



**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**  
**Comissão de Seleção**  
**Portaria MT nº 272, de 07 de agosto de 2014**

**NOTA TÉCNICA Nº 08/2015/CSF/MT**

Brasília, 06 de janeiro de 2015.

**Assunto: Metodologia de multicritério para escolha do traçado Sinop/MT – Itaituba/PA, constante no edital de chamamento público de estudos nº 11/2014**

**I. OBJETIVO**

1. Esta nota técnica tem por objetivo escolher a melhor alternativa de traçado para o trecho Sinop/MT – Itaituba/PA definindo uma metodologia padrão para escolha do melhor traçado de um trecho ferroviário dentro de um grupo de alternativas.

**II. CONTEXTUALIZAÇÃO**

2. A Portaria MT nº 272, de 7 de agosto de 2014, publicada no Diário Oficial da União em 8 de agosto de 2014, constituiu Comissão de Seleção, formada por membros do Ministério dos Transportes, ANTT, VALEC e EPL com o objetivo de subsidiar a decisão do Ministro dos Transportes quanto aos estudos técnicos relativos aos seguintes trechos pertencetes ao Programa de Investimentos em Logística (PIL):
  - a. Açailândia/MA – Barcarena/PA;
  - b. Anápolis/GO – Corinto/MG;
  - c. Belo Horizonte/MG – Guanambi/BA;
  - d. Estrela D'Oeste/SP – Dourados/MS;
  - e. Sapezal/MT - Porto Velho/RO; e
  - f. Sinop/MT – Itaituba/PA.
3. Em cumprimento ao inciso III, parágrafo primeiro do art. 1º, da referida Portaria, a Comissão de Seleção apresenta a metodologia de multicritério para a escolha do traçado Sinop/MT – Itaituba/PA.
4. A empresa EDLP – Estação da Luz Participações Ltda e o Consórcio formado pelas empresas UTC – Investimentos S.A e Constran – Construções e Comércio, autorizadas a elaborar os estudos do trecho Sinop/MT – Itaituba/PA, apresentaram alternativas de

traçado relativas aos estudos preliminares de engenharia. Cada participante desenvolveu 4 alternativas de traçado que foram comparadas de acordo com a metodologia utilizada nos EVTEA da ANTT, ou seja, com o Método de Análise Hierárquica - AHP (*Analytic Hierarchy Process*).

### III. INTRODUÇÃO

5. O método AHP é amplamente utilizado e conhecido no apoio à tomada de decisão na resolução de problemas com múltiplos critérios. Este método decompõe o problema em fatores, que por sua vez podem ser divididos em novos fatores, e assim sucessivamente até se chegar ao nível mais claro e mensurável do problema.
6. Esta metodologia se estabelece em três etapas de pensamento: construção de hierarquias; definição de prioridades; e consistência lógica.
7. O ranking das alternativas deve ser estabelecido conforme a metodologia, o qual estrutura a tomada de decisão com base na importância de critérios selecionados e ponderados em função de sua importância e relevância para o estudo.
8. Os fatores determinantes na avaliação e seleção comparativa da alternativa no primeiro nível são:
  - a. Custos de implantação;
  - b. Prazo de execução;
  - c. Aspectos ambientais;
  - d. Características técnicas e operacionais;
  - e. Custos e benefícios sociais do empreendimento; e
  - f. Captação de demanda.
9. O peso específico de cada fator é distinto entre si e são definidos através de critérios expostos por Saaty, T.L. (2008).
10. Para a avaliação dos traçados constantes nos editais de chamamento público de estudos, os fatores de primeiro nível da matriz AHP deverão possuir sempre o mesmo peso. Os fatores de segundo e terceiro níveis da matriz AHP irão variar de acordo com as características dos traçados, que serão parametrizadas através de normalização das matrizes.
11. Conforme descrito por Saaty, T.L. (2008), para tomar uma decisão de forma organizada visando gerar prioridades é preciso decompor o processo de decisão nos seguintes passos:
  - a. Definir o problema e determinar o tipo de conhecimento necessário;
  - b. Estruturar a hierarquia de decisão do topo com o objetivo da decisão, então os objetivos de uma perspectiva ampla, passando pelos níveis intermediários (critérios dos quais os elementos seguintes dependerão) para o nível mais baixo (o qual usualmente é um conjunto de várias alternativas);
  - c. Construir um conjunto de matrizes de comparação. Cada elemento em um nível mais alto é usado para comparar os elementos em um nível imediatamente abaixo;

- d. Usar as prioridades obtidas das comparações para ponderar as prioridades no nível imediatamente abaixo. Fazer isso para todos os elementos. Dessa forma, para cada elemento no nível inferior adiciona o seu peso e obtém-se a prioridade global. Dando continuidade no processo de ponderação e adição até o final, as prioridades das alternativas no nível mais baixo são obtidas.

12. A atribuição dos graus de importância obedece aos critérios expostos por Saaty, T.L. (2008) mostrados na Tabela 1.

**Tabela 1: Graus de Importância – Saaty**

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições
Recíprocos dos valores acima de zero	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com	Uma designação razoável
Racionais	Razões resultantes da escala	Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, somente para completar a matriz.

13. Deve ser realizada uma análise de consistência. A razão de consistência da hierarquia deve ser inferior ou no máximo igual a 10%, caso contrário, deve ser revista a qualidade da informação.
14. Para encontrar a razão de consistência, o índice de consistência é dividido pelo índice de consistência aleatória correspondente à dimensão de cada matriz ponderada pelas prioridades.
15. Os parâmetros avaliados para o segundo e terceiro níveis estão listados na Tabela 2.

