

4

ESTUDOS DE DEMANDA

Este trabalho foi realizado com recursos do Fundo de Estruturação de Projetos do BNDES(FEP), no âmbito da Chamada Pública BNDES/FEP. No. 02/2008. Disponível em <http://www.bndes.gov.br>



**PESQUISAS E ESTUDOS TÉCNICOS DESTINADOS
À AVALIAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICO-FINANCEIRA E
JURÍDICO-REGULATÓRIA DE SOLUÇÕES
DESTINADAS A VIABILIZAR O SISTEMA LOGÍSTICO
FERROVIÁRIO DE CARGA ENTRE OS PORTOS NO
SUL/SUDESTE DO BRASIL E OS PORTOS DO CHILE.**

O conteúdo desta publicação é de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES. É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos desta publicação, desde que citada à fonte.

Contrato de Concessão de Colaboração Financeira Não-reembolsável
No. 09.2.0408.1 firmado entre o BNDES e as empresas citadas abaixo:

Ernst & Young Assessoria Empresarial LTDA., Trends Engenharia e Infraestrutura LTDA., Enefer Consultoria Projeto LTDA., Vetec Engenharia LTDA., Siqueira Castro Advogados e Empresa Brasileira de Engenharia e Infraestrutura – EBEI.

/// Julho de 2011 ///

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	5
SUMÁRIO EXECUTIVO	8
1 APRESENTAÇÃO	9
2 MODELO DE TRANSPORTE	11
2.1 DESCRIÇÃO DE MODELOS E PARÂMETROS	11
2.2 MATRIZ DE SIMULAÇÃO ANOS FUTUROS	12
2.2.1 Produtos e Cenários	12
2.2.2 Projeção de Matrizes	12
2.3 REDE DE SIMULAÇÃO	14
2.3.1 Trechos do Corredor Ferroviários do Eixo Capricórnio	14
2.3.2 Configurações de avaliação.	16
3 CENÁRIO TENDENCIAL	18
3.1 CONFIGURAÇÃO BASE	18
3.2 CONFIGURAÇÃO A	22
3.3 CONFIGURAÇÃO B	26
3.4 CONFIGURAÇÃO C	30
3.5 CONFIGURAÇÃO D	34
4 CENÁRIO PESSIMISTA	38
4.1 CONFIGURAÇÃO BASE	38
4.2 CONFIGURAÇÃO A	42
5 CENÁRIO OTIMISTA	46
5.1 CONFIGURAÇÃO BASE	46
5.2 CONFIGURAÇÃO A	50
6 QUADRO COMPARATIVO DE CENÁRIOS	54
6.1 COMPARAÇÃO DE CONFIGURAÇÕES	54
6.2 COMPARAÇÃO DE CENÁRIOS	56
7 DADOS PARA AVALIAÇÃO ECONÔMICA	57
7.1 REDUÇÃO DO CUSTO DE TRANSPORTE	57
7.1.1 Custos de Transporte: Configuração Base	59
7.1.2 Custos de Transporte: Configuração D.	60
7.1.3 Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base.	61
7.1.4 Considerações da Redução do Custo de Transporte	62
7.2 CUSTO AMBIENTAL	63
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 // Trechos Ferroviários do Corredor Bioceânico	15
FIGURA 2 // Comparação de Configurações – Cenário Tendencial	55

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 // Matriz de Simulação, Cenário Tendencial, Anos de Estudo Fluxo Anual [mil t]	13
TABELA 2 // Taxa de Crescimento Anual – Total – Cenário tendencial	13
TABELA 3 // Volumes totais – Comparativo	14
TABELA 4 // Descrição dos Trechos Ferroviários do Corredor Bioceânico	16
TABELA 5 // Configurações Simuladas	17
TABELA 6 // Volume por Produto e por Trecho – Configuração Base – ano 2015	19
TABELA 7 // Volume por Produto e por Trecho – Configuração Base – ano 2030	20
TABELA 8 // Volume por Produto e por Trecho – Configuração Base – ano 2045	21
TABELA 9 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração A – ano 2015	23
TABELA 10 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração A – ano 2030	24
TABELA 11 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração A – ano 2045	25
TABELA 12 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração B – ano 2015	27
TABELA 13 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração B – ano 2030	28
TABELA 14 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração B – ano 2045	29
TABELA 15 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração C – ano 2015	31
TABELA 16 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração C – ano 2030	32

TABELA 17 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração C – ano 2045	33
TABELA 18 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração D – ano 2015	35
TABELA 19 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração D – ano 2030	36
TABELA 20 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Configuração D – ano 2045	37
TABELA 21 // Volume por Produto e por Trecho – Cenário Pessimista - Configuração Base – ano 2015	39
TABELA 22 // Volume por Produto e por Trecho – Cenário Pessimista - Configuração Base – ano 2030	40
TABELA 23 // Volume por Produto e por Trecho – Cenário Pessimista - Configuração Base – ano 2045	41
TABELA 24 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Cenário Pessimista - Configuração A – ano 2015	43
TABELA 25 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Cenário Pessimista - Configuração A – ano 2030	44
TABELA 26 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Cenário Pessimista - Configuração A – ano 2045	45
TABELA 27 // Volume por Produto e por Trecho – Cenário Otimista - Configuração Base – ano 2015	47
TABELA 28 // Volume por Produto e por Trecho – Cenário Otimista - Configuração Base – ano 2030	48
TABELA 29 // Volume por Produto e por Trecho – Cenário Otimista - Configuração Base – ano 2045	49
TABELA 30 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Cenário Otimista - Configuração A – ano 2015	51
TABELA 31 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Cenário Otimista - Configuração A – ano 2030	52
TABELA 32 // Volume Incremental por Produto e por Trecho Cenário Otimista - Configuração A – ano 2045	53
TABELA 33 // Movimento de Transporte Incremental (milhões de TKU)	56
TABELA 34 // Comparação do Movimento de Transporte Incremental	56
TABELA 35 // Custos de Transporte – Configuração Base – Cenário Tendencial ano 2015 (US\$ milhões / ano)	59
TABELA 36 // Custos de Transporte – Configuração Base – Cenário Tendencial ano 2030 (US\$ milhões / ano)	59
TABELA 37 // Custos de Transporte – Configuração Base – Cenário Tendencial ano 2045 (US\$ milhões / ano)	59

TABELA 38 // Custos de Transporte – Configuração D – Cenário Tendencial ano 2015 (US\$ milhões / ano)	60
TABELA 39 // Custos de Transporte – Configuração D – Cenário Tendencial ano 2030 (US\$ milhões / ano)	60
TABELA 40 // Custos de Transporte – Configuração D – Cenário Tendencial ano 2045 (US\$ milhões / ano)	60
TABELA 41 // Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base ano 2015 (US\$ milhões / ano)	61
TABELA 42 // Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base ano 2030 (US\$ milhões / ano)	61
TABELA 43 // Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base ano 2045 (US\$ milhões / ano)	61
TABELA 44 // Resumo da Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base (US\$ milhões / ano)	62
TABELA 45 // Volume * Distância (10^3 ton x km)	64
TABELA 46 // Parâmetros de Comparação de Custos Socioambientais entre Modos de Transporte (¹)	65
TABELA 47 // Resultados para os critérios ambientais (milhões dólares/ano)	65
TABELA 48 // Diferença da configuração D em relação à Base (milhões dólares/ano)	65

SUMÁRIO EXECUTIVO

O Produto 4C Parte IV – “Elementos para Análise Benefício-Custo” tem por finalidade fornecer insumos para a avaliação econômica e financeira do Corredor Bioceânico e apresentar a avaliação da demanda para os cenários Pessimistas e Otimistas.

