Instituto Socioambiental

Crítica à Análise Socioeconômica de Custo-Benefício da Ferrogrão

Crítica à

Análise Socioeconômica de Custo-Benefício da Ferrogrão

Fevereiro 2025

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, BRASÍLIA 2025 | 1ª EDIÇÃO

Programa Xingu

EDITORES
Mariel Nakane
Daniel Thá

ARTE
Design: Kath Xapi Puri

COMUNICAÇÃO
Carolina Fasolo

REVISÃO
Fabiano Mezadre Pompermayer

PESQUISA
Kralingen Consultoria Ltda

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 5

2. CONTEXTUALIZAÇÃO 8

3. FUNDAMENTOS PARA INTERVENÇÃO 11

3.1 Crítica: Definição Incorreta da Unidade Autossuficiente de Análise 11

3.2 Crítica: Definição Incorreta do Cenário Base e do Cenário Alternativo 13

3.3 Questão Estrutural: Comprometimento dos Resultados da ACB-Ferrogrão 16

4. REQUISITOS INFORMACIONAIS 17

5. ESTIMATIVAS DE CUSTOS ECONÔMICOS 18

5.1 Crítica: Consideração de Custos como Benefícios 18

5.2 Crítica: Não Utilização de Preços Sociais 19

5.3 Crítica: Atualização Monetária com Índice Indevido 21

6. ESTIMATIVAS DE BENEFÍCIOS ECONÔMICOS 22

6.1 Crítica: Cômputo Indefinido do Benefício de Eficiência Logística 24

6.2 Crítica: Receita com Exportações Apontada Indevidamente e Sequer Calculada .25

6.3 Crítica: Classificação Equivocada da Redução de Acidentes 26

6.4 Crítica: Redução de Acidentes Computados de Forma Errônea 27

6.5 Crítica: Cômputo Incompleto do Benefício de Redução de Acidentes 29

6.6 Crítica: Benefício Não Computado do Valor do Tempo para Cargas 30

6.7 Crítica: Benefício Não Computado de Redução do Tempo para Passageiros 31

7. ESTIMATIVAS DE EXTERNALIDADES 33

7.1 Crítica: Cálculo da Externalidade da Emissão de Gases de Efeito Estufa com Dados Não Brasileiros 33

7.2 Crítica: Inclusão Indevida de Ganhos/Perdas com Atividades Econômicas e Impostos como Externalidades 35

7.3 Crítica: Cálculo Não Comparativo da Emissão de GEE nas Faixas de Domínio 37

7.4 Crítica: Desconsideração das Externalidades da Indução de Produção sobre Áreas de Vegetação Nativa 38

7.5 Crítica: Externalidade Positiva Não Computada de Redução de Emissão de Poluição Local 42

7.6 Apontamento: Interpretação Equivocada de Dado da EPE 43

7.7 Complemento: Inclusão de Externalidades dos Estudos Ambientais e da Correta Unidade Autossuficiente de Análise 43

8. INDICADORES DE VIABILIDADE 44

8.1 Crítica: Cálculo com Sinais Invertidos para os Custos 44

8.2 Crítica: Ausência de 3 dos 4 Indicadores de Viabilidade 44

8.3 Crítica: Inclusão de Efeitos Distributivos na Avaliação pela Ótica da Sociedade .. 45

9. ANÁLISE DE RISCO 47

9.1 Crítica: Ausência da Análise de Riscos e de Sensibilidade 47

9.2 Crítica: Ausência da Análise de Risco Climático 49

9.3 Crítica: Ausência da Análise de Risco de Atrasos e Sobrecustos na Implementação 51

10. ANÁLISE DISTRIBUTIVA 53

10.1 Crítica: Análise Distributiva Realizada de Forma Errônea.....53

11. ALTERNATIVAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO 58

11.1 Crítica: Ausência de Menção à Alternativa Já Considerada de Implementação do Projeto..... 58

11.2 Consideração: Interação entre Externalidades, Análise de Risco e o Tipo de Implementação do Projeto..... 59

12. SÍNTESE DA ANÁLISE CRÍTICA 60

1. INTRODUÇÃO

A implementação da Estrada de Ferro Ferrogrão (EF-170) se tornou emblemática ao projetar uma rota de alta capacidade para a exportação da produção agrícola do Centro-Oeste em direção ao norte do país. Os ganhos esperados são enormes, mas também há muitas preocupações com os riscos e possíveis externalidades negativas do projeto.

Motivado pelas discussões com a sociedade no Grupo de Trabalho instituído para tal[1], em julho de 2024 foi publicado o relatório "**Análise Socioeconômica de Custo e Benefício - EF-170-Ferrogrão: Trecho Sinop/MT-Itaituba/PA**" (Revisão 2024/02), doravante denominada de "ACB-Ferrogrão". De elaboração do Ministério dos Transportes do Governo Federal do Brasil, Tetra+ e EDLP, o referido documento complementa os estudos do "Caderno Socioambiental" do projeto de implementação da Ferrogrão.

A apresentação de uma análise socioeconômica de custo-benefício (ACB) é, per se, um evidente sinal de maturidade institucional e de avanço no planejamento dessa grande obra de infraestrutura. Eis que o relatório da ACB-Ferrogrão, no entanto, está muito aquém do que o instrumento pode e deve entregar para a sociedade como suporte à tomada de decisão. Além de incompleta, a análise traz erros conceituais graves que rendem inócuos seus resultados.

O presente documento faz uma crítica técnica e embasada à ACB-Ferrogrão, apontando as falhas e inconsistências na aplicação do instrumento. Ao fazê-lo, reforçam-se as diretrizes da Análise Socioeconômica de Custo-Benefício e de seu papel fundamental na análise ex-ante de pré-viabilidade de projetos de infraestrutura no Brasil.

As críticas são tecidas, principalmente, a partir das referências metodológicas abaixo elencadas, todas publicadas pelo Governo Federal:

- BRASIL. 2022. **Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura (Guia ACB)**. Ministério da Economia, BRASIL. Versão 3. Brasília-DF.
- BRASIL e IPEA. 2022. **Catálogo de Parâmetros - Anexo do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura**. Ministério da Economia, BRASIL & Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Versão 1. Brasília-DF.
- BRASIL e GIZ. 2022. **Riscos Climáticos - Anexo do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em**

[1] Grupo de Trabalho para acompanhamento da estruturação e recebimento de sugestões para o projeto EF-170, instituído pela Portaria nº 994, de 17 de outubro de 2023 do Ministério dos Transportes do Brasil.

Infraestrutura. Ministério da Economia, BRASIL & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), com apoio técnico de Kralingen Consultoria. Versão 1. Brasília-DF.

- INFRA S/A. 2022. **Manual de Priorização de Ações e Avaliação Socioeconômica para Apoio ao Planejamento de Sistemas e Infraestruturas de Transportes**. Infra S.A., Ministério da Economia, Ministério da Infraestrutura, BRASIL. Versão 1, Brasília-DF.

- INFRA S/A. 2022. **Caderno de Parâmetros para Análises Custo-Benefício. Anexo III - do Manual de Priorização de Ações e Avaliação Socioeconômica para Apoio ao Planejamento de Sistemas e Infraestruturas de Transportes**. Infra S.A., Ministério da Economia, Ministério da Infraestrutura, BRASIL. Versão 1, Brasília-DF.

A análise se concentrou na aderência às referências metodológicas supracitadas, identificando tanto: (i) lacunas na aplicação da metodologia; como (ii) desvios ou falhas na sua aplicação. Sendo um documento técnico, não se avaliou em momento algum a natureza da crítica - se favorável ou não ao projeto da Ferrogrão. O intuito é justamente o de motivar a realização de uma análise de custo-benefício (ACB) legitimamente representativa dos conflitos de escolha inerentes a grandes projetos de investimentos.

Afinal, a avaliação socioeconômica se distingue da avaliação financeira (ou privada), prevalecendo a **lógica do interesse social** antes da escolha sobre a melhor forma de supri-lo. A ACB compara projetos que atendem demandas da sociedade de maneira mais abrangente, ranqueando quais alternativas agregam maiores benefícios com os menores custos.

No caso da Ferrogrão, o racional de partida é: ao “não fazer nada”, a situação atual e prevista de fluxo de caminhões graneleiros e de congestionamento na BR-163, em pista simples, segue condicionando os custos de transporte e os volumes de carga no escoamento para exportação via o trecho baixo da Hidrovia Tapajós. Dessa situação, derivam os objetivos sociais do projeto, que é baratear o transporte e ampliar o escoamento da produção de grãos no Centro-Oeste via "Arco Norte". As perguntas a serem respondidas pela ACB, portanto, são:

- Vale a pena realizar um novo investimento em melhorias que reduzem custos de transporte e aumentem os volumes transportados da produção de commodities agrícolas do Centro-Oeste?

- Qual alternativa de atendimento aos objetivos que apresenta o melhor balanço entre custos e benefícios para a sociedade: a duplicação da BR-163, a implantação da EF-170 (Ferrogrão), ou outras opções logísticas?

- Caso as alternativas tragam benefícios sociais líquidos dos custos, a comparação direta entre elas é conveniente para indicar qual perfaz a melhor opção. Já discutir qual a melhor sem antes saber se são boas em relação a “não fazer nada” pode levar a uma indicação de escolher a “menos pior” - por exemplo, se ambas tiverem custos sociais maiores que seus benefícios sociais.

- Caso a Ferrogrão seja a alternativa de maiores benefícios socais líquidos comparativos:
    - Qual é a magnitude do benefício social esperado frente ao nada fazer e à alternativa de duplicação?
    - Qual o balanço de emissões de gases de efeito estufa do projeto, ao longo de seu ciclo de vida, considerando as emissões de transportes e indiretas, de desmatamento induzido e evitado?
    - Quais são os riscos climáticos ao projeto que devem ser mitigados (e, portanto, previstos desde já)?
    - Como o balanço de custos e benefícios se altera em caso de sobrecusto?
    - Se algum grupo social for prejudicado, qual é a magnitude da compensação necessária, e quais podem ser as estratégias para tal?
    - Qual é a forma ideal de estruturação do projeto (concessão simples ou PPP, por exemplo)?

Essas são perguntas que uma avaliação socioeconômica bem elaborada deveria auxiliar a responder, e assim subsidiar o processo decisório sobre se e como implementar o projeto.

Este documento se estrutura, além desta introdução (capítulo 1), em uma contextualização da ACB como instrumental imprescindível para o planejamento de projetos de investimento de interesse público no Brasil (capítulo 2). De forma a facilitar a leitura e a eventual reedição corrigida da ACB-Ferrogrão, os demais capítulos são estruturados tal como prevê o Guia ACB (Brasil, 2022), sendo os capítulos de 3 a 11 do Guia correspondentes exatos aos capítulos de 3 a 11 deste documento[2]. Por fim, apresentam-se considerações finais apostas no capítulo 12, sumarizando os problemas identificados na análise da ACB-Ferrogrão.

[2] Segundo orientações do Guia ACB (Brasil, 2022): "*As ACB devem abranger os conteúdos especificados nos Capítulos de 3 a 11 deste Guia, e os resultados apresentados em forma de Relatórios, segundo orientações do capítulo 12. O* ***Capítulo 3*** *dispõe sobre as diretrizes de avaliação da dimensão estratégica para o investimento, ou seja, são questões que precisam ser respondidas previamente a um exercício de ACB: o contexto institucional, os objetivos do projeto, a análise estratégica de alternativas e a adequada identificação do projeto. O* ***Capítulo 4*** *aborda as principais fontes de dados que alimentam a ACB, geralmente obtidas de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental. Os* ***Capítulos de 5 a 8*** *consistem nos passos metodológicos da ACB: as estimativas dos custos e benefícios socioeconômicos, externalidades e o cálculo de indicadores de viabilidade. Segundo as melhores práticas, os resultados de ACB precisam ser complementados por uma análise formal de riscos, englobando testes de sensibilidade, análises de cenários e, eventualmente, análises probabilísticas, todos tratados no* ***Capítulo 9.*** *O* ***Capítulo 10*** *aborda um elemento especial da ACB: a análise distributiva. Especialmente em países como o Brasil, faz-se imperativo avaliar a distribuição de custos e benefícios entre as partes afetadas pelo projeto, bem como seu impacto sobre os grupos menos favorecidos da população. O* ***Capítulo 11*** *apresenta os efeitos das alternativas de implementação do projeto sobre a ACB.*" (Guia ACB, pág. 25, grifos nossos).

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

O Brasil enfrenta um histórico de implementações de grandes projetos de infraestrutura que frequentemente demonstram ineficiências: obras inacabadas, empreendimentos questionáveis, falta de diálogo com as comunidades afetadas e falta de atendimento a salvaguardas socioambientais. O padrão se repete em setores diversos (transportes, energia, infraestrutura hídrica etc.), o que evidencia a **vulnerabilidade do processo de tomada de decisão e de estruturação de investimentos**.

Parte maior do esforço de planejamento deve explorar a conexão entre o âmbito estratégico de longo prazo (planos nacionais) e o âmbito da viabilidade financeira e ambiental dos projetos (EVTEAs e EIAs), dando ênfase às alternativas estratégicas para o atendimento das demandas da sociedade, às consequências dessas escolhas ao bem-estar e à sustentabilidade.

Nessa perspectiva, a Análise Socioeconômica de Custo-Benefício (ACB) emerge como uma ferramenta poderosa e essencial para melhorar o processo de decisão de investimentos no país. A ACB socioeconômica é um método utilizado para avaliar projetos de investimento com base nos efeitos incrementais ao longo de todo o seu ciclo de vida, comparados a um cenário sem o projeto. Considera os custos e benefícios (incluindo intangíveis e externalidades) expressos em uma métrica monetária, permitindo computar indicadores de viabilidade que expressam o custo de oportunidade para a sociedade.

O método é amplamente utilizado em políticas públicas e decisões de investimento de países como Chile, Reino Unido, Estados Unidos, Austrália, África do Sul e Coréia do Sul, além de instituições multilaterais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento, Banco Asiático de Desenvolvimento e outros[3]. É ferramenta fundamental para informar o **processo de tomada de decisão de investimentos públicos, independentemente da forma de implementação - seja com recursos de orçamentos públicos, fundos constitucionais, contratos de concessão, parcerias público-privadas, orçamento de investimento de empresas estatais e outros**.

A aplicação da ACB, especialmente na fase estratégica, auxilia na concepção e priorização dos projetos. Isso permite considerar efeitos de riscos, como os impostos

[3] Ver, como exemplos:
- Chile: https://sni.gob.cl/sistema-nacional-de-inversiones
- Reino Unido: https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book-appraisal-and-evaluation-in-central-government/the-green-book-2020
- Estados Unidos: https://www.whitehouse.gov/omb/information-regulatory-affairs/reports/
- Austrália: https://oia.pmc.gov.au/resources/guidance-assessing-impacts/cost-benefit-analysis
- África do Sul: https://evaluations.dpme.gov.za/pages/publications

Referências de Guias de Análise Custo-Benefício são listadas no Capítulo 9, item 9.1.

pela mudança do clima, testar diferentes desenhos de projeto e premissas tecnológicas, mensurar os efeitos de serviços ecossistêmicos e tratar perspectivas de demanda e sensibilidades a variáveis importantes. Projetos avaliados por uma ACB apresentam maior grau de maturidade e robustez, aumentando suas chances de sucesso na entrega dos resultados socioeconômicos esperados.

A avaliação socioeconômica se distingue da avaliação financeira (ou privada) ao comparar projetos que atendem demandas da sociedade de maneira mais abrangente. Prevalece a lógica de avaliar o interesse social antes da escolha sobre a melhor forma de supri-lo. A ACB sistematiza essa avaliação, ranqueando quais alternativas agregam maiores benefícios com os menores custos.

Essa visão abrangente e imparcial supera os interesses do empreendedor ao considerar benefícios não monetários, como melhorias na saúde pública, redução de acidentes, valorização do patrimônio natural e cultural, entre outros. Além disso, a ACB socioeconômica considera custos sociais, descontando impostos e subsídios, bem como taxas e tarifas, que são meras transferências entre agentes econômicos da mesma sociedade.

Recentemente, o Governo Federal propôs o Modelo de Cinco Dimensões (M5D) para avaliar projetos de investimento social, buscando uniformidade e consistência nas decisões (Brasil, 2022b)[4]. Esse modelo envolve um processo sucessivo de desenvolvimento de propostas, considerando a aderência dos recursos à estratégia, custo-benefício, contratação, financiabilidade e capacidade gerencial dos empreendedores do projeto.

A segunda dimensão do M5D requer explicitamente uma avaliação socioeconômica de custo-benefício, reduzindo listas longas de alternativas estratégicas para listas curtas com base nas alternativas mais promissoras.