**Tabela 2: Fatores de nível 1, 2 e 3 para comparação**

Nível 1	Nível 2	Nível 3
CUSTO DE IMPLANTAÇÃO	Investimento total com BDI	-
PRAZO DE EXECUÇÃO	Tempo de implantação (meses)	-

Nível 1	Nível 2	Nível 3
ASPECTOS AMBIENTAIS	Unidades de Conservação (unid.)	-
	Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	-
	Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	-
	Fragmentos de florestas primárias (unid.)	-
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	Grupo 1 - Vertical	Rampa máxima adotada (%)
		Taxa de rampas máximas (extensão de rampa máxima/extensão total)
	Grupo 2 - Extensão	Extensão (m)
		Extensão de OAE (m)
		Extensão de Túneis (m)
	Grupo 3 - Horizontal	Taxa de curvas (extensão de curvas/extensão total)
		Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)
Menor raio adotado (m)		
CUSTOS E BENEFÍCIOS SOCIAIS DO EMPREENDIMENTO	Terras indígenas (unid.)	-
	Terras indígenas a 10 km (unid.)	-
	Comunidades Quilombolas (unid.)	-
	Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)	-
	Interferência Perímetros Urbanos (unid.)	-
	Passagem em nível (unid.)	-
CAPTAÇÃO DA DEMANDA	Todas as alternativas possuem a mesma captação de demanda.	-

16. Para evitar diferentes julgamentos entre as alternativas, a avaliação dos parâmetros é numérica, ou seja, os pesos são calculados de acordo com a comparação entre os valores dos parâmetros de cada alternativa.
17. Para normalizar os valores está sendo utilizada uma função Sigmoide. Conforme Sousa, S.R. (2008), nesta normalização são utilizados os valores da média e desvio padrão. Os dados de entrada são convertidos em uma função sigmoide, onde os pontos dos dados dentro do desvio padrão e da média são mapeados à região quase linear da curva. Os outliers, por sua vez, são comprimidos ao longo das caudas. A fórmula utilizada é:

$$n_{ij} = \frac{1}{1 + e^{\frac{S_{ij} - \mu_{S_{ij}}}{\sigma_{S_{ij}}}}}$$

Em que:

$n_{ij}$  é o valor normalizado do critério  $i$  para a alternativa  $j$ ;

$S_{ij}$  é o valor do critério  $i$  para a alternativa  $j$ , antes da normalização;

$\mu_{S_{ij}}$  é o valor da média dos valores de  $S_{ij}$ ; e

$\sigma_{S_{ij}}$  é o valor do desvio padrão dos valores de  $S_{ij}$ .

#### IV. ANÁLISE

18. Os pesos definidos para o primeiro nível da matriz AHP, pesos estes que serão utilizados para todas as avaliações, são:

**Tabela 3: Matriz de comparação de nível 1, dos pares a luz de cada critério**

Prioridades	Custo de Implantação	Aspectos Ambientais	Custos e benefícios sociais do empreendimento	Características técnicas e operacionais	Captação da demanda	Prazo de Execução
Custo de Implantação	1,00	0,50	0,50	0,25	1,00	4,00
Aspectos Ambientais	2,00	1,00	1,00	0,50	2,00	6,00
Custos e benefícios sociais do empreendimento	2,00	1,00	1,00	0,50	2,00	6,00
Características técnicas e operacionais	4,00	2,00	2,00	1,00	3,00	6,00
Captação da demanda	1,00	0,50	0,50	0,33	1,00	2,00
Prazo de Execução	0,25	0,17	0,17	0,17	0,50	1,00

19. Com este preenchimento da matriz AHP, é calculado o vetor de priorização utilizado para comparar as alternativas.

**Tabela 4: Vetor de Priorização**

Custo de Implantação	10,8%
Prazo de Execução	4,0%
Aspectos Ambientais	20,2%
Operacional/ Características técnicas	34,7%
Custos e benefícios sociais do empreendimento	20,2%
Captação da demanda	10,0%

20. Analisando a consistência da matriz do nível 1, a razão da consistência é 1%, isto confirma a qualidade do preenchimento da matriz.
21. Para o segundo nível, quando há mais de um parâmetro avaliado, ocorre uma multiplicação do vetor prioridade da matriz AHP com um vetor de normalização numérico calculado através de função sigmoide. Se não existir mais de um parâmetro, o vetor prioridade será obtido apenas com a normalização numérica.
22. Em custo de implantação e em prazo de execução não foi necessário realizar matriz AHP de segundo nível.
23. Em aspectos ambientais, o preenchimento da matriz AHP de segundo nível resultou em uma razão de consistência de 6%. O preenchimento da tabela, juntamente com o vetor prioridade, está representado na Tabela 5.

**Tabela 5: Matriz de comparação e vetor prioritização para aspectos ambientais**

Prioridades	Unidades de Conservação (unid.)	Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	Fragmentos de florestas primárias (unid.)	Vetor prioritização
Unidades de Conservação (unid.)	1,00	5,00	7,00	5,00	62%
Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	0,20	1,00	3,00	1,00	15%
Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	0,14	0,33	1,00	0,20	6%
Fragmentos de florestas primárias (unid.)	0,20	1,00	5,00	1,00	18%

24. Em características técnicas e operacionais, para facilitar o preenchimento da matriz, os 8 parâmetros avaliados ficaram divididos em 3 grupos. Há uma matriz de nível 2 avaliando apenas os grupos, em seguida são calculadas as matrizes de nível 3, que são multiplicadas pela normalização numérica dos valores das características dos traçados.

