

VALEC

VALEC – ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL (EF-151)

TRECHO:
ITUMBIARA – GO / GOIÂNIA – GO / BRASÍLIA – DF

Segmento 1: Itumbiara/GO - FNS

VOLUME 4
RESUMO EXECUTIVO

RELATÓRIO DE
VIABILIDADE DE PROJETOS
DE OBRAS DE GRANDE
VULTO - CMA

FEVEREIRO/2012


MAIA MELO ENGENHARIA


ARS CONSULT

 EVOLUÇÃO
engenharia

MAIA MELO Engenharia Ltda
Rua General Joaquim Inácio, 136 –
Ilha do Leite - Recife – PE
CEP: 50.070-270 | 55.81.3423.3977
CNPJ: 08.156.424/0001-51

ARS Consult Engenharia Ltda
SHCGN 712/713 - Bloco "B" N° 50 –
Asa Norte - Brasília/DF
CEP: 70.760-620 | 55.61.3043.5300
CNPJ: 61.364.048/0001-73

EVOLUÇÃO Engenharia e Tecnologia Ltda
Rua 83,n °709, Qd. F-20, It 89, lj 01
Setor Sul – Goiânia/GO
CEP: 74.083-195 | 55.62.3249.9500
CNPJ: 06.880.037/0001-38

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
VALEC – ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.**

VALEC

ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S/A

**ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E
AMBIENTAL (EVTEA) PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHOS
FERROVIÁRIOS DA EF-151:**

SEGMENTO 1 – LIGAÇÃO DE ITUMBIARA/GO – FERROVIA NORTE SUL

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 4

RESUMO EXECUTIVO



RECIFE/PE
FEVEREIRO/2012

SUMÁRIO

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
A. SUMÁRIO EXECUTIVO	4
B. DADOS CADASTRAIS	7
C. ANÁLISE FUNDAMENTAL	10
D. ASPECTOS TÉCNICOS	14
E. ANÁLISE FINANCEIRA	20
F. ANÁLISE AMBIENTAL	23
G. ANÁLISE SOCIOECONÔMICA	24
H. ANÁLISE GERENCIAL	28

ANEXOS

ANEXO I – OFERTA E DEMANDA	31
ANEXO II – INTERFERÊNCIAS ENCONTRADAS NA REGIÃO DE ESTUDO	32
ANEXO III – RESUMO DO ORÇAMENTO	33
ANEXO IV – CUSTOS TOTAIS COM OPERAÇÃO	34
ANEXO V – RECEITAS TOTAIS	35
ANEXO VI – FLUXO DE CAIXA FINANCEIRO	36
ANEXO VII – CÁLCULO DO VPL	37
ANEXO VIII – CÁLCULO DA RELAÇÃO BENEFÍCIO/CUSTO	38
ANEXO IX – CÁLCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)	39
ANEXO X – IMPACTOS RELACIONADOS À IMPLANTAÇÃO DE FERROVIA E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS	40
ANEXO XI – FATORES UTILIZADOS PARA A CONVERSÃO	45
ANEXO XII – GASTOS COM IMPLANTAÇÃO A CUSTO DE FATORES	46
ANEXO XIII – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE CUSTO OPERACIONAL	47
ANEXO XIV – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES	48
ANEXO XV – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE ACIDENTES	49
ANEXO XVI – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – TENDENCIAL	50
ANEXO XVII – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CONSERVADOR	51

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CCO: Centro de Controle Operacional

CENTRAN: Centro de Excelência em Engenharia de Transportes

CMA: Comissão de Monitoramento e Avaliação

DNIT: Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes

EVTEA: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

GEIPOT: Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes

LOA: Lei Orçamentária Anual

MPOG: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

PAC: Programa de Aceleração do Crescimento

PNLT: Plano Nacional de Logística e Transportes

PPA: Plano Plurianual

RFFSA: Rede Ferroviária Federal S.A.

SCC: Sistema de Controle Centralizado

SINCTRAN: Sistema Nacional de Custos de Infra-estrutura de Transportes

SPI: Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos

TIR: Taxa Interna de Retorno

TKU: Tonelada-Quilômetro Útil

TU: Tonelada Útil

TJLP: Taxa de Juros de Longo Prazo

UMA: Unidade de Monitoramento e Avaliação

VPL: Valor Presente Líquido

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Consórcio MAIA MELO / ARS / EVOLUÇÃO, por sua líder Maia Melo Engenharia, empresa de consultoria sediada à Rua General Joaquim Inácio nº 136, Ilha do Leite, Recife-PE, fone (81) 3423.3977, fax (81) 3423.8477, e-mail: maia.melo@maiamelo.com.br, inscrita no CNPJ sob o nº 08.156.424/0001-51, **apresenta** à VALEC Engenharia, Construção e Ferrovia S.A., o **Resumo Executivo** do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), conforme exigências do contratante.

Os estudos foram contratados inicialmente como **viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEA) da EF-151 – Ferrovia Norte Sul, Trecho: Itumbiara/GO – Goiânia/GO – Brasília/DF.**

Durante a execução, foi assentado entendimento de que o trecho inicial deveria ser segmentado da seguinte forma:

Segmento 1: Ligação de Itumbiara com a Ferrovia Norte-Sul

Segmento 2: Ligação Goiânia/GO-Anápolis/GO–Brasília/DF

O Resumo Executivo é o Relatório de Viabilidade de Projetos de Obras de Grande Vulto para Infraestrutura de Transportes apresentado segundo o Manual para Apresentação de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental de Projetos de Grande Vulto (Modal Ferroviário) aprovado pela Comissão de Monitoramento e Avaliação.

Este relatório fornece uma visão geral de todo o trabalho executado destacando os principais resultados encontrados nos Estudos do Segmento destacando, principalmente, os resultados da Alternativa selecionada como viável, neste caso, a Alternativa 3. Os resultados apresentados serão:

- Estudos de Inserção Ambiental
- Estudos de Mercado
- Estudos Operacionais
- Estudos de Engenharia
- Estudos Socioeconômicos

Neste último item é apresentado o Estudo de Viabilidade destacando no mínimo o resultado dos indicadores TIR, VPL, B/C e Pay Back.

Tal como nos relatórios anteriores, o trabalho é apresentado em dois tomos distintos, um para cada segmento, sendo este referente ao Segmento 1 – Itumbiara/GO – Ferrovia Norte Sul.

SUMÁRIO EXECUTIVO

A. SUMÁRIO EXECUTIVO

O desenvolvimento nacional depende diretamente de investimentos no setor de transportes, que exerce influência direta na eficiência produtiva e a competitividade da economia.

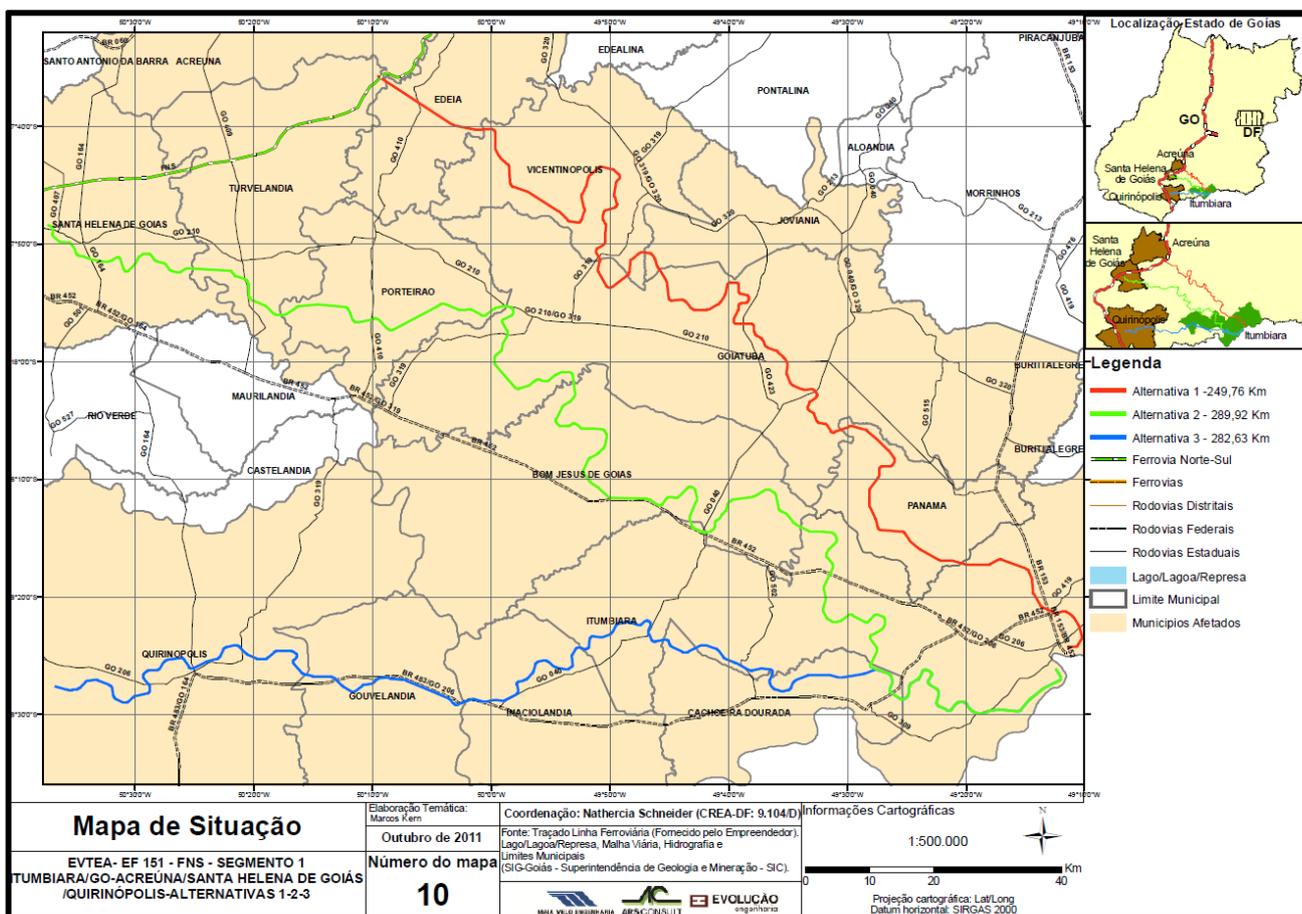
Para que haja um desenvolvimento regional equilibrado, com utilização de mão de obra local, aumento do IDH e o consequente fortalecimento da produção é imprescindível uma rede integrada de transportes que interligue as áreas de produção às de consumo e/ou exportação.

A tecnologia vem aumentando enormemente a qualidade e quantidade de nossa produção, mas carecendo de um sistema de transporte que viabilize de forma segura e constante seu escoamento.

Nesse contexto, buscando a integração da rede de transportes o Governo tem tentado retomar o processo de planejamento de transportes de longo prazo no Brasil, que vem há tempos, carecendo de maior atenção. O prolongamento do tramo sul da Ferrovia Norte Sul, no qual este projeto está inserido, visa ao atendimento do descrito anteriormente.

O escopo do estudo é avaliar Técnica, Econômica, Ambiental e Socialmente a viabilidade do trecho de 203,03 km da EF 151 que liga Itumbiara/GO à Ferrovia Norte Sul.

Das alternativas estudadas, a que se apresentou mais viável analisando-se todos os aspectos é a que intercepta a Ferrovia Norte Sul passando pelo município de Quirinópolis/GO.



De forma sucinta, trata-se de trecho de ferrovia com as seguintes características:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ITUMBIARA (GO) / FERROVIA NORTE SUL - QUIRINÓPOLIS(GO)
EXTENSÃO	203,03 km
CURVAS	109
VOLUME DE CORTE (m ³)	25.567.643
VOLUME DE CORTE (m ³ /km)	125.949
VOLUME ATERRO (m ³)	33.373.680
VOLUME ATERRO (m ³ /km)	163.910
OAE	16
CRUZAMENTOS	9
TÚNEIS (extensão em m)	0
RAIO MÍNIMO	343,823

CARACTERÍSTICAS DA OPERAÇÃO	ITUMBIARA (GO) / FERROVIA NORTE SUL - QUIRINÓPOLIS(GO)
RAIO MÍNIMO	343,823 m
RAMPA MÁXIMA	Importação = 1,110% Exportação = 0,962%
BITOLA LARGA	1,60m
VELOCIDADE DIRETRIZ	Vagões cheios = 60km/h Vagões vazios = 80km/h
DIMENSÕES MÁXIMAS DO MATERIAL RODANTE	Largura = 3,4m
	Altura = 4,7m
	Comprimento = 28,0m
RAMPA MÁXIMA PÁTIO E DESVIOS	0,15%
ENTREVIA	4,25m
CARGA MÁXIMA POR EIXO	32,5t
TREM-TIPO	
COMPOSIÇÃO	· Locomotiva GE C36-7 de 3600HP · 50 vagões com 120t de peso (4.500t de carga paga)
CAPACIDADE	Reboque de 6.000t
COEFICIENTE ADERÊNCIA	25%

O prazo de implantação foi previsto em três anos, num horizonte de projeto de 30 anos, iniciando-se a operação em 2015.

Os custos totais de implantação foram estimados em R\$ 1.258.718.093,61, perfazendo um total de R\$6.199.665,53/km, conforme descrito a seguir.

ALTERNATIVA	ITUMBIARA (GO) / FERROVIA NORTE SUL – QUIRINÓPOLIS (GO)
EXTENSÃO (Km):	203,3
VALOR ORÇADO:	R\$ 1.258.718.093,61
CUSTO POR Km:	R\$ 6.199.665,53

O peso dos tipos de serviço no orçamento é o que segue. E a previsão desse valor no tempo é apresentada na sequencia.