São apresentados, para os anos horizontes de 2015, 2030 e 2045, dados detalhados de carregamento, por produto, em cada trecho do corredor.

A avaliação da redução do custo de transporte entre a configuração D e a configuração Base, para o Cenário Tendencial, apresenta-se de forma detalhada proporcionando o entendimento dos fatores que contribuem para a logística final do processo de transportes, ou seja;

- das alterações modais,
- do efeito da tecnologia marítima com a utilização de navios maiores (Cape size) com menor custo de transporte
- da otimização dos custos alfandegários para o Corredor Bioceânico.

Também são apresentados dados relativos à avaliação ambiental, no caso do presente relatório, emissão de poluentes.

As simulações realizadas geraram as informações a serem utilizadas nas análises e avaliações econômicas e financeiras, que caracterizam o Produto 13 – “Avaliação Econômica Financeira para a Rota Paranaguá – Antofagasta”.

1 APRESENTAÇÃO

O presente Relatório, denominado Produto 4 ESTUDOS DE DEMANDA, 4C Parte IV - Elementos para Análise Benefício-Custo –, Revisão C, é um dos documentos técnicos integrantes das “Pesquisas e Estudos Técnicos Destinados à Avaliação Técnica, Econômico-Financeira e Jurídico Regulatória de Soluções Destinadas a Viabilizar o Sistema Logístico Ferroviário de Carga entre os Portos no Sul/Sudeste do Brasil e os Portos do Chile” nos termos do Contrato de Concessão de Colaboração Financeira Não-reembolsável Nº 09.2.0408.1 e seu aditivo 1 firmado entre o BNDES e o Consórcio Corredor Bioceânico.

O Consórcio Bioceânico é constituído pelas empresas Ebei Engenharia, Ernst & Young Assessoria Empresarial LTDA, Enefer Consultoria Projeto LTDA, Siqueira Castro Advogados, Trends Engenharia e Infraestrutura LTDA e Vetec Engenharia LTDA.

Este documento está assim estruturado:

- Síntese projeção das demandas – matriz de simulação anos futuros;
- Síntese de parâmetros dos modelos de simulação;
- Configurações de simulação e carregamentos;
- Dados para avaliação econômica;
- Considerações Finais.

O desenvolvimento deste produto foi realizado de forma concomitante com seguintes trabalhos:

- Produto 4A Parte III – Projeções de Matrizes Futuras por Produto;
 - Produto 4C Parte II - Rede de Transportes Multimodal, caracterização do modelo e seus parâmetros de simulação;
 - Produto 4C Parte III – Análise da Alteração Modal e Resultados dos Carregamentos
-

2 MODELO DE TRANSPORTE

2.1 DESCRIÇÃO DE MODELOS E PARÂMETROS

Os resultados apresentados neste relatório foram obtidos com a utilização do modelo de transportes desenvolvido para o presente estudo e já apresentado em detalhes nos relatórios:

- Produto 4C Parte II - Rede de Transportes Multimodal, caracterização do modelo e seus parâmetros de simulação;
- Produto 4C Parte III – Análise da Alteração Modal e Resultados dos Carregamentos.

Basicamente, neste estudo, a simulação está representando a alocação da oferta – fluxos de mercadorias – à infraestrutura projetada – a rede de transportes multimodal com foco no corredor ferroviários do Eixo Capricórnio ou corredor Bioceânico.

A infraestrutura é caracterizada pelas configurações prevista para as redes rodoviária, ferroviária, hidroviária, marítima além de pontos notáveis de articulação dessas redes como estações, terminais de transferência e etc., bem como a operação e logística dos serviços desses modais.

A alocação do modelo visa reproduzir basicamente a escolha de caminhos realizada pelos fluxos de mercadorias, na qual o critério é a minimização dos custos de transporte entre origens e destino. Os custos na rede são representados pelos custos de transporte em cada modo e também aqueles pontuais (transbordos e fronteiras), onde custo se entende no sentido amplo de um custo equivalente.

A demanda é representada por meio das matrizes de origem e destino de viagens, que representam os fluxos de carga entre as zonas do estudo. Essas matrizes são projetadas para os anos-horizonte do estudo (2015, 2030 e 2045), e quantificadas em volume anuais de cargas por produto.

2.2 MATRIZ DE SIMULAÇÃO ANOS FUTUROS

2.2.1 Produtos e Cenários

Este item apresenta de forma sintética as matrizes futuras utilizadas no estudo, a elaboração das matrizes é apresentada detalhadamente no Produto 4A Parte III – “Matrizes futuras por produto – anos horizontes 2015, 2030 e 2045 para os três cenários - otimista, tendencial e pessimista”.

Foram considerados 3 cenários:

- Cenário Tendencial. É o mais provável. As análises mais aprofundadas estão centradas nos resultados desse cenário, são apresentadas no presente relatório.
- Cenário Otimista. Na elaboração dos vetores de produção e consumo, aplicou-se uma variação positiva de 10% nos vetores do cenário tendencial, para cada produto. O aumento considerou o valor total da matriz, porém foram feitas análises quanto a como esse total se distribuiria entre as zonas, por exemplo, a área disponível para aumento de cultivo.
- Cenário Pessimista. Na elaboração dos vetores de produção e consumo, aplicou-se uma variação de 10% para menos nos vetores do cenário tendencial, para cada produto.

2.2.2 Projeção de Matrizes

Este subitem apresenta um resumo dos volumes e crescimentos representados nas matrizes projetadas de forma a verificar a dinâmica da evolução dos fluxos

Na tabela a seguir, são apresentados os volumes para os produtos, nos anos horizonte e também, para referência, o ano de 2008.

TABELA 1 // Matriz de Simulação, Cenário Tendencial, Anos de Estudo Fluxo Anual [mil t]

Produto	Ano 2008	Ano 2015	Ano 2030	Ano 2045
Soja	110.149	138.254	177.656	215.878
Farelo de Soja	50.966	64.354	75.469	84.954
Óleo de Soja	12.985	16.005	18.697	21.195
Granel Sólido Vegetal	112.345	93.338	111.808	131.318
Trigo	5.379	24.951	28.775	32.196
Fertilizantes	30.452	32.650	37.046	41.022
Combustível Mineral	105.565	140.512	262.944	405.500
Siderúrgicos	38.463	60.734	106.929	189.705
Açúcar	34.876	43.950	60.904	78.577
Etanol	21.774	36.739	70.793	121.244
Minério	12.786	16.477	38.373	63.095
Carga Geral	70.136	109.771	298.725	559.005
Alumina	-	-	2.417	3.860
Alumínio	-	-	1.208	1.930
TOTAL	605.876	777.734	1.291.743	1.949.478

Os produtos alumina e alumínio só aparecem nas matrizes dos anos 2030 e 2045, pois a previsão da implantação de uma fábrica de alumínio, geradora de tais demandas, esta prevista para 2016.