Para operacionalizar a ACB no Brasil, o Governo Federal publicou o "Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura - Guia ACB" (Brasil, 2022, op. cit.). Esse guia é um referencial metodológico que traz definições, recomendações de abordagem e um roteiro para a realização de análises de custo-benefício, complementado por um toolbox que inclui o Catálogo de Parâmetros em publicação conjunta com o IPEA, manuais setoriais e recomendações específicas para o tratamento do risco climático.

O principal objetivo do Guia ACB é fornecer diretrizes e recomendações para padronizar a metodologia, visando sua aplicação sistemática à seleção e priorização de investimentos. Essa prática é essencial para um sistema formal de gestão de

[4] BRASIL. 2022. **Estruturação de propostas de investimento em infraestrutura: Modelo de cinco dimensões**. Ministério da Economia, Brasil. Brasília-DF.

investimentos de interesse público, reconhecido como um dos principais entraves para a efetividade e qualidade do investimento em infraestrutura no Brasil[5].

Além dos anexos já citados ao Guia ACB (Catálogo de Parâmetros - Brasil & IPEA, 2022; e Riscos Climáticos - Brasil & GIZ, 2022), parte do toolbox para facilitar e padronizar a aplicação da ACB no país incluiu a publicação de estudos de caso. Destacam-se os correlatos à avaliação de infraestrutura hídrica e saneamento básico: Estudo de caso de Infraestrutura Hídrica - Bacia do Vaza-Barris[6]; Estudo de caso de Controle de Cheia - Bacia do Muriaé[7]; e Estudo de caso de Esgotamento Sanitário - Bacia do Rio Grande[8].

Como estudo de caso de aplicação da metodologia na região amazônica, destaca-se a "Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Decisões de Infraestrutura: A comprovação da inviabilidade das hidrelétricas na Bacia do Rio Tapajós usando o Guia ACB do Governo Federal" (WWF-Brasil, 2024) [9]. A análise utilizou as recomendações metodológicas do Guia ACB, os parâmetros macroeconômicos apostos no Catálogo e estimativas setoriais trazidas pela EPE para avaliar a construção do complexo de usinas hidrelétricas na Bacia do rio Tapajós, entre os Estados do Amazonas e do Pará.

A implantação das hidrelétricas resultaria em uma perda socioeconômica significativa, estimada conservadoramente em R$ 11,8 bilhões; considerando riscos adicionais que tipicamente aflige essas grandes obras, como sobrecustos e atrasos, além dos efeitos das mudanças climáticas na geração de energia, o prejuízo pode ultrapassar R$ 34 bilhões. O estudo propõe um cenário alternativo composto de um mix de energias renováveis não hídricas, capaz de gerar energia equivalente à capacidade prevista para o complexo do Tapajós, porém com um balanço muito mais atraente de custos, benefícios e externalidades.

Embora a aplicação da ACB no Brasil seja ainda incipiente, ampliar seu alcance é crucial para melhorar o processo de decisão de investimentos.

---

[5] Ver, como exemplos:

- BRASIL. 2018. **Desafios ao Aumento do Investimento Privado em Infraestrutura no Brasil**. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Brasília-DF.
- Banco Mundial / World Bank [Martin Raiser, Roland N. Clarke, Paul Procee, Cecilia M. Briceño-Garmendia, Edith Kikoni, Joseph E. Kizito e Lorena Viñuela]. 2017. **Back to planning: how to close Brazil's infrastructure gap in times of austerity**. Washington, D.C: World Bank Group.

[6] Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1/acb-infra-hidrica-estudo-de-caso-vaza-barris.pdf/view

[7] Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1/acb-infra-hidrica-estudo-de-caso-muriae.pdf/view

[8] Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1/acb-infra-hidrica-estudo-de-caso-riogrande.pdf/view

[9] Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/wwf_infra_analise-custo-beneficio-uhes-tapajos_jan-2024.pdf

3. FUNDAMENTOS PARA INTERVENÇÃO

Segundo o Guia ACB (Brasil, 2022), previamente à estimação dos custos, benefícios e externalidades, as questões estratégicas para a intervenção devem estar claramente respondidas, tais como: o contexto institucional, os objetivos do projeto, a análise estratégica de alternativas ao projeto etc. Espera-se que no capítulo de Fundamentos para Intervenção haja a definição dos objetivos e a clara identificação do projeto, bem como a definição do cenário base e dos cenários alternativos.

Na ACB-Ferrogrão, o capítulo 2. (Breve contexto sobre o projeto) e os itens 3.2. (Conceitos e definições aplicados ao longo do estudo) e 3.3. (Cenário base e cenário alternativo) podem ser compreendidos como correspondentes ao capítulo de fundamentos para intervenção.

3.1 Crítica: Definição Incorreta da Unidade Autossuficiente de Análise

Uma das mais relevantes definições para a condução da ACB é a da Unidade Autossuficiente de Análise. Por ela, a análise deve focar no projeto inteiro como uma unidade capaz de entregar à sociedade o que dela se espera, sem que nenhuma característica essencial ou componente seja desconsiderado (subdimensionamento) ou ainda adicionado sem propósito (superdimensionamento).

A EF-170 tem por objetivos baratear e aumentar a capacidade de exportação de grãos da região produtora do Mato Grosso (hinterlândia de Sinop-MT) pelo denominado "Arco Norte". Para tanto, faz uso da combinação com o modo hidroviário, sem o qual a ferrovia se torna inócua; seus objetivos não atingidos. Segundo a ACB-Ferrogrão:

> *"A principal finalidade da Ferrogrão é atuar como corredor de escoamento da produção de grãos agrícolas do Centro-Oeste do Brasil. **Ao conectar-se com a Hidrovia do Tapajós em Miritituba/PA**, ela possibilita a redução dos custos de transporte e melhora a inserção competitiva dessas mercadorias no mercado internacional."*
>
> **ACB-Ferrogrão, pág. 10, grifos nossos**

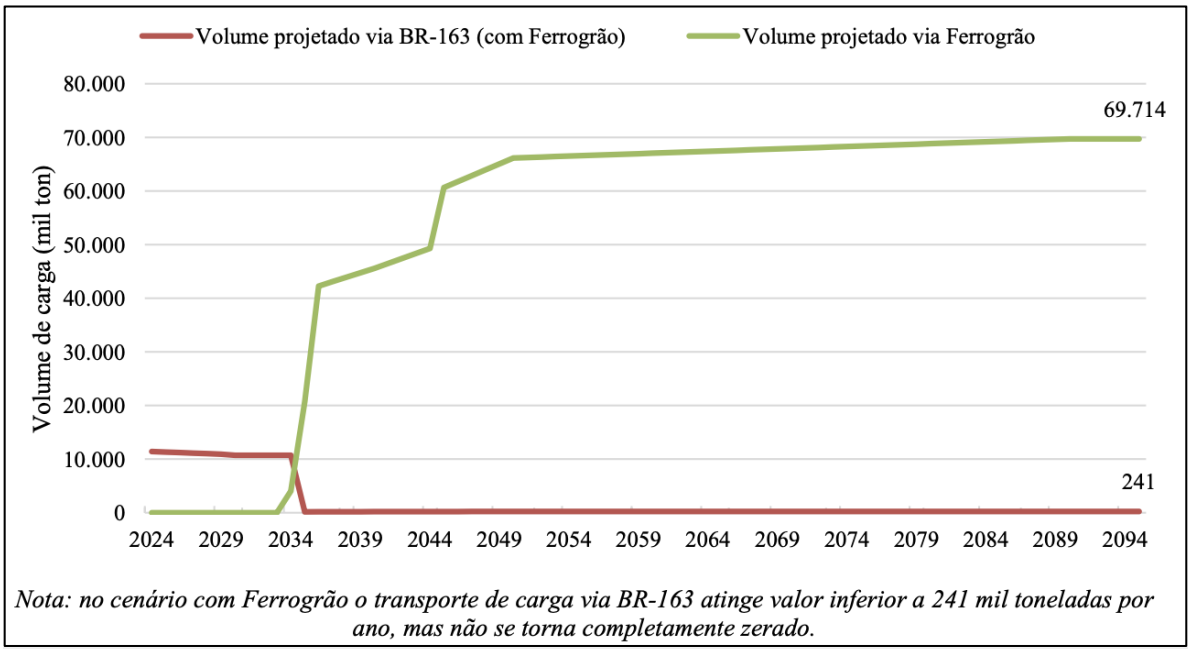
Segundo informações do Ministério dos Transportes[10], a hidrovia do Tapajós - Teles Pires, em seu trecho conhecido como baixo Tapajós (entre Itaituba-PA e Santarém-PA), é francamente navegável por todo o ano, apresentando profundidades mínimas de 2,5 m e declividade média de 4 cm/km. O trecho tem cerca de 260 km.

[10] Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/aquaviario/intervencao-em-hidrovias/hidrovias-1/hidrovia-do-tapajos-teles-pires

A carga graneleira que atualmente chega de Mato Grosso nas Estações de Transbordo de Cargas (ETC) de Itaituba-PA, via BR-163 (rodovia asfaltada e de pista simples), segue para os mercados externos por esse trecho da hidrovia, seja via Santarém-PA ou Barcarena-PA. Recentemente, foram escoadas cerca de 15 milhões de toneladas por ano (MTPA) via BR-163 e o trecho baixo da hidrovia Tapajós - Teles Pires. Claramente, tanto esse trecho da hidrovia como as ETCs e o complexo portuário são componentes da unidade autossuficiente de análise.

Eis que, segundo a ACB-Ferrogrão, a movimentação demandada desse trecho da hidrovia será aumentada cerca de 5 vezes em relação à situação atual (de 12,8 para 69,7 MTPA). A figura abaixo, replicada da ACB-Ferrogrão (pág. 12), apresenta a projeção dos volumes transportados pela estrada de ferro, que consequentemente deverão ser transportados pelo trecho baixo da hidrovia.

Figura 1 - Reprodução da Figura 3 da ACB-Ferrogrão: "Volume projetado de grãos transportados para exportação (mil toneladas)"



Fonte: ACB-Ferrogrão (2024)

Para projetos de transporte, especialmente novos (greenfield) e de grande porte, toda a rede de transporte deve ser considerada de forma integrada na análise socioeconômica, compondo uma unidade autossuficiente de análise. **Nesse caso, a ACB-Ferrogrão deveria ter definido como Unidade Autossuficiente de Análise a implantação da ferrovia em conjunto com a expansão necessária da hidrovia, incluindo os terminais hidroviários associados.**

Segundo as orientações explícitas à essa temática que constam do Guia ACB (Brasil, 2022):

> *"Um projeto de investimento em logística consistindo na construção de uma linha **ferroviária de escoamento de produção para exportação** deve ser analisado de forma conjunta com o respectivo terminal portuário associado, especialmente em caso de obra greenfield. A ferrovia ou o porto, analisados de forma isolada, não fariam sentido econômico ou operacional, devendo, portanto, serem considerados de forma integrada como uma unidade de análise."*
>
> **Guia ACB, pág. 48 [Quadro 3.2.: Exemplos de identificação de projetos], grifos originais)**

Dessa forma, todos os elos da malha de transporte devem ser considerados na análise. Isso, porém, não implica em considerar todos os investimentos em ampliação de capacidade dos elos existentes diretamente na análise, cabendo ao menos verificar se o aumento de movimentação ocorre a custos marginais maiores que os que ocorreriam na situação sem o projeto (no cenário base).

Por exemplo, o trecho hidroviário do baixo Tapajós demandaria pesados investimentos em dragagem e sinalização? Se sim, tais investimentos devem ser incorporados aos custos do projeto. De forma semelhante, novas ETCs deverão ser construídas (a exemplo de terminais nos distritos de Itaituba-PA): esse custo deve ser considerado ou na forma de investimento dentro da própria Unidade Autossuficiente de Análise ou no custo unitário de transporte após o ponto final da Ferrogrão.

A falha da ACB-Ferrogrão foi, assim, em não deixar claro se há custos adicionais relativos aos demais elos do sistema de transporte no corredor devido ao grande aumento de movimentação esperado (~5x). Caso estes custos sejam pertinentes, a ACB deve prever a inclusão dos custos sociais de Capex e Opex e também das externalidades associadas a esses empreendimentos.

3.2 Crítica: Definição Incorreta do Cenário Base e do Cenário Alternativo

Conforme orientação do Guia ACB (Brasil, 2022), o cenário base (contrafactual) é definido como aquele mais provável a ocorrer na ausência do projeto. Ou seja, é uma extrapolação de como as condições seriam sem a intervenção programada.

A ACB-Ferrogrão elegeu a duplicação da BR-163 como cenário base, o que é conceitualmente equivocado. O cenário base é a continuação do escoamento da produção agrícola da hinterlândia de Sinop-MT tal como ocorre atualmente, incluindo a fração que segue, via BR-163 em pista simples, para a hidrovia do Tapajós.

O racional para a composição do cenário base se origina na própria demanda por transportes de grãos da hinterlândia de Sinop-MT, que é atualmente atendida pelos modos: (i) ferroviário (principalmente Rondonópolis-MT - Santos-SP via Ferrovia Norte

Brasil; mas também por Porto Nacional-TO - Itaqui-MA via Ferrovia Norte-Sul); e (ii) rodoviário (principalmente via BR-163 para Itaituba-PA; mas também via BR-364 para os portos de Santos-SP e Paranaguá-PR).

Para esse cenário base, deveriam ter sido feitas as projeções dos fluxos de custos e benefícios relacionados às operações da BR-163 durante a vida útil da concessão do projeto alternativo em estudo (EF-170). Nessas projeções, estaria o aumento da produção agrícola, que seguiria as rotas atuais de escoamento até o limite de congestionamento da BR-163. Não à toa, essa é a linha de base que é utilizada no Caderno de Demandas, Revisão 2024, da Ferrogrão.

Nota-se que a ACB-Ferrogrão já apresenta elementos suficientes para a definição e composição do cenário base correto, que é utilizado nas modelagens de demanda:

> *"No caso do escoamento de produtos no Mato Grosso, uma parte significativa é feita por rodovias, com rotas como Sinop-Rondonópolis (704 km de estrada), Sinop-Miritituba (998 km de estrada) e Sinop-Santos (2.143 km de estrada). Vale ressaltar que as rotas alternativas e/ou complementares que não são por rodovias são: Rondonópolis-Santos (1.653 km por ferrovia) e Miritituba-Barcarena (1.291 km por hidrovias). De todas essas rotas, em 2017 o destino Santos respondeu por 62,6% da carga exportada de Mato Grosso, enquanto a rota pela BR-163 com destino ao Pará foi responsável por 20,3% (Caderno de Demanda, Revisão 2024*).**"**

ACB-Ferrogrão, pág. 37

Tal como em praticamente todo o cenário base de infraestruturas de transporte terrestre, tem-se um cenário de tipologia "fazer o mínimo", no qual são computados os custos de manutenção das condições operacionais da rodovia. É contra esse cenário base, de continuidade, que ao menos duas alternativas (cenários alternativos) devem ser consideradas, quais sejam:

- A implantação (greenfield) da estrada de ferro Ferrogrão (EF-170); e
- A duplicação da BR-163.

Assim, a duplicação da BR-163 se trata de uma alternativa de projeto, em vez de ser o cenário base, o que se reforça pelo fato de que são propostas excludentes entre si: a implementação de um impede a futura implementação de outro. **Dada a situação atual (cenário base), alguma das duas alternativas é melhor do que o "nada fazer"? Se sim, qual das duas traz o melhor balanço entre custos e benefícios para a sociedade? Eis as perguntas que devem ser endereçadas pela ACB-Ferrogrão.**

A adequada indicação da duplicação da BR-163 como mais um cenário alternativo é importante também para deixar claro se os projetos alternativos são efetivamente

bons para a sociedade. Caso ambos sejam bons, isto é, sejam positivos os benefícios líquidos dos custos, a comparação direta entre eles é conveniente, para indicar qual deles perfaz a melhor opção. Mas discutir qual o melhor sem antes saber se são bons em relação a "não fazer nada" pode levar a uma indicação de escolher o "menos pior" - por exemplo, se ambos tiverem custos maiores que seus benefícios.

Ademais, a tomada de decisão informada deve considerar os aspectos distributivos (ver capítulo 10), pois ao passo que as alternativas (duplicação da BR-163 e construção da Ferrogrão) possam apresentar benefício líquido, podem fazê-lo em detrimento a determinados grupos, como comunidades locais, que precisam da devida compensação.

No âmbito de discussões estratégicas de pré-viabilidade socioeconômica, caberia, ainda, avaliar uma terceira alternativa:

- A implantação de melhorias na BR-163, sem a completa duplicação (3ª pista em áreas estratégicas, visando reduzir congestionamento).