ITEM	DESCRIÇÃO	ITUMBIARA (GO) / FERROVIA NORTE SUL - QUIRINÓPOLIS(GO)	
		Preço Total R\$	%
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	5.878.948,42	0,47%
2	TERRAPLENAGEM	425.536.142,30	33,81%
3	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	126.352.416,78	10,04%
4	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	188.682.000,00	14,99%
5	FAIXA DE DOMÍNIO	14.874.359,25	1,18%
6	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	400.659.551,05	31,83%
7	OBRAS COMPLEMENTARES	27.736.609,50	2,20%
8	MOB., DESMOB., INST. E MAN. DO CANTEIRO	9.343.180,36	0,74%
9	SUPERVISÃO / ADMINISTRAÇÃO	59.654.885,95	4,74%
TOTAL GERAL		1.258.718.093,61	

Com o seguinte fluxo de caixa para os investimentos

ANO	FLUXO DE INVESTIMENTOS (R\$ X 10 ⁶)
1	370,9
2	520,5
3	367,3
Total	1.258,7

B. DADOS CADASTRAIS

TÍTULO:	ESTUDOS E PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
PROGRAMA DO PLANO PLURIANUAL:	2126 – PROGRAMA DE GESTÃO E MANUTENÇÃO DO MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
ÓRGÃO RESPONSÁVEL:	Ministério dos Transportes
UNIDADE ORÇAMENTÁRIA RESPONSÁVEL:	39207 – VALEC – ENGENHARIA, CONSTRUÇÃO E FERROVIAS S.A.
UNIDADE ADMINISTRATIVA RESPONSÁVEL:	VALEC – ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.
FINALIDADE:	Título: Construção de EF – 151 – Ferrovia Norte Sul Descrição: Construir uma ferrovia de integração entre Itumbiara/GO e a Ferrovia Norte Sul
DESCRIÇÃO:	Título: CONSTRUÇÃO DE EF- 151 – FERROVIA NORTE SUL Descrição: Os Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental foram desenvolvidos visando dar apoio a decisão de investimentos para a elaboração dos projetos visando a construção da ferrovia EF – 151 – Ferrovia Norte Sul constante do Programa de Aceleração do Crescimento, com traçado ligando Itumbiara até a Ferrovia Norte Sul (Quirinópolis)
PRODUTO	Ferrovia Implantada
UNIDADE DE MEDIDA: KM	km

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ITUMBIARA (GO) / FERROVIA NORTE SUL - QUIRINÓPOLIS(GO)
EXTENSÃO	203 km
CURVAS	109
VOLUME DE CORTE (m³)	25.567.643
VOLUME DE CORTE (m³/km)	125.949
VOLUME ATERRO (m³)	33.273.680
VOLUME ATERRO (m³/km)	163.910
OAE	16
CRUZAMENTOS	9
TÚNEIS (extensão em m)	0
RAIO MÍNIMO (m)	343,8

FORMA DE IMPLEMENTAÇÃO:	<input checked="" type="checkbox"/> Direta
JUSTIFICATIVA:	<p>Os projetos ferroviários incluídos no PAC abrem perspectivas concretas de elevado alcance ao deslocar da modalidade rodoviária a função de ponte regional entre as regiões Norte/Nordeste e Sul/Sudeste, bem como entre o Oeste, o Centro e o Leste brasileiros para os fluxos de transportes hoje já existentes. As ferrovias constituirão uma opção modal que, para longas distâncias de transporte, oferecerá um custo de transporte que, estima-se, poderão reduzir a menos da metade os custos dos transportes hoje suportados para o comércio inter-regional.</p> <p>Além disso, outros benefícios advirão, como, por exemplo, aqueles que justificam o retorno econômico-social dos projetos, quais sejam: Redução significativa do consumo de combustível; Redução da emissão de poluentes, especialmente os gases geradores do efeito estufa, o que implica na redução significativa de danos ambientais; Redução do número de acidentes rodoviários; Redução dos custos de transportes, aumentando a competitividade de empreendimentos localizados ao longo do traçado das ferrovias, proporcionando a descentralização de investimentos, catalisando a geração de novos empreendimentos e a conseqüente geração de empregos permanentes; Geração de empregos temporários, durante a execução do empreendimento e empregos permanentes, durante a operação da ferrovia, além de arrecadação tributária em todos os níveis da Administração Pública.</p>
TIPO DE ORÇAMENTO:	<input checked="" type="checkbox"/> Investimento das estatais
BASE LEGAL:	A Lei nº 11.772, de 17 de Setembro de 2008, acrescenta e altera dispositivos na Lei nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, que aprova o Plano Nacional de Viação e reestrutura a VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.; encerra o processo de liquidação e extingue a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT; altera as Leis nºs 9.060, de 14 de junho de 1995, 11.297, de 9 de maio de 2006, e 11.483, de 31 de maio de 2007; revoga a Lei nº 6.346, de 6 de julho de 1976, e o inciso I do caput do art. 1º da Lei nº 9.060, de 14 de junho de 1995; e dá outras providências.
DURAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO:	36 meses
VALOR TOTAL ESTIMADO:	R\$ 1.258.718.093,61

CRONOGRAMA FÍSICO-ORÇAMENTÁRIO	Fevereiro/2012 - (base orçamento: setembro/2011)
---------------------------------------	--

	Ação PPA	Programação Físico-Orçamentária			Total (R\$ milhões)
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	
Construção de EF 151 - Ferrovia Norte-Sul, segmento Itumbiara/Ferrovia Norte Sul	2072- Transportes Ferroviários	350.563.346,91	491.975.724,52	347.180.955,86	1.189.720.027,30
Meta (km)	203,03	45,76	78,57	78,69	203,03

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	VALOR TOTAL
1.0 - SERVIÇO PRELIMINAR	5.878.948,42			5.878.948,42
2.0 - TERRAPLENAGEM	142.086.517,91	188.980.600,80	94.469.023,59	425.536.142,30
3.0 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	36.086.250,23	54.129.375,35	36.136.791,20	126.352.416,78
4.0 - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	65.000.949,00	78.114.348,00	45.566.703,00	188.682.000,00
5.0 - FAIXA DE DOMINIO	4.950.186,76	4.962.086,25	4.962.086,25	14.874.359,25
6.0 - SUPERESTRUTURA	90.308.662,81	155.055.246,26	155.295.641,99	400.659.551,05
7.0 - OBRAS COMPLEMENTARES	6.251.831,78	10.734.067,88	10.750.709,84	27.736.609,50
TOTAIS	350.563.346,91	491.975.724,52	347.180.955,86	1.189.720.027,30

Obs:

Mob/desmob = R\$ 9.343.180,36	9.343.180,36
Superisão = R\$ 59.654.885,95	59.654.885,95
Total Geral = R\$	1.258.718.093,61

DATA DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E SOCIOECONÔMICA (MÊS/ANO):	14/02/2011 – 13/02/2012
--	-------------------------

C. ANÁLISE FUNDAMENTAL

1. Diagnóstico

A implantação do trecho em questão viabiliza o escoamento da produção do sudoeste goiano, especialmente daquela relativa aos municípios da Área de Influência, assim apresentados no Volume 2 – Estudos de Mercado.

2. Alternativas possíveis de alcance da finalidade

Para viabilização do empreendimento podem ser utilizados financiamentos internacionais ou as linhas de crédito do BNDES.

Do ponto de vista técnico, foram estudadas três alternativas de ligação Itumbiara/FNS. São elas:

- Itumbiara/FNS (Acreúna)
- Itumbiara/FNS (Santa Helena)
- Itumbiara/FNS (Quirinópolis)

3. Alternativa selecionada

Alternativa selecionada é a Ligação que passa pelo Município de Quirinópolis/GO, com extensão de, aproximadamente, 203km. Essa alternativa causa o menor impacto no meio ambiente, sendo a de menor extensão, com características técnicas mais adequadas e de menor custo.

4. Concorrência com outros projetos e empreendimentos

Não há concorrente direto no que tange a cargas ferroviárias. No tratamento das cargas selecionadas para a análise: soja, milho e açúcar, consideraram-se seus fluxos de exportação e para o fluxo de importação, considerou-se a carga de fertilizante/insumo agrícola. Contudo, para que não haja entendimento equivocado, informa-se que para escoamento da produção de álcool (etanol) a região é a mesma do alcoolduto de Senador Canedo para Paulínia e, por esse motivo, o escoamento da produção de etanol não foi considerado nas cargas do estudo de viabilidade.

5. Sinergia e antagonismo com outros projetos e empreendimentos

O empreendimento apresenta sinergia com os projetos/programas abaixo relacionados. Destacamos articulação para implantação de zona de processamento à exportação – ZPE e a implantação da plataforma multimodal e a atração, investimentos e novos negócios (confeção, fertilizantes, álcool-químico, alimentos, farmacêutico).

PLATAFORMA MULTIMODAL

OBJETIVO: Otimizar o tráfego e atividades relativas ao transporte terrestre, aéreo, ferroviário e hidroviário. O Programa de Logística de Transporte Multimodal - Plataforma e Redes consiste na implementação e implantação de Plataformas Logísticas Multimodais, que são definidas como uma zona delimitada em que se exercem atividades relativas ao transporte, à logística e à distribuição de mercadorias, tanto para o trânsito interno quanto para o externo. (COMPANHIA DE INVESTIMENTO E PARCERIAS DO ESTADO DE GOIÁS – GOIASPARCERIAS). **EIXO ESTRATÉGICO:** revitalização e ampliação da infraestrutura

IMPLANTAÇÃO DE ZONA DE PROCESSAMENTO À EXPORTAÇÃO – ZPE

OBJETIVO: Elaborar projeto de ZPE em Anápolis, para atração de empresas exportadoras e colaborar com as que já utilizam a infraestrutura exportadora da cidade, como polo de logística e distribuição. (FUNDO DE DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES INDUSTRIAIS - FUNPRODUIZIR).

REGIÕES BENEFICIADAS: Região Centro e Sudoeste Goiano.

INCENTIVO A INSTALAÇÃO DE EMPRESAS ESMAGADORAS - PROGRAMA DE COMPETITIVIDADE DA ECONOMIA E ATRAÇÃO DE INVESTIMENTOS – ESTRUTURANTE

O Programa de Competitividade da Economia e Atração de Investimentos está fundamentado no princípio de apoiar o desenvolvimento de uma visão industrial moderna, inovadora e exportadora no Estado de Goiás, identificando novas vantagens comparativas da indústria e os mecanismos adequados para a promoção de produtos e serviços, estimulando parcerias e alianças estratégicas para atração de investimentos, objetivando que o PIB goiano atinja gradualmente novos patamares de crescimento e de competitividade de suas cadeias produtivas. (SECRETARIA DE INDÚSTRIA E COMÉRCIO).

ATRAÇÃO, INVESTIMENTOS E NOVOS NEGÓCIOS (CONFECCÃO, FERTILIZANTES, ÁLCOOL-QUÍMICO, ALIMENTOS, FARMACÊUTICO)

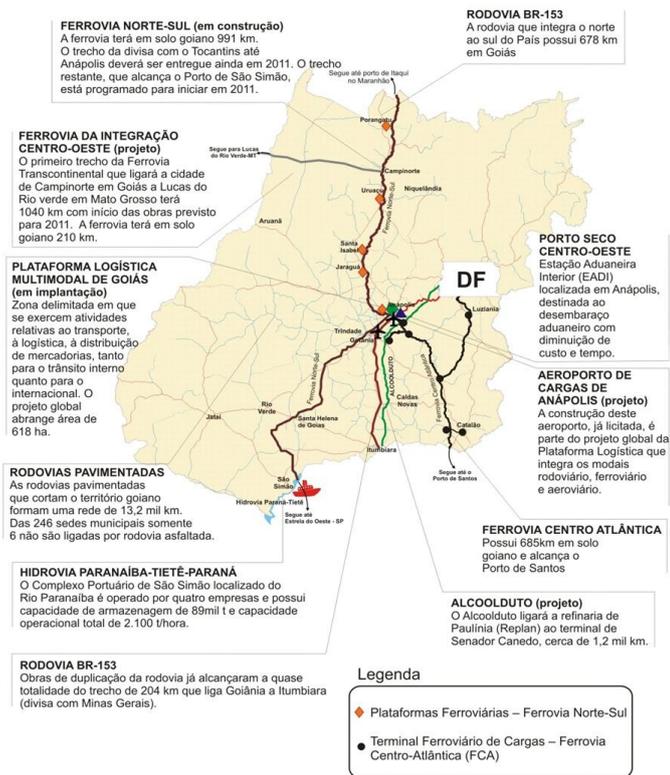
OBJETIVO: Prospectar empresas e novos investimentos de acordo com a política industrial e as oportunidades das microrregiões. Atrair empresas que verticalizem os recursos naturais de Goiás, as rotas estratégicas e as vocações presentes nas diversas regiões do Estado. Promover ambientes favoráveis para que empresas já instaladas invistam na ampliação de seus negócios com a geração de empregos ou aumento de faturamento. Promover ambientes favoráveis para que empresas locais, nacionais ou internacionais possam gerar novos negócios em Goiás. Nestas ações incluem infraestrutura de distritos industriais, zonas de processamento a exportação, capacitação de mão de obra, incentivos a inovação, parcerias, mapeamento dos modais de acesso e escoamento para os eixos econômicos e rotas estratégicas.

O empreendimento o poderia apresentar antagonismo com o projeto a seguir. Contudo, a avaliação foi realizada sem contabilizar a carga de etanol, considerada 100% absorvida pelo alcoolduto.

APOIO A IMPLANTAÇÃO DO ALCOOLDUTO SENADOR CANEDO/PAULÍNIA

OBJETIVO: Fazer gestão junto a Petrobras e Governo Federal na implantação do alcoolduto. Das propostas apresentadas, algumas concorrem com os investimentos federais por beneficiar cargas e setores cuja vocação não é, ao menos em um primeiro momento, ferroviária. Outras, por sua vez, consolidam a ideia da VALEC no que concerne à expansão da malha da FNS, visando se inserir no mercado produtivo goiano e viabilizar a produção nacional.

ESTADO DE GOIÁS: Logística de Transporte



Elaboração: Sepin/Segotan, 2011

Situação, descrição e localização dos investimentos no estado de Goiás

6. Oferta e demanda:

O Horizonte de demanda é apresentado no ANEXO I para os produtos da área de influência com possibilidade de serem captados para a ferrovia.

PRODUÇÃO PREVISTA (TU x 10³)

PRODUTO	HORIZONTE DE DEMANDA						
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Açúcar	220	306	372	451	545	658	794
Milho	9	12	14	17	21	25	31
Soja	712	992	1.203	1.457	1.762	2.129	2.568
Fertilizantes	272	374	451	544	655	787	945
Defensivos	18	23	29	34	41	49	59
TOTAL	1.231	1.707	2.070	2.503	3.024	3.649	4.397

Nessa previsão, as cargas oriundas da produção de Rio Verde/GO não foram computadas, tendo em vista que entram na FNS, sem considerar o ramal em estudo.

6.1 Taxa de produção da demanda futura

Metodologia de Projeção da Produção e Resultados

Trata-se de definir, para os anos meta de 2015, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040 e 2045, as cargas que poderão usar o ramal em estudo.

Estes resultados foram usados para estabelecer necessidades operacionais (trens, vagões, intervalos, tempos de percurso, capacidade de pátios, dentre outros) e a viabilidade econômica e financeira.

A demanda futura das cargas foi estabelecida da seguinte forma:

- Definição dos pólos para onde seriam carregadas as cargas geradas nos municípios exportadores, em função das distâncias, do pólo à sede de cada município localizado na Área de Influência.
- Evolução da produtividade por produto (produção por área de colheita) no período 2000/2009 e projeção para os anos metas, o que gerou as taxas de projeção da demanda.
- Evolução da área total (soma da área cultivada de todos os produtos) e projeção para os anos metas, para os diferentes produtos.
- Distribuição da área plantada projetada, para os anos metas, para os diferentes produtos.
- Identificação da produção segmentada para cada produto conforme os diferentes anos metas.

Esta metodologia foi adotada para dois cenários considerados, o **CONSERVADOR** e o **TENDENCIAL**. A diferença entre ambos está na inclusão no cenário Tendencial de áreas agriculturáveis, ou seja, áreas que poderiam vir a ser usadas para a agricultura. Esse valor foi acrescido àquele definido pelas projeções realizadas, desde 2020 até 2045, com base nos dados do SECEX, IBGE e CONAB.

Foram considerados um cenário mais pessimista, denominado Conservador (com taxa de crescimento de 1,2% a.a.), e um mais otimista, denominado Tendencial (com taxa de crescimento de 4,5% a.a.), sendo simulado, ainda, um cenário denominado Intermediário, com taxas de crescimento da demanda intermediárias entre as taxas médias dos dois cenários primeiramente analisados (2,9% a.a.).

7. Zona ou área afetada

Neste segmento, não foram registradas ocorrências de Áreas Indígenas, Populações Tradicionais e nem de Território Quilombola Mesquita.

Com relação à ocorrência de Cavernas, foi registrada apenas uma caverna nesta alternativa, a Caverna Fortaleza em arenito, na Fazenda Fortaleza em Quirinópolis), que não se encontra em distância impeditiva.

Registra-se a ocorrência de Vereda no Córrego Cantagalo e no Córrego da Pindaíba.

O **ANEXO II - INTERFERÊNCIAS ENCONTRADAS NA REGIÃO DE ESTUDO** apresenta todas as interferências encontradas na região de estudo.