**Tabela 6: Matriz de comparação e vetor de prioridade média local dos grupos de características técnicas e operacionais**

PRIORIDADE ENTRE GRUPOS	Grupo 1 - Vertical	Grupo 2 - Extensão	Grupo 3 - Horizontal	Vetor prioritização
Grupo 1 - Vertical	1,00	3,00	4,00	61%
Grupo 2 - Extensão	0,33	1,00	3,00	27%
Grupo 3 - Horizontal	0,25	0,33	1,00	12%

**Tabela 7: Matriz de comparação e vetor de prioridade média local do grupo 1 de características técnicas e operacionais**

Grupo 1 - Vertical	Rampa máxima adotada (%)	Taxa de rampas máximas (extensão de rampa máxima/extensão total)	Vetor prioritização
Rampa máxima adotada (%)	1,00	7,00	88%
Taxa de rampas máximas (extensão de rampa máxima/extensão total)	0,14	1,00	13%

**Tabela 8: Matriz de comparação e vetor de prioridade média local do grupo 2 de características técnicas e operacionais**

Grupo 2 - Extensão	Extensão (m)	Extensão de OAE (m)	Extensão de Túneis (m)	Vetor prioritização
Extensão (m)	1,00	7,00	5,00	72%
Extensão de OAE (m)	0,14	1,00	0,33	8%
Extensão de Túneis (m)	0,20	3,00	1,00	19%

**Tabela 9: Matriz de comparação e vetor de prioridade média local do grupo 3 de características técnicas e operacionais**

<b>Grupo 3 - Horizontal</b>	<b>Taxa de curvas (extensão de curvas/extensão total)</b>	<b>Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)</b>	<b>Menor raio adotado (m)</b>	<b>Vetor priorização</b>
Taxa de curvas (extensão de curvas/extensão total)	1,00	0,33	3,00	26%
Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)	3,00	1,00	5,00	63%
Menor raio adotado (m)	0,33	0,20	1,00	11%

25. As razões de consistência das matrizes AHP das características técnicas e operacionais está entre 0 e 6%, provando, dessa forma, que foram utilizadas ponderações lógicas.
26. Em custos e benefícios sociais, o preenchimento da matriz AHP resultou em uma razão de consistência de 9%. O preenchimento da tabela juntamente com o vetor prioridade está representado na Tabela 10.

**Tabela 10: Matriz de comparação e vetor priorização para custos e benefícios sociais**

<b>Prioridades</b>	<b>Terras indígenas (unid.)</b>	<b>Terras indígenas a 10 km (unid.)</b>	<b>Comunidades Quilombolas (unid.)</b>	<b>Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)</b>	<b>Interferência Perímetros Urbanos (unid.)</b>	<b>Passagem em nível (unid.)</b>	<b>Vetor priorização</b>
Terras indígenas (unid.)	1,00	5,00	1,00	5,00	7,00	4,00	34%
Terras indígenas a 10 km (unid.)	0,20	1,00	0,20	1,00	5,00	3,00	11%
Comunidades Quilombolas (unid.)	1,00	5,00	1,00	5,00	7,00	4,00	34%
Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)	0,20	1,00	0,20	1,00	5,00	3,00	11%
Interferência Perímetros Urbanos (unid.)	0,14	0,20	0,14	0,20	1,00	0,20	3%
Passagem em nível (unid.)	0,25	0,33	0,25	0,33	5,00	1,00	8%

## **V. ESCOLHA DA ALTERNATIVA PARA SINOP/MT - ITAITUBA/PA**

27. Duas empresas autorizadas, a EDLP e o Consórcio formado pela UTC e Constran, enviaram seus traçados para serem avaliados, cada uma enviou 4 alternativas.
28. Primeiramente, foram avaliadas as alternativas do Consórcio UTC e Constran.
29. Em custo de implantação há apenas 1 parâmetro avaliado, o investimento total. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 11. A Tabela 12 representa a normalização dos valores seguido da prioridade. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 3 com 34,6% de prioridade.

**Tabela 11: Valores comparados para custo de implantação da Constran - UTC**

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO						
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Média	Desv. Padrão
Infraestrutura (Terraplenagem + Drenagem)	4.334.116.662,09	2.085.071.650,04	2.415.966.447,31	3.231.075.583,91		
Superestrutura	3.136.476.998,95	2.802.849.490,29	2.572.345.046,86	2.886.695.321,93		
Custo de Obras de Arte/Túneis	351.525.000,00	478.300.000,00	294.175.000,00	419.925.000,00		
<b>Investimento total</b>	<b>7.822.118.661,04</b>	<b>5.366.221.140,33</b>	<b>5.282.486.494,17</b>	<b>6.537.695.905,84</b>	6.252.130.550,35	1.193.238.634,75
<b>Investimento total por km</b>	<b>6.419.939,64</b>	<b>4.855.517,78</b>	<b>5.145.362,58</b>	<b>5.759.983,00</b>		

**Tabela 12: Vetor prioridade para custo de implantação da Constran - UTC**

Vetor de Priorização		
Alternativa 1	0,7884716	13,5%
Alternativa 2	0,3224706	33,0%
Alternativa 3	0,3073335	34,6%
Alternativa 4	0,5595460	19,0%

30. Em prazo de execução há apenas 1 parâmetro avaliado, o tempo de implantação (meses). Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 13. A Tabela 14 representa a normalização dos valores seguido da prioridade. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 3 com 45,4% de prioridade.

**Tabela 13: Valores comparados para prazo de execução da Constran - UTC**

PRAZO DE EXECUÇÃO						
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Média	Desv. Padrão
Tempo de implantação (meses)	80	76	72	76	76,00	3,266

**Tabela 14: Vetor prioridade para prazo de execução da Constran - UTC**

Vetor de Priorização		
Alternativa 1	0,773	13,3%
Alternativa 2	0,500	20,6%
Alternativa 3	0,227	45,4%
Alternativa 4	0,500	20,6%

31. Em aspectos ambientais há 4 parâmetros avaliados. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 15. A Tabela 16 representa a normalização dos valores e a Tabela 17 representa a prioridade de cada alternativa. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 3 com 47,0% de prioridade.