Existem, por fim, outras alternativas estratégicas que deveriam ser analisadas frente ao objetivo de se ampliar a produção de grãos do Centro-Oeste e baratear seu frete, dentre elas:

- A consideração dos planos de implementação da Ferrovia de Integração Centro-Oeste (EF-354), que deverá chegar até Lucas do Rio Verde-MT e, como diz o nome, integrar a região produtora com a Ferrovia Norte-Sul (EF-151);
- A implantação de ligações ferroviárias entre Sinop-MT, Lucas do Rio Verde-MT e Rondonópolis-MT, conectando a hinterlândia da proposta EF-170 com a já implantada Ferrovia Norte Brasil (EF-364);
- A ampliação da rota de escoamento de grãos via BR-364 e Hidrovia do Madeira; e
- A implantação integral da hidrovia Tapajós - Teles Pires (trechos que conectariam a cidade de Sorriso-MT).

Todas essas opções são concorrentes para transportar cargas da mesma hinterlândia, podendo ser comparadas diretamente entre si. **São, afinal, alternativas de atingimento dos mesmos objetivos: baratear o custo de transporte de grãos e aumentar sua capacidade de produção na região norte de Mato Grosso.**

A definição do cenário base tem consequências importantes para o resultado da análise, haja vista que o cálculo dos indicadores de viabilidade socioeconômica é feito segundo a abordagem comparativa ou incremental (onde os custos e os benefícios com o projeto são subtraídos dos custos e dos benefícios do cenário base).

3.3 Questão Estrutural: Comprometimento dos Resultados da ACB-Ferrogrão

Haja vista as críticas basilares tecidas neste capítulo de fundamentos para intervenção (definição da Unidade Autossuficiente de Análise e dos cenários base e alternativos**), os resultados apresentados pela ACB-Ferrogrão se tornam comprometidos.** As demais críticas devem também ser lidas à luz da definição destes fundamentos.

Uma última crítica, menor em importância, certamente, é na descrição do cenário alternativo (pág. 17): a unidade de demanda está em mil toneladas, mas deve ser milhões de toneladas por ano (MTPA).

4. REQUISITOS INFORMACIONAIS

Segundo o Guia ACB (Brasil, 2022), no capítulo de Requisitos Informacionais devem ser apresentados: os estudos de demanda que irão subsidiar a identificação e o cálculo dos benefícios, os estudos de engenharia que trazem soluções técnicas e os estudos ambientais que fundamentam as estimativas de externalidades.

Na ACB-Ferrogrão, os itens 3.4. (Premissas), 3.5. (Principais estudos utilizados como insumos para a presente análise), e o capítulo 4. (Quadro atual de indicadores socioeconômicos) são correspondentes ao capítulo de requisitos informacionais.

De forma a tornar a leitura da análise mais dinâmica, os pontos de atenção acerca dos requisitos informacionais são abordados junto aos capítulos nos quais os dados são articulados / utilizados.

5. ESTIMATIVAS DE CUSTOS ECONÔMICOS

Segundo o Guia ACB (Brasil, 2022), a estimativa de custos econômicos consiste em analisar os valores totais de investimento (Capex) e os de operação e manutenção (Opex), incluindo sua repartição ao longo do horizonte de análise. A consideração de preços sociais é essencial na avaliação socioeconômica, pois corrigem as distorções encontradas nos preços de mercado. Afinal, preços sociais são aqueles que, do ponto de vista da sociedade, garantem a maximização do benefício social líquido: são os custos de oportunidade sob o princípio da eficiência alocativa.

Para a consideração de custos econômicos em detrimento a valores de mercado, utilizam-se dos fatores de conversão constantes do Catálogo de Parâmetros (Brasil & IPEA, 2022). Fatores de conversão são definidos, por sua vez, como o quociente entre os preços sociais e de mercado (representam o coeficiente pelo qual os preços de mercado devem ser multiplicados para obter fluxos valorados a preços sociais).

Na ACB-Ferrogrão, a estimativa de custos é abordada no item 5.1.3. (Capex) e no item 5.1.4. (Opex).

5.1 Crítica: Consideração de Custos como Benefícios

Segundo a ACB-Ferrogrão:

- Capex: "*É importante destacar que investimentos envolvidos no CAPEX de projetos de infraestrutura podem trazem benefícios significativos para a sociedade, (...)*" (pág. 46)
- Opex: "*Apresenta-se nesta seção os custos operacionais que são revertidos em benefícios econômicos para a sociedade em forma de renda para a população.*" (pág. 46)

Trata-se de um grave erro conceitual: a consideração de custos (Capex e Opex) como benefícios. A abordagem conceitual da ACB é inteiramente calcada na maximização da eficiência do investimento de interesse público, ou seja, na promoção da maior quantidade de benefícios para o menor custo (*value for money*). Basilar à abordagem está o **conceito de custo de oportunidade**, que é o benefício da melhor alternativa preterida, quando se faz escolhas excludentes (*trade-offs*).

Quando se decide por um projeto específico, os recursos utilizados nesse projeto não podem ser empregados em qualquer outra coisa, também potencialmente benéfica. O que a ACB intenta mostrar é justamente o que se está deixando de ganhar ao escolher uma opção em detrimento de outras. Para tanto, o método faz uso da Taxa Social de Desconto para refletir essa oportunidade de investimento em fontes alternativas, trazendo todos os fluxos de **entradas** (benefícios diretos, mesmo que

intangíveis, e externalidades positivas) e **saídas** (custos e externalidades negativas) do projeto para um valor presente que considera o custo de oportunidade.

Dessa forma, os **custos econômicos não são vistos como benefícios porque representam recursos que poderiam ter sido empregados em outras alternativas que também gerariam benefícios**. Em vez disso, eles são contabilizados como saídas no fluxo do projeto e são essenciais para calcular o benefício líquido total e avaliar a viabilidade do projeto.

A correção do "sinal" dos custos é apresentada no capítulo correspondente aos indicadores de viabilidade (capítulo 8) e, obviamente, altera de forma significativa o resultado apresentado pela ACB-Ferrogrão.

5.2 Crítica: Não Utilização de Preços Sociais

Em uma outra grave infração metodológica, a **ACB-Ferrogrão não utilizou preços sociais para os custos**, mas sim apresentou-os a preços a mercado. O uso de preços sociais justifica a análise socioeconômica, pela ótica da sociedade. Numa análise privada, os custos a preços de mercado são adequados, pois refletem os custos percebidos pelo empreendedor do projeto. Na ACB pela ótica da sociedade, porém, são considerados os custos de oportunidade dos fatores de produção empregados nos itens de custo do projeto.

Seu cálculo é feito por meio dos preços sociais. As principais diferenças entre estes e os de mercado envolvem a existência de tributos, subsídios e de poder de mercado. O Catálogo de Parâmetros (Brasil & IPEA, 2022) apresenta fatores de conversão de preços de mercado para preços sociais para até 128 produtos, conforme a classificação das Contas Nacionais do IBGE.

Dados os fatores de conversão presentes no Catálogo de Parâmetros, a aplicação de preços sociais para os custos (tanto Capex quanto Opex) é bastante simples. Recomenda-se uma abertura mínima das rubricas do Capex e do Opex (do cenário base e dos alternativos), considerando pelo menos: (i) mão de obra qualificada e (ii) não qualificada, (iii) materiais, (iv) serviços e (v) terreno.

Como isso não foi apresentado, é possível apenas utilizar o Fator de Conversão Padrão (FCP = 0,935), que reflete uma correção média das distorções presentes na economia brasileira. Dessa forma, o Capex e Opex dos dois cenários alternativos avaliados são recalculados conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Conversão do Capex e Opex de "a preços de mercado" para "a preços sociais"

R$ bilhões, em valor presente (VP)	A preços de mercado		A preços sociais	
	BR-163 Duplicada	Implantação da EF-170	BR-163 Duplicada	Implantação da EF-170
Capex	4,22	9,69	3,95	9,06
Opex	0,32	8,64	0,30	8,08

Como já mencionado, as principais distorções que geram as diferenças entre preços sociais e de mercado de bens e serviços estão relacionadas a tributos, subsídios e poder de mercado. No mercado de trabalho, porém, há também as distorções relacionadas às leis trabalhistas e tributárias, que se refletem em desemprego e informalidade. Os fatores de conversão para os custos com mão de obra refletem esses efeitos. Não por acaso, os valores para mão de obra não qualificada em regiões com maior desemprego e informalidade, como na Norte e Nordeste, são bem menores que a unidade e que o próprio Fator de Conversão Padrão.

Em uma **análise distributiva**, em que se avaliam os custos e benefícios pela ótica privada de cada grupo social, o Capex e o Opex devem ser considerados a preços de mercado. A diferença entre seus valores a preços de mercado e a preços sociais podem ser alocados a outros grupos sociais. Para bens e serviços, a maior parte da diferença se deve a tributos, de modo que a diferença pode ser alocada como um benefício para o governo.

No caso da mão de obra, parte é tributos e parte é ganho de bem-estar dos trabalhadores. O Catálogo de Parâmetros não traz essa distinção, mas poder-se-ia assumir que, para baixa qualificação, metade da diferença fosse ganho para os trabalhadores e metade fosse ganho para o governo. De qualquer forma, como os itens de Capex e Opex não foram desagregados na ACB-Ferrogrão, não é possível fazer qualquer inferência sobre o potencial ganho dos trabalhadores envolvidos na construção e operação dos projetos.

Adicionalmente, tem-se que esse efeito não deve ser considerado em mercados secundários, como o de fornecedores dos produtores de bens e serviços empregados nos projetos, mas apenas nos empregos diretamente associados ao projeto. Os efeitos em mercados secundários, como de aumento de demanda por petróleo para fabricação de asfalto e o de aumento de serviços de alojamento e alimentação para os trabalhadores das obras, só devem ser considerados se gerarem externalidades (positivas ou negativas) não capturadas pelos preços dos bens e serviços em questão.

Para maior esclarecimento, sugere-se consultar Boardman et al. (2018)[11], capítulo 7 ("Valuing Impacts in Secondary Markets").

5.3 Crítica: Atualização Monetária com Índice Indevido

Alguns parâmetros de custeio para a rodovia foram obtidos em estudos mais antigos, o que requer que seus valores sejam atualizados monetariamente. **Na ACB-Ferrogrão, essa correção foi realizada pelo IPCA (pág. 45), mas deveria ter sido realizada com um índice de inflação mais apropriado ao setor** (exemplo: SINAPI/IBGE, IPOP/FIPE, ou até o IGP-M/FGV). O IPCA apresenta preços ao consumidor, tendo em sua cesta itens que não são relacionados à preços para indústria no atacado.

[11] Boardman, A.E.; Greenberg, D.H.; Vinings, A.R. & Weimer, D.L. **Cost-benefit analysis: Concepts and practice**. 5th Edition, Cambridge University press, 2018.

6. ESTIMATIVAS DE BENEFÍCIOS ECONÔMICOS

Segundo o Guia ACB (Brasil, 2022), a estimativa de benefícios econômicos consiste em analisar as variações de bem-estar social geradas de forma incremental pelo projeto (ou seja, resultado da comparação entre o cenário de projeto e o cenário base). A análise econômica requer considerar benefícios (incluindo intangíveis) e externalidades (sejam positivas ou negativas), enfocando-se no presente item os benefícios.

A consideração dos valores dos benefícios diretos é realizada pelas estimativas de preços sociais do uso efetivo dos bens e serviços prestados pelo projeto, subtraídos ou adicionados de variações nos custos de produção. Por incluírem intangíveis, muitos dos benefícios não são transacionados, não se observando assim preços de mercado que possam ser convertidos para preços sociais.

Dessa feita, a forma mais comum para a estimativa dos preços sociais é por meio da Disposição a Pagar (DAP), que mensura o máximo valor que as pessoas estariam dispostas a pagar por determinado resultado tido como desejável. Essa estimativa é realizada em substituição às receitas financeiras (na forma de cobrança de tarifas de serviço, por exemplo), pois representam transferências de recursos entre agentes econômicos e não expressam, necessariamente, as variações incrementais de bem-estar social que se almejam mensurar.

Quadro 2 - Benefícios típicos de projetos de transportes e métodos de valoração, segundo EC (2014)

Benefícios gerados	Métodos típicos para estimação da Disposição a Pagar
Tempo de Viagem	○ Preferências declaradas ○ Preferências reveladas ○ Custos evitados
Custos Operacionais (veículos usuários ou prestadores de serviços)	○ Custos evitados
Congestionamento	○ Preferências declaradas ○ Preferências reveladas

	○ Custos evitados
Acidentes	○ Preferências declaradas ○ Preferências reveladas ○ Valor Estatístico da Vida
Poluição Sonora	○ Preferências declaradas ○ Preferências reveladas
Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)	○ Preço Social do Carbono
Emissão de Poluentes Locais	○ Preço Social dos Poluentes

O manual de orientação para análise custo-benefício da Comissão Europeia (EC, 2014)[12] apresenta uma relação de benefícios esperados em projetos de transportes, vinculando-os aos métodos típicos para a estimação de seus preços sociais, conforme detalha o Quadro 2.

O primeiro e o segundo tipos de benefícios listados afetam diretamente os usuários do projeto (tempo de viagem e custos operacionais). O terceiro e o quarto tipos (congestionamento e acidentes) afetam tanto usuários diretos como os de vias concorrentes ao projeto. Já os três últimos (poluição sonora, emissões de GEE e de poluentes locais) são tipicamente tratados como externalidades.

Os efeitos diretos de custo e tempo às vezes são desmembrados em efeitos sobre os usuários já existentes e efeitos sobre novos usuários induzidos pelos menores custos e tempos de viagem, sendo chamados, respectivamente, de efeitos diretos e de demanda induzida. É uma abordagem interessante, pois o primeiro é calculado diretamente pela redução unitária dos custos e tempo de viagem multiplicada pela quantidade de usuários. Já o segundo envolve a estimação da quantidade induzida de viagens, e o benefício unitário é equivalente à metade do benefício dos usuários já existentes.

Na ACB-Ferrogrão, a estimativa de benefícios é abordada no item 5.1.1. (Eficiência logística) e no item 5.1.2. (Receita com exportação).

[12] Comissão Europeia / European Commission. 2014. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for Cohesion Policy** 2014-2020. Directorate-General for Regional and Urban policy, European Commission, Brussels, Belgium.

6.1 Crítica: Cômputo Indefinido do Benefício de Eficiência Logística

Na página 22 da ACB-Ferrogrão, é apresentada a premissa de que a "*tonelagem utilizada para comparação é a do cenário base, ou seja, a que seria transportada unicamente pelo modal[sic] rodoviário na ausência da Ferrogrão*". Transportes são sistemas em rede, onde a implantação de um empreendimento irá gerar a redistribuição do fluxo de exportações e importações.

Isso implica em uma redistribuição geográfica do fluxo de exportação, o que pode reduzir a dependência do escoamento dos portos do Sul e Sudeste e aumentar as possibilidades do escoamento via norte do país, com distâncias mais curtas e custos com fretes menores. **Pressupõe-se que a modelagem de tráfego em rede foi feita no novo estudo de demanda da Ferrogrão, de 2024, mas faltou, mesmo assim, segregar o que é tráfego desviado do que é induzido pela implantação da ferrovia, pois isso tem repercussões no cálculo deste benefício e do benefício de Receita com Exportações (próximo item).**

Outra falha no estudo é quanto à não conversão da redução dos custos de transporte para preços sociais (semelhante ao ocorrido com o Capex e o Opex). Os custos operacionais de transporte envolvem basicamente a remuneração do capital empregado na aquisição dos veículos, sua depreciação e gastos com manutenção, o gasto com combustível e o gasto com mão de obra dos condutores. É esperado que na alternativa ferroviária, o custo de transporte seja menor que na alternativa rodoviária, mas eles precisam ser convertidos para a preços sociais, considerando a distinta estrutura de custos entre os modos de transporte.

O Quadro 3 apresenta a conversão dos custos de transporte indicados, considerando os fatores de conversão do catálogo de parâmetros e uma distribuição média dos itens de custo em cada modo.

Quadro 3 - Conversão dos custos de transporte, de "a preços de mercado" para "a preços sociais"

VP dos Custos de transporte (R$ bilhões)		BR-163 Duplicada	Implantação da EF-170
A preços de mercado		**355,52**	**316,80**
Item	Fator de Conversão	%	%
Ativos, incluindo manutenção	0,981	40%	80%
Combustível	0,941	30%	10%

Mão de obra	0,7561	30%	10%
A preços sociais		**320,51**	**302,39**

Esses resultados servem apenas para comparar as duas alternativas (BR-163 duplicada versus implantação da EF-170) - mas não contra o cenário base (BR-163 em pista simples, sem duplicação). É esperado que a duplicação da rodovia traga alguma redução dos custos de transportes na rodovia, ainda que o efeito da duplicação para veículos de carga seja bem menor que para automóveis. Como essa estimativa não foi apresentada, pode-se assumir estudos baseados no HDM-4, que indicam redução do custo operacional de caminhões em torno de 5% com a duplicação de uma rodovia. Dessa forma, o valor presente (VP) do cenário base correto (BR-163 em pista simples) seria em torno de R$ 338,43 bilhões.

