e Sa - Savana Arborizada (7.554,55 ha).

No Corredor C (**Quadro 3.5-14**) as classes Vs - Vegetação Secundária e Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas contem a maioria dos fragmentos (86 e 83 respectivamente), no entanto quando se considera a métrica MPS a classe Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura predomina na paisagem, com a maior média de área de fragmento (15.997,80 ha).

A medida de área de cada fragmento, calculada pela métrica Média de Tamanho dos Fragmentos (MPS), indica que uma paisagem com menor média de tamanho dos fragmentos pode ser considerada mais fragmentada. Isto posto, observa-se que a área dos Corredores C e A são as mais fragmentadas, pois apresentaram um valor médio de MPS para as formações de vegetação natural igual a 81.926,57 ha e 101.215,95 ha respectivamente, muito abaixo em relação àquele observado para a área do Corredor B, que teve valor médio de MPS para as formações de vegetação igual a 129.187,48 ha.

c. Métricas de Forma

O tamanho e a forma dos fragmentos na paisagem podem influenciar inúmeros processos ecológicos importantes. Sua forma pode influenciar processos de conservação, dado a maior pressão do entorno sobre as bordas, aumentando o chamado “efeito de borda”. Já o tamanho do fragmento tem influencia na conservação da biota, dada a relação direta do tamanho do fragmento com a diversidade gênica (McGarigal & Marks-1995) e com a capacidade de manutenção das populações (Metzger, 1999).

Mas, de acordo com Turner et. al. (2001), a simples frequência de distribuição dos tamanhos dos fragmentos distorce a análise da paisagem, pois, fragmentos extensos normalmente são observados rodeados por fragmentos menores. McGarigal & Marks (1995) apontam a métrica AWMSI, que considera a forma e dá pesos aos fragmentos mais extensos, como importante índice na correção desse efeito.

Neste sentido, observa-se que os fragmentos de vegetação natural presentes no Corredor A são menos extensos quando comparados com os dois outros corredores estudados, sendo o valor encontrado para a métrica AWMSI neste corredor igual a 57,91, quando comparado os Corredores 2 e 3, com 73,87 e 78,14, respectivamente, confirmando desta forma a maior fragmentação do Corredor A.

No Corredor A as classes que obtiveram os maiores valores de AWMSI foram: (i) Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas; (ii) LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila e; (iii) Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária.

No Corredor B as classes que obtiveram os maiores valores de AWMSI foram: (i) Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada; (ii) LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila e; (iii) ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional.

No Corredor C as classes que obtiveram os maiores valores de AWMSI foram: (i) Fs+Vs+Ac - Floresta Estacional Semidecidual Submontana + Vegetação Secundária + Agricultura; (ii) LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila e; (iii) Sg+Sp - Savana Gramíneo-Lenhosa + Savana Parque.

Os quadros a seguir, apresentam os resultados das análises para a métrica AWMSI.

Quadro 3.5-15 - Métricas de forma para o Corredor A.

CLASSES DE USO	AWMSI
Ac - Agricultura	7,12
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	2,74
Ag - Agropecuária	10,54
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	7,07
Ap - Pecuária	1,67
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	5,53
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	1,84
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	3,71
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	6,24
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	3,51
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	2,94
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	4,54
Fa - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	1,94
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	3,56
Fs+Vs+Ac - Floresta Estacional Semidecidual Submontana + Vegetação Secundária + Agricultura	2,17

CLASSES DE USO	AWMSI
Iu - Influência Urbana	1,36
La - Campinarana Arborizada	2,35
Ld - Campinarana Florestada	2,34
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	2,25
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	1,25
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	2,61
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	5,08
Massa_agua	9,57
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	3,75
Sa - Savana Arborizada	2,38
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	3,20
Vs - Vegetação Secundária	2,24
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	1,85
Vs+Ap - Vegetação Secundária + Pecuária	2,66
Total Geral	111,99

Quadro 3.5-16 - Métricas de forma para o Corredor B.