A tabela a seguir apresenta as taxas de crescimento para o total a ser transportado

TABELA 2 // Taxa de Crescimento Anual – Total – Cenário tendencial

Período	Taxa de Crescimento Anual
	Tendencial
2015-2008	3,63%
2030-2015	3,44%
2045-2030	2,78%
2008 - 2045	3,21%

Uma comparação entre os 3 cenários projetados, em termos de crescimento, pode ser feita através das tabelas a seguir, onde são apresentadas os volumes totais e comparação percentual.

TABELA 3 // Volumes totais – Comparativo

Cenário	Ano	Volume total [mil t]	Varição em relação ao tendencial
Tendencial	2015	777 734	0%
	2030	1 291 743	0%
	2045	1 949 478	0%
Pessimista	2015	699 961	-10%
	2030	1 162 569	-10%
	2045	1 754 530	-10%
Otimista	2015	855 508	10%
	2030	1 419 330	10%
	2045	2 142 917	10%

Cada uma das 14 matrizes para os anos horizonte foi transformada em arquivo texto compatível com o formato de entrada do Visum e estão disponíveis para visualização no módulo “Demand Matriz”. Também para efeito de análise estão disponíveis, em formato digital, no arquivo “Matrizes Finais.xls”

2.3 REDE DE SIMULAÇÃO

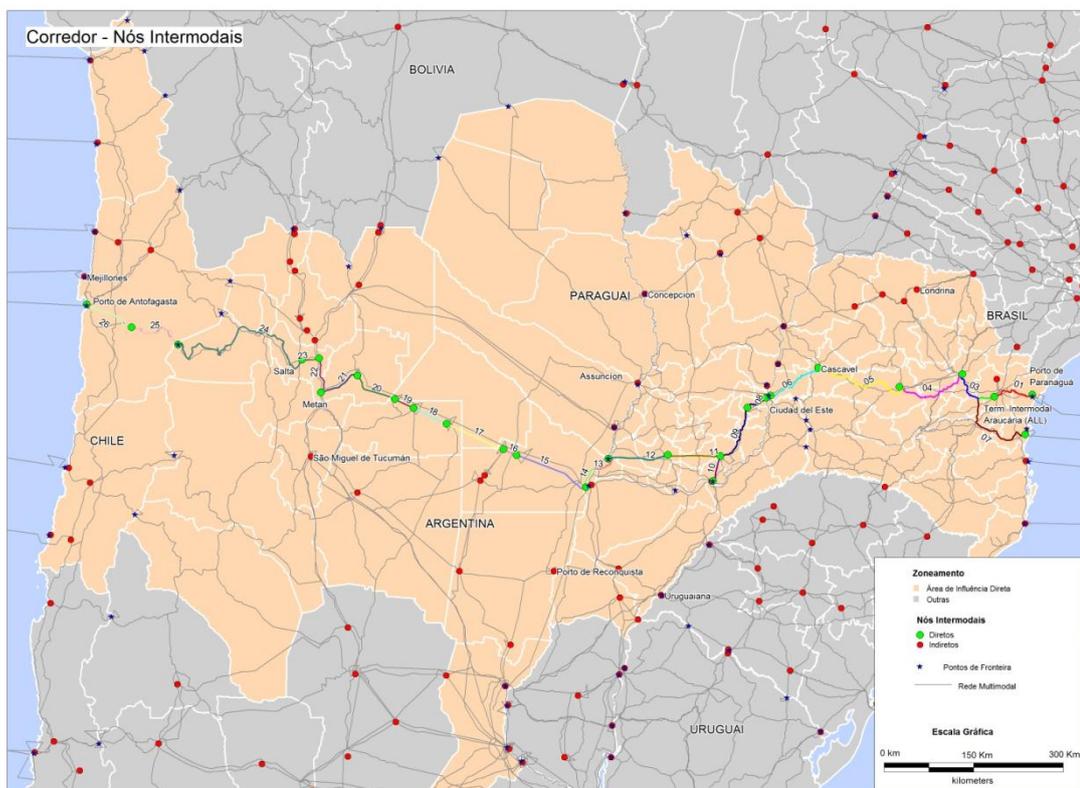
2.3.1 Trechos do Corredor Ferroviários do Eixo Capricórnio

O foco da análise é Corredor Ferroviário do Eixo de Capricórnio, representado na rede de simulação por 26 trechos do modo ferroviário, suas conexões com o restante da rede e condições de operação.

Esses 26 trechos podem ser visualizados na figura e descritos na tabela a seguir. Esta é a nomenclatura padrão adotada neste documento, mesmo na configuração de referência onde não se considera a implantação de todos os trechos.

A segmentação teve como critério a existência de locais intermodais diretos e entroncamentos ferroviários. A extensão para os anos horizontes do projeto teve como referência informações do Produto 5 – “Oferta de Capacidade de Transporte Ferroviário” que contempla as obras ferroviárias do PAC no Corredor Bioceânico.

FIGURA 1 // Trechos Ferroviários do Corredor Bioceânico



A tabela abaixo apresenta a descrição dos trechos ferroviários que serão a referência na apresentação dos resultados de carregamento dos itens seguintes do presente relatório.

TABELA 4 // Descrição dos Trechos Ferroviários do Corredor Bioceânico

N.	Trecho		Extensão 2008 [km]	Extensão 2015 / 45 [km]	País
1	Porto de Paranaguá	Term. Interm. Araucária	116	108,76	Brasil
2	Term. Interm. Araucária	Eng. Bley	40	40	
3	Eng. Bley	Uvaranas / Ponta Grossa	77	77	
4	Uvaranas / Ponta Grossa	Guarapuava	263	211,9	
5	Guarapuava	Cascavel	250	250	
6	Cascavel	Porto Foz do Iguazu	174	174	
7	Porto de S,F do Sul	Eng. Bley	277	274,31	
8	Porto Presidente Franco	Santa Rita - PY	73	73	Paraguai
9	Santa Rita - PY	Pirapó	132	132	
10	Pirapó	Porto de Encarnacion	84	84	
11	Pirapó	Santa Maria / Santo Inacio	120	120	
12	Santa Maria / Santo Inacio	Pilar	158	158	
13	Pilar	Fronteira Argentina/Paraguai	45	45	Argentina
14	Fronteira Argentina/Paraguai	Porto de Barranqueiras	63	63	
15	Porto de Barranqueiras	Pres. Roque Saenz Pena	178	178	
16	Pres. Roque Saenz Pena	Aviaí Teraí	30	30	
17	Aviaí Teraí	Los Pirpintos	143	143	
18	Los Pirpintos	Monte Quemado	85	85	
19	Monte Quemado	Taco Pozo	46	46	
20	Taco Pozo	Joaquín V. Gonzaes	111	111	
21	Joaquín V, Gonzaes	Metan	116	116	
22	Metan	General Guems	100	100	
23	General Guems	Salta	47	47	Chile
24	Salta	Socompa	571	571	
25	Socompa	Augusta Victoria	181	181	
26	Augusta Victoria	Porto de Antofagasta	159	159	
Extensão TOTAL			3.637	3.576	
<i>Extensão ano 2015 com obras do PAC</i>					
<i>Trecho a ser construído com recursos considerados neste estudo.</i>					
<i>Salta - Socompa, na Argentina, atualmente opera apenas com trem de passageiro.</i>					
<i>Socompa - Antofagasta, no Chile, está em operação atualmente.</i>					

2.3.2 Configurações de avaliação.

Além dos anos horizonte 2015, 2030 e 2045 e projeções tendencial, pessimista e otimista, também foram analisadas variações nas configurações de rede e hipóteses de crescimento.