Por fim, **cabe indicar um aparente erro de digitação ou de controle de versão da ACB-Ferrogrão**. No parágrafo anterior à tabela 5 (pág. 42 do referido documento), faz-se menção aos valores presentes dos custos de transporte em cada alternativa, referenciando a tabela 5, mas citando valores completamente diferentes. Após replicar esse cálculo a partir do gráfico da figura 10 do estudo (pág. 41), entendeu-se que os valores corretos são os da tabela 5, que foram os utilizados na conversão apresentada no Quadro 3 deste documento.

6.2 Crítica: Receita com Exportações Apontada Indevidamente e Sequer Calculada

Na seção 5.1.2 da ACB-Ferrogrão (pág. 42 a 44), ao tratar as "receitas com exportações", é informado que não há estimativa do aumento da produção agrícola induzido pela ferrovia, e por isso o ΔVSPL é zero para esse benefício. Mas há alguns problemas em tal abordagem.

Primeiramente, cabe distinguir os dois efeitos esperados de uma nova infraestrutura de transportes. O **tráfego desviado de outras rotas de escoamento não promove ganhos econômicos pelo acréscimo de produção, apenas pela redução nos custos de transportes. Afinal, a produção agrícola desviada já ocorreria independentemente da nova infraestrutura**. Já o **tráfego induzido, por sua vez, apresenta benefícios incrementais (adicionais), pois é oriundo de uma produção agrícola que não ocorreria na ausência do projeto (sem a redução de custos de transporte)**.

A primeira crítica à ACB-Ferrogrão é a não estimação do tráfego induzido, o que traz repercussões no cômputo dos benefícios e também das externalidades. Enquanto o tráfego desviado é calculado pelas simulações de transporte em rede (o que se supõe ter sido realizado no novo estudo de demanda da Ferrogrão, 2024), o tráfego induzido deve ser calculado pela elasticidade-preço da demanda por viagens na rota em

questão. A indução também pode ser estimada de forma indireta a partir da elasticidade-lucro da oferta dos produtos agrícolas que utilizarão do projeto e obterão menores custos de transportes[13].

Essa produção que seria induzida geraria externalidades negativas, em especial às populações tradicionais e ao meio ambiente via desmatamento. **A ACB-Ferrogrão assume que qualquer produção induzida ocorreria em áreas atualmente com pastagens degradadas, e que, por isso, não geraria custos sociais com desmatamento (pág. 65). Ao adotar essa premissa, assume-se implicitamente que deverá haver indução de produção, embora não se estime seu efeito**. Além disso, a premissa não é refletida na composição de custos do projeto (ver capítulo 7 de externalidades, para uma discussão mais aprofundada).

Uma segunda crítica à ACB-Ferrogrão é que, caso haja ganhos econômicos pelo tráfego induzido, este não deve ser calculado pela receita com exportação, mas sim pelo adicional excedente do produtor. Este excedente pode ser inferido pelo "lucro" da produção que é induzida (receita adicional menos custos adicionais). Com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 do IBGE, a margem média de lavouras de grãos no Mato Grosso é da ordem de 50% da receita de venda. Assim, o ganho socioeconômico com aumento de exportações seria em torno de 50% da receita projetada com exportações.

6.3 Crítica: Classificação Equivocada da Redução de Acidentes

Embora esta seja uma crítica de menor relevância para o cômputo final da análise, eis que a ACB-Ferrogrão traz a **redução de acidentes como uma externalidade positiva, sendo que o tratamento correto é o de um efeito direto do projeto (computado, portanto, no seu rol de benefícios)**. A justificativa para essa reclassificação está no fato de que a redução de acidentes recai sobre os usuários do projeto, e apenas marginalmente sobre terceiros não envolvidos. As externalidades são assim definidas quando recaem sobre terceiros.

A partir dessa reclassificação, as demais críticas pertinentes ao cômputo do efeito de redução de acidentes são tecidas sequencialmente, neste capítulo de benefícios.

[13] Uma possível análise econométrica traria a área plantada com grãos (área de soja, por exemplo, por ser uma cultura típica de primeira safra) e o retorno econômico da produção nos municípios da área de influência da ferrovia, em regressão com algum lag temporal. O coeficiente de elasticidade indicaria o quanto a área plantada responde às variações no retorno econômico do cultivo; retorno esse que seria aumentado devido à redução nos custos com transporte.

6.4 Crítica: Redução de Acidentes Computados de Forma Errônea

Há alguns problemas no cálculo dos ganhos associados à redução de acidentes. **Os primeiros se referem às premissas**: as de 2020 foram utilizadas sem a devida atualização monetária. Ainda, o benefício por morte evitada, associado ao Valor Estatístico da Vida (VSL), usou o referencial indicado na publicação "Caderno de Parâmetros para Análises Custo-Benefício", anexa ao "Manual de Priorização de Ações e Avaliação Socioeconômica para Apoio ao Planejamento de Sistemas e Infraestruturas de Transportes", editado pela Infra S.A., vinculada ao Ministério dos Transportes, em 2022. Embora específico para transportes, há um valor mais recente para esse mesmo parâmetro, divulgado pelo Ministério da Economia e presente no Catálogo de Parâmetros do Guia Geral, já citado (Brasil & IPEA, 2022).

Além disso, há um erro quanto à citação da fonte bibliográfica. Na reprodução da tabela abaixo, que consta na ACB-Ferrogrão à página 21, observa-se como fonte o "Guia ACB (2022)" para as variáveis "custo com mortos", "custo com feridos" e "custo com ilesos", sendo que esses dados não constam do Guia ACB (Brasil, 2022) ou de seu catálogo (Brasil & IPEA, 2022). São, todavia, encontrados na publicação supramencionada da Infra S.A. (2022), que não é mencionada em momento algum na ACB-Ferrogrão.

Tabela 1 - Reprodução de trecho da Tabela 1 da ACB-Ferrogrão: "Premissas adotadas ao longo do estudo"

Grupo	Variável	Unidade	Valor	Fonte/Observação
	ICMS (porcentagem da receita bruta da concessionária)	%	12,00%	
Acidentes rodoviários e ferroviários	Proporção dos acidentes fatais na BR-163 (2017 – 2023)	%	2,72%	ANTT (2024)
	Proporção dos acidentes graves na BR-163 (2017 – 2023)	%	28,49%	
	Proporção dos demais acidentes na BR-163 (2017 – 2023)	%	68,79%	
	Média de óbitos em acidentes fatais na BR-163 (2017 – 2023)	unidade	7	

	Média de feridos em acidentes fatais na BR-163 (2017 – 2023)	unidade	5	
	Média de ilesos em acidentes fatais na BR-163 (2017 – 2023)	unidade	5	
	Média de acidentes ferroviários	Milhão trem x km	23	ANTT (2022)
	Custo com mortos	R$/morte	3.577.927	Guia ACB (2022)
	Custo com feridos	R$/feridos	267.563	
	Custo com ilesos	R$/ilesos	38.370	

FONTE: ACB-FERROGRÃO (2024)

Mais grave, porém, é quanto à falta de clareza de qual das premissas de quantidade de acidentes foram utilizadas nas estimativas, com provável superestimação dos benefícios. Nas páginas 32 a 33 da ACB-Ferrogrão, sobre a metodologia de estimação de acidentes, o relatório apresentou dados de acidentes de toda a BR-163, não apenas do trecho paralelo a Ferrogrão. Como premissa, assumiu-se que a quantidade de acidentes cresce com o volume de tráfego na rodovia, o que é adequado, mas não se fez menção à redução da quantidade e gravidade dos acidentes após a duplicação da rodovia prevista para o cenário BR-163 duplicada. O "Caderno de Parâmetros para Análises Custo-Benefício" já citado (Infra S.A., 2022) aponta a redução esperada devido a duplicações, conforme figura abaixo.

Tabela 2 - Reprodução de Infra S.A. (2022) com parâmetros de acidentes (pág. 5 e 6)

Redução de óbitos por duplicação da rodovia	-0,23		Efeito da duplicação rodoviária no número de óbitos no trecho	EPL
Redução de feridos por duplicação de rodovia	-0,4		Efeito da duplicação rodoviária no número de feridos no trecho	EPL
Redução de ilesos por duplicação de rodovia	-0,47		Efeito da duplicação rodoviária no número de ilesos no trecho	EPL
Redução de veículos danificados por duplicação	-0,49		Efeito da duplicação rodoviária no número de veículos danificados no trecho	EPL

FONTE: INFRA S.A (2022)

Recuperando os dados estatísticos de acidentes nas rodovias federais disponibilizados pela Polícia Rodoviária Federal (PRF), foram recalculados os acidentes e tipos para os trechos da BR-163 paralelos à Ferrogrão, e recalculadas suas projeções nos cenários alternativos analisados.

Os resultados dos custos sociais com acidentes no cenário base (sem duplicação da BR-163) foram de um valor presente de R$ 5,6 bilhões. Os do cenário BR-163 duplicada ficaram em R$ 4,8 bilhões, ou seja, uma redução de R$ 0,8 bilhões. Já o cenário EF-170 ficou em R$ 2,9 bilhões, o que indica um ganho da EF-170 em relação ao cenário base de R$ 2,7 bilhões. **O ganho da EF-170 contra a BR-163 duplicada seria, então, de R$ 1,9 bilhões; embora positivo e expressivo, é muito inferior aos R$ 9,88 bilhões indicados na ACB-Ferrogrão**.

6.5 Crítica: Cômputo Incompleto do Benefício de Redução de Acidentes

Na publicação supracitada (Caderno de Parâmetros para Análises Custo-Benefício da Infra S.A., 2022), torna-se interessante notar que **constam outros parâmetros relevantes para o cômputo do benefício** de redução de acidentes da ACB-Ferrogrão que **não foram incluídos na análise**. São eles: custos com veículos rodoviários e ferroviários danificados.

A figura abaixo reproduz os parâmetros de acidentes de Infra S.A. (2022), página 7, salientando os parâmetros de custos com veículos danificados (rodoviários e ferroviários) que deveriam, ter sido incluídos no cálculo do benefício de redução de acidentes pela ACB-Ferrogrão. Na simulação da seção anterior, os custos dos veículos rodoviários acidentados foram considerados, e mesmo assim chegou-se a um valor muito menor que o estimado na ACB-Ferrogrão.

Tabela 3 - Reprodução de Infra S.A. (2022) com valores de acidentes (pág. 7)

Acidentes (valores monetários)				
Custos com mortos	3.577.927,01	R$/morte	Custo social das vidas perdidas em acidentes de transporte	IPEA
Custo com feridos	267.562,67	R$/feridos	Custo social de pessoas feridas em acidentes de transporte	IPEA
Custo com ilesos	38.369,52	R$/ilesos	Custo social de pessoas ilesas em acidentes de transporte	IPEA

Custo com veículos rodoviários danificados	33.743,51	R$/veículo	Custos com veículos danificados em acidentes rodoviários	IPEA – adaptação EPL
Custo com veículos ferroviários danificados	185.454,02	R$/veículo	Custos com veículos danificados em acidentes ferroviários	EPL
Custo com veículos hidroviários danificados	185.454,02	R$/veículo	Custos com veículos danificados em acidentes hidroviários	EPL

FONTE: INFRA S.A (2022)

6.6 Crítica: Benefício Não Computado do Valor do Tempo para Cargas

A implantação de ferrovias em substituição a trechos rodoviários é geralmente associada a uma maior qualidade na prestação dos serviços de transporte, adicionando regularidade, confiabilidade, disponibilidade e condições gerais. Estes elementos podem contribuir para uma cadeia de suprimentos mais robusta e eficaz, reduzindo riscos e levando ao eventual barateamento de seguros e/ou à eventual redução de perdas esperadas de produção por atrasos ou falhas operacionais.

A implantação da ferrovia deve promover, portanto, uma redução do tempo de transporte para as cargas em relação ao cenário base. Uma vez que o tempo apresenta evidente custo de oportunidade, **tem-se um benefício adicional (incremental) aos ganhos diretos de redução de custos de transportes que deveria ter sido considerado na ACB-Ferrogrão.**

Ressalta-se que o Caderno de Parâmetros para Análises Custo-Benefício da Infra S.A. (2022) apresenta valores para o custo de oportunidade do produtor (valor do tempo da carga), que podem facilmente (e corretamente) balizar a valoração desse benefício. A figura abaixo reproduz alguns dos parâmetros do referido Caderno (página 4).

Tabela 4 - Reprodução de Infra S.A. (2022) com valores de tempo para carga (pág. 4)

Valor do tempo para cargas				
Valor médio da carga GSA	1.577,77	R$/ton	Valor médio da carga utilizado para o cálculo de valor do tempo para cargas	IPEA

Valor médio da carga GSNA	352,684117	R$/ton	Valor médio da carga utilizado para o cálculo de valor do tempo para cargas	IPEA
Valor médio da carga GL	2.922,82	R$/ton	Valor médio da carga utilizado para o cálculo de valor do tempo para cargas	IPEA
Valor médio da carga CG	4.774,13	R$/ton	Valor médio da carga utilizado para o cálculo de valor do tempo para cargas	IPEA – adaptação EPL
Custo médio do capital para GSA	0,0004	% ao dia	Custo de oportunidade do produtor	EPL
Custo médio do capital para GSNA	0,0004	% ao dia	Custo de oportunidade do produtor	EPL
Custo médio do capital para GL	0,0004	% ao dia	Custo de oportunidade do produtor	EPL
Custo médio do capital para CG	0,0004	% ao dia	Custo de oportunidade do produtor	EPL

FONTE: INFRA S.A (2022)

6.7 Crítica: Benefício Não Computado de Redução do Tempo para Passageiros

Outro benefício que não foi computado é o de redução no tempo de viagem para passageiros: no cenário alternativo de implantação da EF-170, o tráfego de carga graneleira que é desviado da BR-163 (que permanece em pista simples, conforme definição do cenário base), reduzirá (provavelmente a zero) o congestionamento da rodovia. Esse efeito promoverá, por consequência, uma redução nos tempos de viagem para passageiros que seguem utilizando a opção rodoviária, deslocando-se em ônibus, veículos particulares ou motocicletas.

A redução de tempo para passageiros tem valor social e deve ser incluída no rol de benefícios da alternativa EF-170. Sabe-se que o volume de tráfego de passageiros na BR-163 é baixo em relação ao massivo uso da rodovia para transporte de carga, mas este pode ser um aspecto relevante para a população que faz uso da rodovia e deve ser incluído no rol de efeitos positivos da ferrovia.

Novamente, ressalta-se que o Caderno de Parâmetros para Análises Custo-Benefício da Infra S.A. (2022) apresenta valores para o custo de oportunidade do passageiro (valor do tempo), que podem facilmente (e corretamente) balizar a

valoração desse benefício. A figura abaixo reproduz os parâmetros do referido Caderno (página 5).

Tabela 5 - Reprodução de Infra S.A. (2022) com valores de tempo para passageiros acidentes (pág. 5)

Valor do tempo para passageiros				
Lotação média para automóveis	2,3	Pessoas	Número médio de passageiros em veículos automotivos	EPL
Lotação média para ônibus	28	Pessoas	Número médio de passageiros em ônibus	EPL
Lotação média para motocicletas	1	Pessoas	Número médio de passageiros em veículos automotivos	EPL
Valor do tempo em veículos próprios	259,93	R$/dia	Valor do tempo para passageiros viajando em veículos próprios	EPL - IPEA
Valor do tempo em ônibus	170,02	R$/dia	Valor do tempo para passageiros viajando em ônibus	EPL - IPEA
Valor do tempo em aviões	17.745,72	R$/dia	Valor do tempo para passageiros viajando por via aérea	EPL - IPEA

FONTE: INFRA S.A (2022)

7. ESTIMATIVAS DE EXTERNALIDADES

Os impactos que não ocorrem em transações diretas entre o ofertante e os usuários dos serviços do projeto, mas sim recaem sobre terceiros, são denominados de **externalidades**. Posto de outra forma, uma externalidade é geralmente um custo (mas pode ser também um benefício) que extravasa do projeto para partes externas sem a devida compensação (quando a devida compensação ocorre, passa a ser internalizado nos custos). Os principais componentes das externalidades no contexto de um projeto de investimento são de natureza ambiental e social (Brasil, 2022).

Devido à característica das externalidades, seus efeitos não são capturados na avaliação dos custos de implantação, de operação e de manutenção, ou mesmo dos benefícios diretos do projeto. Não obstante, devem compor o rol de efeitos monetários da ACB de forma a permitir a correta avaliação dos efeitos líquidos a serem gerados para a sociedade. Dessa forma, as externalidades precisam ser aferidas separadamente e devidamente incluídas no balanço monetário que embasa os indicadores da análise de viabilidade.