**Tabela 15: Valores comparados para aspectos ambientais da Constran - UTC**

ASPECTOS AMBIENTAIS						
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Média	Desv. Padrão
Unidades de Conservação (unid.)	4	4	3	4	3,75	0,500
Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	2	1	1	2	1,50	0,577
Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	12	10	7	11	10,00	2,160
Fragmentos de florestas primárias (unid.)	16	20	15	16	16,75	2,217

**Tabela 16: Valores normalizados para aspectos ambientais da Constran - UTC**

Normalização	Unidades de Conservação (unid.)	Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	Fragmentos de florestas primárias (unid.)
Alternativa 1	0,622	0,704	0,716	0,416
Alternativa 2	0,622	0,296	0,500	0,812
Alternativa 3	0,182	0,296	0,200	0,312
Alternativa 4	0,622	0,704	0,614	0,416

**Tabela 17: Vetor prioridade para aspectos ambientais da Constran - UTC**

Vetor de Priorização	Unidades de Conservação (unid.)	Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	Fragmentos de florestas primárias (unid.)	TOTAL
Alternativa 1	15,6%	14,8%	13,9%	26,0%	17,2%
Alternativa 2	15,6%	35,2%	19,9%	13,3%	18,3%
Alternativa 3	53,2%	35,2%	49,9%	34,7%	47,0%
Alternativa 4	15,6%	14,8%	16,2%	26,0%	17,4%

32. Em características técnicas e operacionais há 8 parâmetros avaliados que são divididos em três grupos. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 18. A Tabela 19 representa a normalização dos valores e a Tabela 20 representa a prioridade de cada alternativa. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 1 com 38,8% de prioridade.

**Tabela 18: Valores comparados para características técnicas e operacionais da Constran - UTC**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS						
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Média	Desv. Padrão
Extensão (m)	1218,41	1105,18	1026,65	1135,02	1121,315	79,240
Extensão de OAE (m)	6.365,00	9.830,00	5.415,00	7.885,00	7373,750	1927,764
Extensão de Túneis (m)	930,00	250,00	700,00	930,00	702,500	320,559
Taxa de curvas (extensão de curvas/extensão total)	0,37	0,33	0,26	0,37	0,333	0,052
Taxa de rampas máximas (extensão de rampa máxima/extensão total)	0,0427	0,0507	0,0682	0,0608	0,056	0,011
Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)	1.454,93	3.563,73	5.843,26	2.320,15	3295,518	1906,308
Menor raio adotado (m)	500,00	250,00	250,00	250,00	312,500	125,000
Rampa máxima adotada (%)	0,9	1,16	1,2	1,12	1,095	0,134

**Tabela 19: Valores normalizados para características técnicas e operacionais da Constran - UTC**

Normalização	Extensão (m)	Extensão de OAE (m)	Extensão de Túneis (m)	Taxa de curvas	Taxa de rampas máximas	Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)	Menor raio adotado (m)	Rampa máxima adotada (%)
Alternativa 1	0,773	0,372	0,670	0,673	0,240	0,276	0,818	0,189
Alternativa 2	0,449	0,781	0,196	0,488	0,392	0,535	0,378	0,619
Alternativa 3	0,232	0,266	0,498	0,198	0,755	0,792	0,378	0,686
Alternativa 4	0,543	0,566	0,670	0,673	0,614	0,375	0,378	0,546

**Tabela 20: Vetor prioridade para características técnicas e operacionais da Constran - UTC**

Vetor de Priorização	Extensão (m)	Extensão de OAE (m)	Extensão de Túneis (m)	Taxa de curvas	Taxa de rampas máximas	Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)	Menor raio adotado (m)	Rampa máxima adotada (%)	TOTAL
Alternativa 1	13,4%	28,3%	14,8%	14,8%	43,1%	38,5%	41,9%	51,9%	38,8%
Alternativa 2	23,0%	13,5%	50,6%	20,4%	26,4%	19,8%	19,4%	15,9%	20,3%
Alternativa 3	44,5%	39,6%	19,9%	50,1%	13,7%	13,4%	19,4%	14,3%	22,2%
Alternativa 4	19,1%	18,6%	14,8%	14,8%	16,8%	28,3%	19,4%	18,0%	18,6%

33. Em custos e benefícios sociais do empreendimento há 6 parâmetros avaliados que são divididos em três grupos. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 21. A Tabela 22 representa a normalização dos valores e a Tabela 23 representa a prioridade de cada alternativa. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 3 com 26,8% de prioridade.

**Tabela 21: Valores comparados para custos e benefícios sociais do empreendimento da Constran - UTC**

<b>CUSTOS E BENEFÍCIOS SOCIAIS DO EMPREENDIMENTO</b>						
	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>	<b>Alternativa 4</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Padrão</b>
Terras indígenas (unid.)	0	0	0	0	0,00	0,000
Terras indígenas a 10 km (unid.)	0	0	0	0	0,00	0,000
Comunidades Quilombolas (unid.)	0	0	0	0	0,00	0,000
Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)	0	0	0	0	0,00	0,000
Interferência Perímetros Urbanos (unid.)	3	0	3	3	2,25	1,500
Passagem em nível (unid.)	376	341	216	352	321,25	71,672

**Tabela 22: Valores normalizados para custos e benefícios sociais do empreendimento da Constran - UTC**

<b>Normalização</b>	<b>Terras indígenas (unid.)</b>	<b>Terras indígenas a 10 km (unid.)</b>	<b>Comunidades Quilombolas (unid.)</b>	<b>Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)</b>	<b>Interferência Perímetros Urbanos (unid.)</b>	<b>Passagem em nível (unid.)</b>
Alternativa 1	1,000	1,000	1,000	1,000	0,622	0,682
Alternativa 2	1,000	1,000	1,000	1,000	0,182	0,568
Alternativa 3	1,000	1,000	1,000	1,000	0,622	0,187
Alternativa 4	1,000	1,000	1,000	1,000	0,622	0,606

**Tabela 23: Vetor prioridade para custos e benefícios sociais do empreendimento da Constran - UTC**

<b>Vetor de Priorização</b>	<b>Terras indígenas (unid.)</b>	<b>Terras indígenas a 10 km (unid.)</b>	<b>Comunidades Quilombolas (unid.)</b>	<b>Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)</b>	<b>Interferência Perímetros Urbanos (unid.)</b>	<b>Passagem em nível (unid.)</b>	<b>TOTAL</b>
Alternativa 1	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	15,6%	14,3%	23,9%
Alternativa 2	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	53,2%	17,2%	25,2%
Alternativa 3	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	15,6%	52,3%	26,8%
Alternativa 4	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	15,6%	16,2%	24,0%

34. Em captação de demanda não há diferenciação entre as alternativas, desta forma, todas as alternativas ficam empatadas com 25% de prioridade.
35. Multiplicando as prioridades médias locais das alternativas da Constran - UTC pelo vetor priorização padrão chegamos a alternativa 3 como vencedora, segue Tabela 24 com resumo das prioridades .

