

# **Impactos Econômicos da Renovação do Contrato de Concessão da MRS nas Regiões Brasileiras<sup>1</sup>**

José Guilherme Leite Thurler<sup>2</sup>  
Admir Antonio Betarelli Junior<sup>3</sup>  
Pedro Henrique Moura Siqueira<sup>4</sup>

## **Resumo**

A renovação antecipada do contrato de concessão da MRS Logística prevê investimentos de R\$ 5,95 bilhões em uma das principais ferrovias do Sudeste brasileiro. Este estudo tem como objetivo quantificar os impactos macroeconômicos, regionais e setoriais decorrentes desse choque de investimento. Para isso, utiliza-se um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC) dinâmico recursivo, que simula a injeção do capital ao longo de um horizonte de 12 anos (2026 a 2037). Os resultados nacionais indicam um crescimento acumulado de 1,18% no PIB e de 1,47% no emprego. Regionalmente, os ganhos são concentrados nos estados diretamente atendidos pela malha, com São Paulo e Minas Gerais registrando os maiores crescimentos do PIB (0,364% e 0,341%, respectivamente). A análise setorial revela um forte efeito de encadeamento para trás, impulsionando setores como "Máquinas, Equipamentos e Veículos", que cresce 1,92%. Contudo, o estudo identifica efeitos adversos. O aquecimento da demanda interna eleva os custos domésticos, resultando em uma queda de 1,95% nas exportações totais e um aumento de 3,08% nas importações. Conclui-se que, embora o investimento seja um motor de crescimento, ele gera desequilíbrios que demandam políticas públicas estratégicas para mitigar os efeitos colaterais e garantir que os benefícios se traduzam em um crescimento nacional sustentável e equitativo.

**Palavras-chave:** Transporte ferroviário. Economia regional. Equilíbrio Geral Computável.

## **Abstract**

The early renewal of MRS Logística's concession contract calls for investments of R\$5.95 billion in one of the main railways in Southeast Brazil. This study aims to quantify the macroeconomic, regional, and sectoral impacts resulting from this investment shock. To this end, a dynamic recursive Computable General Equilibrium (CGE) model is used, which simulates the capital injection over a 12-year horizon (2026-2037). National results indicate cumulative GDP growth of 1.18% and employment growth of 1.47%. Regionally, the gains are concentrated in the states directly served by the network, with São Paulo and Minas Gerais recording the highest GDP growth (0.364% and 0.341%, respectively). The sectoral analysis reveals a strong backward chain effect, boosting sectors such as "Machinery, Equipment, and Vehicles," which grew by 1.92%. However, the study identifies adverse effects. The increase in domestic demand increases domestic costs, resulting in a 1.95% drop in total exports and a 3.08% increase in imports. The conclusion is that, although investment is a driver of growth, it generates imbalances that require strategic public policies to mitigate

---

<sup>1</sup> Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento ao Projeto nº APQ-02343-22 da Demanda Universal (Edital Nº 001/2022), que tornou possível a realização desta pesquisa.

<sup>2</sup> Mestrando - PPGE/UFJF.

<sup>3</sup> Professor Adjunto – PPGE/UFJF.

<sup>4</sup> Doutorando – PPGE/UFJF.

the side effects and ensure that the benefits translate into sustainable and equitable national growth.

**Keywords:** Rail transport, Regional economy, Computable General Equilibrium.

**JEL:** R42, C68, L92.

**Área de submissão:** Infraestrutura, transporte, energia, mobilidade e comunicação.

## 1. Introdução

O Brasil, embora seja o quinto maior país do mundo em extensão territorial, ocupa apenas a nona posição em relação à sua malha ferroviária, com 29.817 km (UIC 2014). O setor ferroviário traz ganhos para a economia, pois pode gerar ganhos de escala na produtividade por meio da redução de custos logísticos e do aumento da competitividade dos produtos nacionais, especialmente em longas distâncias (BETARELLI 2017; BNDES 2017). A modernização do sistema ferroviário brasileiro, impulsionada pelas concessões ao setor privado a partir de 1997, resultou em investimentos que ultrapassam R\$ 90 bilhões até dezembro de 2022. A produtividade do setor, medida em toneladas por quilômetro útil (TKU), alcançou 371,1 bilhões em 2022, um aumento de 170,5% em relação a 1997. O volume transportado também cresceu 98% no mesmo período, atingindo 500,8 milhões de toneladas úteis (TU) em 2022 (ANTF, 2024).