Foram analisadas 5 configurações, que implicam na definição da implementação de trechos, alteração nas logísticas das demandas, redução do custo do transporte marítimo e incremento do custo de transporte ferroviário do Corredor Bioceânico. Essas

configurações já foram descritas no Produto 4C Parte III – “Análise da Alteração Modal e Resultados dos Carregamentos” e são resumidas na tabela a seguir.

TABELA 5 // Configurações Simuladas

Configuração Base	Configuração A	Configuração B	Configuração C	Configuração D
<ul style="list-style-type: none"> • Reabilitação da infra existente + obras do PAC • Reabilitação dos Trechos Ferroviários SOE- Belgrano Cargas S.A.; • Implantação das Obras do PAC menos o Trecho Cascavel – Foz do Iguaçu 	<ul style="list-style-type: none"> • Base + <i>missing links</i> do Corredor • Construção do Corredor Cascavel – Foz do Iguaçu (Brasil), Fronteira Argentina/Paraguai -Barranqueras (Argentina) e trechos no Paraguai • Trecho: Salta-Socompa habilitado ao tráfego de cargas 	<ul style="list-style-type: none"> • A + reconfiguração da estrutura logística de comercialização e esmagamento • Matriz de Soja e Farelo de Soja com redistribuição de fluxos (Nova Logística) 	<ul style="list-style-type: none"> • B + reconfiguração da infra de transporte: economia de tamanho dos lotes com redução dos custos de transporte marítimo • Redução do frete de transporte marítimo em 10% para Soja e Farelo de Soja exceto para a Bacia do Prata 	<ul style="list-style-type: none"> • C + redistribuição dos benefícios (aumento do frete ferroviário) • Aumento do frete de transporte dos trechos ferroviários do Corredor Bioceânico sem redução de volume transportado por trecho

Os itens a seguir apresentam os resultados da simulação, por cenário e ano de carregamento:

- item 3, resultados do cenário tendencial;
- item 4, resultados do cenário pessimista;
- item 5, resultados do cenário tendencial;
- análises e comparações são feitas nos itens 6 e 7.

3 CENÁRIO TENDENCIAL

Os subitens abaixo apresentam o carregamento da alocação das matrizes, por produto e ano, para cada configuração simulada. A alocação se refere aos 26 trechos do corredor conforme a nomenclatura da tabela 4 no item 2.3.1.

3.1 CONFIGURAÇÃO BASE

A configuração base é aquela em que não se consideram os investimentos e a implantação do corredor ferroviário do presente estudo. É a situação de referência, a partir da qual será identificada a influência do corredor.

As tabelas abaixo apresentam o carregamento da configuração base, resultado da alocação das matrizes, por produto e ano, para cada ano horizonte simulado.

3.2 CONFIGURAÇÃO A

A configuração A é aquela em se considera a implantação do corredor ferroviário do presente estudo.

As tabelas abaixo apresentam o carregamento incremental em relação à configuração base, resultante da alocação das matrizes, por produto e ano, para a simulação da configuração A.

3.3 CONFIGURAÇÃO B

A configuração B consiste na implantação do corredor ferroviário (configuração A), sendo que o diferencial está nas matrizes de soja e farelo de soja, pois se considera que a implantação do corredor acarretará uma redistribuição de fluxos destes produtos (hipótese chamada de “nova logística”)

As tabelas abaixo apresentam o carregamento incremental em relação à configuração base, resultante da alocação das matrizes, por produto e ano, para a simulação da configuração A.

3.4 CONFIGURAÇÃO C

A configuração C consiste na implantação do corredor ferroviário e a “nova logística” nas matrizes de soja e farelo de soja (configuração B), sendo ainda se considera que o transporte marítimo de soja e farelo de soja passará a ser realizado por navios maiores (cape size), implicando em menor custo de transporte por TKU. Estes navios, por restrições de calado, não poderiam circular na Baía do Prata.

As tabelas abaixo apresentam o carregamento incremental em relação à configuração base, resultante da alocação das matrizes, por produto e ano, para a simulação da configuração C.

3.5 CONFIGURAÇÃO D

A configuração D é uma variação da configuração C, com a diferença está na adoção de um aumento do custo de transporte nos trechos ferroviários do Corredor Bioceânico até um patamar que não implique em redução no volume transportado, ou que a redução seja desprezível.

As tabelas abaixo apresentam o carregamento incremental em relação à configuração base, resultante da alocação das matrizes, por produto e ano, para a simulação da configuração A.

4 CENÁRIO PESSIMISTA

Neste caso a avaliação é realizada pela alocação das matrizes “cenários pessimistas” dos anos horizonte, para as mesmas configurações definidas no cenário tendencial.

Os subitens seguintes constituem-se na apresentação para as configurações estudadas dos volumes nos trechos do Corredor Bioceânico, por tipo de carga, nos horizontes 2015, 2030 e 2045.

Para a configuração Base é dado o volume total. Para as configurações de avaliação do corredor ferroviário, é apresentado o volume incremental em relação à configuração Base. A alocação se refere aos 26 trechos do corredor conforme a nomenclatura da tabela 4.

4.1 CONFIGURAÇÃO BASE

Na configuração base não se consideram os investimentos e a implantação do corredor ferroviário do presente estudo. É a situação de referência, a partir da qual vai ser identificada a influência do corredor.

As tabelas abaixo apresentam o carregamento da configuração base, resultado da alocação, por produto, para cada ano horizonte simulado.

4.2 CONFIGURAÇÃO A

A configuração A é aquela em que, na rede intermodal, se considera a implantação do corredor ferroviário do presente estudo. As matrizes alocadas são as mesmas da configuração base.

As tabelas abaixo apresentam o carregamento incremental em relação à configuração base, resultante da alocação das matrizes do cenário pessimista, por produto e ano, para a simulação da configuração A.

5 CENÁRIO OTIMISTA

Neste caso a avaliação é realizada pela alocação das matrizes “cenários otimistas”, para cada ano horizonte, para as mesmas configurações definidas no cenário tendencial.

Os subitens seguintes constituem-se na apresentação dos volumes, por tipo de carga, nos trechos do Corredor Bioceânico para as configurações estudadas e anos horizonte 2015, 2030 e 2045.

Para a configuração Base é dado o volume total. Para as configurações de avaliação, é dado o volume incremental em relação à configuração Base. A alocação se refere aos 26 trechos do corredor conforme a nomenclatura da tabela 4.