**Tabela 24: Matriz das Prioridades Médias Locais (PML's) e Prioridades Globais (PG) da Constran - UTC**

Alternativas	Custo de implantação	Prazo de execução	Aspectos ambientais	Características técnicas e operacionais	Custos e benefícios sociais do empreendimento	Captação da demanda	PRIORIDADE GLOBAL
Alternativa 1	13,5%	13,3%	17,2%	38,8%	23,9%	25,0%	26,3%
Alternativa 2	33,0%	20,6%	18,3%	20,3%	25,2%	25,0%	22,8%
<b>Alternativa 3</b>	34,6%	45,4%	47,0%	22,2%	26,8%	25,0%	<b>30,7%</b>
Alternativa 4	19,0%	20,6%	17,4%	18,6%	24,0%	25,0%	20,2%

36. Em seguida são analisadas as alternativas da EDLP.
37. Em custo de implantação há apenas 1 parâmetro avaliado, o investimento total. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 25. A Tabela 26 representa a normalização dos valores seguido da prioridade. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 2 com 44,9% de prioridade.

**Tabela 25: Valores comparados para custo de implantação da EDLP**

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO						
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Média	Desv. Padrão
Infraestrutura (Terraplenagem + Drenagem)	1.571.751.958,88	1.479.871.113,81	1.526.321.467,10	1.524.851.651,87		
Superestrutura	2.286.878.891,98	2.262.355.293,27	2.275.576.711,71	2.273.657.473,55		
Custo de Obras de Arte/Túneis	830.907.302,52	771.478.893,38	786.199.692,10	816.186.503,80		
<b>Investimento total</b>	<b>4.689.538.153,38</b>	<b>4.513.705.300,46</b>	<b>4.588.097.870,91</b>	<b>4.614.695.629,22</b>	4.601.509.238,49	72.600.199,89
<b>Investimento total por km</b>	<b>4.989.401,16</b>	<b>4.861.810,97</b>	<b>4.909.156,72</b>	<b>4.942.375,10</b>		

**Tabela 26: Vetor prioridade para custo de implantação da EDLP**

Vetor de Priorização		
Alternativa 1	0,771	13,4%
Alternativa 2	0,230	44,9%
Alternativa 3	0,454	22,7%
Alternativa 4	0,545	18,9%

38. Em prazo de execução há apenas 1 parâmetro avaliado, o tempo de implantação (meses). Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 27. A Tabela 28 representa a normalização dos valores seguido da prioridade. As 4 alternativas apresentaram o mesmo prazo, ou seja, ficaram empatadas com 25,0% de prioridade.

**Tabela 27: Valores comparados para prazo de execução da EDLP**

PRAZO DE EXECUÇÃO						
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Média	Desv. Padrão
Tempo de implantação (meses)	48	48	48	48	48,00	0

**Tabela 28: Vetor prioridade para prazo de execução da EDLP**

Vetor de Priorização		
Alternativa 1	1,000	25,0%
Alternativa 2	1,000	25,0%
Alternativa 3	1,000	25,0%
Alternativa 4	1,000	25,0%

39. Em aspectos ambientais há 4 parâmetros avaliados. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 29. A Tabela 30 representa a normalização dos valores e a Tabela 31 representa a prioridade de cada alternativa. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 1 com 29,9% de prioridade.

**Tabela 29: Valores comparados para aspectos ambientais da EDLP**

ASPECTOS AMBIENTAIS						
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Média	Desv. Padrão
Unidades de Conservação (unid.)	1	1	1	1	1,00	0,000
Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	5	6	6	6	5,75	0,500
Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	13	14	14	15	14,00	0,816
Fragmentos de florestas primárias (unid.)	59	63	56	60	59,50	2,887

**Tabela 30: Valores normalizados para aspectos ambientais da EDLP**

Normalização	Unidades de Conservação (unid.)	Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	Fragmentos de florestas primárias (unid.)
Alternativa 1	1,000	0,182	0,227	0,457
Alternativa 2	1,000	0,622	0,500	0,771
Alternativa 3	1,000	0,622	0,500	0,229
Alternativa 4	1,000	0,622	0,773	0,543

**Tabela 31: Vetor prioridade para aspectos ambientais da EDLP**

<b>Vetor de Priorização</b>	<b>Unidades de Conservação (unid.)</b>	<b>Unidades de Conservação a 10 km (unid.)</b>	<b>Fragmentos de florestas secundárias (unid.)</b>	<b>Fragmentos de florestas primárias (unid.)</b>	<b>TOTAL</b>
Alternativa 1	25,0%	53,2%	45,4%	22,6%	29,9%
Alternativa 2	25,0%	15,6%	20,6%	13,4%	21,3%
Alternativa 3	25,0%	15,6%	20,6%	45,0%	26,9%
Alternativa 4	25,0%	15,6%	13,3%	19,0%	21,9%

40. Em características técnicas e operacionais há 8 parâmetros avaliados que são divididos em três grupos. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 32. A Tabela 33 representa a normalização dos valores e a Tabela 34 representa a prioridade de cada alternativa. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 1 com 37,2% de prioridade.