Na ACB-Ferrogrão, a estimativa de externalidades é abordada no item 5.2. (*Externalidades*).

7.1 Crítica: Cálculo da Externalidade da Emissão de Gases de Efeito Estufa com Dados Não Brasileiros

A primeira das externalidades positivas que é apresentada na ACB-Ferrogrão é a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) promovida pelo transporte ferroviário em relação ao transporte rodoviário. Sem dúvida, essa é uma externalidade positiva muito significativa do projeto e deve ser calculada tal como apresentado no relatório. Duas críticas, no entanto, devem ser tecidas em relação aos dados utilizados para tal.

A primeira crítica é em relação aos fatores de emissões utilizados, que tiveram como fonte os parâmetros internacionais do "GHG, 2022" (ACB-Ferrogrão, pág. 50). Cabe ressaltar que não há a devida citação dessa referência bibliográfica, restando supor que se trata de alguma publicação obtida no portal da iniciativa "GHG Protocol"[14].

Eis que o já citado "Caderno de Parâmetros para Análises Custo-Benefício" da Infra S.A. (2022) apresenta parâmetros nacionais pormenorizados por tipo de carga, que certamente renderiam resultados mais precisos e aderentes à realidade brasileira.

[14] Disponível em: https://ghgprotocol.org

A figura abaixo reproduz apenas alguns dos fatores de emissão da Infra S.A. (2022, páginas 7 a 9), demonstrando o que deveria ter sido a fonte de informações para o cálculo da externalidade pela ACB-Ferrogrão (na continuação dessa mesma tabela estão os fatores de emissão de veículos ferroviários, também por tipo de carga, onde GSA indica granel sólido agrícola).

Tabela 6 - Reprodução de Infra S.A. (2022) com fatores de emissão (pág. 7)

Valoração das emissões de poluentes				
Fator de emissão GSA – veículo rodoviário 9 eixos	3,5393E-05	$tonCO_{2e}/tku$	Tonelada de dióxido de carbono equivalente emitido por veículo rodoviário de 9 eixos transportando carga GSA	EPL-IEMA
Fator de emissão GSA – veículo rodoviário 7 eixos	0,00003627	$tonCO_{2e}/tku$	Tonelada de dióxido de carbono equivalente emitido por veículo rodoviário de 7 eixos transportando carga GSA	EPL-IEMA
Fator de emissão GSNA – veículo rodoviário 4 eixos	0,0000664	$tonCO_{2e}/tku$	Tonelada de dióxido de carbono equivalente emitido por veículo rodoviário de 4 eixos transportando carga GSA	EPL-IEMA

FONTE: INFRA S.A (2022)

A segunda crítica é em relação ao valor do Custo Social do Carbono utilizado, que teve como fonte os dados norte-americanos apresentados por Nordhaus (2017) (ACB-Ferrogrão, pág. 52). De fato, inexistem estimativas oficiais para o custo social do carbono no Brasil. Este poderia muito bem estar apresentado no Catálogo de Parâmetros da ACB (Brasil & IPEA, 2022), junto com os fatores de conversão, a Taxa Social de Desconto e outros.

Por outro lado, identifica-se que o já citado catálogo da Infra S.A. (2022) apresenta como referência o estudo de Nordhaus (2017) como balizador do custo social do carbono (R$ 139,90 tCO_{2eq} entre 2020 e 2024; R$ 159,09 tCO_{2eq} entre 2025 e 2029; R$ 180,14 tCO_{2eq} entre 2030 e 2049; e R$ 304,57 tCO_{2eq} a partir de 2050).

Inobstante, observa-se que o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada publicou em 2022[15] uma nota técnica com valores nacionais para o custo social do carbono, quais

[15] IPEA. (2022). **Preço do Carbono para Projetos de Investimentos de Infraestrutura no Brasil**. Nota Técnica nº 102. DISET - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada -IPEA, setembro de 2022.

sejam: US$ 8,45 tCO_{2eq} em 2022; US$ 14,29 tCO_{2eq} em 2030; US$ 16,42 tCO_{2eq} em 2040; e US$ 18,29 tCO_{2eq} em 2050.

Embora sejam muito baixos em relação ao que aponta a maior parte da literatura internacional sobre o tema[16], os valores trazidos pelo IPEA deveriam ter sido utilizados ao menos como um balizador conservador para essa externalidade. O contraste entre os diferentes valores (IPEA, 2022 e literatura internacional) deve ser abordado na análise de sensibilidade, concedendo ao tomador de decisões a noção real da magnitude dessa externalidade frente aos outros efeitos do projeto mediante a escolha subjacente de seu valor de referência.

Cabe, ainda, uma crítica complementar: a ACB-Ferrogrão (pág. 52) faz nova referência errônea ao Guia ACB (Brasil, 2022), que não apresenta em parte alguma de seu arquivo ou de seu Catálogo de Parâmetros (Brasil & IPEA, 2022) os valores de Nordhaus (2017) para o custo social do carbono[17]. É possível que os autores da ACB-Ferrogrão tenham se referido ao Caderno de Parâmetros da Infra S.A. (2022).

7.2 Crítica: Inclusão Indevida de Ganhos/Perdas com Atividades Econômicas e Impostos como Externalidades

A ACB-Ferrogrão apresenta como externalidades positivas três efeitos que não devem ser computados em uma análise socioeconômica: o (i) potencial de novos empregos no setor ferroviário (pág. 53); o (ii) potencial de novos empregos no setor de construção civil de infraestrutura (pág. 54); e os (iii) potenciais ganhos com receita tributária (pág. 57). Ainda, apresenta como externalidade negativa um efeito que, da mesma forma que os anteriores, não deve ser computado em uma análise socioeconômica: o arrefecimento das atividades econômicas formais ligadas ao setor rodoviário (pág. 59).

[16] Ver, como exemplos:

- European Investment Bank - EIB (2020). **Group Climate Bank Roadmap 2021-2025**. European Investment Bank. Mediante uma abordagem de custo de redução e à luz do Acordo de Paris, o Banco de Investimento Europeu revisou o custo de carbono pela medida marginal necessária para impulsionar a economia a atingir a meta de temperatura global de 1,5°C, chegando a EUR/tCO2e: 80 em 2020, 250 em 2030, 525 em 2040 e 800 em 2050.
- Rennert, K., Errickson, F., Prest, B. C., Rennels, L., Newell, R. G., Pizer, W., Kingdon, C., Wingenroth, J., Cooke, R., Parthum, B., Smith, D., Cromar, K., Diaz, D., Moore, F. C., Müller, U. K., Plevin, R. J., Raftery, A. E., Ševčíková, H., Sheets, H., Stock, J. H., Tan, T., Watson, M., Wong, T. E., & Anthoff, D. (2022). **Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO2**. Nature, 610 (7930), 688-691. Os autores incorporam avanços recentes em projeções socioeconômicas, modelos climáticos, funções de dano e métodos de desconto, concluindo que o Custo Social do Carbono seja significativamente maior do que os valores de referência anteriores, com uma média de US$ 185/t.

[17] Sobre as formas de precificação de carbono, o Guia ACB (Brasil, 2022) traz em sua nota de rodapé nº 61, localizada na página 102: "*Segundo Stiglitz e Stern (2017), para que se alcance os objetivos do Acordo de Paris, o preço do carbono estimado, considerando a goals-driven analysis, deveria ser de pelo menos US$40–80/tCO2 em 2020 e de US$50–100/tCO2 em 2030.*"

Essas externalidades positivas são, na verdade, componentes dos custos do projeto Ferrogrão. Como tal, já são considerados na estimativa dos custos do projeto (sobre os quais também houve entendimento equivocado na ACB-Ferrogrão, como apontam os itens 5.1 e 5.2). Como já abordado, os custos na ACB socioeconômica são valorados a preços sociais de modo a refletir os custos de oportunidade de se alocar esses insumos e fatores de produção ao projeto. Dessa forma, os empregos diretos gerados tanto na construção como na operação do projeto são custos do projeto, mas que são valorados utilizando o Fator de Conversão da Mão de Obra do Catálogo de Parâmetros (Brasil & IPEA, 2022), a fim de se apresentá-los por seus preços sociais.

Apenas na análise distributiva seria adequado considerar o ganho de bem-estar dos trabalhadores envolvidos como um benefício, mas o valor de tal ganho não é o total da massa salarial gerada, mas apenas parte da diferença entre o custo com mão de obra a preços de mercado e esse mesmo custo a preços sociais (a outra parte entraria como benefício do Governo na forma de tributos).

Ou seja, o método por meio de Matrizes Insumo Produto (MIP) usado na ACB-Ferrogrão não é adequado para se estimar esse ganho de bem-estar aos trabalhadores na análise distributiva da ACB. Cabe mencionar, ainda, que na análise distributiva esse ganho dos trabalhadores é totalmente compensado pelo custo arcado pelo empreendedor, gerando efeito nulo na avaliação pela ótica da sociedade (ACB). **A importância de se apresentar a matriz de incidência de impactos na análise distributiva é justamente a de demonstrar estas transferências - nulas para a sociedade, mas não para cada um dos atores que podem ser positiva ou negativamente afetados** (ver item 10.1 do capítulo específico sobre a análise distributiva para maiores detalhes).

Por fim, os empregos indiretos também não devem ser considerados na avaliação socioeconômica, conforme preconizado por Boardman et al. (2018, op. cit., capítulo 6 "Valuing Impacts in Input Markets").

A análise de receitas tributárias também não cabe na avaliação socioeconômica, mas apenas na distributiva. Ainda assim, seu cômputo não deve ser por meio de MIP, mas sim pela diferença dos custos e benefícios a preços de mercado e a preços sociais, de modo a abarcar apenas os efeitos em mercados primários.

Da mesma forma, a perda de empregos no setor rodoviário só cabe na análise distributiva, mas não usando MIP, e sim a estimativa de perda de bem-estar como parte diferença de massa salarial a preços de mercado e a preços sociais.

O Quadro 4 resume as estimativas desses efeitos distributivos diferenciais (do projeto EF-170 menos os da BR-163 duplicada) com base nos cálculos de preços sociais efetuados nos capítulos sobre custos (Capex, Opex) e benefícios (eficiência logística). A arrecadação tributária aumenta devido aos maiores custos diretos do projeto, mas reduz bastante devido aos menores custos de transporte. Com relação aos trabalhadores da construção civil, envolvidos diretamente na implantação dos

projetos, não há dados suficientes para estimar os efeitos, pela não abertura dos itens de Capex e Opex. Para os trabalhadores rodoviários e ferroviários também não foi apresentada tal abertura, mas a partir da estimativa feita na seção de Eficiência Logística, foi possível fazer uma estimativa paramétrica dos efeitos sobre eles. Como se observa, esses valores são maiores que os estimados pela ACB-Ferrogrão. Porém, reforça-se: deverão ser usados apenas na análise distributiva.

Quadro 4 - Estimativa dos efeitos distributivos sobre trabalhadores e arrecadação tributária (EF-170 - BR-163 duplicada), em bilhões de reais (VP)

Fonte dos efeitos	Arrecadação tributária	Trabalhadores da construção civil	Trabalhadores rodoviários	Trabalhadores ferroviários
Capex	+0,36	sem dados suficientes	N.A.	N.A.
Opex	+0,54	sem dados suficientes	N.A.	N.A.
Eficiência Logística	- 11,45	N.A.	- 13,01	3,86

Uma outra ressalva importante dessas estimativas é que elas indicam um limite superior dos efeitos distributivos, pois assumem que a perda de eficiência econômica seria nula (isto é, o peso morto da tributação e das regras trabalhistas seria zero). Trata-se de uma premissa bastante questionável, em especial quando se lembra que o Fator de Conversão do Gasto Público (disponível do Catálogo de Parâmetros para a ACB), que indica o peso morto provocado pelo aumento da tributação, foi estimado em 1,33 para o Brasil - a cada um Real de aumento da arrecadação tributária, é gerado 33 centavos de peso morto.

7.3 Crítica: Cálculo Não Comparativo da Emissão de GEE nas Faixas de Domínio

A premissa de que não haverá desmatamento na faixa de domínio da duplicação da BR-163 não se sustenta, e leva a uma desbalanceada comparação desse efeito.

As premissas da análise devem ser escolhidas para explicitar - da melhor forma possível - os conflitos de escolha envolvidos, quais sejam: realizar ou não algum dos cenários alternativos (superam o cenário base)? Se sim, qual deles agrega mais benefícios à sociedade em relação aos seus custos (qual dos cenários é melhor no balanço de seus custos e benefícios)?

Com esse entendimento, a ACB-Ferrogrão deve abordar o desmatamento direto (na faixa de domínio) necessário para a implementação da alternativa de duplicação da BR-163. Complementarmente, a revisão do valor monetário do custo social do carbono adotado (discutido anteriormente) deverá também ser refletida nesse cálculo.

7.4 Crítica: Desconsideração das Externalidades da Indução de Produção sobre Áreas de Vegetação Nativa

As externalidades negativas apresentadas pela ACB-Ferrogrão estão incompletas, pois desconsideram os efeitos gerados pela produção induzida (desmatamento e efeito sobre populações tradicionais).

A região de influência da BR-163, em ambos os estados abrangidos, vem sofrendo forte perda de vegetação nativa. Trata-se de desmatamento (seja este autorizado ou ilegal) motivado pela expansão de áreas agrícolas, especulação de terras, retirada de madeira, implantação de pasto e outros, que conceituam a região como arco do desmatamento no ecótono Cerrado-Amazônia.

É bastante provável, pois, que a implementação de ambos os cenários alternativos (Ferrogrão ou duplicação da BR-163) gere algum desmatamento de forma incremental (adicional) ao que ocorreria em sua ausência, pois são obras de grande porte que alteram fluxos econômicos e de pessoas. Assim sendo, os efeitos do potencial desmatamento induzido (adicional ao esperado no cenário base) devem ser atribuídos como externalidades negativas de ambos os cenários alternativos, cabendo investigar a magnitude que implicam em cada um.

Na ACB-Ferrogrão, há menção explícita a esse efeito, reconhecendo a probabilidade de sua ocorrência e propondo medidas de compensação. Isso traz, além de repercussões nas externalidades, repercussões nos benefícios, como abordado no item 6.2. Segundo a ACB-Ferrogrão:

> *"É importante ressaltar que a **supressão vegetal potencialmente induzido**[sic] **pela redução no custo de transporte** é considerado[sic] como inexistente no cenário alternativo em face ao **conjunto de estratégias que serão adotadas** pela concessionária da ferrovia para o mapeamento da soja, milho e farelo transportada, **de modo que o ganho econômico com frete se reverta em aquisição e novos plantios em áreas já degradadas.**"*
>
> **ACB-Ferrogrão, pág. 65, grifos nossos**

Embora haja essa única menção ao desmatamento induzido na ACB-Ferrogrão, não se apresenta qualquer esforço de quantificar o efeito e suas externalidades negativas, o que impede totalmente que haja sua correta consideração na avaliação socioeconômica.

Caso a externalidade negativa seja plenamente compensada ou mitigada pelo empreendedor, ela passa a ser internalizada. Na ACB, isso é refletido na transferência do valor negativo que estaria na rubrica da sociedade (externalidade negativa) para o valor negativo que passa a figurar na rubrica de Capex e/ou de Opex do projeto (refletindo os custos de compensação/ mitigação), devendo inclusive sofrer correções de preços sociais.

No caso da Ferrogrão, a menção explícita a um "*conjunto de estratégias que serão adotadas*" remete à uma internalização da externalidade. No entanto, não há essa rubrica na descrição do Capex ou do Opex. Na ACB-Ferrogrão, a parca descrição da composição do Capex e do Opex traz:

- Capex: "(...) composto por 12 componentes distintos que incluem Custos Indiretos, Desapropriação e Aquisição de Terras, Edificações e Instalações, Infraestrutura Ferroviária, Máquinas e Equipamentos, Locomotiva, Vagão, Projeto Executivo, Serviços Preliminares, Sistemas Ferroviários, Superestrutura Ferroviária e Terraplanagem." (págs. 44 e 45)

- Opex: "(...) montante dispendido[sic] na operação (...) para manter a infraestrutura e garantir sua operação eficiente." (pág. 47)

Ainda que existam rubricas de medidas mitigatórias e compensatórias em outros cadernos do EVTEA da Ferrogrão, essas não foram explicitadas na ACB Ferrogrão. Torna-se totalmente inócua, portanto, a menção ao "conjunto de estratégias que serão adotadas (...)".

Sugere-se a adoção do roteiro abaixo para a avaliação do efeito do desmatamento induzido na ACB-Ferrogrão, seguindo as orientações conceituais acerca da metodologia. O intuito é demonstrar que há plena factibilidade para a realização das estimativas de externalidades para inclusão na ACB.