D. ASPECTOS TÉCNICOS:

a. Alternativas Técnicas avaliadas para implantação do projeto

Para este segmento foram estudadas três alternativas de ligação Itumbiara-FNS. A cidade de Itumbiara está localizada no centro sul do estado de Goiás, na microrregião de Meia Ponte, que carrega mais 15 municípios, sendo Itumbiara a cidade mais populosa da microrregião e é uma das mais desenvolvidas da região Centro-Oeste, e um polo, devido a sua localização e proximidade com grandes centros do estado de Goiás e Minas Gerais, caso de Uberlândia e Ituiutaba, no estado mineiro. Desta forma, as alternativas estudadas partiram de Itumbiara e consideraram ligações para Acreúna/GO, Santa Helena de Goiás/GO e Quirinópolis/GO.

Alternativa 1 – Acreúna: O traçado da alternativa com chegada em Acreúna início a sudeste do perímetro urbano da cidade de Itumbiara distante aproximadamente 1,5km da ponte sobre rio Paranaíba, na rodovia federal BR-153.

Tendo em vista o relevo relativamente plano nessa região, a diretriz procura ganhar altura à medida que deixa a zona urbana da cidade com altitudes da ordem de 500 metros, deslocando-se no sentido Noroeste para cruzar a rodovia estadual GO-309, a uma distância do ponto de partida de 4,6 km.

Após o cruzamento com a rodovia estadual, a diretriz corta a rodovia federal BR-153, principal artéria de ligação do município com o a região norte do estado, procurando transpor a ferrovia sobre a rodovia.

Saindo das proximidades da região de Itumbiara a diretriz percorre um pequeno trecho paralelo à rodovia BR-153, numa região de relevo levemente ondulado enquanto contorna a base da chapada onde se localiza a cidade de Panamá com altitudes na faixa dos 800 metros.

Vencidos os obstáculos das encostas escarpadas de grande vulto, a diretriz percorre uma zona de relevo mais ameno, sobre uma cumeeira com altitudes da ordem de 550 a 580 metros, até atingir o Rio Meia-ponte, principal rio da região com suas nascentes no município de Itauçu, na Serra dos Brandões a uma distancia da ordem de 67,0 km desde o inicio do trecho. Após a passagem pelo rio, a diretriz percorre um pequeno trecho de relevo plano até mais uma vez iniciar um segmento com altitudes na faixa de 650 metros, contornando vários córregos, afluentes do meia-ponte, quando cruza a rodovia estadual GO-040 nas proximidades do povoado de venda Seca distante da diretriz por cerca de 2 km.

Mais adiante, distante do cruzamento anterior por 7,5 km, a diretriz encontra mais um cruzamento, com a rodovia estadual GO-210 de acesso à localidade de Venda Seca. Mais adiante passa pela rodovia GO-423, com a ferrovia sobre a estrada, possibilidade favorecida pela topografia local.

Cruzando o rio dos Bois no Km 196,8 em uma região com relevo de plano a levemente ondulado com altitudes absolutas na casa dos 480 metros, a diretriz percorre grandes trechos em tangentes, desta feita, em um relevo completamente plano até atingir a rodovia GO-410 no km 207,7 que deverá ser transposta com um elevado com aterros nas cabeceiras da estrutura, deixando a ferrovia em seu curso em nível com a superfície.

Alternativa 2 – Santa Helena: Foram desenvolvidos estudos iniciais onde a diretriz atingiria o município de Santa Helena de Goiás, interligando-se a FNS próxima ao perímetro urbano da cidade, gerando uma extensão total de 266.692,83 metros.

Como segunda opção nesse mesmo percurso, estudou-se o trecho com mesmo trajeto inicial, com proximidades da área urbana bem maior que no traçado anterior, e indo até o encontro com a ferrovia Norte-Sul tronco distante do ponto de bifurcação com a saída para Santa Helena a cerca de 37.514,56 metros (37,51 Km).

O início do traçado se dá margeando o Rio Paranaíba, segue ao largo da rodovia GO-309 até encontrar a rodovia BR-483, no limite de municípios.

Aproxima-se da cidade de Cachoeira Dourada, margeando a rodovia BR-452, até se chegar à cidade de Bom Jesus de Goiás – 2,1 km (Centro). Retoma a proximidade da rodovia BR-452, onde atinge a rodovia GO-210, alcançando a cidade de Castelândia.

Segue margeando a rodovia GO-409 até Turvelândia – 5,5 km (Centro), onde se aproxima da rodovia BR-164, até atingir a rodovia GO-210 – Contorno de Santa Helena de Goiás, onde encontra a Ferrovia Tronco FNS.

Esta alternativa possui a maior extensão dentre as estudadas e o maior volume de movimento de terra, o que majora os custos finais do empreendimento.

Alternativa 3 – Quirinópolis: Devido a tendência da diretriz em caminhar no sentido sudoeste em relação ao centro urbano da cidade, fixou-se a saída a partir do setor sul da cidade de Itumbiara, nas proximidades do aeroporto e próximo também a principal via de acesso à cidade e escoamento para as regiões sul e sudeste do Brasil, através da rodovia BR-153, e assim passando por outro ponto de destaque da região, a ponte Affonso Penna. O traçado segue margeando o rio Paranaíba por mais 8 km até a Est. 475 (9,5km), quando inicia um deslocamento distanciando-se da margem do rio, procurando assim evitar grandes travessias pelos afluentes que se formam daí em diante.

A chegada junto à rodovia estadual GO-309 acontece após o cruzamento com o córrego Grande, que tem suas nascentes nas serras das Azarias, distante do cruzamento com a rodovia, em linha reta, aproximadamente 12km. O traçado cruza a citada rodovia na Est. 805 (16,1km) e se projeta no sentido noroeste por uma região de relevo classificado como ondulado.

Após deixar os limites do município de Itumbiara com Cachoeira Dourada, a diretriz cruza a rodovia transitória que liga a rodovia federal BR-452 à cidade de Cachoeira Dourada no extremo sul/sudeste do estado de Goiás, na Est. 1945 (38,9km) com uma esconsidade de 72 graus, distando 3,5km da zona urbana da cidade. A partir desse ponto, a diretriz contorna o córrego Cantagalo chegando adiante a região com relevo levemente ondulado, quando outra vez se depara com uma hidrografia mais intensa, formando a bacia hidrográfica do rio Meia-Ponte.

Saindo da travessia sobre o rio Meia-Ponte, a diretriz cruza a rodovia estadual implantada GO-502, que interliga com a rodovia da malha federal BR-483 ao distrito de Santa Rosa do Meia-Ponte, pertencente ao município de Itumbiara. Esse cruzamento acontece de forma diagonal, conferindo uma esconsidade da ordem de 55 graus com a normal, na Est. 3425 (68,5km).

A travessia sobre o córrego da Boa Vista na Est. 3849 (76,98km) marca os limites entre os municípios de Cachoeira Dourada com Bom Jesus de Goiás. Saindo do cruzamento com a rodovia, a diretriz toma um caminhamento pouco sinuoso. Tal situação de relevo se mantém até as proximidades da cidade de Inaciolândia quando a diretriz se aproxima da rodovia estadual em leito natural GO-040, rodovia essa que tem seu percurso desde a capital do estado, Goiânia, até a cidade de Inaciolândia, com revestimento em tratamento primário apenas no último trecho.

A chegada à margem da rodovia citada se dá na Est. 5840 (116,8km) quando torna-se paralela à rodovia, contornando a área urbana da cidade de Inaciolândia até encontrar a rodovia estadual transitória GO-206/BR-483, trecho que liga as cidades de Inaciolândia a Quirinópolis.

Tornando-se paralela nesse trecho até o cruzamento com a mesma rodovia há a inversão de lados para a travessia sobre o rio dos Bois e parte da Represa de São Simão, paralela à ponte existente com vão aproximado de 485m.

Após a travessia sobre o rio dos Bois a diretriz margeia a rodovia estadual transitória GO-206/BR-483 até a Cidade de Gouvelândia, com relevo plano, contornando a cidade – zona urbana - pelo lado sul e voltando a margear, após o contorno, a mesma rodovia até a Est. 6940 (138,8km) onde mergulha para sudoeste.

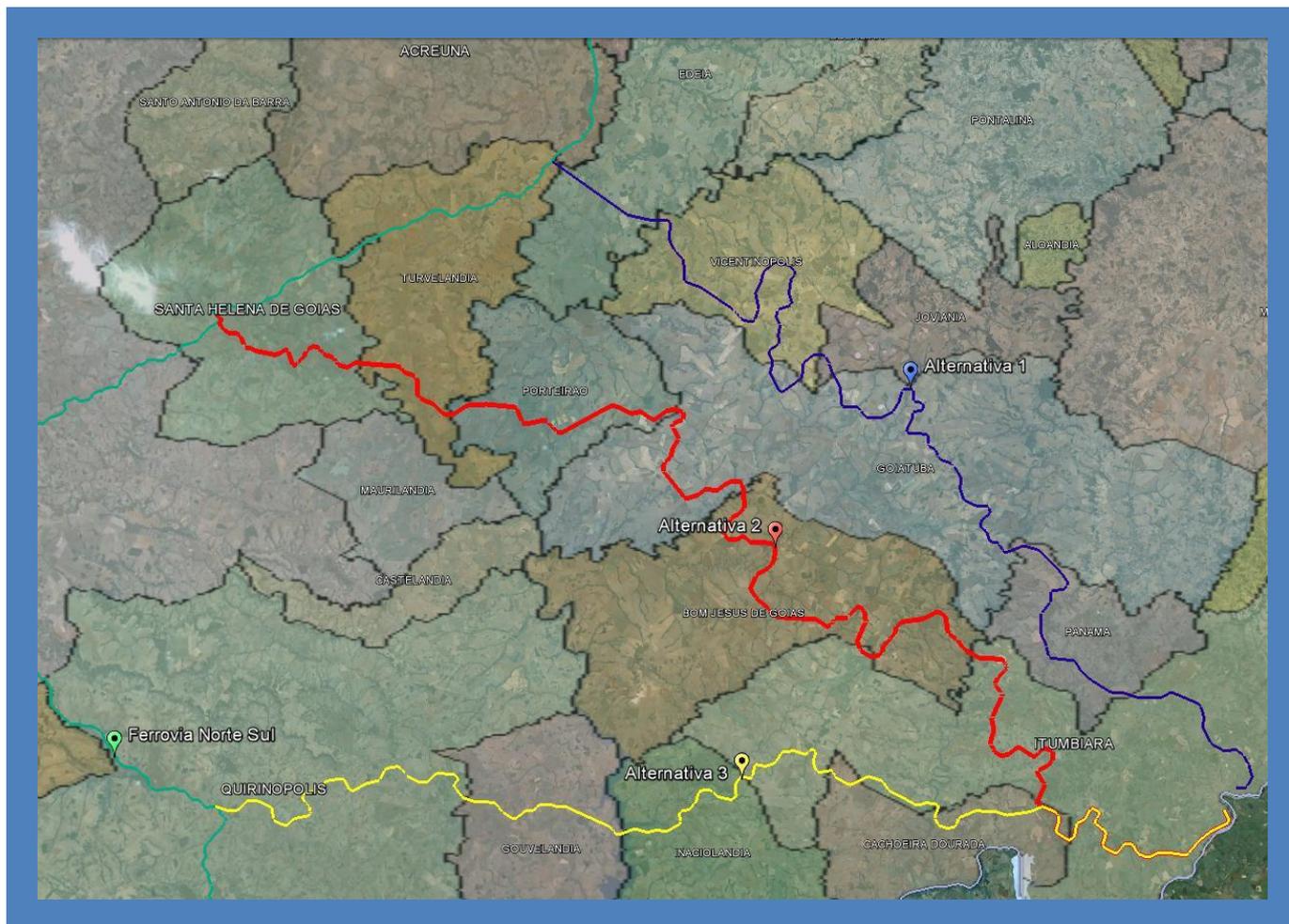
Ainda sob a predominância de um relevo plano, com trechos em tangentes relativamente grandes, entre 3 e 4km, a diretriz deixa os limites do município de Inaciolândia e procura vencer o talvegue formado pelo rio São Francisco, com desníveis de até 40m.

Saindo do pátio de Quirinópolis o traçado em estudo cruza a GO-164 que liga a cidade de Quirinópolis a rodovia federal BR-452, na localidade de Lagoa do Bauzinho. A partir desse ponto, a diretriz procura vencer alguns talvegues, ao mesmo tempo em que contorna o perímetro urbano da cidade passando pelo Ribeirão das Pedras.

As alternativas estudadas podem ser assim resumidas:

Descrição	Alternativa		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Denominação das Alternativas	Itumbiara (GO) / Acreuna (GO)	Itumbiara (GO) / Santa Helena (GO)	Itumbiara (GO) / Quirinópolis (GO)
Sigla da Alternativa	S1-A1	S1-A2	S1-A2
Extensão total da diretriz (m)	209.653,33	267.159,14	203.034,32
Volume de corte total (m ³)	24.650.573	28.058.697	25.567.643
Volume de Rebaixo	-	-	129.154
Volume aproveitável estimado (85%) do total de corte	18.487.929	21.044.022	21.732.496
Volume de aterro total com empolamento de 25%	42.960.735	49.603.588	33.273.680
Volume de Reaterro nos Rebaixos com Empolamento de 25%	-	-	161.442
Volume total de empréstimo com material proveniente de Jazida com empolamento de 25%	4.472.806	28.559.566	11.702.626
Estimativa de Bota fora - Material de 1ª, 2ª, 3ª. Categoria (DMT 10 Km).	7.703.305	8.768.344	3.964.300
Número total de curvas horizontais.	99	143	109
Média de curvas por Km.	0,47	0,53	0,54
Número de Obras-de-Arte Especiais (Pontes e Elevados)	12	19	16
Número de cruzamentos com rodovias (Municipal, Estadual e Federal) em Viadutos e Elevados	8	8	9
Menor altitude da Diretriz (m).	469,000	421,665	400,000
Maior altitude da Diretriz (m)	750,000	642,871	617,186
Diferença de Nível total na Diretriz (m)	281,000	221,206	217,186
Passagens da diretriz em Túnel	-	-	-
Extensão provável do túnel (m)	-	-	-

A imagem a seguir apresenta a localização das alternativas estudadas.



Alternativas estudadas

b. Descrição técnica do projeto:

O estudo refere-se à viabilidade de ferrovia de carga com as características que se seguem para atendimento da demanda na área de influência do trecho entre Itumbiara/GO e a Ferrovía Norte Sul (Quirinópolis/GO).

De forma sucinta, trata-se de trecho de ferrovia com as seguintes características:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ITUMBIARA (GO) / FERROVIA NORTE SUL - QUIRINÓPOLIS(GO)
EXTENSÃO	203 km
CURVAS	109
VOLUME DE CORTE (m ³)	25.567.643
VOLUME DE CORTE (m ³ /km)	125.949
VOLUME ATERRO (m ³)	33.273.680
VOLUME ATERRO (m ³ /km)	163.910
OAE	16
CRUZAMENTOS	9
TÚNEIS (extensão em m)	0
RAIO MÍNIMO (m)	343,8

CARACTERÍSTICAS DA OPERAÇÃO	ITUMBIARA (GO) / FERROVIA NORTE SUL - QUIRINÓPOLIS(GO)	
RAIO MÍNIMO	343,823 m	
RAMPA MÁXIMA	Importação = 1,110%	Exportação = 0,962%
BITOLA LARGA	1,60m	
VELOCIDADE DIRETRIZ	Vagões cheios = 60km/h	Vagões vazios = 80km/h
DIMENSÕES MÁXIMAS DO MATERIAL RODANTE	Largura = 3,4m	
	Altura = 4,7m	
	Comprimento = 28,0m	
RAMPA MÁXIMA PÁTIO E DESVIOS	0,15%	
ENTREVIA	4,25m	
CARGA MÁXIMA POR EIXO	32,5t	
TREM-TIPO		
COMPOSIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> · Locomotiva GE C36-7 de 3600HP · 50 vagões com 120t de peso (4.500t de carga paga) 	
CAPACIDADE	Reboque de 6.000t	
COEFICIENTE ADERÊNCIA	25%	

c. Vida útil estimada para o empreendimento (anos):

Os cálculos e projeções dos volumes anuais de carga ferroviária, para cada alternativa estudada, foram realizados ao longo de um horizonte temporal, para os períodos de implantação e operação do projeto, de 30 (trinta) anos, o que não representa necessariamente a vida útil do empreendimento, mas tão somente o período avaliação necessário para verificação de sua viabilidade e compreende o prazo de uma possível concessão.

d. Cronograma de execução física

O Cronograma físico para as obras é apresentado na sequência.