CLASSES DE USO	AWMSI
Ab - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	1,72
Ab+Db - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	1,88
Ac - Agricultura	1,71
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	2,68
Ag - Agropecuária	6,79
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	7,77
Ai - Indiscriminadas	1,60
Ap - Pecuária	4,78
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	5,32
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	1,86
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial	2,64
Da+Aa - Floresta Ombrófila Densa Aluvial + Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	5,14
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	3,13
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	4,42
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	3,39
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	3,78

CLASSES DE USO	AWMSI
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	3,53
Fa - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	1,38
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	3,85
Iu - Influência Urbana	1,79
La - Campinarana Arborizada	1,80
Ld - Campinarana Florestada	2,73
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	5,52
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	2,60
Lg+La - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Arborizada	2,28
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	2,26
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	5,38
Massa_agua	9,98
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	6,10
Sa - Savana Arborizada	2,35
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	3,20
Vs - Vegetação Secundária	2,93
Vs+Ac - Vegetação Secundária + Agricultura	1,97
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	1,91
Vs+Ap - Vegetação Secundária + Pecuária	1,67
TOTAL	121,85

Quadro 3.5-17 - Métricas de forma para o Corredor C.

CLASSES DE USO	AWMSI
Aa - Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	3,27
Ab - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	1,41
Ab+Db - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	2,12
Ac - Agricultura	1,66
Ac+Vs - Agricultura + Vegetação Secundária	6,81
Ag - Agropecuária	9,89
Ag+Vs - Agropecuária + Vegetação Secundária	5,41
Ai - Indiscriminadas	1,51
Ap - Pecuária	3,73
Ap+Vs - Pecuária + Vegetação Secundária	5,52
As - Floresta Ombrófila Aberta Submontana	1,95
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial	2,71
Da+Pa - Floresta Ombrófila Densa Aluvial + Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre	3,44

CLASSES DE USO	AWMSI
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	2,50
Db+Ab - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas + Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas	3,66
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana	3,30
Ds+As - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana	2,92
Ds+As+Vs - Floresta Ombrófila Densa Submontana + Floresta Ombrófila Aberta Submontana + Vegetação Secundária	4,50
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	1,97
Fs+Vs+Ac	6,67
Iu - Influência Urbana	2,11
La - Campinarana Arborizada	2,63
Lb - Campinarana Arbustiva	3,39
Ld - Campinarana Florestada	2,03
Ld+La - Campinarana Florestada + Campinarana Arborizada	1,83
Ld+Lg - Campinarana Florestada + Campinarana Gramíneo-Lenhosa	2,04
Lg - Campinarana Gramíneo-Lenhosa	2,53
Lg+La - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Arborizada	2,38
Lg+Ld - Campinarana Gramíneo-Lenhosa + Campinarana Florestada	2,58
LO - Área de Tensão Ecológica Campinarana/Floresta Ombrófila	5,13
Massa_agua	11,37
ON - Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	1,89
Sa - Savana Arborizada	1,81
Sg+Sp - Savana Gramíneo-Lenhosa + Savana Parque	4,68
Sp+Sa+Ac - Savana Parque + Savana Arborizada + Agricultura	2,66
Vs - Vegetação Secundária	2,14
Vs+Ac - Vegetação Secundária + Agricultura	2,20
Vs+Ag - Vegetação Secundária + Agropecuária	1,49
TOTAL	129,84

d. Métricas de Diversidade

Se a cobertura da área for homogênea, com somente um único fragmento, o Shannon's Diversity Index (SDI) é igual a zero (0). O valor aumenta na medida em que o número de fragmentos cresce. Já o Shannon's Evenness Index (SEI) é próximo de zero (0) quando a distribuição das diferentes classes é desigual.