5.1 CONFIGURAÇÃO BASE

Na configuração base não se consideram os investimentos e a implantação do corredor ferroviário. É a situação de referência, a partir da qual vai ser identificada a influência do corredor.

As tabelas abaixo apresentam o carregamento da configuração base, resultado da alocação das matrizes do cenário otimista, por produto, para cada ano horizonte simulado.

5.2 CONFIGURAÇÃO A

A configuração A é aquela em se considera a implantação do corredor ferroviário do presente estudo.

As tabelas abaixo apresentam o carregamento incremental em relação à configuração base, resultante da alocação das matrizes do cenário otimista, por produto e ano, para a simulação da configuração A.

6 QUADRO COMPARATIVO DE CENÁRIOS

Os itens anteriores apresentam os resultados de carregamento para cada par OD considerando as premissas abaixo:

- cenário (tendencial, pessimista, otimista),
- configuração de simulação (configurações A, B, C e D),
- ano horizonte (2015, 2030, 2045).

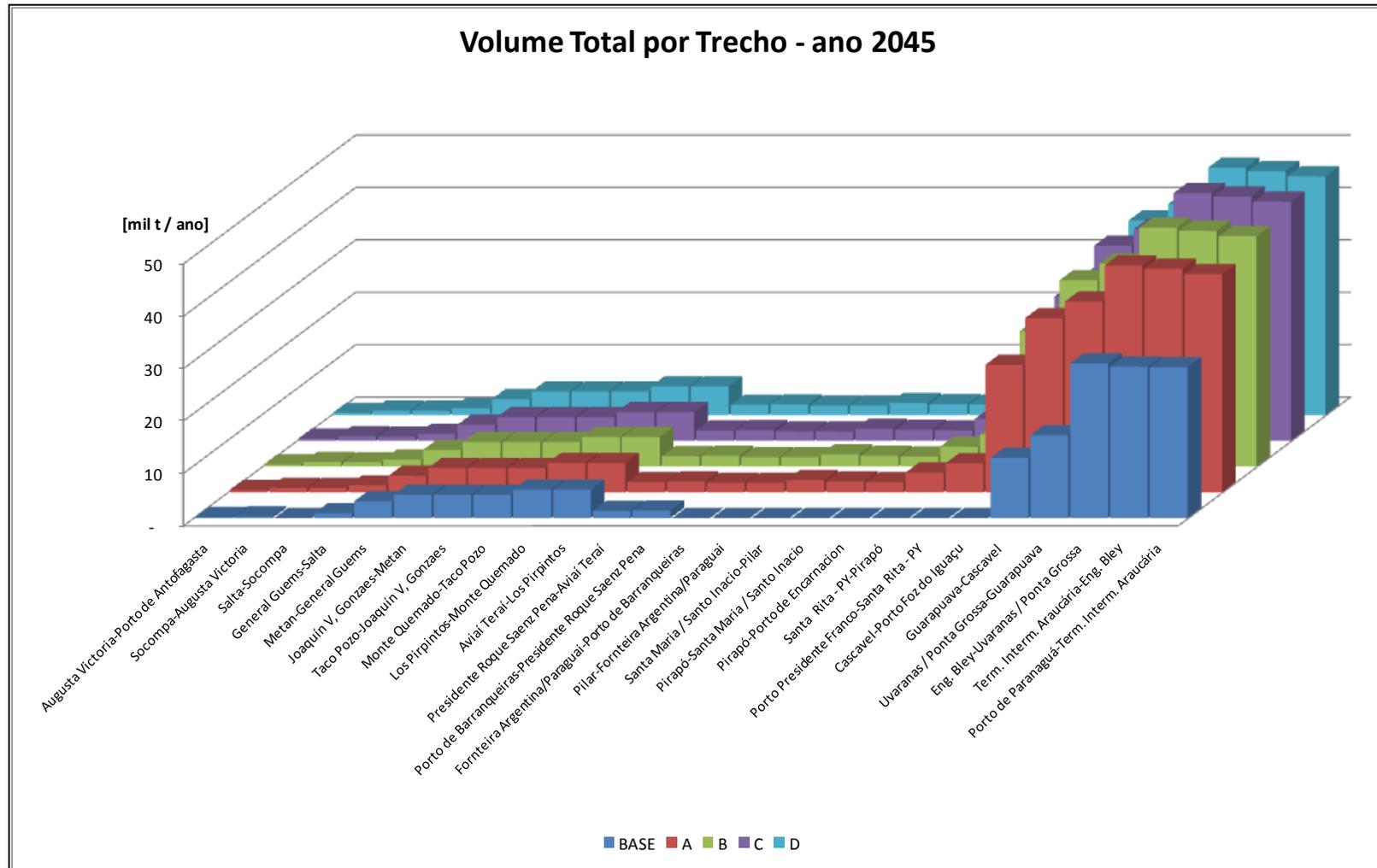
Desta forma, trata-se de um resultado desagregado que fornece informações detalhadas das condições da simulação. Neste item os resultados serão apresentados de forma mais agregada, possibilitando uma comparação mais direta das configurações e cenários estudados.

6.1 COMPARAÇÃO DE CONFIGURAÇÕES

Este item visa comparar as configurações de simulação (item 2.3.2) apresentadas para o cenário tendencial e fornecer informações para análise agregada dos seus impactos

A figura da página seguinte apresenta um gráfico que apresenta uma visão do carregamento das configurações. A intenção é permitir ajudar numa análise visual do impacto das alterações. Note-se que o impacto inicial da implantação do corredor (configuração A) é o maior, sendo que o efeito das outras configurações, que são sequenciais é menor necessitando do auxílio dados numéricos para sua identificação.

FIGURA 2 // Comparação de Configurações – Cenário Tendencial



6.2 COMPARAÇÃO DE CENÁRIOS

Este item compara o impacto, na alocação de cargas do corredor, da adoção dos cenários. A comparação é realizada para a configuração A – implantação do corredor – e apresentam os três anos-horizonte do projeto.

As tabela abaixo apresenta o volume total * distância percorrida, ou momento de transporte, ou TKU resultantes da simulação. Para a obtenção dos valores abaixo se considerou os 26 trechos do corredor Bioceânico.

TABELA 33 // Movimento de Transporte Incremental (milhões de TKU)

Ano	cenário		
	pessimista	tendencial	otimista
2015	4 658	5 178	5 706
2030	10 196	11 327	12 226
2045	17 768	19 739	21 536

A hipótese dos cenários é uma variação de 10% a mais e 10% a menos nos vetores de produção de cada produto. Após essa hipótese a simulação ainda passa pelos processos de distribuição, determinação modal e alocação. A tabela abaixo mostra o reflexo desse processo no momento de transporte dos trechos do corredor.

TABELA 34 // Comparação do Movimento de Transporte Incremental

Ano	Índice	
	pessimista / tendencial	otimista / tendencial
2015	0.90	1.10
2030	0.90	1.08
2045	0.90	1.09

Nota-se que a distribuição, em termos de números mais agregados, é bastante próxima do crescimento adotado para os produtos considerados.