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO														
ATIVIDADES	VALOR TOTAL	MESES												
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
1.0 - SERVIÇO PRELIMINAR	5.878.948,42	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%									
		1.469.737,11	1.469.737,11	1.469.737,11	1.469.737,11									
2.0 - TERRAPLENA GEM	425.536.142,30				3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%
					15.787.390,88	15.787.390,88	15.787.390,88	15.787.390,88	15.787.390,88	15.787.390,88	15.787.390,88	15.787.390,88	15.787.390,88	15.787.390,88
3.0 - DRENA GEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	126.352.416,78					3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%
					4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28
4.0 - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	188.682.000,00			3,44%	3,44%	3,44%	3,44%	3,44%	3,44%	3,44%	3,44%	3,44%	3,44%	3,44%
				6.490.660,80	6.490.660,80	6.490.660,80	6.490.660,80	6.490.660,80	6.490.660,80	6.490.660,80	6.490.660,80	6.490.660,80	6.490.660,80	6.490.660,80
5.0 - FAIXA DE DOMINIO	14.874.359,25	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%	2,77%
		412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75	412.019,75
6.0 - SUPERESTRUTURA	400.659.551,05					3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%
						12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54
7.0 - OBRAS COMPLEMENTARES	27.736.609,50							893.118,83	893.118,83	893.118,83	893.118,83	893.118,83	893.118,83	893.118,83
TOTALS	DA OBRA	1.189.720.027,30												
	EM R\$	MENSAL	1.881.756,86	1.881.756,86	8.372.417,66	24.159.808,54	27.200.852,71	40.995.209,08	40.995.209,08	41.014.077,28	41.015.564,72	41.015.564,72	41.015.564,72	41.015.564,72
	ACUMULADO	1.881.756,86	3.763.513,71	12.135.931,37	36.295.739,90	63.496.592,61	104.491.801,69	145.487.010,77	186.501.088,05	227.516.652,77	268.532.217,48	309.547.782,20	350.563.346,91	391.578.911,63
	EM %	MENSAL	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3
	ACUMULADO	0	0	1	3	5	9	12	16	19	23	26	29	33

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO														
ATIVIDADES	VALOR TOTAL	MESES												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1.0 - SERVIÇO PRELIMINAR	5.878.948,42													
2.0 - TERRAPLENA GEM	425.536.142,30	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%
		15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27
3.0 - DRENA GEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	126.352.416,78	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%
		4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28	4.510.781,28
4.0 - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	188.682.000,00	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%
		6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00
5.0 - FAIXA DE DOMINIO	14.874.359,25	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%
		413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19
6.0 - SUPERESTRUTURA	400.659.551,05	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%
		12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54	12.901.237,54	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50
7.0 - OBRAS COMPLEMENTARES	27.736.609,50	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,22%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%
		893.118,83	893.118,83	893.118,83	893.118,83	893.118,83	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49
TOTALS	DA OBRA	1.189.720.027,30												
	EM R\$	MENSAL	40.973.011,10	40.973.011,10	40.973.011,10	40.973.011,10	40.973.011,10	41.015.850,72	41.015.850,72	41.015.850,72	41.015.850,72	41.015.850,72	41.015.850,72	41.015.850,72
	ACUMULADO	432.551.922,73	473.524.933,83	514.497.944,93	555.470.956,03	596.443.967,13	637.459.817,85	678.475.668,57	719.491.519,28	760.507.370,00	801.523.220,72	842.539.071,44	883.554.922,15	924.570.772,87
	EM %	MENSAL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	ACUMULADO	36	40	43	47	50	54	57	60	64	67	71	74	78

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO															
ATIVIDADES	VALOR TOTAL	MESES													
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
1.0 - SERVIÇO PRELIMINAR	5.878.948,42														5.878.948,42
2.0 - TERRAPLENA GEM	425.536.142,30	3,70%	3,70%	3,70%	3,70%										425.536.142,30
		15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27	15.744.837,27										
3.0 - DRENA GEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	126.352.416,78	3,57%	3,57%	3,58%	3,58%	3,58%	3,58%								126.352.416,78
		4.510.781,28	4.510.781,28	4.523.416,52	4.523.416,52	4.523.416,52	4.523.416,52								
4.0 - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	188.682.000,00	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%								188.682.000,00
		6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00	6.509.529,00								
5.0 - FAIXA DE DOMINIO	14.874.359,25	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	2,78%	14.874.359,25
		413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	413.507,19	
6.0 - SUPERESTRUTURA	400.659.551,05	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	400.659.551,05
		12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	12.941.303,50	
7.0 - OBRAS COMPLEMENTARES	27.736.609,50	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	3,23%	27.736.609,50
		895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	895.892,49	
TOTALS	DA OBRA	1.189.720.027,30													1.189.720.027,30
	EM R\$	MENSAL	41.015.850,72	41.015.850,72	41.028.485,96	41.028.485,96	25.283.648,69	18.774.119,69	14.250.703,17	14.250.703,17	14.250.703,17	14.250.703,17	14.250.703,17	14.250.703,17	
	ACUMULADO	965.586.623,59	1.006.602.474,30	1.047.630.960,26	1.088.659.446,22	1.113.943.094,91	1.132.717.214,61	1.146.967.917,78	1.161.218.620,95	1.175.469.324,13	1.189.720.027,30	1.189.720.027,30	1.189.720.027,30	1.189.720.027,30	
	EM %	MENSAL	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	
	ACUMULADO	81	85	88	92	94	95	96	96	97	97	97	97		

E. ANÁLISE FINANCEIRA:

a. Horizonte de Análise

Os cálculos e projeções dos volumes anuais de carga ferroviária, para cada alternativa estudada, foram realizados ao longo de um horizonte temporal, para os períodos de implantação e operação do projeto, de 30 (trinta) anos, de 2015 a 2045.

b. Gastos totais com implantação: R\$ 1.258.718.093,61

O resumo do orçamento se encontra no **ANEXO III - RESUMO DO ORÇAMENTO**

c. Financiamento Externo:

Não foi previsto financiamento externo.

d. Gastos totais com operação:

Os gastos totais com a operação considerada estão descritos na tabela a seguir.

ANO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
LOCO			9,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
VAGÕES			88,2	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
OUTROS			67,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3									
INVESTIMENTOS EM OPERAÇÃO			164,4	9,0	9,0	9,0	9,0	9,1	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
DIREITO DE PASSAGEM				32,1	33,8	35,6	37,5	39,5	41,6	43,9	46,2	48,7	51,3	54,0	56,1	58,2	60,5
CUSTOS OPERACIONAIS CORRENTES				65,0	69,7	74,7	80,1	85,8	92,0	96,8	101,9	107,3	113,0	118,9	123,9	129,1	134,4
TOTAIS	-	-	164,4	106,2	112,5	119,3	126,6	134,4	142,0	149,1	156,5	164,4	172,7	181,3	188,4	195,7	203,3

ANO	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	TOTAL
LOCO	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	35,1
VAGÕES	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	317,8
OUTROS																	68,3
INVESTIMENTOS EM OPERAÇÃO	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	421,2
DIREITO DE PASSAGEM	62,8	65,2	67,8	70,4	73,1	75,9	78,8	81,7	84,7	87,9	91,1	94,4	97,9	101,5	105,2	109,1	1.986,5
CUSTOS OPERACIONAIS CORRENTES	140,0	145,9	150,9	156,1	161,5	167,1	172,8	177,9	183,1	188,5	194,1	199,8	204,9	210,1	215,5	221,1	4.282,1
TOTAIS	211,2	219,5	227,1	234,9	243,0	251,4	260,4	268,4	276,6	285,2	294,0	302,6	311,2	320,0	329,1	338,6	6.689,8

Como a rota até o Porto de Ilhéus inclui a Ferrovia Norte Sul (FNS) e a Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL), julgou-se necessária a inclusão de uma estimativa do valor a ser pago a título de direito de passagem, como complementação aos custos operacionais.

A configuração para entrada no fluxo de caixa é a que se segue.

ANO	LOCO	VAGÕES	OUTROS	INVESTIMENTOS EM OPERAÇÃO	DIREITO DE PASSAGEM	CUSTOS OPERACIONAIS CORRENTES	TOTAIS
2012							-
2013							-
2014	9,2	88,2	67,0	164,4			164,4
2015	1,1	7,7	0,3	9,0	32,1	65,0	106,2
2016	1,1	7,7	0,3	9,0	33,8	69,7	112,5
2017	1,1	7,7	0,3	9,0	35,6	74,7	119,3
2018	1,1	7,7	0,3	9,0	37,5	80,1	126,6
2019	1,1	7,7	0,3	9,1	39,5	85,8	134,4
2020	0,7	7,7		8,4	41,6	92,0	142,0
2021	0,7	7,7		8,4	43,9	96,8	149,1
2022	0,7	7,7		8,4	46,2	101,9	156,5
2023	0,7	7,7		8,4	48,7	107,3	164,4
2024	0,7	7,7		8,4	51,3	113,0	172,7
2025	0,7	7,7		8,4	54,0	118,9	181,3
2026	0,7	7,7		8,4	56,1	123,9	188,4
2027	0,7	7,7		8,4	58,2	129,1	195,7
2028	0,7	7,7		8,4	60,5	134,4	203,3
2029	0,7	7,7		8,4	62,8	140,0	211,2
2030	0,7	7,7		8,4	65,2	145,9	219,5
2031	0,7	7,7		8,4	67,8	150,9	227,1
2032	0,7	7,7		8,4	70,4	156,1	234,9
2033	0,7	7,7		8,4	73,1	161,5	243,0
2034	0,7	7,7		8,4	75,9	167,1	251,4
2035	1,1	7,7		8,8	78,8	172,8	260,4
2036	1,1	7,7		8,8	81,7	177,9	268,4
2037	1,1	7,7		8,8	84,7	183,1	276,6
2038	1,1	7,7		8,8	87,9	188,5	285,2
2039	1,1	7,7		8,8	91,1	194,1	294,0
2040	0,7	7,7		8,4	94,4	199,8	302,6
2041	0,7	7,7		8,4	97,9	204,9	311,2
2042	0,7	7,7		8,4	101,5	210,1	320,0
2043	0,7	7,7		8,4	105,2	215,5	329,1
2044	0,7	7,7		8,4	109,1	221,1	338,6
TOTAL	35,1	317,8	68,3	421,2	1.986,5	4.282,1	6.689,8

A memória de cálculo se encontra no **ANEXO IV – CUSTOS TOTAIS COM OPERAÇÃO**

e. Receitas Totais: R\$

RECEITA OPERACIONAL PREVISTA POR FLUXO POD (R\$X1.000)							
ALTERNATIVA	ANOS						
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
1 - Quirinópolis	237.654	329.606	399.347	482.812	583.055	703.453	847.647

A memória de cálculo se encontra no ANEXO V – RECEITAS TOTAIS

f. Fluxo de caixa financeiro:

O Fluxo de caixa financeiro é apresentado no ANEXO VI – FLUXO DE CAIXA FINANCEIRO

g. Taxa de desconto

A taxa de desconto utilizada é a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), aquela pela qual o agente disponibilizador de recurso terá recuperado todo o capital investido (corrigido a este custo de oportunidade) e terá, ainda, como resultado adicional, o valor do próprio empreendimento (VPL).

Em outras palavras, é a taxa de juros que identifica a atratividade mínima aceitável para a execução de um projeto, representando o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, ou o máximo que um tomador de dinheiro se propõe a pagar quando faz um financiamento.

Nesse sentido, na análise financeira, segundo orientação da VALEC, por precaução e experiência em projetos semelhantes, adotou-se a Taxa de Oportunidade de Capital/Taxa Mínima de Atratividade obtida pela metodologia do custo médio ponderado de capital (WACC) e apresentada no EVTEA da EF-232, Ramal Eliseu Martins – Balsas – Porto Franco (VALEC, 2012), considerada como representativa para o setor, no valor de 9%a.a..

h. Valor Presente Líquido financeiro: R\$ 567,3 (milhões)

Memória de cálculo: ANEXO VI – CALCULO DO VPL

i. Relação Benefício/Custo (financeiro): 1,204

Memória de cálculo: ANEXO VII – CALCULO DA B/C

j. Taxa Interna de Retorno (financeiro): 12,3%

Memória de cálculo: ANEXO VIII – CALCULO DA TIR

k. Tempo de recuperação dos custos financeiros (meses): 17 anos – 204 meses

RESUMO DOS ÍNDICES FINANCEIROS

ALTERNATIVA	VPL	TIR	B/C	PAYB
1 - Quirinópolis	567,3	12,3%	1,204	17

VPL: R\$ milhões

TIR: %

Pela avaliação, a implantação do ramal se mostra viável financeiramente, até para taxas internacionais (12%), com os benefícios superiores aos custos em 20%.

F. ANÁLISE AMBIENTAL:

a. Danos Ambientais

Presente no ANEXO X – IMPACTOS RELACIONADOS À IMPLANTAÇÃO DE FERROVIA E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS

b. Mitigações Ambientais

Presente no ANEXO X – IMPACTOS RELACIONADOS À IMPLANTAÇÃO DE FERROVIA E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS

c. Este projeto exige licenciamento ambiental?

Sim, mas ainda não nesta fase. Tendo em vista que trata-se de um EVTEA cuja função é apresentar ao empreendedor o resultado de uma análise de diferentes alternativas, de forma a subsidiar a decisão de investimento. Após a decisão sobre a implementação da alternativa selecionada e apresentada no presente EVTEA, o empreendedor deverá tomar as providências para planejamento e demais estudos e projetos do empreendimento em questão. Apenas nessa fase deverá ser iniciado o processo de licenciamento ambiental do empreendimento, com a solicitação ao órgão ambiental competente da Licença Prévia, que autoriza o empreendedor a realizar os estudos e projetos executivos para instalação do empreendimento.

De acordo com o Artigo 1º da Resolução CONAMA nº 237/1997, o Licenciamento Ambiental é o *“procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.”*

Cabe ressaltar que a análise do licenciamento prévio deverá ser subsidiada pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), a ser elaborado de acordo conforme Termo de Referência emitido pelo órgão ambiental licenciador. Salienta-se que os Estudos de Inserção Ambiental deste EVTEA apresentam, conforme o TR e edital de concorrência, uma proposta de Termo de Referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do trecho ferroviário em estudo, para que o empreendedor tenha uma ideia do que poderá ser exigido pelo órgão ambiental licenciador competente.

Cabe ainda lembrar que a Licença Prévia (LP) não autoriza a construção do empreendimento, mas tão somente ao desenvolvimento de estudos e projetos para a instalação do mesmo. Após a análise e aprovação dos projetos executivos e eventuais estudos complementares, o órgão ambiental licenciador emitirá a Licença de Instalação (LI), que autoriza a instalação do empreendimento conforme recomendações e condicionantes exigidas pelo referido órgão ambiental. Analogamente, a LI não autoriza o início das atividades de operação do empreendimento, para tanto é necessária a Licença de Operação, concedida pelo órgão ambiental licenciador após vistoria das instalações e aprovação de eventuais estudos complementares.

d. Já foi expedida licença?