O resultado do cálculo das métricas de diversidade não apresentou diferença significativa, onde o Índice de Diversidade de Shannon (SDI), que analisa a diversidade de fragmentos no ambiente, apresentou os mesmos valores para os três corredores, e o Índice de Uniformidade de Shannon (SEI) demonstram, que o Corredor A possui uma proporção de distribuição das classes mais uniforme, porém sem diferença significativa entre os corredores.

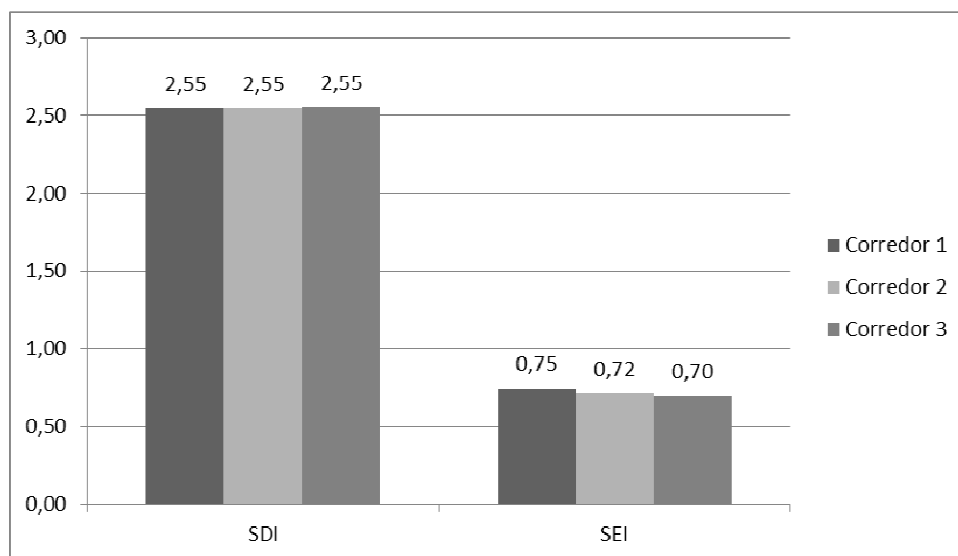


Figura 3.5-3 - Índice de diversidade de Shannon (SDI) e Índice de Uniformidade de Shannon (SEI).

10d. Discussão

Os aspectos da paisagem analisados no presente estudo fornecem informações acerca da fragmentação do ambiente e da perda de habitat, entretanto, segundo Fahrig (2003), esforços conservacionistas devem focar na preservação e restauração do habitat, e na determinação do total de habitat requerido para a conservação de determinadas espécies. Existem evidências que a perda de habitat tem grande efeito negativo na biodiversidade, e a questão mais importante para a conservação da biodiversidade é provavelmente o quanto de habitat é necessário (Fahrig, 2003).

Fica evidente que os três Corredores abrangem grandes extensões de vegetação natural, entretanto as atividades advindas da agricultura e da agropecuária estão contribuindo para a fragmentação dos ambientes estudados, principalmente no Corredor A onde essas formações correspondem a 15,86% do total. A fragmentação introduz uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais. Essas mudanças afetam de forma diferenciada os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade de diferentes espécies e, portanto, a estrutura e dinâmica de ecossistemas. No caso de espécies arbóreas, a alteração na

abundância de polinizadores, dispersores, predadores e patógenos alteram as taxas de recrutamento de plântulas; e os incêndios e mudanças microclimáticas, que atingem de forma mais intensa as bordas dos fragmentos, alteram as taxas de mortalidade de árvores (Viana & Pinheiro, 1998).

Esse estudo conclui que a área abrangida pelo Corredor A apresenta uma paisagem mais fragmentada, considerando as métricas da paisagem contempladas, e os Corredores B e C possuem uma paisagem bem semelhante, com pouca fragmentação e devem ser alvo de ações conservacionistas.