**Tabela 32: Valores comparados para características técnicas e operacionais da EDLP**

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS</b>						
	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>	<b>Alternativa 4</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Padrão</b>
Extensão (m)	939,9	928,4	934,6	933,7	934,15	4,709
Extensão de OAE (m)	10.058,00	9.339,00	9.517,00	9.880,00	9.698,50	328,819
Extensão de Túneis (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
Taxa de curvas (extensão de curvas/extensão total)	0,120	0,118	0,119	0,119	0,12	0,001
Taxa de rampas máximas (extensão de rampa máxima/extensão total)	0,0910	0,0853	0,0750	0,0780	0,08	0,007
Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)	5.900,00	10.300,00	9.900,00	6.300,00	8.100,00	2320,919
Menor raio adotado (m)	343,00	343,00	343,00	343,00	343,00	0,000
Rampa máxima adotada (%)	0,6	1	1	1	0,90	0,200

**Tabela 33: Valores normalizados para características técnicas e operacionais da EDLP**

<b>Normalização</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Extensão de OAE (m)</b>	<b>Extensão de Túneis (m)</b>	<b>Taxa de curvas</b>	<b>Taxa de rampas máximas</b>	<b>Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)</b>	<b>Menor raio adotado (m)</b>	<b>Rampa máxima adotada (%)</b>
Alternativa 1	0,772	0,749	1,000	0,770	0,768	0,279	1,000	0,182
Alternativa 2	0,228	0,251	1,000	0,229	0,602	0,721	1,000	0,622
Alternativa 3	0,524	0,365	1,000	0,454	0,266	0,685	1,000	0,622
Alternativa 4	0,476	0,635	1,000	0,548	0,354	0,315	1,000	0,622

**Tabela 34: Vetor prioridade para características técnicas e operacionais da EDLP**

Vetor de Priorização	Extensão (m)	Extensão de OAE (m)	Extensão de Túneis (m)	Taxa de curvas	Taxa de rampas máximas	Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)	Menor raio adotado (m)	Rampa máxima adotada (%)	TOTAL
Alternativa 1	13,4%	13,9%	25,0%	13,4%	13,6%	37,3%	25,0%	53,2%	37,2%
Alternativa 2	45,3%	41,4%	25,0%	45,0%	17,4%	14,5%	25,0%	15,6%	23,6%
Alternativa 3	19,7%	28,4%	25,0%	22,7%	39,3%	15,2%	25,0%	15,6%	19,3%
Alternativa 4	21,7%	16,4%	25,0%	18,8%	29,6%	33,0%	25,0%	15,6%	19,9%

41. Em custos e benefícios sociais do empreendimento há 6 parâmetros avaliados que são divididos em três grupos. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 35. A Tabela 36 representa a normalização dos valores e a Tabela 37 representa a prioridade de cada alternativa. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 4 com 26,4% de prioridade.

**Tabela 35: Valores comparados para custos e benefícios sociais do empreendimento da EDLP**

CUSTOS E BENEFÍCIOS SOCIAIS DO EMPREENDIMENTO						
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Média	Desv. Padrão
Terras indígenas (unid.)	0	0	0	0	0,00	0
Terras indígenas a 10 km (unid.)	2	2	2	2	2,00	0
Comunidades Quilombolas (unid.)	0	0	0	0	0,00	0
Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)	0	0	0	0	0,00	0
Interferência Perímetros Urbanos (unid.)	0	0	0	0	0,00	0
Passagem em nível (unid.)	13	14	15	12	13,50	1,291

**Tabela 36: Valores normalizados para custos e benefícios sociais do empreendimento da EDLP**

Normalização	Terras indígenas (unid.)	Terras indígenas a 10 km (unid.)	Comunidades Quilombolas (unid.)	Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)	Interferência Perímetros Urbanos (unid.)	Passagem em nível (unid.)
Alternativa 1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,404
Alternativa 2	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,596
Alternativa 3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,762
Alternativa 4	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,238

**Tabela 37: Vetor prioridade para custos e benefícios sociais do empreendimento da EDLP**

Vetor de Priorização	Terras indígenas (unid.)	Terras indígenas a 10 km (unid.)	Comunidades Quilombolas (unid.)	Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)	Interferência Perímetros Urbanos (unid.)	Passagem em nível (unid.)	TOTAL
Alternativa 1	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,6%	25,0%
Alternativa 2	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	17,4%	24,4%
Alternativa 3	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	13,6%	24,1%
Alternativa 4	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	43,4%	26,4%

42. Em captação de demanda não há diferenciação entre as alternativas, desta forma, todas as alternativas ficam empatadas com 25% de prioridade.
43. Multiplicando as prioridades médias locais das alternativas da EDLP pelo vetor priorização padrão chegamos a alternativa 1 como vencedora, segue Tabela 38 com resumo das prioridades .

**Tabela 38: Matriz das Prioridades Médias Locais (PML's) e Prioridades Globais (PG) da EDLP**

Alternativas	Custo de implantação	Prazo de execução	Aspectos ambientais	Características técnicas e operacionais	Custos e benefícios sociais do empreendimento	Captação da demanda	PRIORIDADE GLOBAL
<b>Alternativa 1</b>	13,4%	25,0%	29,9%	37,2%	25,0%	25,0%	<b>29,0%</b>
Alternativa 2	44,9%	25,0%	21,3%	23,6%	24,4%	25,0%	25,8%
Alternativa 3	22,7%	25,0%	26,9%	19,3%	24,1%	25,0%	23,0%
Alternativa 4	18,9%	25,0%	21,9%	19,9%	26,4%	25,0%	22,2%

44. Para finalizar a escolha, são comparadas as alternativas vencedoras de cada empresa, a alternativa 1 da EDLP e a alternativa 3 da Constran - UTC.
45. Em custo de implantação há apenas 1 parâmetro avaliado, o investimento total. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 39. A Tabela 40 representa a normalização dos valores seguido da prioridade. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa da EDLP com 67,0% de prioridade.