Não

G. ANÁLISE SOCIOECONÔMICA:

a. Fatores utilizados para a conversão a custo de fatores:

FATOR DE CONVERSÃO	FONTE DA INFORMAÇÃO
0,8	BID Washington-DC – 7, junho, 1994

Memória: **ANEXO XI – FATORES UTILIZADOS PARA A CONVERSÃO A CUSTO DE FATORES**

b. Gastos Totais com Implantação a custo de fatores **R\$ 1.006.974.474,89**

c. Gastos Totais com Operação a custo de fatores

Os gastos de operação não serão responsabilidade do Governo e portanto não tendo sido considerado na análise econômica.

d. Benefícios socioeconômicos associados

Os benefícios socioeconômicos associados considerados foram:

- redução de emissões atmosféricas por adoção do modal ferroviário
- redução dos custos operacionais por adoção do modal ferroviário
- redução do número de acidentes por redução da utilização do modal rodoviário

TABELA RESUMO DE BENEFÍCIOS

ÁREA	REDUÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS			
	2030	2035	2040	2045
CONSERVADOR	35.471	44.539	47.874	51.194
TENDENCIAL	35.471	59.641	87.097	129.874

ÁREA	REDUÇÃO DE EMISSÃO DE POLUENTES			
	2030	2035	2040	2045
CONSERVADOR	15.774	19.835	21.317	22.799
TENDENCIAL	15.774	26.523	38.743	58.901

ÁREA	REDUÇÃO DE ACIDENTES			
	2030	2035	2040	2045
CONSERVADOR	2.556	3.205	3.444	3.683
TENDENCIAL	2.556	4.298	6.277	9.129

ANEXO XIII – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE CUSTO OPERACIONAL

ANEXO XIV – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

ANEXO XV – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE ACIDENTES

Além dos benefícios diretos apontados, têm-se outros benefícios indiretos calculados, mas não contabilizados nos cálculos dos índices, como orienta a literatura.

- Aumento da arrecadação tributária

Embora o aumento de arrecadação tributária seja uma consequência positiva, face ao desenvolvimento decorrente da construção e operação de um novo ramal ferroviário, não deverá ser considerado como um benefício econômico.

O benefício econômico, por sua natureza, não deve incluir impostos, taxas e tributos, tendo em vista que visa identificar vantagens adicionais à sociedade como um todo, incluindo-se o setor público e o privado.

A arrecadação tributária trata da simples transferência de recursos do setor privado para o público, não constituindo, de per si, benefício para a sociedade, uma vez que não há produção decorrente. Naturalmente, a aplicação dos recursos arrecadados poderá resultar em benefícios futuros para a sociedade.

É certo que a implantação de uma nova via ferroviária proporcionará benefícios tributários nas esferas municipal, estadual e federal. Esses benefícios deverão ser analisados de forma qualitativa e não incorporados à avaliação econômica do empreendimento

Em assim sendo é apresentada a seguir, em função dos investimentos a serem realizados, a possibilidade de aumento de arrecadação tributária considerando os principais tributos federais, estaduais e municipais dos investimentos (obras e supervisão) efetuados na ferrovia durante sua implantação.

Aumento da Arrecadação Tributária em R\$ - Alternativa 3 – Quirinópolis

SERVIÇOS	VALOR DA OBRA	TOTAL ALÍQUOTAS	ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA
Obras e Serviços	1.199.063.207,66	9,85%	118.107.725,95
Supervisão	59.654.885,95	13,45%	8.023.582,16
Total	1.258.718.093,61		126.131.308,11

- Número de Empregos gerados

Para o cálculo desse benefício indireto, número de empregos diretos e indiretos que serão criados durante o período de construção do ramal ferroviário em estudo, foi adotado o “Modelo de Geração de Empregos – MGE do BNDES”, encontrado em Najberg, Sheila e Ikeda, Marcelo, Modelo de Geração de Empregos: Metodologia e Resultados, Textos para Discussão nº 72, Rio de Janeiro, BNDES, 1999.

ALTERNATIVA	INVEST. 2003	DIRETOS	INDIRETOS	EFEITO-RENDA	TOTAL
3 – Quirinópolis	732.239.111,47	12.887	6.078	19.844	38.809

e. Malefícios associados

Não há

f. Fluxo de Caixa Socioeconômico

ANEXO XVI – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO TENDENCIAL ANEXO XVII – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO CONSERVADOR

g. Taxa de desconto Social

A taxa de desconto utilizada é a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), aquela pela qual o agente disponibilizador de recurso terá recuperado todo o capital investido (corrigido a este custo de oportunidade) e terá, ainda, como resultado adicional, o valor do próprio empreendimento (VPL).

Em outras palavras, é a taxa de juros que identifica a atratividade mínima aceitável para a execução de um projeto, representando o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, ou o máximo que um tomador de dinheiro se propõe a pagar quando faz um financiamento.

Esta taxa é formada a partir de 3 componentes básicos:

- Custo de Oportunidade: remuneração obtida em alternativas de investimento.
- Risco do Negócio: o ganho tem que remunerar o risco inerente de uma nova ação. Quanto maior o risco, maior a remuneração esperada.
- Liquidez: capacidade ou velocidade em que se pode sair de uma posição no mercado para assumir outra. (desconsiderada em casos de organismos de fomento, como BNDES, BID, etc.)

Nesse sentido, para a análise socioeconômica, a VALEC, por precaução e experiência em projetos semelhantes, além de recomendação expressa da CMA – adotou-se a **TJLP** - Taxa de Juros de Longo Prazo vigente quando da elaboração do estudo, como a taxa de desconto a ser considerada – que vem a ser o custo de oportunidade do capital, de 6% a.a.

Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP	
A Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP foi instituída pela Medida Provisória nº 684, de 31.10.94, publicada no Diário Oficial da União em 03.11.94, sendo definida como o custo básico dos financiamentos concedidos pelo BNDES. Posteriores alterações ocorreram por meio da Medida Provisória nº 1.790, de 29.12.98 e da Medida Provisória nº 1.921, de 30.09.99, convertida na Lei nº 10.183, de 12.02.2001.	
A Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP tem período de vigência de um trimestre-calendário e é calculada a partir dos seguintes parâmetros: I - meta de inflação calculada <i>pro rata</i> para os doze meses seguintes ao primeiro mês de vigência da taxa, inclusive, baseada nas metas anuais fixadas pelo Conselho Monetário Nacional; II - prêmio de risco.	
A TJLP é fixada pelo Conselho Monetário Nacional e divulgada até o último dia útil do trimestre imediatamente anterior ao de sua vigência. Em moedas contratuais, a TJLP, expressa em percentual ao ano, tem o código 311.	
Evolução (% a.a.)	
2012	
ABRIL a JUNHO	6%
JANEIRO a MARÇO	6%
2011	
OUTUBRO a DEZEMBRO	6%

h. Valor Presente Líquido Socioeconômico:

TENDENCIAL:	R\$ 195,3 (milhões)
CONSERVADOR:	R\$ -157,1 (milhões)

Memória de cálculo

ANEXO XVI – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO TENDENCIAL ANEXO XVII – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO CONSERVADOR

i. Relação Benefício/Custo (Socioeconômico)

TENDENCIAL:	1,2
CONSERVADOR:	0,8

Memória de cálculo

ANEXO XVI – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO TENDENCIAL

ANEXO XVII – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO CONSERVADOR

j. Taxa Interna de Retorno (Socioeconômico)

TENDENCIAL:	7,3%
CONSERVADOR:	4,6%

Memória de cálculo

ANEXO XVI – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO TENDENCIAL

ANEXO XVII – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO CONSERVADOR

k. Tempo de recuperação dos custos Socioeconômicos (meses)

TENDENCIAL:	24 anos – 288 meses
CONSERVADOR:	-

Memória de cálculo

ANEXO XVI – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO TENDENCIAL

ANEXO XVII – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO CONSERVADOR

Resumo dos índices

CENÁRIOS ALTERNATIVA	TENDENCIAL				CONSERVADOR			
	VPL	TIR	B/C	PAYBACK	VPL	TIR	B/C	PAYBACK
1 - Quirinópolis	195,3	7,3%	1,2	24	-157,1	4,6%	0,8	-

VPL: R\$ (milhões)

Tendencial: 4,5% crescimento da demanda

Conservador: 1,2% crescimento da demanda

H. ANÁLISE GERENCIAL:

a. Sensibilidade do projeto

Dentro dos índices existentes, o Valor Presente Líquido, a relação Benefício/Custo e a Taxa interna de Retorno, foram utilizados para avaliação do empreendimento.

Os valores encontrados para a implantação do trecho da FNS que liga Itumbiara/GO à Ferrovia Norte Sul, em Quirinópolis/GO são os que se seguem.

Custos	Benefícios	VPL	B/C	TIR
0	0	195	1,2	7,3%
	-10	81	1,1	6,6%
	-20	-34	1,0	5,8%
	-30	-149	0,8	4,9%
+10	0	100	1,1	6,6%
	-10	-14	1,0	5,9%
	-20	-129	0,9	5,1%
	-30	-244	0,8	4,3%
+20	0	5	1,0	6,0%
	-10	-110	0,9	5,3%
	-20	-224	0,8	4,5%
	-30	-339	0,7	3,7%
+30	0	-90	0,9	5,5%
	-10	-205	0,8	4,8%
	-20	-319	0,7	4,0%
	-30	-434	0,6	3,2%

b. Riscos do projeto

A investigação do risco de um empreendimento está ligada à determinação da probabilidade de ocorrência de um ou mais eventos relevantes para o sucesso do projeto, além de suas consequências. A incerteza pode se constituir em um risco, mas está principalmente ligada à precisão de parâmetros ou indicadores utilizados e foi tratada na análise de sensibilidade.

No presente projeto podem-se identificar os seguintes riscos importantes:

- Ligados ao financiamento – possibilidade de não obtenção de financiamento em tempo hábil. Consequência: adiamento da construção e frustração dos benefícios esperados;

- Ligados às exigências legais e administrativas – possibilidade de atraso na obtenção de documentação legal, por exemplo, licenciamento ambiental. Consequência: adiamento da construção e frustração dos benefícios esperados;

- Ligados a obras complementares – possibilidade de que obras complementares sofram atraso impactando o cronograma do projeto ou os benefícios considerados. No presente projeto, para a rota de escoamento da produção na situação com projeto supõe-se a utilização da Ferrovia de Integração Oeste – Leste (FIOL) como ligação entre a Ferrovia Norte-Sul e o Porto de Ilhéus. É possível que a FIOL não esteja concluída a tempo. Consequência: Necessidade de utilização de um outro porto e, conseqüentemente, outra rota, com eventual redução dos benefícios estimados.

- Ligados à construção – possibilidade de atraso na execução das obras de engenharia, e, portanto, na implantação do ramal. Consequência: redução dos benefícios esperados, se mantido o horizonte de projeto original.

c. Monitoramento e avaliação

Monitoramento e controle dos custos, bem como do atendimento aos preceitos ambientais e monitoramento dos riscos.

I. ANEXOS

ANEXO I – OFERTA E DEMANDA

ANEXO II – INTERFERÊNCIAS ENCONTRADAS NA REGIÃO DE ESTUDO

ANEXO III – RESUMO DO ORÇAMENTO

ANEXO IV – CUSTOS TOTAIS COM OPERAÇÃO

ANEXO V – RECEITAS TOTAIS

ANEXO VI – FLUXO DE CAIXA FINANCEIRO

ANEXO VII – CÁLCULO DO VPL

ANEXO VIII – CÁLCULO DA RELAÇÃO BENEFÍCIO/CUSTO

ANEXO IX – CÁLCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

ANEXO X – IMPACTOS RELACIONADOS À IMPLANTAÇÃO DE FERROVIA E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS

ANEXO XI – FATORES UTILIZADOS PARA A CONVERSÃO A CUSTO DE FATORES

ANEXO XII – GASTOS TOTAIS COM IMPLANTAÇÃO A CUSTO DE FATORES

ANEXO XIII – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE CUSTO OPERACIONAL

ANEXO XIV – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

ANEXO XV – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE ACIDENTES

ANEXO XVI – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO TENDENCIAL

ANEXO XVII – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO CONSERVADOR

ANEXO I - OFERTA E DEMANDA

PRODUÇÃO PREVISTA (TU x 10³)

PRODUTO	HORIZONTE DE DEMANDA						
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Açúcar	220	306	372	451	545	658	794
Milho	9	12	14	17	21	25	31
Soja	712	992	1.203	1.457	1.762	2.129	2.568
Fertilizantes	272	374	451	544	655	787	945
Defensivos	18	23	29	34	41	49	59
TOTAL	1.231	1.707	2.070	2.503	3.024	3.649	4.397

ANEXO II - INTERFERÊNCIAS ENCONTRADAS NA REGIÃO DE ESTUDO

ÁREAS PRIVILEGIADAS	ALTERNATIVA 3 – QUIRINÓPOLIS/GO	
	ADA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	AID ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA
Unidade de Conservação	sem ocorrência	sem ocorrência
Áreas Indígenas	sem ocorrência	sem ocorrência
Territórios Quilombolas	sem ocorrência	sem ocorrência
Populações Tradicionais	sem ocorrência	sem ocorrência
Cavernas	sem ocorrência	Caverna Fortaleza*
Aquíferos, nascentes e veredas	Aquífero: Sistema Poroso II/ SASG-SABau. Áreas de veredas no Córrego Cantagalo e Córrego da Pindaíba.	Rio Meia Ponte, Rio Preto e Rio São Francisco.
Intervenções em áreas urbanas	Travessias de rodovias estaduais e federal (Itumbiara, Inaciolândia, Gouvelândia e Quirinópolis)	sem ocorrência
Áreas de atividade produtiva	Atividades agropecuárias, usinas de álcool e empreendimentos industriais	sem ocorrência

* Resp. IBAMA/GREGO. Litologia: Arenito

ANEXO III - RESUMO DO ORÇAMENTO

RESUMO DO ORÇAMENTO			
ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL			
FERROVIA NORTE SUL - TRECHO: ITUMBIARA/GO - QUIRINÓPOLIS			
SEGMENTO 01 - ALTERNATIVA 03			
DATA-BASE: SETEMBRO/2011 - GO			
			
Item	Descrição	Preço Total R\$	%
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	5.878.948,42	0,47%
2	TERRAPLENAGEM	425.536.142,30	33,81%
3	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	126.352.416,78	10,04%
4	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	188.682.000,00	14,99%
5	FAIXA DE DOMÍNIO	14.874.359,25	1,18%
6	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	400.659.551,05	31,83%
7	OBRAS COMPLEMENTARES	27.736.609,50	2,20%
8	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO	9.343.180,36	0,74%
9	SUPERVISÃO / ADMINISTRAÇÃO	59.654.885,95	4,74%
TOTAL GERAL		1.258.718.093,61	

CUSTOS DO SEGMENTO

QUIRINÓPOLIS	CUSTOS DO SEGMENTO (R\$)				
	CUSTOS DIRETOS	DESAPROPRIAÇÃO	CUSTO TOTAL	FINANCEIRO	ECONÔMICO
	1.189.720.027,30	14.874.359,25	1.204.594.386,55	1.258.718.093,61	1.006.974.474,89
EXTENSÃO (km)	CUSTOS UNITÁRIOS (R\$/km)				
203,03	5.859.823,81	73.261,88	5.933.085,68	6.199.665,54	4.959.732,43