11. Interferência com a Ocupação Humana

Conforme visto anteriormente, o Corredor A é aquele com menor capacidade para indução à ocupação, uma vez que não apresenta necessidade de abertura de estradas e acessos, estando grande parte de seu traçado paralelo a BR-174. Já os demais Corredores apresentam, em diferentes graus, risco de induzir a ocupação, pois atravessam áreas com menor grau de ocupação urbana. Nenhum dos Corredores estudados possui caráter de limitação a ocupação urbana.

12. Viabilidade Técnico-econômica

Segundo as informações apresentadas no Edital do Leilão da ANEEL 004/2010 através do R1 - Estudo da Interligação Boa Vista - Manaus (EPE, 2010), a comparação econômica das quatro Alternativas, e conseqüentemente dos três Corredores, considerando os custos totais de investimentos relativos às obras não comuns e os custos referentes ao diferencial de perdas, concluiu que a Alternativa 1 (Corredor A) seria a melhor opção técnica e econômica.

a. Hipótese de não Execução do Empreendimento

A hipótese de não implantação do empreendimento constitui cenário avaliado nos **itens 3.6.9 - Prognóstico Ambiental e 3.6.10 - Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais**, juntamente com os cenários de implantação do empreendimento, com a implementação das medidas e programas ambientais, conforme instrução constante no Termo de Referência.

b. Escolha da Diretriz Preferencial de Passagem

O **Quadro 3.5-18** consolida os resultados da análise comparativa desenvolvida no item “g”. Nesse Quadro, são classificadas as alternativas conforme o assunto comparado.

Quadro 3.5-18 - Comparação final de Alternativas de Traçado

Fator de Comparação / Interferência	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Principais travessias fluviais				
Densidade demográfica da zona atravessada				
Assentamentos populacionais				
Áreas protegidas				
Base econômica da zona atravessada				
Estimativa de interferências com propriedades e benfeitorias				
Número estimado de famílias a serem realocadas				
Necessidade de abertura de estradas de acesso				
Métodos construtivos				
Grau e forma de interferência com a cobertura vegetal				
Grau e forma de interferência com a paisagem				
Interferência com a ocupação urbana (limitação ou indução)				
Viabilidade técnico-econômica				
	Maior vantagem, menor nível de interferência na comparação		Alternativa 1	
	Intermediária		Alternativa 2	
	Menor vantagem, maior nível de interferência na comparação		Alternativas 3 e 4	
	Interferências equivalentes / Aspecto não comparável entre as alternativas			

A representação constante no **Quadro 3.5-18** resume a comparação efetuada especialmente no item “g”. Consolida, também, o conjunto de descrições e avaliações efetuadas nos diversos aspectos considerados. A avaliação global dos aspectos abordados indica a Alternativa 1 como a mais vantajosa ou mais viável para a implantação do sistema de transmissão para a interligação entre Manaus/AM e Boa Vista/RR. A principal vantagem da Alternativa 1, em termos

comparativos às demais é que nesta se aproveita melhor o paralelismo com a BR-174, tanto na abertura de acessos, implantação de praças de lançamentos de cabos e canteiros de obras, quanto na implantação das estruturas da LT, propriamente ditas.

c. Distanciamento da BR-174

O distanciamento da BR-174, ocorrido a partir do entroncamento desta rodovia com a BR-210/BR-432 se deve como alternativa para o afastamento do traçado das Unidades de Conservação de Proteção Integral: Parque Nacional do Viruá e Estação Ecológica de Caracarái. Conforme apresentado no **Quadro 3.5-2**, estas UCs distam 4,6 e 1,5 km, respectivamente, da Alternativa 3, que segue paralela a BR-174. Do ponto de vista das interferências no meio socioeconômico a Alternativa 1 apesar de atravessar um número maior de assentamentos, a partir do entroncamento, mantém seu traçado em porções dos assentamento onde a ocupação é esparsamente distribuída, diminuindo a interferência nos aglomerados populacionais, além não abrir novos vetores de ocupação.