Roteiro para consideração das externalidades do desmatamento induzido

Uma recomendada linha de base é a estimativa do desmatamento que ocorreria na área de influência da atual BR-163 na ausência dos cenários alternativos. O resultado aclara quanto se pode esperar de desmatamento independente da implantação das alternativas, pois a região sofre intenso desmatamento motivado por fatores cujas dinâmicas já estão em curso.

Para tanto, pode-se facilmente compilar a taxa de perda de áreas florestais efetivamente registrada ao longo dos últimos anos (dez ou vinte) com base no histórico de uso e ocupação do solo disponível em MapBiomas[18]. Eventualmente, a projeção futura da taxa pode vir a ser calibrada para políticas públicas que

[18] Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org

intentam reduzi-la ou até mesmo zerá-la nos anos vindouros[19]. Certamente essa projeção incorre em incertezas, e variações desse tipo devem ser testadas nas análises de sensibilidade da ACB.

Além disso, a BR-163 passou por obras de pavimentação que se estenderam desde 2009 até 2020, devendo-se investigar em qual grau esse fato pode ter aumentado as taxas ao longo desse exato período. Afinal, esse aporte logístico já representou mudanças profundas na ocupação do território, haja vista que a pavimentação da rodovia se soma a outros empreendimentos logísticos, tais como a implantação de estações de transbordo, armazéns, terminais fluviais e outros. A consolidação da BR-163 como corredor de exportação de grãos também gerou demanda para uma série de serviços correlatos ao transporte rodoviário, tais como borracharias, restaurantes e hospedarias, movimentando a cadeia produtiva típica do setor terciário.

No cenário alternativo de duplicação da BR-163, pode-se esperar que haja algum aumento de desmatamento induzido para além do que ocorreria com a manutenção da pista simples. Conforme alertam Das Neves et al. (2021)[20], a implantação de quaisquer projetos de infraestrutura na Amazônia pode levar ao aumento do desmatamento.

É bastante provável que o efeito adicional da duplicação, no entanto, seja apenas marginal e até mesmo negligenciável. Conforme demonstram Ahmed, Ewers & Smith (2013)[21], a implantação de estradas na Amazônia gera um padrão de crescimento logístico ao longo do tempo (curva sigmóide). Ou seja, após um crescimento exponencial após a abertura da estrada, o ritmo de desmatamento desacelera à medida que se aproxima de um limite superior. Deve-se investigar qual é a situação atual em relação a esse limite.

Cabe, a título de informação, citar o estudo de Vilela et al. (2020)[22]. Utilizando do conceito da análise socioeconômica de custo-benefício (ainda antes da edição do Guia ACB pelo Governo Federal), os autores avaliaram 75 projetos rodoviários planejados na Amazônia, concluindo que todos apresentam externalidades ambientais negativas, e 45% deles geram perdas econômicas (custos superam benefícios). Com base nos resultados da ACB, os pesquisadores

---

[19] Ver, por exemplo: https://www.gov.br/mma/pt-br/governo-lanca-plano-de-combate-ao-desmatamento-na-amazonia-e-anuncia-atos-ambientais

[20] Das Neves, P. B. T., Blanco, C. J. C., Duarte, A. A. A. M., Souza das Neves, F. B., Souza das Neves, I. B., & dos Santos, M. H. de P. (2021). **Amazon rainforest deforestation influenced by clandestine and regular roadway network**. Land Use Policy, 108, 105510.

[21] Ahmed, S. E., Ewers, R. M., & Smith, M. J. (2013). **Large scale spatio-temporal patterns of road development in the Amazon rainforest**. Foundation for Environmental Conservation. https://doi.org/10.1017/S0376892913000520

[22] Vilela, T., Harb, A. M., Bruner, A., da Silva Arruda, V. L., Ribeiro, V., Alencar, A. A. C., Grandez, A. J. E., Rojas, A., Laina, A., & Botero, R. (2020). **A better Amazon road network for people and the environment**. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(13), 7095–7102.

concluíram que uma seleção cuidadosa de projetos menores poderia oferecer 77% do benefício econômico total com apenas 10% do custo (incluindo ambiental e social), demonstrando a utilidade da ferramenta para o planejamento de projetos de infraestrutura em áreas ambientalmente sensíveis.

No cenário alternativo de implantação da Ferrogrão, é possível que não haja indução de desmatamento ao longo dos trilhos, pois ferrovias não facilitam acessos permanentes da mesma forma que rodovias e, embora possam requerer eventuais novos acessos para o período de obras, estas devem ser espacialmente pontuais e negligenciáveis nessa escala de avaliação. Cabe, então, avaliar se há evidências causais para o efeito potencial da ferrovia na facilitação da restauração da vegetação nativa via regeneração natural (abandono) ao longo de seu traçado, uma vez que sua implementação pode vir a dificultar acessos a áreas hoje em ocupação.

Não obstante, destacam-se os resultados de indução de desmatamento na hinterlândia da Ferrovia Norte-Sul (EF-151), identificados pela análise ex-post que avaliou o impacto causal do Tramo Norte sobre variáveis como PIB, PIB per capita, população, produção agrícola e desmatamento nas regiões próximas à ferrovia (Brasil & PNUD, 2021)[23]. No âmbito da Ferrogrão, os resultados trazidos pela análise ex-post da EF-151 podem informar tendências e parâmetros de interesse.

Alternativamente, a investigação da magnitude desse efeito, de forma a quantificá-lo e posteriormente valorá-lo para inclusão na ACB, deve ser realizada via modelagem que avalia a influência da redução esperada no valor do frete com o aumento de áreas de produção agrícola, como sugerido no item 6.2. Deve-se, sequencialmente, ponderar a fração da área expandida que deverá ser desmatada frente a que será expandida em substituição a outros usos antropizados do solo (primordialmente pastagens de baixa produtividade em áreas de relevo suave).

Atenção deve ser tomada para a consideração dos efeitos econômicos em cascata da expansão de áreas agrícolas: uma vez que as terras se tornam mais rentáveis devido à melhora da infraestrutura logística, favorecem a agricultura tecnificada (cultivo de grãos) ou pastos cultivados de maior produtividade. Por consequência, a criação de gado extensivo tende a se deslocar para novas áreas de fronteira, menos dependentes de infraestrutura e cujo custo de oportunidade de desmatamento seja menor.

Restaria, então, realizar a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos que seriam perdidos com esse desmatamento, identificando-se ao menos dois efeitos passíveis de valoração: (i) perda de serviços ecossistêmicos de regulação

23 BRASIL e PNUD. 2022. **Relatório de Estudo de Caso: Logística**. Ministério da Economia, BRASIL & Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com apoio técnico de Pezco Economic & Financial Analysis.

climática[24]; e (ii) emissões de GEE pela perda de vegetação nativa[25]. Existem, ainda, outras externalidades negativas vinculadas ao desmatamento, tal como a biodiversidade deslocada.

Além dos efeitos ambientais, cabe investigar como o desmatamento afetaria populações tradicionais. Caso o faça, esse custo social deve ser adicionado ao rol das externalidades negativas, por meio de formas de valoração contingente.

7.5 Crítica: Externalidade Positiva Não Computada de Redução de Emissão de Poluição Local

Uma externalidade de natureza positiva que não foi computada é a de alterações nos níveis de poluição local. Não se trata da emissão de GEE, mas sim de poluentes que afetam a saúde da população exposta à poluição gerada por veículos de transportes.

Com a implementação do cenário alternativo da EF-170, reduz-se o tráfego de caminhões de carga que, em conjunto, emitem muito mais poluentes locais do que a mesma carga transportada por ferrovia. Uma vez que a exposição a três poluentes (materiais particulados finos - $PM_{2,5}$, dióxido de enxofre - SO_2 e óxidos de nitrogênio - NOx) apresentam relações causais com deteriorações de saúde (DEFRA, 2023)[26], **a redução dessa exposição deve ser contabilizada como externalidade positiva para a alternativa da ferrovia**.

Espera-se que esse efeito seja de pequena magnitude, não tanto pela redução nos níveis de poluição per se - que devem ser expressivos, pois o modo ferroviário emite ao menos seis vezes menos poluentes locais do que o rodoviário -, mas sim pela baixa exposição de populações urbanas à essa redução de emissões. A quantificação dessa externalidade pode ser realizada com base na publicação "Metodologia EPL-IEMA para emissões de GEE e poluentes locais"[27]. Dado que o efeito esperado é baixo

24 A vegetação nativa regula o clima local e de mesoescala, reduzindo a exposição ao calor extremo. Flach et al. (2021) avaliaram o impacto da conversão de ecossistemas no Cerrado para expansão agrícola e o aumento do risco de calor extremo nas áreas desmatadas. Com base na perda de vegetação entre 1985 e 2012 e na queda de receita na soja devido ao calor, estimaram o valor desse serviço ecossistêmico em US$ 85,40 por hectare/ano em 2005. Referência: Flach, R., Abrahão, G., Bryant, B., Scarabello, M., Soterroni, A. C., Ramos, F. M., & Cohn, A. S. (2021). **Conserving the Cerrado and Amazon biomes of Brazil protects the soy economy from damaging warming.** World Development, 146, 105582.

25 Bonini et al. (2018) avaliaram os impactos da conversão de florestas nativas em plantações de soja na área de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado. A pesquisa apontou uma perda significativa de carbono, com redução de 130,5 t/C/ha ou 478,94 t/CO2/ha. Referência: Bonini, I., Marimon-Junior, B. H., Matricardi, E., Phillips, O., Petter, F., Oliveira, B., & Marimon, B. S. (2018). **Collapse of ecosystem carbon stocks due to forest conversion to soybean plantations at the Amazon-Cerrado transition**. Forest Ecology and Management, 414, 64–73.

26 DEFRA (2023). **Air Quality damage cost update for 2023**. UK: Ricardo Energy and Environment for UK Department of Environment, Food and Rural Affairs.

27 Disponível em: https://www.infrasa.gov.br/wp-content/uploads/2024/04/Metodologia-para-Emissoes-de-GEE-e-Poluentes-Locais-pela-entao-EPL-IEMA.pdf

e sua correta forma de quantificação é complexa, este efeito pode ser negligenciado na ACB-Ferrogrão, mas deve ser ao menos abordado de forma qualitativa.

7.6 Apontamento: Interpretação Equivocada de Dado da EPE

Essa crítica é de menor relevância, pois não afetou os cálculos das emissões de GEE. Mesmo assim, cabe salientar que na ACB-Ferrogrão se interpreta de forma equivocada o dado de que 97,5% do óleo diesel seria exclusivamente consumido no transporte de carga e passageiros por rodovia (pág. 36). **Esse percentual é o de transporte rodoviário como um todo, não apenas por rodovias**, por englobar o consumo nos sistemas de transporte público de passageiros (ônibus urbanos).

7.7 Complemento: Inclusão de Externalidades dos Estudos Ambientais e da Correta Unidade Autossuficiente de Análise

Caso os estudos ambientais presentes no EVTEA e no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Ferrogrão apontem a ocorrência de efeitos negativos mitigáveis ou compensáveis por meio da implementação de Programas Básicos Ambientais (PBAs), estes custos devem ser adicionados ao Capex e do Opex do empreendimento. Dessa forma, há uma transferência do valor negativo que estaria na rubrica da sociedade (externalidade negativa) para a rubrica do empreendedor, devendo inclusive sofrer correções de preços sociais.

Para os efeitos não mitigáveis, não compensáveis ou não previstos em medidas de prevenção, mitigação e compensação, no entanto, cabe a inclusão na ACB como externalidades. Nesse sentido, a robustez da avaliação de impacto ambiental (AIA) e suas variações, como a avaliação de impactos cumulativos (AIC), é de grande relevância para a correta mensuração de custos e externalidades na ACB.

De forma análoga, a necessária ampliação da Unidade Autossuficiente de Análise para incluir os demais elos do sistema de transporte no corredor logístico também requer a consideração das externalidades geradas, tal como os impactos cumulativos sobre populações tradicionais nas localidades que receberão as expansões de terminais e elos logísticos

8. INDICADORES DE VIABILIDADE

Segundo o Guia ACB (Brasil, 2022), a análise custo-benefício parte de um conjunto predefinido de objetivos para o projeto, atribuindo valor monetário aos efeitos positivos e negativos que geram sobre o bem-estar (estimativas de custos, benefícios e externalidades). Esses efeitos devem ter alcance de longo prazo, suficiente para refletir as mudanças esperadas e também para explicitar os conflitos de escolha inerentes.

A taxa utilizada para descontar o fluxo de custos, benefícios e externalidades é a Taxa Social de Desconto (TSD), estimada especificamente para a avaliação de investimentos em infraestrutura, conforme definição do Governo Federal (Brasil & IPEA, 2022). A TSD é de 8,50% ao ano, com limiar de 5,70% ao ano em um cenário otimista e de 11,40% ao ano em um cenário pessimista.

Na ACB-Ferrogrão, os indicadores de viabilidade são abordados no capítulo 6. (Resultado dos Benefícios e Custos Consolidados).

8.1 Crítica: Cálculo com Sinais Invertidos para os Custos

Conforme abordado no capítulo de estimativas de custos, o Capex e o Opex foram considerados como positivos (benefícios) pela ACB-Ferrogrão. **Caso os sinais fossem corretamente atribuídos aos custos (sem nenhuma outra alteração), os resultados da análise seriam bastante diferentes, apontando um ΔVSPL de R$ 34,95 bilhões em detrimento aos R$ 62,42 bilhões trazidos como resultado da ACB-Ferrogrão** (pág. 64).

Evidentemente, mesmo esse resultado recalculado é falho devido às diversas outras críticas aqui listadas, não menos a da consideração equivocada do cenário base e a inclusão de externalidades em dupla contagem com os próprios custos.

Por fim, nota-se um provável erro de edição: não foi considerada, na tabela 22 (ACB-Ferrogrão, pág. 64), a externalidade positiva (erroneamente atribuída, como já discutido) de arrecadação tributária; não obstante, essa mesma externalidade é discutida no texto seguinte, na pág. 66.

8.2 Crítica: Ausência de 3 dos 4 Indicadores de Viabilidade

O Guia ACB (Brasil, 2022) apresenta quatro indicadores de viabilidade (pág. 108):

- Valor Social Presente Líquido Comparativo (ΔVSPL): a diferença entre VSPL do cenário alternativo e base;
- Valor Anual Equivalente (VAE): valor que, se recebido anualmente pela vida útil do projeto, teria o mesmo ΔVSPL que o próprio projeto;

- Taxa de Retorno Econômica (TRE): a taxa de desconto que resulta em um valor igual a zero para o ΔVSPL, corresponde ao retorno socioeconômico do projeto;
- Índice Benefício-Custo (B/C): dado pelo quociente entre os valores presentes de benefícios e custos econômicos.

Destes, a **ACB-Ferrogrão não apresentou os resultados do VAE, da TRE e do índice B/C, sendo que todos são importantes para conceder a correta interpretação dos resultados**. É provável que a não apresentação da TRE tenha sido fruto da própria consideração indevida do Capex e Opex como benefícios, em vez de custos. Isso gerou um fluxo de benefícios líquidos sempre positivo, sem inversão de sinal, o que implica em uma TRE de valor infinito.

8.3 Crítica: Inclusão de Efeitos Distributivos na Avaliação pela Ótica da Sociedade

Como já apontado na descrição de cada custo ou benefício elencado na ACB-Ferrogrão, alguns dos efeitos são apenas distributivos e, portanto, não devem ser considerados na avaliação de custo-benefício pela ótica da sociedade. Dessa forma, efeitos sobre empregos e arrecadação tributária não são considerados na ACB socioeconômica, mas sim os custos e benefícios a preços sociais.

O Quadro 5 apresenta a estrutura correta de cálculo do Valor Social Presente Líquido de cada alternativa. As linhas completadas apresentam as correções que foram possíveis de se fazer neste relatório, enquanto as interrogações representam cálculos que precisam ser realizados (como as externalidades da produção induzida) ou refeitos da forma correta (como as externalidades das emissões de GEE), segundo as críticas apontadas nos capítulos precedentes.

Quadro 5 - Estrutura correta de cálculo do Valor Social Presente Líquido de cada alternativa

ACB	Cenário Base Correto[1]	Alt. 1: Dupl. BR-163	Alt. 2: Ferrogrão
Capex (Unidade Autossuficiente de Análise)[2]	?	?	?
Opex (Unidade Autossuficiente de Análise)[2]	?	?	?
Alteração nos custos de transportes	-338,43	-320,51	-302,39
Produção induzida	-	?	?