Custo Financeiro = custo total + mob/desmob + supervisão

Mob/Desmob R\$ 9.343.180,36

Supervisão R\$ 59.654.885,95

ANEXO IV – CUSTOS TOTAIS COM OPERAÇÃO

Área	Item	Unidade	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Manutenção de Via Permanente	Desvios a Implantar	km							
	Polos de Carga	km							
	Pátio Ferroviário	km							
	Extensão Total	km	209,00	209,00	209,00	209,00	209,00	209,00	209,00
	Custo Fixo por km	Mil R\$/km	0,08	0,11	0,14	0,18	0,21	0,24	0,28
	Custo Variável por km	Mil R\$/km	1,99	2,84	3,69	4,55	5,40	6,26	7,11
	Custo Fixo Anual	Mil R\$	16,11	23,03	29,95	36,86	43,78	50,70	57,62
	Custo Variável Anual	Mil R\$	415,07	593,38	771,70	950,01	1.128,33	1.306,64	1.484,96
	Custo Total Anual	Mil R\$	431,17	616,41	801,64	986,88	1.172,11	1.357,34	1.542,58
Manutenção de Locomotivas	Quantidade de Locomotivas	Unid.	5,30	7,60	9,90	12,20	14,50	16,80	19,10
	Custo Fixo Anual	Mil R\$	-	-	-	-	-	-	-
	Custo Variável Anual	Mil R\$	3.403,72	4.876,48	6.349,24	7.822,00	9.294,76	10.767,53	12.240,29
		Custo Total Anual	Mil R\$	3.403,72	4.876,48	6.349,24	7.822,00	9.294,76	10.767,53
Manutenção de Vagões	Quantidade de Vagões	Unid.	279,60	400,90	522,20	643,60	764,90	886,20	1.007,50
	Custo Fixo Anual	Mil R\$	3.144,43	4.508,97	5.873,51	7.238,05	8.602,59	9.967,14	11.331,68
	Custo Variável Anual	Mil R\$	22.576,14	32.340,69	42.105,25	51.869,80	61.634,35	71.398,90	81.163,45
		Custo Total Anual na Manut. de Vagões	Mil R\$	25.720,57	36.849,66	47.978,76	59.107,85	70.236,94	81.366,04
Operação	Trem por Dia por Sentido	Tr/d	0,60	0,90	1,10	1,40	1,60	1,90	2,20
	Custo Fixo por Trem/dia	Mil R\$/Tr/d	15.569,83	14.303,17	13.625,19	13.202,90	12.914,60	12.705,25	12.546,32
	Custo Variável/Locomotiva (Consumo)	Mil R\$/loco	4.943,13	4.921,97	4.910,64	4.903,59	4.898,77	4.895,27	4.892,62
	Custo Fixo Anual	Mil R\$	9.306,37	12.261,00	15.215,63	18.170,26	21.124,89	24.079,52	27.034,14
	Custo Variável Anual	Mil R\$	26.178,83	37.383,88	48.588,93	59.793,98	70.999,03	82.204,08	93.409,13
		Custo Total Anual na Operação	Mil R\$	35.485,20	49.644,88	63.804,56	77.964,24	92.123,91	106.283,59
Custo Operacional Total na Tração		Mil R\$	65.040,66	91.987,43	118.934,20	145.880,96	172.827,73	199.774,50	226.721,27

DIREITO DE PASSAGEM	Milhões R\$	32,10	41,60	54,00	65,20	78,80	94,40	113,46
---------------------	-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

ANEXO V – RECEITAS TOTAIS

SENTIDO	POLO DE ORIGEM	PRODUTO	HORIZONTE (R\$X1.000)						
			2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Exportação	Itumbiara	Soja	91.367	127.243	154.318	186.883	226.016	273.002	329.372
		Milho	1.268	1.766	2.141	2.593	3.136	3.788	4.571
		Açúcar	53.041	73.869	89.586	108.491	131.209	158.486	191.211
	Total Exportação		145.676	202.877	246.045	297.967	360.362	435.277	525.154
	Quirinópolis	Soja	13.446	18.725	22.710	27.502	33.261	40.176	48.471
		Milho	0	0	0	0	0	0	0
		Açúcar	13.698	19.076	23.135	28.018	33.885	40.929	49.380
	Total Exportação		27.144	37.802	45.845	55.520	67.146	81.104	97.851
Total Geral Exportação		172.819	240.679	291.891	353.487	427.508	516.381	623.005	
Importação ³	Itumbiara	Fertilizantes	46.802	64.134	77.432	93.115	111.921	134.481	161.392
		Defensivos	3.539	4.878	5.869	7.038	8.438	10.094	12.089
	Total Importação		50.341	69.012	83.301	100.153	120.359	144.575	173.481
	Quirinópolis	Fertilizantes	13.475	18.507	22.454	27.121	32.722	39.529	47.595
		Defensivos	1.019	1.408	1.702	2.050	2.467	2.967	3.565
	Total Importação		14.493	19.915	24.156	29.172	35.189	42.496	51.160
	Total Geral Importação		64.834	88.927	107.457	129.325	155.548	187.071	224.642
TOTAL EXPORTAÇÃO + IMPORTAÇÃO			237.654	329.606	399.347	482.812	583.055	703.453	847.647

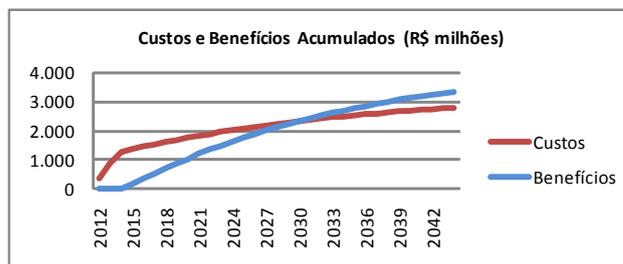
ANEXO VI – FLUXO DE CAIXA FINANCEIRO

Segmento 1 Alternativa 3
Itumbiara - Quirinópolis

Avaliação Financeira

Cenário Tendencial

Taxa de Juros 9% a.a.



R\$ (milhões)

Ano	Valores Correntes									Valores Descontados	
	Gastos Implantação	Gastos-Oper. Investimentos			Oper. Anual	Direito Passagem	Totais Oper.	Gastos Totais	Receitas	Custos	Benefícios
		Loco	Vagões	Outros							
2012	370,9						0,0	370,9		370,9	0,0
2013	520,5						0,0	520,5		477,5	0,0
2014	367,3						164,4	531,7		447,5	0,0
2015		9,2	88,2	67,0			106,2	106,2	237,7	82,0	183,5
2016		1,1	7,7	0,3	65,0	32,1	112,6	112,6	253,7	79,7	179,7
2017		1,1	7,7	0,3	69,7	33,8	119,4	119,4	270,9	77,6	176,0
2018		1,1	7,7	0,3	74,7	35,6	126,6	126,6	289,2	75,5	172,4
2019		1,1	7,7	0,3	80,1	37,5	134,4	134,4	308,7	73,5	168,9
2020		1,1	7,7	0,3	85,8	39,5	142,0	142,0	329,6	71,3	165,4
2021		0,7	7,7	0,0	92,0	41,6	149,1	149,1	342,5	68,6	157,7
2022		0,7	7,7	0,0	96,8	43,9	156,5	156,5	355,9	66,1	150,3
2023		0,7	7,7	0,0	101,9	46,2	164,4	164,4	369,8	63,7	143,3
2024		0,7	7,7	0,0	107,3	48,7	172,6	172,6	384,3	61,4	136,6
2025		0,7	7,7	0,0	113,0	51,3	181,3	181,3	399,3	59,1	130,3
2026		0,7	7,7	0,0	118,9	54,0	188,4	188,4	414,8	56,4	124,1
2027		0,7	7,7	0,0	123,9	56,1	195,7	195,7	430,8	53,7	118,3
2028		0,7	7,7	0,0	129,1	58,2	203,3	203,3	447,5	51,2	112,7
2029		0,7	7,7	0,0	134,4	60,5	211,3	211,3	464,8	48,8	107,4
2030		0,7	7,7	0,0	140,0	62,8	219,5	219,5	482,8	46,5	102,4
2031		0,7	7,7	0,0	145,9	65,2	227,1	227,1	501,4	44,2	97,5
2032		0,7	7,7	0,0	150,9	67,8	234,9	234,9	520,7	41,9	92,9
2033		0,7	7,7	0,0	156,1	70,4	243,0	243,0	540,7	39,8	88,5
2034		0,7	7,7	0,0	161,5	73,1	251,4	251,4	561,5	37,8	84,3
2035		0,7	7,7	0,0	167,1	75,9	260,4	260,4	583,1	35,9	80,3
2036		1,1	7,7	0,0	172,8	78,8	268,4	268,4	605,4	33,9	76,5
2037		1,1	7,7	0,0	177,9	81,7	276,6	276,6	628,5	32,1	72,9
2038		1,1	7,7	0,0	183,1	84,7	285,1	285,1	652,6	30,3	69,4
2039		1,1	7,7	0,0	188,5	87,9	293,9	293,9	677,5	28,7	66,1
2040		1,1	7,7	0,0	194,1	91,1	302,6	302,6	703,5	27,1	63,0
2041		0,7	7,7	0,0	199,8	94,4	311,2	311,2	730,2	25,6	60,0
2042		0,7	7,7	0,0	204,9	97,9	320,0	320,0	757,9	24,1	57,1
2043		0,7	7,7	0,0	210,1	101,5	329,1	329,1	786,7	22,8	54,4
2044		0,7	7,7	0,0	215,5	105,2	338,5	338,5	816,6	21,5	51,8
TOTAL	1.258,7	35,1	317,8	68,3	4.282,1	1.986,5	6.689,9	7.948,6		2.776,7	3.344,0

B/C	1,204
VPL	567,3 R\$ (milhões)
TIR	12,3%
Payback	17 °ano

ANEXO VII – CÁLCULO DO VPL

Valor Presente Líquido

O valor presente líquido é um indicador utilizado na análise de viabilidade de um projeto de investimento. Pode ser definido como o somatório dos valores presentes do fluxo de caixa, tanto negativos quanto positivos, conforme se trate de entrada ou saída de caixa. No caso de estudos de transporte, são considerados negativos os investimentos realizados, ou custos, e positivas as economias esperadas, ou benefícios. O valor presente é calculado a partir da aplicação do Fator de Valor Presente sobre um valor corrente do fluxo de caixa.

A equação a seguir apresenta a fórmula de valor presente líquido.

$$VPL = \sum_i^n b_i \cdot FVP_i - \sum_i^n c_i \cdot FVP_i$$

Onde:

b_i = benefício esperado no período i , em valores correntes [R\$];

c_i = custo esperado no período i , em valores correntes [R\$];

FVP = fator de valor presente, calculado pela equação $FVP = (1 + TOC)^{-i}$;

n = horizonte do projeto.

Onde:

TOC = taxa de oportunidade de capital [decimal, a.a.] – no caso, a TJLP;

i = tempo entre o período do fluxo e a data base – no caso, tempo decorrido em anos entre o período em que ocorre o custo ou benefício e o ano inicial do projeto.

O VPL representa o valor do projeto. Um VPL positivo indica viabilidade, enquanto um VPL negativo indica inviabilidade.

ANEXO VIII – CÁLCULO DA RELAÇÃO BENEFÍCIO/CUSTO

Relação Benefício/Custo (B/C)

A relação benefício/custo é a razão entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos ao longo do horizonte do projeto, e pode ser expressa pela equação:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_i^n b_i \cdot FVP}{\sum_i^n c_i \cdot FVP}$$

A relação benefício/custo representa o quanto os benefícios superam os custos, e seu valor deve superar a unidade para que o projeto seja considerado viável. Quanto maior o B/C, maior a confiança na viabilidade. Dada a sua natureza relativa, é um indicador frequentemente utilizado para priorizar investimentos, juntamente com a Taxa Interna de Retorno.

ANEXO IX – CÁLCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Taxa Interna de Retorno (TIR)

Taxa interna de retorno de um investimento é a taxa de descontos que zera um fluxo de caixa, ou seja, uma taxa tal que o Valor Presente Líquido do fluxo seja igual a zero. Em termos de benefícios e custos, seria a taxa que faria com que benefícios e custos ao longo do horizonte do projeto se tornassem iguais. Assim, a TIR pode ser calculada resolvendo-se a equação:

$$\sum_i^n b_i \cdot (1 + TIR)^{-i} = \sum_i^n c_i \cdot (1 + TIR)^{-i}$$

Para que um projeto seja viável, a Taxa Interna de Retorno deve ser superior à Taxa de Oportunidade de Capital. Em outras palavras, a TIR deve ser superior a uma taxa disponível, conservadora e segura, alternativa para os investimentos em análise – no presente caso, a TJLP. À semelhança da relação B/C, é um indicador comumente utilizado para priorizar investimentos.

ANEXO X – IMPACTOS RELACIONADOS À IMPLANTAÇÃO DE FERROVIA E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS

Impactos relacionados à implantação de ferrovia e respectivas medidas mitigadoras

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
SERVIÇOS PRELIMINARES: CONSTRUÇÃO DE CAMINHOS DE SERVIÇO E ESTRADAS DE ACESSO		
<ol style="list-style-type: none"> Início e/ou aceleração de processos erosivos com assoreamentos de cursos d'água. Exposição temporária do solo. Perdas de espécies vegetais com consequente perdas de áreas de abrigo, alimentação e reprodução, prejudicando o habitat natural da fauna. Aumento do nível de ruído. Aumento da poluição atmosférica, devido à poeira gerada e emissão de gases. Aumento do nível de vibração. Fuga e morte de espécies animais, alterando os ecossistemas locais. Riscos de acidente. Alteração na circulação. Prejuízo a saúde da população e trabalhadores devido a poeira, causando doenças pulmonares como alergias e/ou intoxicação, resultando em queda da qualidade de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Retirada da camada vegetal (desmatamento). (1/2/3) Presença de máquinas e equipamentos. (4/5/6/7/8/9/10) 	<ul style="list-style-type: none"> Limitar o desmatamento às áreas necessárias. (1/2/3) Não desmatar próximo dos cursos d'água e das áreas ocupadas por espécies vegetais e/ou animais raros ou em extinção. (1/2/3) Recuperar, ao final da obra, as áreas desmatadas. (1/2/3) Regular máquinas e equipamentos quanto à emissão de gases e ruídos. (4/5/6/7/10) Estabelecer horários para realização das atividades em áreas urbanas. (4/5/6/7/10) Aspergir água durante o funcionamento das máquinas. (5) Utilizar placas indicativas de circulação e de riscos de acidentes. (8/9)
SERVIÇOS PRELIMINARES: CANTEIRO DE OBRAS		
<ol style="list-style-type: none"> Início e/ou aceleração de processos erosivos com assoreamento de cursos d'água. Exposição temporária do solo. Perdas de espécies vegetais com consequente perdas de áreas de abrigo, alimentação e reprodução, prejudicando o habitat natural da fauna. Aumento do nível de ruído. Aumento da poluição atmosférica. Aumento do nível de vibração. Fuga e morte de espécies animais, alterando os ecossistemas locais. Riscos de acidente. Alteração na circulação. Aumento da caça, captura de animais silvestres e retirada de espécies da flora. Alteração no quadro demográfico, interferência nas relações sociais e insegurança a população. Contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas pela inexistência ou deficiência de dispositivos de tratamento de efluentes e de sólidos gerados, como por exemplo: óleos, lubrificantes e combustíveis gerados pelas oficinas, bem como lixo e esgoto sanitário gerados pelas demais instalações. Aumento da poluição atmosférica. Se houver contaminação de águas subterrâneas e/ou superficiais pode ocorrer destruição de microorganismos resultando em desequilíbrio ambiental, com morte de peixes e espécies mais sensíveis. A falta ou deficiência de dispositivos para recepção de efluentes sanitários e a falta de controle na disposição do lixo podem atrair ratos 	<ul style="list-style-type: none"> Retirada da camada vegetal (desmatamento). (1/2/3) Presença de máquinas e equipamentos. (4/5/6/7/8/9) Presença de mão-de-obra. (10/11) Funcionamento das instalações existentes. (12/13/14/15/16) 	<ul style="list-style-type: none"> As medidas mitigadoras desta atividade não as citadas no item "construção de serviço e estradas de acesso". Além disso deve-se procurar: Não implantar canteiro de obras em áreas urbanas. (4/5/6/7) Retirar máquinas e equipamentos ao final da obra. (8/9) Priorizar a concentração de mão-de-obra local. (10) Informar os funcionários sobre os costumes e a cultura das comunidades locais. (10/11) Programar campanhas de informação quanto à proibição de caça e captura de animais e frutos. (10) Controlar a entrada de funcionários nas matas cortadas pelo empreendimento. (10) Proibir o uso de armas de fogo e armadilhas. (10) Realizar exames médicos periódicos nos funcionários e campanhas de prevenção à saúde, a fim de evitar a propagação de doenças. (11) Dotar as instalações existentes de dispositivos de tratamento de efluentes, como fossas sépticas, sumidouros e caixas separadoras de óleos, graxas e combustíveis. (12/13/14/15/16) Verificar periodicamente os dispositivos de proteção das instalações. (12/13/14/15/16) Realizar exames periódicos para verificação da qualidade das águas e do solo. (12/13/14/15/16)