**Tabela 39: Valores comparados para custo de implantação**

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO				
	EDLP Alt1	CONSTRAN Alt3	Média	Desv. Padrão
Infraestrutura (Terraplenagem + Drenagem)	1.571.751.958,88	2.415.966.447,31		
Superestrutura	2.286.878.891,98	2.572.345.046,86		
Custo de Obras de Arte/Túneis	830.907.302,52	294.175.000,00		
<b>Investimento total</b>	<b>4.689.538.153,38</b>	<b>5.282.486.494,17</b>	4.986.012.323,78	419.277.792,67
<b>Investimento total por km</b>	<b>4.989.401,16</b>	<b>5.145.362,58</b>		



**Tabela 40: Vetor prioridade para custo de implantação**

Vetor de Priorização		
EDLP Alt1	0,330	67,0%
CONSTRAN Alt3	0,670	33,0%

46. Em prazo de execução há apenas 1 parâmetro avaliado, o tempo de implantação (meses). Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 41. A Tabela 42 representa a normalização dos valores seguido da prioridade. Desta forma, a melhor alternativa foi da EDLP com 67,0% de prioridade.

**Tabela 41: Valores comparados para prazo de execução**

PRAZO DE EXECUÇÃO				
	EDLP Alt1	CONSTRAN Alt3	Média	Desv. Padrão
Tempo de implantação (meses)	48	72	60,00	16,971

**Tabela 42: Vetor prioridade para prazo de execução**

Vetor de Priorização		
EDLP Alt1	0,330	67,0%
CONSTRAN Alt3	0,670	33,0%

47. Em aspectos ambientais há 4 parâmetros avaliados. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 43. A Tabela 44 representa a normalização dos valores e a Tabela 45 representa a prioridade de cada alternativa. Desta forma, a melhor alternativa foi a da EDLP com 53,9% de prioridade.

**Tabela 43: Valores comparados para aspectos ambientais**

ASPECTOS AMBIENTAIS				
	EDLP Alt1	CONSTRAN Alt3	Média	Desv. Padrão
Unidades de Conservação (unid.)	1	3	2,00	1,414
Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	5	1	3,00	2,828
Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	13	7	10,00	4,243
Fragmentos de florestas primárias (unid.)	59	15	37,00	31,113

**Tabela 44: Valores normalizados para aspectos ambientais**

Normalização	Unidades de Conservação (unid.)	Unidades de Conservação a 10 km (unid.)	Fragmentos de florestas secundárias (unid.)	Fragmentos de florestas primárias (unid.)
EDLP Alt1	0,330	0,670	0,670	0,670
CONSTRAN Alt3	0,670	0,330	0,330	0,330

**Tabela 45: Vetor prioridade para aspectos ambientais**

<b>Vetor de Priorização</b>	<b>Unidades de Conservação (unid.)</b>	<b>Unidades de Conservação a 10 km (unid.)</b>	<b>Fragmentos de florestas secundárias (unid.)</b>	<b>Fragmentos de florestas primárias (unid.)</b>	<b>TOTAL</b>
EDLP Alt1	67,0%	33,0%	33,0%	33,0%	53,9%
CONSTRAN Alt3	33,0%	67,0%	67,0%	67,0%	46,1%

48. Em características técnicas e operacionais há 8 parâmetros avaliados que são divididos em três grupos. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 46. A Tabela 47 representa a normalização dos valores e a Tabela 48 representa a prioridade de cada alternativa. Desta forma, a melhor alternativa foi a da EDLP com 60,6% de prioridade.

**Tabela 46: Valores comparados para características técnicas e operacionais**

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS</b>				
	<b>EDLP Alt1</b>	<b>CONSTRAN Alt3</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Padrão</b>
Extensão (m)	939,9	1026,65	983,28	61,342
Extensão de OAE (m)	10.058,00	5.415,00	7.736,50	3283,097
Extensão de Túneis (m)	0,00	700,00	350,00	494,975
Taxa de curvas (extensão de curvas/extensão total)	0,120	0,260	0,19	0,099
Taxa de rampas máximas (extensão de rampa máxima/extensão total)	0,0910	0,0682	0,08	0,016
Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)	5.900,00	5.843,26	5.871,63	40,121
Menor raio adotado (m)	343,00	250,00	296,50	65,761
Rampa máxima adotada (%)	0,6	1,2	0,90	0,424

**Tabela 47: Valores normalizados para características técnicas e operacionais**

<b>Normalização</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Extensão de OAE (m)</b>	<b>Extensão de Túneis (m)</b>	<b>Taxa de curvas</b>	<b>Taxa de rampas máximas</b>	<b>Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)</b>	<b>Menor raio adotado (m)</b>	<b>Rampa máxima adotada (%)</b>
EDLP Alt1	0,330	0,670	0,330	0,330	0,670	0,670	0,670	0,330
CONSTRAN Alt3	0,670	0,330	0,670	0,670	0,330	0,330	0,330	0,670

**Tabela 48: Vetor prioridade para características técnicas e operacionais**

<b>Vetor de Priorização</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Extensão de OAE (m)</b>	<b>Extensão de Túneis (m)</b>	<b>Taxa de curvas</b>	<b>Taxa de rampas máximas</b>	<b>Extensão de curva com raios menores que o mínimo (m)</b>	<b>Menor raio adotado (m)</b>	<b>Rampa máxima adotada (%)</b>	<b>TOTAL</b>
EDLP Alt1	67,0%	33,0%	67,0%	67,0%	33,0%	33,0%	33,0%	67,0%	60,6%
CONSTRAN Alt3	33,0%	67,0%	33,0%	33,0%	67,0%	67,0%	67,0%	33,0%	39,4%

49. Em custos e benefícios sociais do empreendimento há 6 parâmetros avaliados que são divididos em três grupos. Os parâmetros de cada alternativa estão representados na Tabela 49. A Tabela 50 representa a normalização dos valores e a Tabela 51 representa a prioridade de cada alternativa. Desta forma, a melhor alternativa foi a alternativa 3 com 50,1% de prioridade.