Alteração nos custos com acidentes	-5,56	-4,77	-2,90
Alteração tempo de transporte: cargas	?	?	?
Alteração tempo de transporte: passageiros	?	?	?
Emissões de GEE nos transportes	?	?	?
Supressão vegetal (obra)	-	?	?
Externalidades da produção induzida	-	?	?
Externalidades da ampliação da UAA[2]	-	?	?
Emissões de poluentes locais	?	?	?
Valor Social Presente Líquido	**?**	**?**	**?**

[1] Conforme discutido no item 3.2, o cenário base correto é de manutenção da BR-163 em pista simples

[2] Conforme discutido no item 3.1, a Unidade Autossuficiente de Análise deve ser ampliada

9. ANÁLISE DE RISCO

Conforme a recomendação metodológica do Guia ACB (Brasil, 2022), é necessário avaliar os riscos do projeto. Algumas destas avaliações são puramente subjetivas (não retornam modificações aos resultados numéricos da ACB), enquanto outras podem ter repercussão direta nos resultados.

Além de riscos, sempre existirão incertezas relativas às estimativas de custos, benefícios e externalidades do projeto de investimento. Afinal, tal como ocorre em qualquer análise ex-ante, a avaliação se baseia em previsões de variáveis quantificáveis, tomando premissas, parâmetros e pressupostos que perduram pelo longo prazo da análise. Para lidar com essas incertezas e conferir robustez aos resultados, análises de sensibilidade e análise quantitativa de riscos devem ser realizadas.

Na ACB-Ferrogrão, a análise de risco não é abordada.

9.1 Crítica: Ausência da Análise de Riscos e de Sensibilidade

Em um desvio metodológico grave, a **ACB-Ferrogrão não apresenta análise de risco**, e sequer há menção às palavras "risco" e "sensibilidade", sendo que essa é uma das análises mais relevantes em uma ACB socioeconômica. Segundo orientações do Guia ACB (Brasil, 2022):

> *"Conforme o arcabouço padrão, a ACB deve ser complementada com uma análise de riscos. Embora essa etapa seja formalmente separada do exercício ACB no Modelo de Cinco Dimensões, **este Guia recomenda a inclusão da análise de riscos no Relatório de ACB**. Essa análise faz-se necessária para lidar com a incerteza sempre inerente às estimativas de custos, benefícios e externalidades de projetos de investimento, cujos efeitos ocorrem no longo prazo, além do levantamento qualitativo dos riscos, que podem ser relevantes para o tomador de decisão.*
>
> **GUIA ACB, PÁG. 122, GRIFOS NOSSOS**

A análise de risco permite lidar de forma explícita com as incertezas inerentes às projeções da ACB. As estimativas de demanda, de custos, benefícios e externalidades, se estendem no longo prazo por meio de taxas de crescimento, parâmetros, premissas e hipóteses que não são livres de desvios, erros ou vieses - afinal, o futuro a ninguém pertence.

A condução da análise de risco permite testar a razoabilidade das variáveis, identificando:

- Aspectos que adicionam robustez à decisão (pontos fortes);
- Aspectos que embutem fragilidades e incertezas à análise e que precisam ser endereçados (seja via aquisição de dados, seja por meio de estudos complementares); e
- Aspectos de risco (não controlados pelo proponente) que precisam ser geridos, informando a elaboração da matriz de risco da concessão.

De fato, todos os parâmetros, premissas e hipóteses podem ser submetidos à análise de risco, com ênfase naqueles que embutem maiores incertezas. A valoração dos benefícios e externalidades - por serem muitas vezes efeitos de não mercado - deve sempre ter seus parâmetros testados.

A análise de risco é explicitamente recomendada por diversos guias internacionais que abordam o assunto, tais como:

- United Kingdom. 2020. **Green Book: Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation**. HM Treasury, London.[28]
- Australian Government. 2018. **Assessment Framework for initiatives and projects to be included in the Infrastructure Priority List**. Infrastructure Australia, Canberra.[29]
- Asian Development Bank- ADB. 2017. **Guidelines for the economic analysis of projects**. Asian Development Bank, Mandaluyong City, Philippines.[30]
- European Commission - EC. 2014. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020**. Directorate-General for Regional and Urban policy, European Commission, Brussels, Belgium.[31]

---

[28] O guia britânico define três aspectos a serem considerados na análise: "***Uncertainty*** *is often due to lack of evidence or understanding of the likely impact of new interventions.*"; "***Optimism bias*** *is the demonstrated systematic tendency for appraisers to be over-optimistic about key project parameters, including capital costs, operating costs, project duration and benefits delivery.*"; e "***Risks*** *are specific uncertainties that arise from activities such as forecasting or implementation, the costs of which have been estimated.*" (The Green Book, pág. 107, grifos nossos).

[29] Segundo o guia da Austrália: "*One of the easiest ways to test impact of risks and uncertainty on the option is to conduct sensitivity tests. Infrastructure Australia* ***recommends that all business cases have a sensitivity analysis*** *of the options accompanying the CBA.*" (Australian Government, 2018, pág. 116, grifos nossos).

[30] O guia do banco asiático reforça: "*Sensitivity analysis aims to assess the effect of adverse changes in key variables upon the project ENPV and EIRR and the implications of these changes for the project investment decision. Risk analysis incorporates the probabilities that the key variables will deviate from their forecast values and the associated risk to the project arising when these key variables vary simultaneously.* ***These techniques can be used to assess the implications of uncertainty for investment decisions, and should be used to inform the design of mitigating actions.***" (ADB, pág. 53, grifos nossos).

31 Em específico para uma ACB no setor de transportes, o documento guia da Comissão Europeia (2014) apresenta a seguinte recomendação sobre a análise de risco: "*Due to their criticality, it is advisable to carry out a sensitivity analysis of the money values assigned to the goods without any market, especially values of time saving and accidents. In fact,* ***in transport projects very often the value of time savings can represent more than 70 % of all benefits. It is therefore a parameter that must always be analysed and tested carefully.*** *Other sensitivity tests may be focused on investment and operating costs or on the*

Além dos guias metodológicos de países e instituições multilaterais, a análise de risco é amplamente reconhecida como componente de boas práticas de avaliação de investimentos, uma vez que agrega muita riqueza de informações e dá robustez aos encaminhamentos do projeto.

Não por menos, Boardman et al. (2018, op. cit.), um dos principais livros-texto da metodologia ACB, apresenta um capítulo integral à sua discussão (Capítulo 11 - "Dealing with Uncertainty: Expected Values, Sensitivity Analysis, and the Value of Information").

9.2 Crítica: Ausência da Análise de Risco Climático

Um dos principais riscos que deve ser abordado em uma análise dessa natureza é o trazido pela mudança do clima. Na ACB-Ferrogrão, a mudança climática é citada apenas no âmbito da valoração da externalidade positiva de redução de emissões de gases de efeito estufa. Embora esse efeito seja bastante pertinente para a análise, agregando benefícios à EF-170 em detrimento ao cenário alternativo de duplicação da BR-163, a mudança do clima também se configura em ameaça ao menos sobre dois outros aspectos que não foram abordados.

Ambos são brevemente discutidos abaixo, sem antes citar que o Governo Federal editou anexo ao Guia ACB (Brasil, 2022) específico para o tratamento do risco climático (Brasil & GIZ, 2022), apresentando o estado da arte no tratamento das ameaças do clima:

- BRASIL e GIZ. 2022. **Riscos Climáticos - Anexo do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura**. Ministério da Economia, BRASIL & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), com apoio técnico de Kralingen Consultoria. Versão 1. Brasília-DF.

Ameaça da mudança do clima afetando a resiliência do projeto

A mudança do clima deve ter repercussões negativas na performance da infraestrutura, tanto no cenário alternativo da ferrovia como no de duplicação da BR-163. A infraestrutura - em ambos os cenários - sofrerá com maiores temperaturas, maiores e mais longos períodos de estiagem e chuvas mais fortes e concentradas, conforme indicam as projeções dos modelos climáticos.

Como possíveis repercussões, antevê-se maiores demandas de investimento (Capex) e de manutenção e operação (Opex). Estes maiores investimentos podem ser mais do que compensados quando se computam os custos evitados das interrupções

expected demand, in particular the generated traffic." (European Commission, 2014, pág. 99, grifos nossos).

nos fluxos das mercadorias e os danos e prejuízos evitados quando da ocorrência de eventos extremos.

Surpreende a ACB-Ferrogrão não abordar as ameaças climáticas que foram diligentemente levantadas, detalhadas e sistematizadas pelo próprio Ministério dos Transportes do Brasil por meio do recente projeto denominado "AdaptaVias - Impactos e riscos da mudança do clima nos setores rodoviário e ferroviário"[32].

O referido projeto apresenta: (i) relatório de identificação das ameaças climáticas; (ii) relatório de análise de vulnerabilidade e exposição da infraestrutura federal de transportes terrestres (incluindo, portanto, a BR-163 e, por conseguinte, a área de abrangência dos cenários alternativos - duplicação e Ferrogrão); (iii) relatório de análise de risco climático, incluindo detalhados mapas de risco; e ainda (iv) o relatório de medidas de adaptação.

Cabe à ACB-Ferrogrão avaliar, com base no Projeto AdaptaVias, os cenários alternativos de forma a identificar as medidas de mitigação que devem ser tomadas, fazendo com que os resultados da análise custo-benefício reflitam as ameaças.

Ameaça da mudança do clima afetando os sistemas humanos e naturais dos quais o projeto depende

Tal como seu próprio nome sugere, a Ferrogrão pretende transportar principalmente soja e milho no fluxo exportador, com fertilizantes e combustível perfazendo o eixo importador. Eis que a região de sua hinterlândia, centrada no município de Sinop-MT, pode sofrer perdas de produtividade em decorrência da mudança do clima, conforme aponta, dentre outros, a Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Brasil, 2021)[33].

Certamente, esse efeito climático afeta a todos os cenários da ACB (base e alternativos), e é demasiadamente relevante para não ser abordado no planejamento de um projeto cujo prazo de concessão se estende por mais de 60 anos e requer dezenas de bilhões em investimentos.

Mesmo na hipótese de que as projeções de demanda já tenham abordado os efeitos da mudança do clima, é importante que essa análise seja retomada na ACB para que possa compor a análise de risco do projeto. A condução de uma análise probabilística de risco, por exemplo, requer esse tipo de input para que possa ser efetiva na identificação dos riscos de forma integrada.

---

32 Disponível em: https://www.gov.br/transportes/pt-br/pt-br/assuntos/sustentabilidade/projeto-adaptavias

33 Disponível em: https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/4782/3/2020_quarta_comunicacao_nacional_brasil_convencao_quadro_nacoes_unidas_sobre_mudanca_clima_sumario_executivo.pdf

9.3 Crítica: Ausência da Análise de Risco de Atrasos e Sobrecustos na Implementação

Uma das premissas comumente criticadas acerca do projeto da Ferrogrão é quanto ao custo de construção, que estaria muito subestimado para um projeto cruzando a floresta amazônica[34]. **Nota-se que há pouquíssima experiência (e, logo, exemplos concretos) de projetos anteriores dessa magnitude nessa região. O valor referencial de custos de construção que é apontado pela ACB-Ferrogrão é semelhante a outros projetos propostos pelo governo, mas bem inferiores aos custos apresentados por concessionárias ferroviárias.**

O Quadro 6 apresenta algumas estimativas de custos de construção por quilômetros de projetos ferroviários do Brasil. Chama a atenção que o valor do projeto da FICO, executado pela Vale no âmbito da prorrogação antecipada do contrato de concessão da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM)[35] seja muito superior ao valor previamente indicado pela empresa pública de construção de ferrovias, a Valec S.A. Cabe ressaltar que o valor apontado pela Vale, que poderia parecer superestimado (é 2,55 vezes superior ao da Ferrogrão), foi exaustivamente escrutinado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e pelo Tribunal de Contas da União (TCU) durante as negociações da prorrogação do contrato.

Quadro 6 - Estimativas de custos de construção por km de projetos ferroviários no Brasil

Projeto	Extensão (km)	Capex R$ bi.	Data-base	Capex R$ bi. (2024)	R$ mi./km (2024)	Fonte
Ferrogrão	976	7,97	dez/18	10,85	11,12	
FIOL 1 e 2	1.023	8,90	??/18	12,11	11,84	Valec, página FIOL
FIOL 2	481	2,15	set/09	5,00	10,38	Valec, estudos FIOL

34 Ver, como exemplos:
- https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2023/07/03/ferrograo-amazonia-ferrovia.htm
- https://neofeed.com.br/economia/apos-10-anos-a-ferrograo-uma-ferrovia-de-r-23-bilhoes-pode-sair-do-papel/

35 Fato Relevante "Vale informa sobre prorrogações antecipadas de concessões ferroviárias", Rio de Janeiro, 16 de dezembro de 2020. Disponível em: https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/53207d1c-63b4-48f1-96b7-19869fae19fe/7f3e9399-816b-4355-893e-b24a0d7d204d?origin=1

FICO Água Boa/Lucas do Rio Verde	888	6,44	dez/18	8,76	9,87	Valec, EVTEA
FICO (Vale)	383	8,70	dez/20	10,86	28,36	Vale, fato relevante de 16/dez/2020

Dessa forma, e dado que a premissa de custo médio da Ferrogrão é semelhante aos valores adotados em demais projetos públicos, **é no mínimo prudente reavaliar o projeto utilizando a premissa de custo mais elevado a partir do projeto da Vale**. Ao se fazer isso, o custo de Capex da Ferrogrão saltaria de R$ 10,85 para R$ 27,68 bilhões, ou seja, uma diferença de R$ 16,83 bi que supera o custo da alternativa de duplicação da BR-163 (estimado pela ACB-Ferrogrão em R$ 11,2 bi).

Outro ponto notável é quanto à escolha de parâmetro de custo médio considerado para a duplicação da BR-163, de R$ 11,54 milhões por quilômetro. Essa premissa, adotada pela ACB-Ferrogrão a partir de dados da ANTT (ver tabela 1 da ACB-Ferrogrão, pág. 19), apresenta um valor superior ao usado como premissa de custos da própria Ferrogrão, mesmo que projetos de ferrovias sejam historicamente bem mais caros que os de rodovias (mesmo de duplicações).

A comparação entre projetos rodoviários e ferroviários realizada por Flyvbjerg (2021)[36] indica que ambos os setores sofrem de sobrecustos, mas no primeiro, no entanto, estes são menores. Segundo a extensa base de projetos do autor, dentre 869 projetos rodoviários, na média os custos reais foram 24% superiores aos orçados; já dentre 264 projetos ferroviários, esse resultado foi de 40%.

Flyvbjerg também avaliou os benefícios efetivos destas obras contra os planejados. De 532 projetos rodoviários analisados, na média os resultados foram 4% inferiores aos planejados; já dentre 74 projetos ferroviários, esse resultado foi de 44% (ou seja, apenas 66% dos benefícios estimados se materializaram).

A análise de risco da ACB-Ferrogrão deve, minimamente, simular o efeito destas variações médias nos cenários alternativos, reduzindo assim as chances de influência dos vieses comportamentais comuns a estes projetos de infraestrutura.

[36] Flyvbjerg, B. (2021). **Top Ten Behavioral Biases in Project Management**. Project Management Journal 2021, Vol. 52 (6) 531–546.

10. ANÁLISE DISTRIBUTIVA

A avaliação socioeconômica de custo-benefício utiliza de preços sombra para incorporar as considerações de eficiência econômica, contemplando todos os agentes econômicos de uma mesma sociedade - ou seja, os indivíduos, as empresas e o governo. Para a consecução da ACB, se faz necessário agregar efeitos monetários que afetam diversos grupos da sociedade, buscando maximizar a eficiência do investimento (gerando a maior quantidade de benefícios para o menor custo). Dessa feita, o resultado da ACB pode eventualmente ocultar favorecimentos ou prejuízos a determinados grupos da sociedade - situações que devem ser trazidas à tona para que componham a avaliação de viabilidade e possam embasar eventuais mecanismos de compensação.

De forma a mitigar o risco de fomentar investimentos regressivos, o Guia ACB (Brasil, 2022) recomenda realizar a análise distributiva por meio da tabela de incidência de benefícios. Trata-se do estado da arte no tratamento das questões distributivas de projetos de infraestrutura, pois **permite identificar eventuais prejudicados e quantificar o desenho de compensações, complementando o conjunto de resultados da avaliação**[37].

A tabela de incidência de benefícios, também denominada de **matriz de stakeholders**, requer integrar os valores tratados na análise socioeconômica com a avaliação privada de cada grupo, de forma a identificar relações que na avaliação socioeconômica são desconsideradas, como as transferências entre agentes econômicos que se cancelam.

Na ACB-Ferrogrão, a análise distributiva é abordada no capítulo 6. (Resultado dos Benefícios e Custos Consolidados).