7 DADOS PARA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Este item traz os resultados de forma detalhada, voltados para a avaliação econômica. São informações que além de avaliar os trechos do corredor ferroviário, incluem a análise da influência do projeto na rede de transportes como um todo e para os agentes do processo de transportes que possam estar sendo impactados.

Os dados foram obtidos entre o ganho da configuração D em relação à configuração Base, sendo que a configuração D apresentou os melhores resultados na avaliação financeira conforme o Produto 13 – “Avaliação Econômico-Financeira para a Rota Paranaguá – Paraguai – Antofagasta”.

Estes indicadores são apresentados nos subitens a seguir.

7.1 REDUÇÃO DO CUSTO DE TRANSPORTE

A redução do custo de transporte (milhões de dólares/ano) foi estimada entre a configuração D e a configuração Base e é obtida pela diferença do custo generalizado do transporte de todos os produtos ($Red_{\text{custo de Transporte}} = \text{Configuração D} - \text{Configuração Base}$).

A análise contempla a rede multimodal como um todo incluindo a estrutura logística considerada para a configuração D.

Os custos das rotas da origem ao destino pelos modos de transporte contemplam:

- Custo de transporte e de transbordo;
- Operação do corredor de forma otimizada minimizando os trâmites alfandegários.
- Custo de transposição do Canal do Panamá

Os itens 7.1.1 e 7.1.2 a seguir apresentam para cada configuração nos anos horizontes de: 2015, 2030 e 2045 por tipo de produto os:

- Custos por modo de transporte
- Custo de fronteira,
- Custos de transbordo e custo da transposição do Canal do Panamá.

No item 7.1.3 apresenta o diferencial de custo entre a Configuração D e a Configuração Base.

Os produtos alumina e alumínio apresentam-se nos anos horizontes de 2030 e 2045 oriundos da implantação de uma nova fábrica de alumínio conforme apresentado no Produto 4A Parte III – “Matrizes futuras por produto – anos horizontes 2015, 2030 e 2045 para os três cenários - otimista, tendencial e pessimista”.

7.1.1 Custos de Transporte: Configuração Base

TABELA 35 // Custos de Transporte – Configuração Base – Cenário Tendencial ano 2015 (US\$ milhões / ano)

BASE - 2015	Soja	Farelo	Oleo	Milho	Trigo	Fertilizantes	Combustíveis	Siderurgicos	Açúcar	Etanol	Cobre&Zinco	Contêiner	Alumina	Aluminio	Total
Mar	3.175	2.346	458	1.093	287	877	1.645	961	1.294	511	298	6.950	-	-	19.896
Rodovia	964	365	215	1.061	188	343	626	552	390	292	59	1.264	-	-	6.317
Ferrovia	1.014	285	54	279	42	101	355	1	356	158	4	586	-	-	3.234
Hidrovia	83	33	18	28	15	2	0	0	7	0	0	136	-	-	323
Fronteira	23	15	4	12	9	33	13	19	1	1	4	97	-	-	230
Transbordo	1.888	1.566	295	902	266	749	1.051	679	909	336	319	5.854	-	-	14.812
Canal do Panamá	0	0	0	0	4	6	10	6	3	8	3	217	-	-	257
Custo Base	7.146	4.611	1.044	3.374	811	2.110	3.700	2.219	2.960	1.305	686	15.103	-	-	45.069

TABELA 36 // Custos de Transporte – Configuração Base – Cenário Tendencial ano 2030 (US\$ milhões / ano)

BASE - 2030	Soja	Farelo	Oleo	Milho	Trigo	Fertilizantes	Combustíveis	Siderurgicos	Açúcar	Etanol	Cobre&Zinco	Contêiner	Alumina	Aluminio	Total
Mar	4.708	2.695	565	1.021	374	1.013	2.609	1.728	1.889	1.376	684	19.769	35	53	38.521
Rodovia	1.142	448	243	1.248	213	377	1.027	970	517	432	122	3.150	5	2	9.895
Ferrovia	1.476	292	60	322	48	118	735	2	499	365	8	1.628	-	0	5.551
Hidrovia	107	47	24	33	15	2	0	1	9	0	0	390	46	23	696
Fronteira	32	20	7	12	10	34	24	32	1	1	8	242	12	7	440
Transbordo	2.753	1.789	358	904	326	855	2.281	1.218	1.306	851	729	16.136	77	36	29.617
Canal do Panamá	0	0	0	1	6	6	13	11	4	23	6	580	-	-	651
Custo Base	10.218	5.292	1.257	3.540	992	2.404	6.689	3.962	4.226	3.047	1.557	41.893	174	120	85.372

TABELA 37 // Custos de Transporte – Configuração Base – Cenário Tendencial ano 2045 (US\$ milhões / ano)

BASE - 2045	Soja	Farelo	Oleo	Milho	Trigo	Fertilizantes	Combustíveis	Siderurgicos	Açúcar	Etanol	Cobre&Zinco	Contêiner	Alumina	Aluminio	TOTAL
Mar	6.253	2.975	663	1.018	452	1.134	4.056	3.123	2.527	2.772	1.121	37.406	55	85	63.640
Rodovia	1.302	516	269	1.462	235	405	1.521	1.706	642	664	197	5.700	8	3	14.629
Ferrovia	1.961	289	62	359	53	132	1.146	4	652	689	12	3.070	-	0	8.429
Hidrovia	111	60	31	38	16	2	1	3	11	0	0	759	73	37	1.141
Fronteira	35	25	8	11	10	33	35	50	1	1	12	439	19	11	693
Transbordo	3.608	1.964	416	946	378	952	3.576	2.197	1.730	1.670	1.194	30.370	122	57	49.179
Canal do Panamá	0	1	0	1	9	7	20	20	5	46	10	1.120	-	-	1.239
Custo Base	13.271	5.830	1.448	3.835	1.151	2.665	10.356	7.102	5.569	5.842	2.546	78.863	278	192	138.950

7.1.2 Custos de Transporte: Configuração D.

TABELA 38 // Custos de Transporte – Configuração D – Cenário Tendencial ano 2015 (US\$ milhões / ano)

D - 2015	Soja	Farelo	Oleo	Milho	Trigo	Fertilizantes	Combustíveis	Siderurgias	Açúcar	Etanol	Cobre&Zinco	Contêiner	Alumina	Alumínio	TOTAL
Mar	3.187	2.160	456	1.092	286	877	1.641	961	1.294	511	298	6.939	-	-	19.703
Rodovia	960	332	215	1.059	182	336	619	552	390	292	59	1.172	-	-	6.167
Ferrovia	1.073	311	62	282	51	110	357	1	357	158	4	698	-	-	3.464
Hidrovia	35	21	13	27	12	0	-	0	7	-	0	127	-	-	243
Fronteira	10	12	3	10	5	27	8	19	1	1	4	86	-	-	185
Transbordo	1.924	1.573	296	903	269	750	1.054	680	909	336	319	5.844	-	-	14.856
Canal do Panamá	0	0	0	0	4	6	10	6	3	8	3	217	-	-	257
Custo Conf. D	7.190	4.410	1.044	3.374	809	2.106	3.688	2.219	2.960	1.306	686	15.083	-	-	44.874