A economia brasileira, centrada na exportação de bens primários, depende de corredores logísticos eficientes para escoar a produção até os principais portos. Estes corredores são sistemas de transporte que conectam mercados produtores e consumidores, induzindo o crescimento econômico. Para produtos como minério de ferro e o complexo de soja e milho, as ferrovias têm participação destacada, respondendo por 85% do volume de minério de ferro transportado, por exemplo (MTPA, 2018). O modal ferroviário traz, além das vantagens quanto ao ganho de competitividade, uma redução na emissão de gases do efeito estufa se comparado ao transporte de carga rodoviário (VINÍCIUS et al., 2020). A Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF) estima que a ferrovia emita entre 85% a 96% menos CO<sub>2</sub> por tonelada transportada em comparação com a rodovia.

Nesse contexto, a MRS Logística S.A. desempenha um papel fundamental. A empresa opera uma malha ferroviária que conecta os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, atendendo diretamente a uma região que concentra os maiores PIBs do país. Indiretamente, sua malha se conecta com outras ferrovias importantes como a Ferrovia Centro-Atlântica, Estrada de Ferro Vitória Minas e América Latina Logística Malha Paulista. A MRS transporta cerca de 20% das exportações totais do Brasil e aproximadamente um terço de toda a carga ferroviária do país (BNDES 2017, MRS). O contrato de concessão da MRS, que terminaria em 2026, foi prorrogado antecipadamente por mais trinta anos pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). O novo termo aditivo estipula investimentos com prazo determinado no valor de R\$ 5.949.593.830,18, além de investimentos futuros que devem ser realizados condicionados à demanda, não podendo ultrapassar o Índice de Saturação Ferroviária (ISF) de 90%.

Em face da prorrogação por mais trinta anos do contrato de concessão da MRS, e pela maior parte de suas atividades estar concentrada em Minas Gerais, se faz necessário conhecer o encadeamento produtivo da empresa e como isso afeta a economia dos estados atendidos. É um tema atual que busca quantificar o impacto que os investimentos estipulados pelo novo contrato irão gerar sobre as regiões brasileiras e os demais setores produtivos, baseado em um modelo de EGC aplicado ao setor de transportes brasileiro, de modo a revelar a importância que as atividades desenvolvidas pela MRS têm sobre o nível de atividade econômica.

Além desta introdução, este trabalho está dividido em mais 4 seções. A segunda seção traz uma revisão com outros trabalhos relacionados ao tema, o histórico do setor de transporte ferroviário no Brasil e o papel da MRS Logística, contextualizando o processo de renovação da concessão. A terceira seção descreve a metodologia utilizada, com ênfase no modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC) dinâmico recursivo, na base de dados e no choque de investimento simulado. A quarta seção é dedicada à análise de resultados, que são desagregados em impactos macroeconômicos, regionais e setoriais, destacando os principais efeitos do investimento sobre a economia brasileira. Por fim, a quinta seção apresenta as conclusões do estudo, discutindo as implicações dos resultados, além de tecer considerações sobre a necessidade de políticas públicas complementares.

## **2. Transporte e Crescimento**

### **2.1 Revisão da literatura**

A logística de transportes está ligada ao desenvolvimento econômico. Albert Hirschman (1961) destaca a importância do "Capital Fixo Social", como ferrovias e centrais elétricas, que, embora não gerem produtos diretamente comercializáveis, são condições essenciais para o ambiente produtivo. A existência de uma infraestrutura logística eficiente é um fator determinante para a viabilidade de novas indústrias, que demandam insumos e necessitam escoar sua produção. De forma análoga, Andrew Potter (2022) ressalta a importância da resiliência do transporte de carga ferroviário para a economia moderna, garantindo o funcionamento das cadeias de suprimentos. O transporte ferroviário é crucial para itens a granel e, cada vez mais, para produtos manufaturados. A teoria dos polos de crescimento de François Perroux (1955) argumenta que o desenvolvimento é desigual e localizado, mas pode ser propagado. O surgimento de uma "indústria motriz" fomenta a criação de indústrias complementares, formando um polo industrial que gera efeitos multiplicadores sobre a renda e impulsiona o progresso tecnológico. Douglass North (1955) explora o crescimento regional a partir da base exportadora de uma região. Ele conclui que o esforço de diminuição dos custos de transporte e produção, visando tornar os produtos domésticos competitivos no mercado internacional, gera economias externas e impulsiona o desenvolvimento local. Uma indústria exportadora influencia diretamente a economia regional, impactando o nível de renda e definindo o surgimento de "centros nodais" com vantagens logísticas.