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
<p>e mosquitos podendo causar a proliferação de doenças na população e nos trabalhadores.</p> <p>16. A morte de peixes, devido a contaminação dos rios, pode resultar em prejuízo na fonte de renda da população.</p>		
TERRAPLANAGEM: DESEMBARAÇO DA FAIXA DE OCUPAÇÃO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desencadeamento de processos erosivos, escorregamentos e deslizamentos, culminando com assoreamento de cursos d'água. 2. Exposição temporária do solo. 3. Possibilidade de contaminação de cursos d'água devido à grande quantidade de vegetação retirada e de material movimentado. 4. Perdas de espécies vegetais com consequente perdas de áreas de abrigo, alimentação e reprodução, prejudicando o habitat natural da fauna. 5. Se o meio aquático for contaminado pela vegetação retirada e pelo material movimentado, podem ocorrer morte de espécies e desequilíbrio ecológico. 6. Se a vegetação retirada for disposta inadequadamente pode ocorrer a proliferação de vetores pela possibilidade de formação de poças d'água. 7. Prejuízo à agricultura devido à diminuição de áreas utilizadas para esta finalidade. Resultando em diminuição de fontes de renda da população. 8. Se houver contaminação de fontes de abastecimento e alimentação da população local, a saúde da população pode ser afetada. 9. Aumento do nível de ruído. 10. Aumento da poluição atmosférica. 11. Aumento do nível de vibração. 12. Fuga e morte de espécies animais. 13. Riscos de acidente. 14. Alteração na circulação. 15. Prejuízo a saúde da população e trabalhadores com riscos de ocorrência de doenças pulmonares e alérgicas e/ou intoxicação, resultando em queda da qualidade de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada da camada vegetal (desmatamento). (1/2/3/4/5/6/7/8) • Presença e operação de máquinas e equipamentos (9/10/11/12/13/14/15/16) 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatar as áreas conforme necessidade das atividades de terraplanagem, pois dessa forma ocorrerá menor tempo de exposição do solo. (1/2/3/4/5/6/7/8) • Dispor o material retirado em locais adequados, de modo a não permitir que os mesmos sejam carregados para os cursos d'água. (1/2/3/4/5/6/7/8) • Recuperar as áreas após a atividade. (1/2/3/4/5/6/7/8) • Algumas medidas mitigadoras dessa atividade são citadas no item "construção de caminho de serviço e estradas de acesso".
TERRAPLANAGEM: PREPARO DA BASE DOS ATERROS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Atuam na contenção de taludes e aterros a fim de evitar desmoronamentos e/ou escorregamentos provocados pela presença de água, ficando os taludes com os ângulos projetados e os aterros sem problemas de estabilização. 2. Por serem obras gigantescas prejudicam o tráfego e causam acidentes à população. 3. Ocorrência de novas paisagens causando poluição visual. 4. Aumento da poluição atmosférica. 5. Aumento da poluição sonora. 6. Aumento do nível de vibração. 7. Fuga de espécies em decorrência do 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de estruturas para contenção de taludes e aterros. (1/2/3) • Utilização de explosivos. (4/5/6/7/8) 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar placas indicativas de obra e perigo. (1/2/3) • Prever desvios com colocação de sinalização de novos acessos. (1/2/3) • Algumas medidas mitigadoras desta atividade são as citadas no item "cortes e aterros".

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
<p>8. barulho e situação de estresse para espécies incapazes de fugir. Chances de acidentes durante a execução dos serviços.</p>		
TERRAPLANAGEM: EXECUÇÃO DE CORTES E ATERROS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alteração da drenagem natural com possibilidade de interferência em cursos d'água, interrompendo ou drenando-os. 2. Possibilidade de ocorrência de processos erosivos. 3. As escavações subterrâneas, no caso de túneis, modificam as condições naturais de estabilidade dos terrenos podendo gerar processos de recalques e desabamentos. 4. Diminuição do espaço vital. 5. A interferência em cursos d'água pode reduzir ou secar poços privados e/ou deteriorar a qualidade da água. 6. Possibilidade de ocorrência de desestabilização em fundações vizinhas, com possibilidade de surgimento de trincas, problemas estruturais e obstrução de vias. 7. Aumento da velocidade do escoamento da água, culminando com erosões e assoreamentos. 8. Degradação do relevo. 9. Podem ser causadas obstruções de vias. 10. Intrusão visual. 11. Aumento do nível de ruído e vibração 12. Incremento da poluição atmosférica, devido à poeira levantada pelas escavações e escapamento de gases. 13. Fuga e morte de espécies animais. 14. Riscos de acidentes 15. Alteração na circulação. 16. Prejuízo a saúde da população e trabalhadores com riscos de ocorrência de doenças pulmonares e alérgicas e/ou intoxicação, resultando em queda da qualidade de vida. 17. Redução dos valores dos produtos agrícolas pela presença de poeira. 18. Essas áreas represam o fluxo das águas interrompendo o escoamento natural. 19. Caso ocorra alteração no fluxo das águas, pode ocorrer desequilíbrio de microorganismos aquáticos. 20. Aumento da poluição atmosférica. 21. Aumento da poluição sonora. 22. Aumento do nível de vibração. 23. Fuga de espécies em decorrência do barulho e situação de estresse para espécies incapazes de fugir. 24. Chances de acidentes com o material em estoque, com o transporte do material (o que representa grande perigo em áreas urbanas.) e durante os serviços de perfuração e carregamento das minas. 25. Assoreamento de dispositivos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços de escavação. (1/2/3/4/5/6) • Aumento da declividade do terreno. (7/8/9/10) • Presença de máquinas e equipamentos. (11/12/13/14/15/16/17/18/19) • Áreas aterradas. (17/18) • Utilização de explosivos. (20/21/22/23/24) • Movimentação de solo e rocha. (25/26/27) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer um levantamento das construções existentes ao redor das obras antes da realização das escavações, a fim de evitar desestabilização de fundações vizinhas. (1/2/3/4/5/6) • Colocar sinalizações de advertência e barreiras de isolamento durante as escavações. (1/2/3/4/5/6) • Prever sistemas de drenagem caso a drenagem natural seja alterada. (1/2/3/4/5/6) • As medidas mitigadoras dessa atividade são citadas no item "construção de caminho de serviço e estradas de acesso". (11/12/13/14/15/16/17/18/19) • Realizar obras de contenção como muros de arrimo, tirantes e cortinas atirantadas, obras de drenagem, obras de consolidação e proteção com cobertura vegetal a fim de que a coesão seja aumentada e a velocidade de escoamento das águas diminuída. (7/8/9/10) • Adequar as áreas com dispositivos de drenagem. (17/18) • Utilizar veículos adequados para o transporte de explosivos. (24) • Evitar o percurso por áreas urbanas. (24) • Localizar adequadamente os paióis (preferencialmente em áreas de pouca movimentação), contendo vigilantes e equipamentos de segurança de acordo com as normas, a fim de evitar qualquer acidente. (24) • Durante o carregamento das minas, os explosivos não podem sofrer qualquer tipo de impacto que possam causar sua explosão. (24) • Avisar a população sobre os serviços que serão executados e fornecer medidas de segurança às mesmas. (20/21/22/23/24) • A detonação deve ser feita com a utilização de equipamentos com retentores de pó e compressores de ar com abafadores de ruído e não deve ser ao amanhecer e ao anoitecer, pois, nesses horários existem animais em atividade. (20/21/22/23/24) • Vistoriar o local após a detonação. (20/21/22/23/24) • A movimentação de materiais durante as operações de corte e aterro devem ser feitas de maneira que não ocorra queda de material durante o percurso utilizado. Desta forma, devem ser tomadas

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
<p>drenagens e de cursos d'água.</p> <p>26. Alteração do comportamento hídrico das nascentes e cursos d'água, causando a diminuição da velocidade de escoamento das águas superficiais, elevação do nível d'água e chances de alagamentos.</p> <p>27. Caso existam alagamentos pode ocorrer evasão na fauna e perda de espécies da flora.</p>		<p>medidas de proteção com colocação de lonas e outras. (25/26/27)</p>
TERRAPLANAGEM: JAZIDAS, CAIXAS DE EMPRÉSTIMO, BOTA-FORAS E TRABALHOS COMPLEMENTARES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Início de processos erosivos e assoreamentos de cursos d'água e de canais de drenagem. 2. Modificação da drenagem natural. 3. Caso ocorra assoreamento dos cursos d'água, o comportamento hídrico das nascentes será alterado, modificando o habitat natural e gerando prejuízos à fauna e flora. 4. Diminuição do espaço vital. 5. Descaracterização da paisagem local. 6. A modificação da drenagem natural pode causar alagamentos em terrenos cultivados com prejuízo à população. 7. A má localização de bota-foras pode resultar em fonte de proliferação de insetos causando danos à saúde da população e trabalhadores. 8. Queda no transporte de material, podendo causar assoreamento dos cursos d'água. 9. Caso haja assoreamento ocorrerão alterações no comportamento hídrico, modificando o habitat natural. 10. Descaracterização da paisagem local. 11. Aumento do nível de ruído e de poluição atmosférica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploração de jazidas e formação de bota-foras. (1/2/3/4/5/6/7/10/11) • Transporte do material. (8/9) • Exploração de pedreiras para obtenção de material para lastro. (10/11) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sempre que possível devem ser escolhidas para exploração de jazidas e caixas de empréstimo, áreas que já não apresentam vegetação e que não estejam localizadas próximas à nascentes e cursos d'água. Quando esta medida não for possível, a área a ser desmatada não pode ter espécies raras ou em extinção. Para isso, a exploração deve ser feita seguindo-se o código de mineração e com licenciamento de exploração junto ao órgão ambiental competente. (1/4/5/7) • Recuperar as áreas utilizadas através da revegetação das superfícies expostas. Nos casos críticos deve ser previsto algum tipo de tratamento. (1/4/5/7) • Quanto ao problema de modificação do sistema de drenagem, deve ser implantado um novo sistema que substitua o sistema existente anteriormente. Geralmente não utilizadas valetas laterais para evitar que a água da estrada não invada terrenos cultivados e acarretem prejuízos. (2/3/6/7) • Cobrir os caminhões transportadores de materiais com lona e evitar o excesso de carregamento. (8/9) • Elaboração de planos de exploração de pedreiras e de recuperação ambiental para a fase de pós-exploração. (10/11) • Monitoramento, controle e adequação desses planos ao logo da exploração. (10/11)
CONSTRUÇÃO DE OBRAS DE ARTE		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desestabilização de solo e subsolo. 2. Rebaixamento do lençol freático. 3. Interferência em cursos d'água com estrangulamento de drenagens naturais causando turbidez na águas superficiais (caso das pontes). 4. Fuga de espécies. 5. Destruição da mata galeria (caso das pontes). 6. Desconforto acústico e tensão psicológica. 7. Deterioração da qualidade da paisagem urbana. 8. Desvio de tráfego e bloqueio de ruas. 9. Riscos de acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operações construtivas das obras de arte. (1/2/3/4/5/6/7/8/9) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer horários para a realização das atividades a fim de reduzir os danos causados a população e aos animais em função do barulho e da poluição atmosférica. (6/8/9) • Prever notas alternativas e equipá-las com placas de sinalização. (6/8/9) • Quanto à construção de túneis, esta devera ser feita mediante análise preliminar do maciço rochoso, identificando suas descontinuidades e fraturas e com acompanhamento de medidas preventivas e de segurança. (9) • Revestir e instalar equipamentos

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
SUPERESTRUTURA: IMPLANTAÇÃO DE VIA (CONSTRUÇÃO DA LINHA)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento do nível de ruído devido à utilização de ferramentas no assentamento da linha. 2. A colocação de lastro retarda ou até mesmo elimina processos erosivos locais. 3. Fuga e morte de espécies. 4. Segregação de propriedades e áreas rurais, dificultando a circulação e resultando em divisão de áreas produtivas, impedindo a livre circulação de tratores e máquinas. 5. Modificação da paisagem pela presença de novas estruturas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades inerentes à implantação da superestrutura. (1/2/3/4/5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Para minimizar o impacto da divisão de áreas, podem ser negociadas a troca de áreas e a construção de passagens. (4) • Quanto ao aumento da poluição sonora, devem ser estabelecidos horários para realização da implantação da superestrutura. (1)
SUPERESTRUTURA: CONSTRUÇÕES DE ESTAÇÕES E TERMINAIS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Os impactos nos meios físicos e bióticos referentes aos terminais são os já citados anteriormente, porém como os terminais ocupam áreas grandes, os impactos ocorrem em maiores proporções. 2. Segregação de propriedades e áreas rurais, dificultando a circulação e resultando em divisão de áreas produtivas, impedindo a livre circulação de tratores e máquinas que realizam a colheita e também de áreas utilizadas para pastagem. 3. Modificação da paisagem pela presença de novas estruturas. 4. Devido ao aumento do tráfego nas vias próximas, geralmente ocorrem obras de alargamento e de pavimentação, representando melhorias na acessibilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades inerentes à construção de estações e terminais. (1/2/3/4) 	<ul style="list-style-type: none"> • A fim de minimizar os danos causados pela divisão de áreas podem ser negociadas a troca de terras e a construção de passagens. (2)
OBRAS DE INSTALAÇÕES ACESSÓRIAS DAS VIAS E SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. No caso de obras de passagens de vias o principal impacto corresponde à interdição temporária do tráfego no ponto de cruzamento da via existente. 2. O serviço de sinalização não causa impacto significativo no meio ambiente. 3. A implantação de instalações para abastecimento de água causa impactos principalmente na vegetação e no solo, devido às obras de escavação das valas para colocação das tubulações adutoras e também nas águas, devido à possibilidade de alteração e contaminação da mesma, decorrentes do processo construtivo das estruturas de captação. 4. Ocorrência de acidentes com os operários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades inerentes às obras de instalações acessórias das vias e aos serviços de instalação de equipamentos. (1/2/3/4) • Serviços de escavação e preenchimento das valas sem o cuidado de recompor a vegetação nativa e retirar os materiais em excesso utilizados. (3) • Não observação das normas de segurança recomendadas para cada tipo de equipamento a ser instalado. (4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Desviar ou interditar parcialmente a via existente. (1) • Recompor a vegetação nativa nas áreas das escavações e aterros. (3) • Executar a limpeza das áreas onde as obras foram realizadas. (3) • Uso adequado de equipamento de proteção individual e observância das normas de segurança. (4)

ANEXO XI – FATORES UTILIZADOS PARA A CONVERSÃO A CUSTO DE FATORES

Para a avaliação econômica de projetos públicos, é necessária a utilização de custos econômicos. Estes custos econômicos seriam determinados partindo-se dos custos financeiros e eliminando-se os impostos, subsídios e outras externalidades que mascaram o custo para a sociedade (custo social ou custo econômico). A determinação detalhada do custo econômico se daria decompondo todos os custos envolvidos, sejam de implantação, operação ou manutenção em seus itens mais elementares, calculando para cada um desses itens seu preço-sombra e obtendo o custo econômico pela totalização das partes. Cada item teria assim um fator de conversão (FC) específico que poderia ser aplicado ao respectivo custo financeiro para a obtenção do custo econômico. A tabela apresentada a seguir, é um exemplo de tabelas de fatores, por categoria de custos, utilizado pelo BID como referência:

Fatores de conversão para determinação de custos econômicos

Item	Fator
Divisas	1,00
Mão de obra qualificada	0,95
Mão de obra não qualificada	0,48
Óleo diesel	0,50
Gasolina	0,33
Obras civis – serviços	0,94
Obras civis – materiais	0,80
Equipamentos	0,80
Energia elétrica	0,88

Fonte: BID Washington-DC – 7, junho, 1994 – Notas para Discussão

Esta tabela foi utilizada na Reavaliação do Programa de Transporte Urbano de Curitiba, em 2001. Posteriormente, para a Reavaliação do Programa de Transporte Urbano de Curitiba Etapa II (Contrato BID 1526-OC-BR), em 2009, foi considerado o fator médio de 0,8 como representativo para os investimentos.