10.1 Crítica: Análise Distributiva Realizada de Forma Errônea

A análise distributiva apresentada na ACB-Ferrogrão se torna comprometida pelos erros já apontados anteriormente, em especial a quantificação de custos como se fossem benefícios e o apontamento de efeitos distributivos como se fossem benefícios. Adicionalmente, alguns efeitos (positivos e negativos) não foram quantificados.

[37] Ver, como exemplos:
Hammitt, J.K. 2021. **Accounting for the Distribution of Benefits and Costs in Benefit–Cost Analysis**. J. Benefit Cost Anal. 2021; 12(1):64–84.
Adler, M.D. 2012. **Well-being and fair distribution: Beyond cost-benefit analysis**. Oxford University Press.

No Quadro 7, abaixo, apresenta-se a reconstrução da análise distributiva, ainda que de **forma limitada**, para a comparação do projeto Ferrogrão versus a duplicação da BR-163. Para os efeitos sem dados suficientes para inclusão quantitativa, o sinal esperado do valor é indicado entre parênteses.

Reforça-se que a comparação correta para informar a tomada de decisões deve partir da definição adequada do cenário base e da Unidade Autossuficiente de Análise, sem as quais todo o restante da análise se torna comprometida. Dessa feita, o intuito do Quadro 7 é o de ilustrar os efeitos distributivos do projeto, apontando as faltas e falhas da análise distributiva apresentada na ACB-Ferrogrão.

Quadro 7 – Reconstrução da Matriz de Incidência de Benefícios da ACB Ferrogrão

	Empreendedor	Produtores rurais e Usuários	Governo (tributos)	Trab. construção civil	Trab. rodo_ viários	Trab. ferro_ viários	População urbana local	População tradicional e Trab. inf.*	Mundo	Sociedade (Resultado da ACB)
Capex	-5,47		0,36	(+) dados insuficientes						?
Opex	-8,32		0,54	(+) dados insuficientes						?
Eficiência Logística		38,72	-11,45		-13,01	3,86	(-) dados insuficientes	(-) dados insuficientes		?
Produção induzida		(+) dados insuficientes						(-) dados insuficientes		?/?
Redução de Acidentes		1,87					(+) dados insuficientes			?
Tempo (carga e passageiros)		(+) dados insuficientes					(+) dados insuficientes			?
Emissões de GEE (transporte)									3,47	3,47
Sup. Vegetal (faixa domínio)								(-) dados insuficientes	-0,09	?
Externalidades desconsideradas**							(-) dados insuficientes	(-) dados insuficientes	(-) dados insuficientes	?
Emissões de poluentes locais							(+) dados insuficientes			?
Delta VSPL	-13,79	?	-10,56	?	-13,01	3,86	?	?	?/?	?/?

A análise distributiva é particularmente útil para indicar formas de viabilizar financeiramente o projeto e para indicar a necessidade de compensação a grupos sociais negativamente afetados. Essa análise, em conjunto com os resultados dos indicadores de viabilidade socioeconômica e da análise de risco, permite gerar um panorama bastante completo e robusto para embasar a tomada de decisão e é especialmente relevante para países em desenvolvimento, como o Brasil.

Os grupos sociais escolhidos na reconstrução da matriz de incidência de benefícios (Quadro 7) tentam elencar todos os afetados pelo projeto. Primeiramente, tem-se o **empreendedor** arcando com os custos diretos do projeto, que devem vir a ser compensados pela cobrança de tarifas dos **produtores rurais e demais usuários**, que são os principais beneficiários devido ao menor gasto com transportes.

O **governo** deve perder uma quantidade considerável de arrecadação tributária (ainda que a metodologia adotada não considere os efeitos de peso morto dos impostos). Não convém, entretanto, discutir compensações ao governo, pois a menor arrecadação é um efeito indireto do menor uso de fatores de produção, ou seja, de maior eficiência econômica. Caso o governo estivesse fornecendo algum ativo ou bem público ao projeto, aí sim caberia algum tipo de compensação. De toda forma, é uma indicação importante para que o projeto não seja subsidiado com recursos públicos (ver discussão no próximo capítulo - Alternativas de Implementação, especificamente o item 11.2).

Quanto aos **trabalhadores da construção civil**, não foi possível estimar os impactos sobre eles, que tendem a ser positivos. Os **trabalhadores do setor rodoviário** devem perder bem-estar, enquanto os do **setor ferroviário** ganhar. Também não convém discutir compensações aos trabalhadores rodoviários, por se tratar de uma realocação de fatores de produção de alta mobilidade para atividades de maior eficiência econômica.

Outro grupo que deve ter efeitos positivos é o dos **moradores urbanos da região**, mas não foi possível quantificar os efeitos. Porém, pode-se argumentar que algumas atividades econômicas dessa população venham a ser negativamente afetadas, como os serviços prestados ao transporte rodoviário. Trata-se de um efeito em mercados secundários, em grande medida já capturado pelos benefícios de eficiência logística. Como é um efeito de realocação dos fatores de produção de alta mobilidade, não é recomendável desenhar compensações a esse grupo.

As **populações tradicionais** da região sofrem os efeitos negativos dos terminais e estruturas associadas (Unidade Autossuficiente de Análise), bem como da piora dos serviços ecossistêmicos devido ao desmatamento (induzido e de construção da ferrovia). Já os **trabalhadores informais que se organizam no entorno da BR-163** tendem a sofrer efeitos negativos pela redução dos serviços prestados ao transporte rodoviário ao longo da BR-163. Ambos os grupos são caracterizados pela

vulnerabilidade socioeconômica e a baixa mobilidade, sendo recomendável, portanto, o desenho de compensações.

Uma das opções de compensação é por meio da implantação de programas que oportunizam a realocação organizada das atividades produtivas. No limite, no entanto, essa compensação pode ser realizada por programas governamentais de transferência de renda. O custeio das compensações deve vir dos principais beneficiários do projeto, sem onerar o restante da sociedade. Uma das formas de se mecanizar tal transferência é por meio da inclusão do montante equivalente ao incremento no auxílio governamental na outorga mínima a ser exigida pela concessão da ferrovia.

Por fim, a **sociedade global (mundo)** tende a receber externalidades positivas pela redução da emissão de gases de efeito estufa na operação de transportes, superior ao aumento de emissões devido ao desmatamento. Em um cenário de mercado de créditos de carbono operando, seria possível capturar parte desse benefício em favor do projeto ou dos grupos negativamente afetados.

11. ALTERNATIVAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

Segundo o Guia ACB (Brasil, 2022), o arranjo contratual escolhido para operação da infraestrutura tem implicações sobre o retorno econômico do projeto. Cabe avaliar, portanto, se alternativas de contratação devem ser consideradas e como, por meio da ACB, se chega em uma configuração socialmente ótima.

Na ACB-Ferrogrão, as alternativas de implementação do projeto não são abordadas.

11.1 Crítica: Ausência de Menção à Alternativa Já Considerada de Implementação do Projeto

A ACB-Ferrogrão não aborda o tipo de contratação de forma explícita. A financiabilidade do projeto, no entanto, se torna bastante evidente pela simples observação da matriz distributiva (Quadro 7): via cobrança de tarifas dos usuários, o que pressupõe uma execução via concessão ou autorização.

O Guia ACB (Brasil, 2022) alerta que projetos com cobrança de tarifas podem ter a demanda inicialmente projetada sendo reduzida quando os usuários são sensíveis ao valor da tarifa, afetando negativamente os benefícios do projeto. No caso da Ferrogrão, é de se esperar que os usuários sejam muito pouco sensíveis ao valor da tarifa ferroviária, desde que seja mais baixa que a rota alternativa que existir. Dessa forma, o resultado da ACB tende a ser pouco afetado pela escolha de ser executado como concessão ou autorização. **Assim, não se considera que a falta de análise de alternativas de implementação na ACB-Ferrogrão seja uma falha grave, muito embora seja recomendada a menção explícita à forma de execução.**

Por outro lado, nota-se que projetos financiados via pagamentos pelo governo geram a necessidade de aumentar a arrecadação tributária, com consequente aumento do peso morto da tributação. Conforme o Catálogo de Parâmetros, o custo marginal do gasto público no Brasil (explicitado pelo Fator de Conversão do Gasto Público) é de 33 centavos para cada um Real adicional de tributação sobre a sociedade. Assim, o custo do projeto seria majorado em 33%, potencialmente comprometendo o seu retorno socioeconômico.

11.2 Consideração: Interação entre Externalidades, Análise de Risco e o Tipo de Implementação do Projeto

Pelo item 11.1, observa-se que o tipo de implementação do projeto é via concessão ou autorização - ou seja, é um projeto privado, financiado pela tarifa a ser paga pelos usuários diretos. Dessa forma, torna-se evidente que o projeto não deve ser financiado pelo governo (seja na forma de implementação direta ou na forma de subsídios), ainda mais quando não se observam externalidades positivas não capturáveis nem pelo empreendedor e nem pelos usuários diretos (conforme se observa no capítulo 10, de Análise Distributiva).

Afinal, o principal critério para o governo decidir sobre subsidiar um projeto deve ser a geração de benefícios sociais líquidos, especialmente quando o projeto não é viável sob a ótica privada. Um exemplo no setor de transportes é a oferta de transporte público coletivo, que, apesar de ser geralmente deficitário em termos operacionais devido à baixa capacidade de pagamento dos usuários, gera significativas externalidades positivas e precisa, portanto, ser subsidiado (via orçamento fiscal ou concessão patrocinada, por exemplo). É um caso de baixa viabilidade privada, porém alta viabilidade social, na qual o gap de financiamento é coberto por meio da arrecadação de tributos da sociedade, que se beneficia das externalidades. Evidentemente, esse não é o caso da Ferrogrão.

Eis que, conforme exposto nos capítulos de Estimativas de Externalidades (7) e de Análise de Risco (9), é bastante provável que os custos de construção e de operação da ferrovia, tal como apresentados na ACB-Ferrogrão, estejam subestimados. Afinal, (i) não incluem os custos das compensações ambientais e sociais, que tendem a ser significativas; (ii) não incluem os custos de adaptação do risco climático, que certamente serão necessários dada a exposição da infraestrutura; e (iii) foram calculados utilizando-se de um parâmetro incompatível com o exemplo real de custos da FICO (ver Quadro 6).

Dessa forma, nota-se um risco aparentemente elevado de que o projeto, privado e com altos custos de construção, possa vir a se tornar financeiramente inviável sem a existência de algum tipo de subsídio público (na taxa de juros do financiamento, por exemplo). Caso isso venha a ocorrer, toda a sociedade passaria a ser onerada.

12. SÍNTESE DA ANÁLISE CRÍTICA

A análise crítica da Análise Socioeconômica de Custo e Benefício da EF-170-Ferrogrão (ACB-Ferrogrão) à luz dos guias editados pelo Governo Federal, revelou uma série de falhas metodológicas e conceituais. Um número expressivo destas compromete a confiabilidade dos resultados obtidos; outras críticas têm importância menor. Em sua totalidade, as críticas contribuem para reforçar as diretrizes de aplicação da Análise Socioeconômica de Custo-Benefício e de seu papel fundamental na análise ex-ante de pré-viabilidade de projetos de infraestrutura no Brasil.

O Quadro 8 apresenta as críticas realizadas, elencando o grau de desvio metodológico e o grau de comprometimento potencial dos resultados. Junto a esse último, indica-se entre parênteses a direção esperada do resultado para a alternativa de construção da Ferrogrão.

Quadro 8 - Síntese e avaliação do grau de desvio metodológico e de comprometimento dos resultados

Tema	Crítica	Comentário	Grau de desvio metodológico	Grau de comprometimento dos resultados
Fundamentos para Intervenção	Definição Incorreta da Unidade Autossuficiente de Análise	Desconsideração de possíveis custos adicionais relativos aos demais elos do sistema de transporte	Alto	Médio (-)
	Definição Incorreta do Cenário Base e do Cenário Alternativo	A duplicação da BR-163 é um cenário alternativo; Cenário base é continuidade das rotas atuais de escoamento	Alto	Alto (±)
Estimativa de Custos	Consideração de Custos como Benefícios	Tratamento dos custos (Capex e Opex) como benefícios	Alto	Alto (-)
	Não Utilização de Preços Sociais	A ACB-Ferrogrão não converteu os preços de mercado para preços sociais	Alto	Médio (±)
	Atualização Monetária com Índice Indevido	Utilizou-se o IPCA em vez de índices mais apropriados	N/A	Baixo (±)
Estimativa de Benefícios	Cômputo Indefinido do Benefício de Eficiência Logística	Falta de clareza na consideração da redistribuição do fluxo de exportações	N/A	Baixo (±)
	Receita com Exportações Apontada Indevidamente e Sequer Calculada	Não há estimativas do tráfego induzido; Caso ocorram, não devem ser calculados pela	Alto	Médio / Baixo (+)

		receita com exportação		
	Classificação Equivocada da Redução de Acidentes	Tratou-se como externalidade em vez de benefício direto	Baixo	N/A
	Redução de Acidentes Computados de Forma Errônea	Uso de premissas desatualizadas e erros nas fontes citadas	N/A	Baixo (-)
	Cômputo Incompleto do Benefício de Redução de Acidentes	Não inclusão de custos com veículos danificados	N/A	Baixo (+)
	Benefício Não Computado do Valor do Tempo para Cargas	Omissão / não indicação de um benefício potencialmente significativo	Médio	Médio / Baixo (+)
	Benefício Não Computado de Redução do Tempo para Passageiros	Não consideração da redução de congestionamento para passageiros	Médio	Baixo (+)
Estimativas de Externalidades	Cálculo da Externalidade da Emissão de GEE com Dados Não Brasileiros	Uso de parâmetros internacionais em vez de nacionais	N/A	Médio / Alto (±)
	Inclusão Indevida de Ganhos/Perdas com Atividades Econômicas e Impostos	Confusão entre efeitos distributivos e externalidades reais	Alto	Alto (-)
	Cálculo Não Comparativo da Emissão de GEE nas Faixas de Domínio	Falha na comparação entre cenários	Médio	Baixo (+)
	Desconsideração das Externalidades da Indução de Produção sobre Áreas de Vegetação Nativa	Omissão de importantes e significativas externalidades negativas	Alto	Médio (-)
	Externalidade Positiva Não Computada de Redução de Emissão de Poluição Local	Não consideração dos benefícios à saúde da redução de poluentes locais	Médio	Baixo (+)
Indicadores de Viabilidade	Cálculo com Sinais Invertidos para os Custos	Resultado da consideração errônea de custos como benefícios	Alto	Alto (-)

	Ausência de 3 dos 4 Indicadores de Viabilidade	Não apresentação do VAE, TRE e índice B/C	Médio	N/A
	Inclusão de Efeitos Distributivos na Avaliação pela Ótica da Sociedade	Confusão entre efeitos distributivos e socioeconômicos	Alto	Alto (-)
Análise de Risco	Ausência da Análise de Riscos e de Sensibilidade	Omissão completa de uma etapa crucial da ACB	Alto	N/A
	Ausência de Risco Climático	Não consideração das ameaças climáticas ao projeto	Alto	Alto (-)
	Ausência de Risco de Atrasos e Sobrecustos na Implantação	Falta de avaliação de riscos comuns em projetos de infraestrutura	Alto	Alto (-)
Análise Distributiva	Análise Distributiva Realizada de Forma Errônea	Comprometida pelos erros anteriores	Alto	Nulo para os resultados da ACB, porém com alta repercussão para grupos prejudicados
Alternativas de Implementação do Projeto	Ausência de Menção à Alternativa Já Considerada de Implementação do Projeto	Falta de discussão sobre as implicações do modelo de concessão ou autorização	Alto	Nulo para os resultados da ACB, porém com alta repercussão para a estruturação

As principais críticas identificadas apontam para problemas fundamentais na definição do escopo da análise, erros nos cálculos de custos e benefícios, omissões de externalidades importantes e ausência da análise de risco, que é crucial para a tomada de decisão. As falhas comprometem a validade dos resultados apresentados pela ACB-Ferrogrão como instrumento de apoio à tomada de decisão.

Um projeto da magnitude e importância estratégica da Ferrogrão requer uma análise rigorosa e abrangente, que considere adequadamente todos os custos, benefícios, externalidades e riscos envolvidos. Recomenda-se, portanto, uma revisão completa e cuidadosa do estudo, seguindo as diretrizes metodológicas estabelecidas pelo Guia ACB (Brasil, 2022) e seus anexos.

Apenas com uma ACB metodologicamente adequada será possível avaliar a viabilidade socioeconômica do projeto e compará-lo de forma coerente com as demais alternativas de investimento que atendem aos mesmos objetivos, garantindo que os recursos públicos sejam alocados de forma eficiente e que os benefícios para a sociedade sejam maximizados, permitindo compensar de forma devida os atores que, eventualmente, são prejudicados para o atingimento de um ganho coletivo.