**Tabela 49: Valores comparados para custos e benefícios sociais do empreendimento**

CUSTOS E BENEFÍCIOS SOCIAIS DO EMPREENDIMENTO				
	EDLP Alt1	CONSTRAN Alt3	Média	Desv. Padrão
Terras indígenas (unid.)	0	0	0,00	0,000
Terras indígenas a 10 km (unid.)	2	0	1,00	1,414
Comunidades Quilombolas (unid.)	0	0	0,00	0,000
Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)	0	0	0,00	0,000
Interferência Perímetros Urbanos (unid.)	0	3	1,50	2,121
Passagem em nível (unid.)	13	216	114,50	143,543

**Tabela 50: Valores normalizados para custos e benefícios sociais do empreendimento**

Normalização	Terras indígenas (unid.)	Terras indígenas a 10 km (unid.)	Comunidades Quilombolas (unid.)	Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)	Interferência Perímetros Urbanos (unid.)	Passagem em nível (unid.)
EDLP Alt1	1,000	0,670	1,000	1,000	0,330	0,330
CONSTRAN Alt3	1,000	0,330	1,000	1,000	0,670	0,670

**Tabela 51: Vetor prioridade para custos e benefícios sociais do empreendimento**

Vetor de Priorização	Terras indígenas (unid.)	Terras indígenas a 10 km (unid.)	Comunidades Quilombolas (unid.)	Comunidades Quilombolas a 10 km (unid.)	Interferência Perímetros Urbanos (unid.)	Passagem em nível (unid.)	TOTAL
EDLP Alt1	50,0%	33,0%	50,0%	50,0%	67,0%	67,0%	49,9%
CONSTRAN Alt3	50,0%	67,0%	50,0%	50,0%	33,0%	33,0%	50,1%

50. Em captação de demanda não há diferenciação entre as alternativas, desta forma, todas as alternativas ficam empatadas com 25% de prioridade.
51. Multiplicando as prioridades médias locais das alternativas avaliadas pelo vetor priorização padrão, chegamos a alternativa da EDLP como vencedora. Segue Tabela 52 com resumo das prioridades .

**Tabela 52: Matriz das Prioridades Médias Locais (PML's) e Prioridades Globais (PG)**

Alternativas	Custo de implantação	Prazo de execução	Aspectos ambientais	Características técnicas e operacionais	Custos e benefícios sociais do empreendimento	Captação da demanda	PRIORIDADE GLOBAL
EDLP Alt1	67,0%	67,0%	53,9%	60,6%	49,9%	50,0%	<b>57,0%</b>
CONSTRAN Alt3	33,0%	33,0%	46,1%	39,4%	50,1%	50,0%	43,0%

52. Para esse trecho, dependendo da interferência do traçado com o Parque Nacional do Jamanxim, a alternativa poderá ser descartada. No início da avaliação com a matriz AHP ainda não havia um estudo mais detalhado sobre a questão ambiental, apenas pontos apresentados pelas próprias empresas. Após a escolha do melhor traçado de cada empresa, a EPL elaborou um quadro comparativo com análise ambiental dos dois traçados finalistas e chegou à mesma opção da matriz AHP, evitando, por motivos

lógicos, que houvesse uma reestruturação da matriz enquadrando os novos itens avaliados. Segue tabela com a avaliação ambiental:

**Tabela 53: Critérios e indicadores de análise comparativa entre as alternativas de traçado**

Critério	Alternativa		Diferença	Diferença %
	Constran alt03	EDLP alt01		
Extensão da linha tronco (km)	1.026,65	939,90	-86,75	-8,45
Faixa de domínio (m, para cada lado)	40,00	40,00	-	-
Área total da faixa de domínio (ha)	8.213,20	7.519,20	-694,00	-8,45
Supressão Vegetação Primária (ha)	5.528,12	3.035,05	-2.493,07	-45,10
Supressão Vegetação Secundária (ha)	2,36	57,83	55,47	2.350,42
Supressão Total (ha)	5.530,48	3.092,88	-2.437,60	-44,08
APPs de Corpos Hídricos interceptadas <sup>1</sup>	439,00	382,00	-57,00	-12,98
Extensão de interceptação de APCB de importância extremamente alta (km)	261,10	213,58	-47,52	-18,20
Ucs Proteção Integral interceptadas	1,00	1,00	-	-
Ucs Uso Sustentável interceptada	2,00	0,00	-	-
Zona de Amortecimento interceptada	4,00	2,00	-2,00	-50,00
Distância Mínima de Terra Indígena (km)	3,05	5,78	2,73	89,51
Comunidades Quilombolas interceptadas	0,00	0,00	-	-
Menos de 10 km de distância de CQ	0,00	0,00	-	-
Assentamentos Rurais interceptados	8,00	3,00	-5,00	-62,50

Legenda: APPs = Áreas de Preservação Permanente; APCB = Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade; Ucs = Unidades de Conservação; CQ = Comunidade Quilombola; <sup>1</sup>Unidades de APP interceptadas pela faixa de domínio.

## **VI. CONCLUSÃO**

53. O preenchimento padrão está organizado em até 3 níveis de matriz AHP, todos com razão de consistência abaixo do limite máximo de aceitação.
54. Os parâmetros de cada alternativa são normalizados através de uma função sigmoide que permite comparação entre as alternativas mesmo quando os valores forem muito distantes ou iguais à zero.
55. Ao utilizar o preenchimento padrão apresentado, a avaliação das alternativas de traçado fica mais objetiva.
56. Conforme exposto nesta Nota Técnica, a alternativa escolhida através da metodologia multicritério é a 01 da EDLP.

**Original Assinado**

**DINO ANTUNES DIAS BATISTA**  
Presidente da Comissão de Seleção

**Original Assinado**

**CLAUBER SANTOS CAMPELLO**  
Especialista em Regulação – ANTT

**Original Assinado**

**FERNANDO CASTILHO**  
Gerência de Engenharia de Infraestrutura – EPL

**Original Assinado**

**LUIZ CARLOS DE ALMEIDA JUNIOR**  
Superintendência de Desenvolvimento Operacional – VALEC