ANEXO XII – GASTOS TOTAIS COM IMPLANTAÇÃO A CUSTO DE FATORES

ITEM	DESCRIÇÃO	FINANCEIRO	ECONÔMICO
1	SERVIÇO PRELIMINAR	5.878.948,42	4.703.158,74
2	TERRAPLENAGEM	425.536.142,30	340.428.913,84
3	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE	126.352.416,78	101.081.933,42
4	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	188.682.000,00	150.945.600,00
5	FAIXA DE DOMÍNIO	14.874.359,25	11.899.487,40
6	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	400.659.551,05	320.527.640,84
7	OBRAS COMPLEMENTARES	27.736.609,50	22.189.287,60
8	MOB/DESMOB; INST. E MAN. CANTEIRO	9.343.180,36	7.474.544,29
9	SUPERVISÃO / ADMINISTRAÇÃO	59.654.885,95	47.723.908,76
TOTAL GERAL		1.258.718.093,61	1.006.974.474,89

Cronograma de Investimento

	Fluxo de Investimentos (R\$ x 10 ⁶)	
	Financeiros	Econômicos
2012	370,9	296,7
2013	520,5	416,4
2014	367,3	293,9
Total	1.258,7	1.007,0

ANEXO XIII – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE CUSTO OPERACIONAL

Benefícios de redução de custo operacional – Cenário CONSERVADOR

			2015	2025	2035	2045
Sem Projeto	Tkm (x 10 ⁶)	Rodovia	762	955	1.026	1.097
		Ferrovia	272	341	366	392
		Hidrovia	119	150	161	172
	Ton. (x 10 ³)	Transbordo	740	924	996	1.064
		Porto	1.232	1.542	1.659	1.773
	Custos Oper. (R\$ mil)	Rodovia	92.906	116.517	125.205	133.893
		Ferrovia	5.967	7.479	8.037	8.594
		Hidrovia	310	389	418	447
		Transbordo	200	249	269	287
		Porto	5.334	6.675	7.183	7.676
Total		104.717	131.310	141.111	150.896	
Com Projeto	Tkm (x 10 ⁶)	Rodovia	0	0	0	0
		Ferrovia	2.918	3.656	3.928	4.201
		Hidrovia	0	0	0	0
	Ton. (x 10 ³)	Transbordo	1.231	1.543	1.658	1.773
		Porto	1.231	1.543	1.658	1.773
	Custos Oper. (R\$ mil)	Rodovia	0	0	0	0
		Ferrovia	64.007	80.204	86.181	92.157
		Hidrovia	0	0	0	0
		Transbordo	332	417	448	479
		Porto	4.906	6.150	6.608	7.066
Total		69.246	86.771	93.236	99.702	
Benefícios (R\$ mil)		35.471	44.539	47.874	51.194	

Benefícios de redução de custo operacional – Cenário TENDENCIAL

			2015	2025	2035	2045
Sem Projeto	Tkm (x 10 ⁶)	Rodovia	762	1.281	1.870	2.720
		Ferrovia	272	457	668	972
		Hidrovia	119	201	293	426
	Ton. (x 10 ³)	Transbordo	740	1.244	1.812	2.640
		Porto	1.232	2.071	3.022	4.398
	Custos Oper. (R\$ mil)	Rodovia	92.906	156.225	228.158	331.867
		Ferrovia	5.967	10.034	14.653	21.313
		Hidrovia	310	522	762	1.108
		Transbordo	200	336	489	713
		Porto	5.334	8.967	13.082	19.041
Total		104.717	176.083	257.144	374.041	
Com Projeto	Tkm (x 10 ⁶)	Rodovia	0	0	0	0
		Ferrovia	2.918	4.906	7.165	10.277
		Hidrovia	0	0	0	0
	Ton. (x 10 ³)	Transbordo	1.231	2.070	3.023	4.397
		Porto	1.231	2.070	3.023	4.397
	Custos Oper. (R\$ mil)	Rodovia	0	0	0	0
		Ferrovia	64.007	107.633	157.182	225.455
		Hidrovia	0	0	0	0
		Transbordo	332	559	816	1.187
		Porto	4.906	8.250	12.048	17.525
Total		69.246	116.442	170.047	244.166	
Benefícios (R\$ mil)		35.471	59.641	87.097	129.874	

ANEXO XIV – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

Benefícios de redução de emissão de poluentes – Cenário Conservador

			2015	2025	2035	2045
Sem Projeto	Tkm (x 10 ⁶)	Rodovia	762	955	1.026	1.097
		Ferrovia	272	341	366	392
		Hidrovia	119	150	161	172
	Custo Em. (R\$ mil)	Rodovia	61.789	77.492	83.269	89.047
		Ferrovia	4.791	6.005	6.453	6.900
		Hidrovia	587	736	790	845
Total		67.167	84.232	90.513	96.793	
Com Projeto	Tkm (x 10 ⁶)	Rodovia	0	0	0	0
		Ferrovia	2.918	3.656	3.928	4.201
		Hidrovia	0	0	0	0
	Custo Em. (R\$ mil)	Rodovia	0	0	0	0
		Ferrovia	51.392	64.397	69.196	73.994
		Hidrovia	0	0	0	0
Total		51.392	64.397	69.196	73.994	
Benefícios (R\$ mil)		15.774	19.835	21.317	22.799	

Benefícios de redução de emissão de poluentes – Cenário Tendencial

			2015	2025	2035	2045
Sem Projeto	Tkm (x 10 ⁶)	Rodovia	762	1.281	1.870	2.720
		Ferrovia	272	457	668	972
		Hidrovia	119	201	293	426
	Custo Em. (R\$ mil)	Rodovia	61.789	103.900	151.740	220.713
		Ferrovia	4.791	8.056	11.765	17.112
		Hidrovia	587	987	1.441	2.096
Total		67.167	112.943	164.946	239.922	
Com Projeto	Tkm (x 10 ⁶)	Rodovia	0	0	0	0
		Ferrovia	2.918	4.906	7.165	10.277
		Hidrovia	0	0	0	0
	Custo Em. (R\$ mil)	Rodovia	0	0	0	0
		Ferrovia	51.392	86.420	126.204	181.021
		Hidrovia	0	0	0	0
Total		51.392	86.420	126.204	181.021	
Benefícios (R\$ mil)		15.774	26.523	38.743	58.901	

ANEXO XV – BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DE ACIDENTES

Benefícios de Redução de Acidentes – Cenário Conservador

		2015	2025	2035	2045
Sem Proj	Tkm (x 10 ⁶)	762	955	1.026	1.097
	Veic.km (x 10 ⁶)	29	37	39	42
	Acidentes	37	46	50	53
	Valor (R\$ mil)	2.556	3.205	3.444	3.683
Com Proj	Tkm (x 10 ⁶)	0	0	0	0
	Veic.km (x 10 ⁶)	0	0	0	0
	Acidentes	0	0	0	0
	Valor (R\$ mil)	0	0	0	0
Benefícios (R\$ mil)		2.556	3.205	3.444	3.683

Benefícios de Redução de Acidentes – Cenário Tendencial

		2015	2025	2035	2045
Sem Proj	Tkm (x 10 ⁶)	762	1.281	1.870	2.720
	Veic.km (x 10 ⁶)	29	49	72	105
	Acidentes	37	62	90	131
	Valor (R\$ mil)	2.556	4.298	6.277	9.129
Com Proj	Tkm (x 10 ⁶)	0	0	0	0
	Veic.km (x 10 ⁶)	0	0	0	0
	Acidentes	0	0	0	0
	Valor (R\$ mil)	0	0	0	0
Benefícios (R\$ mil)		2.556	4.298	6.277	9.129

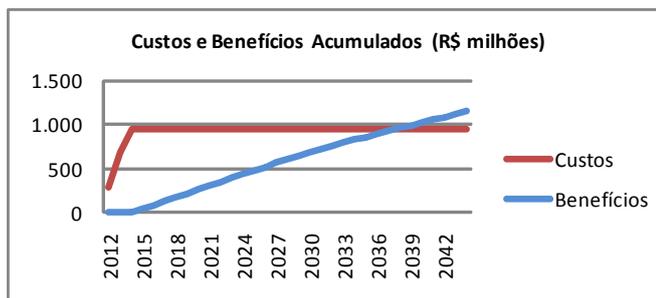
ANEXO XVI – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO TENDENCIAL

Segmento 1 Alternativa 3
Itumbiara - Quirinópolis

Avaliação Econômica

Cenário Tendencial

Taxa de Juros 6% a.a.



R\$ (milhões)

Ano	Valores Correntes					Valores Descontados	
	Custos Investimento	Benefícios				Custos	Benefícios Totais
		Oper	Emiss	Acid	Totais		
2012	296,7				0,0	296,7	0,0
2013	416,4				0,0	392,8	0,0
2014	293,9				0,0	261,5	0,0
2015		35,5	15,8	2,6	53,8	0,0	45,2
2016		37,4	16,6	2,7	56,7	0,0	44,9
2017		39,4	17,5	2,8	59,7	0,0	44,6
2018		41,5	18,4	3,0	62,9	0,0	44,3
2019		43,7	19,4	3,1	66,2	0,0	44,0
2020		46,0	20,5	3,3	69,8	0,0	43,8
2021		48,4	21,5	3,5	73,5	0,0	43,5
2022		51,0	22,7	3,7	77,4	0,0	43,2
2023		53,8	23,9	3,9	81,5	0,0	43,0
2024		56,6	25,2	4,1	85,9	0,0	42,7
2025		59,6	26,5	4,3	90,5	0,0	42,4
2026		61,9	27,5	4,5	94,0	0,0	41,6
2027		64,3	28,6	4,6	97,6	0,0	40,7
2028		66,8	29,7	4,8	101,3	0,0	39,9
2029		69,4	30,9	5,0	105,3	0,0	39,1
2030		72,1	32,1	5,2	109,3	0,0	38,3
2031		74,9	33,3	5,4	113,5	0,0	37,5
2032		77,7	34,6	5,6	117,9	0,0	36,8
2033		80,7	35,9	5,8	122,5	0,0	36,0
2034		83,9	37,3	6,0	127,2	0,0	35,3
2035		87,1	38,7	6,3	132,1	0,0	34,6
2036		90,6	40,4	6,5	137,6	0,0	34,0
2037		94,3	42,1	6,8	143,2	0,0	33,4
2038		98,2	43,9	7,0	149,1	0,0	32,8
2039		102,2	45,8	7,3	155,3	0,0	32,2
2040		106,4	47,8	7,6	161,7	0,0	31,6
2041		110,7	49,8	7,9	168,4	0,0	31,1
2042		115,2	51,9	8,2	175,3	0,0	30,5
2043		119,9	54,2	8,5	182,5	0,0	30,0
2044		124,8	56,5	8,8	190,1	0,0	29,5
TOTAL	1.007,0	2.214,0	989,1	158,6	3.361,7	951,1	1.146,3

B/C	1,205
VPL	195,3 R\$ (milhões)
TIR	7,3%
Payback	24 ° ano

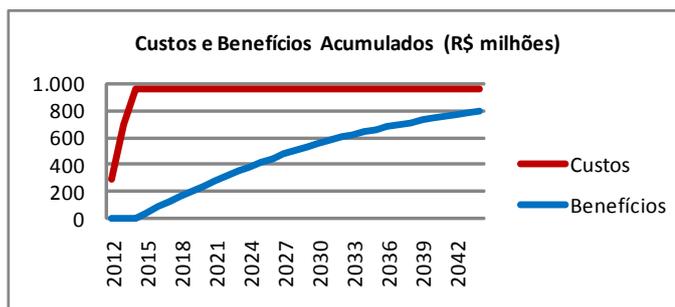
ANEXO XVII – FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO – CENÁRIO CONSERVADOR

Segmento 1 Alternativa 3
Itumbiara - Quirinópolis

Avaliação Econômica

Cenário Conservador

Taxa de Juros 6% a.a.



R\$ (milhões)

Ano	Valores Correntes					Valores Descontados	
	Custos Investimento	Benefícios				Custos	Benefícios Totais
		Oper	Emiss	Acid	Totais		
2012	296,7				0,0	296,7	0,0
2013	416,4				0,0	392,8	0,0
2014	293,9				0,0	261,5	0,0
2015		35,5	15,8	2,6	53,8	0,0	45,2
2016		36,3	16,1	2,6	55,0	0,0	43,6
2017		37,1	16,5	2,7	56,3	0,0	42,1
2018		38,0	16,9	2,7	57,6	0,0	40,6
2019		38,9	17,3	2,8	58,9	0,0	39,2
2020		39,7	17,7	2,9	60,3	0,0	37,8
2021		40,7	18,1	2,9	61,7	0,0	36,5
2022		41,6	18,5	3,0	63,1	0,0	35,2
2023		42,6	18,9	3,1	64,5	0,0	34,0
2024		43,5	19,4	3,1	66,0	0,0	32,8
2025		44,5	19,8	3,2	67,6	0,0	31,7
2026		44,9	20,0	3,2	68,1	0,0	30,1
2027		45,2	20,1	3,3	68,6	0,0	28,6
2028		45,5	20,3	3,3	69,1	0,0	27,2
2029		45,8	20,4	3,3	69,6	0,0	25,8
2030		46,2	20,6	3,3	70,1	0,0	24,5
2031		46,5	20,7	3,3	70,6	0,0	23,3
2032		46,8	20,9	3,4	71,1	0,0	22,2
2033		47,2	21,0	3,4	71,6	0,0	21,1
2034		47,5	21,2	3,4	72,1	0,0	20,0
2035		47,9	21,3	3,4	72,6	0,0	19,0
2036		48,2	21,5	3,5	73,1	0,0	18,1
2037		48,5	21,6	3,5	73,6	0,0	17,2
2038		48,8	21,8	3,5	74,1	0,0	16,3
2039		49,2	21,9	3,5	74,6	0,0	15,5
2040		49,5	22,0	3,6	75,1	0,0	14,7
2041		49,8	22,2	3,6	75,6	0,0	14,0
2042		50,2	22,3	3,6	76,1	0,0	13,3
2043		50,5	22,5	3,6	76,6	0,0	12,6
2044		50,9	22,6	3,7	77,2	0,0	12,0
TOTAL	1.007,0	1.347,5	599,8	97,0	2.044,3	951,1	794,0

B/C	0,835
VPL	-157,1 R\$ (milhões)
TIR	4,6%
Payback	ano