TABELA 39 // Custos de Transporte – Configuração D – Cenário Tendencial ano 2030 (US\$ milhões / ano)

D - 2030	Soja	Farelo	Oleo	Milho	Trigo	Fertilizantes	Combustíveis	Siderurgias	Açúcar	Etanol	Cobre&Zinco	Contêiner	Alumina	Alumínio	TOTAL
Mar	4.695	2.479	563	1.021	373	1.013	2.599	1.727	1.889	1.376	684	19.730	20	48	38.217
Rodovia	1.139	397	243	1.247	206	370	1.017	970	517	432	122	2.933	5	1	9.598
Ferrovia	1.554	330	71	324	58	127	732	5	502	367	8	1.939	56	22	6.093
Hidrovia	45	30	16	33	11	0	-	0	9	-	0	344	-	4	492
Fronteira	15	15	4	11	5	27	17	31	1	0	8	206	-	2	343
Transbordo	2.802	1.801	360	904	329	856	2.285	1.218	1.306	851	729	16.105	86	40	29.670
Canal do Panamá	0	1	0	1	6	6	13	11	4	23	6	580	-	1	652
Custo Conf. D	10.249	5.052	1.257	3.540	989	2.400	6.663	3.962	4.227	3.048	1.557	41.839	167	117	85.065

TABELA 40 // Custos de Transporte – Configuração D – Cenário Tendencial ano 2045 (US\$ milhões / ano)

D - 2045	Soja	Farelo	Oleo	Milho	Trigo	Fertilizantes	Combustíveis	Siderurgias	Açúcar	Etanol	Cobre&Zinco	Contêiner	Alumina	Alumínio	TOTAL
Mar	6.166	2.709	659	1.018	450	1.133	4.041	3.122	2.527	2.771	1.121	37.322	32	77	63.148
Rodovia	1.297	449	269	1.462	227	398	1.506	1.704	642	664	197	5.318	8	2	14.143
Ferrovia	2.036	339	77	360	64	141	1.141	12	655	692	12	3.674	90	35	9.328
Hidrovia	51	38	20	38	12	0	-	0	10	-	0	652	-	6	828
Fronteira	19	18	6	11	6	28	26	46	1	0	12	367	-	3	541
Transbordo	3.655	1.979	418	946	381	953	3.582	2.197	1.730	1.670	1.194	30.306	137	63	49.210
Canal do Panamá	0	1	0	1	9	7	20	20	5	46	10	1.120	-	1	1.241
Custo Conf. D	13.225	5.532	1.448	3.836	1.149	2.661	10.316	7.101	5.570	5.844	2.546	78.758	266	187	138.438

7.1.3 Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base.

TABELA 41 // Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base ano 2015 (US\$ milhões / ano)

DELTA 2015	Soja	Farelo	Oleo	Milho	Trigo	Fertilizantes	Combustíveis	Siderurgicos	Açucar	Etanol	Cobre&Zinco	Contêiner	Alumina	Aluminio	TOTAL
Mar	12	-186	-2	-0	-1	-1	-5	-0	-0	-0	-	-11	-	-	-193
Rodovia	-4	-33	-	-2	-6	-7	-8	-0	0	-0	-	-92	-	-	-150
Ferrovia	59	26	7	3	9	9	1	0	2	1	-	112	-	-	229
Hidrovia	-48	-12	-5	-1	-3	-1	-0	-0	-1	-0	-	-9	-	-	-80
Fronteira	-13	-4	-1	-1	-4	-6	-4	-0	-0	-0	-	-11	-	-	-45
Transbordo	37	8	1	1	3	1	3	0	-0	-0	-	-10	-	-	44
Canal do Panamá	-	0	-	0	-	0	0	-	-	0	-	-	-	-	0
Custo Conf. D	44	-201	-0	0	-2	-4	-12	-0	1	0	-	-20	-	-	-195

TABELA 42 // Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base ano 2030 (US\$ milhões / ano)

DELTA 2030	Soja	Farelo	Oleo	Milho	Trigo	Fertilizantes	Combustíveis	Siderurgicos	Açucar	Etanol	Cobre&Zinco	Contêiner	Alumina	Aluminio	TOTAL
Mar	-13	-216	-3	-0	-2	-1	-10	-0	-0	-0	-	-39	-15	-5	-304
Rodovia	-4	-51	-	-1	-7	-7	-10	-1	0	-0	-	-216	-	-1	-297
Ferrovia	78	39	11	2	11	9	-3	3	2	2	-	311	56	22	542
Hidrovia	-62	-17	-8	-0	-3	-1	-0	-1	-1	-0	-	-45	-46	-19	-204
Fronteira	-17	-5	-2	-1	-5	-6	-6	-1	-0	-0	-	-35	-12	-5	-97
Transbordo	49	11	2	1	3	1	4	0	-0	0	-	-31	9	4	53
Canal do Panamá	0	0	-	0	-	0	0	0	-	0	-	-	-	1	1
Custo Conf. D	30	-239	-0	0	-3	-4	-26	-1	1	1	-	-55	-7	-3	-306

TABELA 43 // Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base ano 2045 (US\$ milhões / ano)

DELTA 2045	Soja	Farelo	Oleo	Milho	Trigo	Fertilizantes	Combustíveis	Siderurgicos	Açucar	Etanol	Cobre&Zinco	Contêiner	Alumina	Aluminio	TOTAL
Mar	-87	-267	-4	-0	-2	-1	-15	-1	-0	-0	-	-84	-24	-8	-492
Rodovia	-5	-67	-	-0	-7	-6	-16	-2	-0	-1	-	-381	-	-1	-486
Ferrovia	76	50	15	0	11	9	-5	8	3	3	-	603	90	35	898
Hidrovia	-60	-23	-11	-0	-3	-1	-1	-2	-1	-0	-	-107	-73	-31	-313
Fronteira	-17	-7	-3	-0	-5	-6	-10	-4	-0	-1	-	-73	-19	-8	-152
Transbordo	47	15	2	0	3	1	6	0	-0	0	-	-64	14	6	31
Canal do Panamá	-	0	-	-	-	0	0	0	-	0	-	-	-	1	2
DELTA (D – Base)	-46	-298	-0	0	-3	-4	-40	-2	1	2	-	-106	-12	-5	-513

7.1.4 Considerações da Redução do Custo de Transporte

A configuração D apresenta em relação à configuração Base uma redução de custo de transporte de 513 milhões de dólares no ano de 2045. A tabela abaixo apresenta a redução de custo por ano horizonte.

TABELA 44 // Resumo da Redução dos Custos de Transporte: Configuração D – Configuração Base (US\$ milhões / ano)

Ano	Redução de Custo
2015	-195
2030	-306
2045	-513

A seguir são apresentadas algumas considerações para a redução do custo de transporte no ano horizonte de 2045.

- As maiores reduções de custo de transporte ocorrem nos produtos farelo de soja e contêiner, sendo esta redução no ano de 2045, equivalente a 298 milhões de dólares/ano (58% do total) e 106 milhões de dólares/ano (21% do total) respectivamente.
- A redução do custo de transporte de soja e farelo de soja, no modo marítimo é de 344 milhões de dólares/ano provém da consideração do emprego de embarcações de maior porte (cape size) com menor custo de transporte. A utilização de embarcações de maior calado no futuro proporcionará uma redução do custo de transporte independente da constituição do Corredor.
- A redução do custo marítimo é de 492 milhões de dólares/ano, descontando esta redução do custo total teríamos uma redução de 20 milhões de dólares/ano.
- A configuração D em relação à configuração Base apresenta um aumento de custo para o modo ferroviário em todos os produtos, exceto combustíveis, tal fato ocorre pelos aspectos apresentados abaixo:
 - Aumento da demanda ferroviária na configuração D;
 - Aumento do custo de frete para os trechos do Corredor Bioceânico (consideração da configuração D);

- Benefício do sistema multimodal proporcionando uma redução do custo rodoviário, ferroviário, hidroviário e marítimo, mas aumento do custo de transbordos representando a otimização do sistema multimodal conjugados pela composição de custos e localização espacial dos fluxos de combustíveis.
- Os contêineres embora apresentem um aumento de custo ferroviário de 603 milhões de dólares/ano tem uma redução de custo no modo rodoviário de 381 milhões de dólares/ano, ou seja, a configuração D com o Corredor Bioceânico constituído proporciona uma alteração de modo de transporte de rodoviário para ferroviário.
- Redução do custo de transporte rodoviário, analisando todos os produtos é equivalente a 486 milhões de dólares/ano.
- A implantação do Corredor Bioceânico, onde se adotou que não haja custo de fronteira na operação do corredor, apresenta uma redução de 152 milhões de dólares/ano, sendo que, uma redução dos custos de fronteira, inclusive para outros modos de transporte poderiam ocorrer independentemente da existência do Corredor bastando para tanto melhorar os tramites alfandegários.

7.2 CUSTO AMBIENTAL

Um dos aspectos adotados para a avaliação do impacto ambiental foi à quantificação dos benefícios ambientais decorrentes da redução de emissões de CO₂.

A metodologia utilizada é aquela detalhada no Produto 2 – “Avaliação dos Corredores Bioceânicos” – item 3.2.2.2, sendo apresentado aqui um resumo com os pontos principais.

A avaliação foi realizada para a configuração D – sempre comparativamente à configuração Base – pois é a configuração para a qual será feita a avaliação econômica.

Para tanto, para as configurações do modelo de simulação foram obtidos os valores de volume de carga*km por modo de transporte (TKU) através da alocação da matriz de simulação na Rede Multimodal, como mostra a tabela a seguir.

TABELA 45 // Volume * Distância (10³ ton x km)

Modo	Base			Configuração. D		
	2015	2030	2045	2015	2030	2045
Rodo	170.645.173	263.554.511	390.037.918	167.107.399	256.923.022	379.409.708
Ferro	137.671.707	231.203.847	346.017.342	145.435.925	248.972.877	374.624.671
Hidro	20.970.122	46.586.685	77.099.434	15.419.555	32.365.953	55.344.596
Mar	5.091.846.619	9.248.370.264	14.793.104.313	5.137.487.500	9.298.606.519	14.832.473.788
TOTAL	5.421.133.622	9.789.715.307	15.606.259.008	5.465.450.380	9.836.868.371	15.641.852.763

A partir da aplicação destes critérios aos dados foram elaboradas planilhas com cálculos de emissões e custos sócio-ambientais, levando-se em consideração o valor de US\$ 5,00/tonelada de carbono.

A avaliação dos custos de emissão se baseia em 3 critérios:

- **Critério 1**

Emissão de CO₂ por modo (em gramas emitidas no transporte de 1 t por 1 km):

- 57,1 g/t/km – Rodoviário;
- 39,6 g/t/km - Ferroviário;
- 13,5 /t/km – Fluvial e Marítimo

Nota: 1 - Desconsiderando emissões por desmatamento na Amazônia e outros biomas.

Fontes: Inventário Brasileiro de Emissões de Gases do Efeito Estufa, Ministério de Ciência e Tecnologia e Estudo,WWF

- **Critério 2**

A emissão de CO₂ no transporte hidroviário é de apenas 20 kg/1.000 tku contra 34 kg/1.000 tku no modo ferroviário e 116 kg/1.000 tku no rodoviário.

(Fonte: DOT/ Maritime Administration e TCL) SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL “O Transporte Hidroviário(Fluvial e Cabotagem)de Granéis Agrícolas” , Tema: Cenário Atual do Transporte Hidroviário Brasileiro, Apresentação :JOSÉ ALEX BOTÊLHO DE OLIVA,M.Sc., Superintendente de Navegação Interior da ANTAQ, março de 2008

- **Critério 3**

Com base nos custos Sócio-Ambientais de Transportes incluindo acidentes, poluição atmosférica e sonora, consumo de espaço e água, conforme tabela a seguir.

TABELA 46 // Parâmetros de Comparação de Custos Socioambientais entre Modos de Transporte (¹)

Modo de Transporte	US\$ / 100 t / km
Rodoviário	3,20
Ferroviário	0,80
Hidroviário	0,20

(¹) acidentes com feridos e mortos, poluição atmosférica e sonora, degradação urbana e consumo de espaço físico

FONTE: Porto Autônomo de Paris, adaptada pela ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários, Estudo da Hidrovia Tapajós – Teles Pires, Agência Nacional de Transportes Aquaviários, setembro de 2008.

Os resultados obtidos para as configurações e anos horizonte bem com o custo adotado, a média dos três critérios, são apresentados a seguir.

TABELA 47 // Resultados para os critérios ambientais (milhões dólares/ano)

Configuração	Ano	Método 1	Método 2	Método 3	Custos
Base	2015	421	634	183	413
	2030	748	1.122	316	729
	2045	1.184	1.772	494	1.150
D	2015	424	637	184	415
	2030	752	1.124	317	731
	2045	1.187	1.773	494	1.151

TABELA 48 // Diferença da configuração D em relação à Base (milhões dólares/ano)

Ano	Método 1	Método 2	Método 3	Custos Ambientais
2015	3,2	3,3	0,4	2,31
2030	4,1	2,8	0,2	2,33
2045	3,8	0,5	-0,6	1,21

A diferença de custos ambientais de emissão de CO2 se apresenta positiva devido à maior utilização do modo ferroviário em detrimento ao modo hidroviário, menos poluente.

Outro exemplo onde pode ocorrer aumento dos custos ambientais de emissão de CO2 ocorre com a implantação de uma nova infraestrutura onde o aumento de velocidade de veículos em relação à situação original proporciona um aumento de emissão de poluentes.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Produto 4C Parte IV – “Elementos para Análise Benefício-Custo” apresenta os resultados de simulação para os cenários tendencial, pessimista e otimista para o Corredor Ferroviário Bioceânico nos horizontes de 2015, 2030 e 2045.

Proporciona através de dados detalhados dos carregamentos, por produto, dos trechos do corredor informações para serem utilizadas nas análises e avaliações econômicas e financeiras.

As simulações realizadas no presente estudo fornecerão insumo para o Produto 13 – “Avaliação Econômica Financeira para a Rota Paranaguá – Antofagasta”.