Trabalhos empíricos sobre o tema confirmam a relação entre infraestrutura de transporte e crescimento econômico. Betarelli *et al.* (2020), usando um modelo EGC, analisaram o impacto de uma mudança na política tarifária do frete ferroviário no Brasil. Os resultados mostraram que os setores mais beneficiados foram aqueles intensivos no uso de ferrovias, como o de minério de ferro, e indústrias exportadoras, como as de máquinas e equipamentos. A redução dos custos de frete levou a um aumento do PIB e do emprego. No estudo de Toyoshima & Ferreira (2002), o objetivo foi analisar o impacto dos investimentos em transportes no crescimento e na competitividade da economia brasileira. Os autores buscaram verificar se o setor de transportes pode ser considerado um "setor-chave", capaz de impulsionar o desenvolvimento econômico do país. As conclusões obtidas revelaram que o índice de poder de dispersão (para trás) foi ligeiramente inferior a 1, e com isso, o setor de transportes não pôde ser classificado estritamente como um setor-chave, embora se aproxime dessa classificação. O efeito mais relevante do setor de transportes vem de seus encadeamentos para frente, ou seja, de sua capacidade de ofertar serviços que reduzem custos e elevam a competitividade de todas as outras atividades que os utilizam. Hong, Chu e Wang (2011) investigaram a relação entre infraestrutura de transporte e crescimento regional na China. Eles descobriram que a infraestrutura de transporte terrestre tem uma influência

significativa no desenvolvimento econômico, especialmente em províncias com condições de transporte mais precárias. Alotaibi *et al.* (2021) exploraram o caso da Arábia Saudita, onde investimentos maciços em infraestrutura de transportes, incluindo ferrovias, foram realizados para diversificar a economia. Usando modelos econométricos, o estudo concluiu que regiões com boas conexões ferroviárias observam um maior crescimento econômico e que os efeitos de tais investimentos levam, em média, de um a dois anos para se materializarem.

Entretanto, investimentos concentrados em um setor específico e, no caso do setor ferroviário, que está interligado aos setores primário-exportadores da economia nacional, podem gerar efeitos adversos do esperado. Bandara (1991) buscou analisar o modelo central da “Doença Holandesa” (Corden and Neary, 1982; Corden, 1984; Neary and Wijnbergen, 1986). Para analisar esses efeitos, o autor desenvolveu um Modelo de Equilíbrio Geral Computável (CGE) miniatura, que reflete as características do modelo central. O autor realizou três simulações para replicar as causas da Doença Holandesa. Entre essas simulações, o autor estimou um choque referente a uma melhoria tecnológica de 12% no setor de exportação. Os efeitos foram os seguintes: a tecnologia aumenta a produtividade e a demanda por mão de obra no setor de exportação, elevando os salários em toda a economia. Isso representa o efeito de movimentação de recursos, o trabalho é retirado do setor que compete com importações e direcionado para o setor de exportação e o de não comercializáveis. O aumento da renda geral eleva o consumo, o que aumenta a demanda e o preço dos bens não comercializáveis. Isso representa o efeito-gasto.

## **2.2 Contexto brasileiro**

De acordo com Borges (2011), as ferrovias no Brasil foram construídas com o objetivo de interligar os polos de produção de bens primário-exportadores com os principais portos. A interiorização das vias férreas ao interior do estado de São Paulo foi consequência da importância econômica da produção cafeeira, que, ao expandir a área plantada mais ao interior, necessitava de um meio de transporte eficiente para o escoamento da produção.

Em 1957, o governo federal estatizou as operações de controle das estradas férreas sob um único órgão: a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA). Durante esse período, a estrutura do sistema ferroviário brasileiro se deteriorou, sofrendo com a falta de investimentos. Como parte do Programa Nacional de Desestatização (PND), em 1996, a RFFSA foi extinta e todas as ferrovias que estavam sob sua incumbência foram concedidas à iniciativa privada. Desde então, o setor experimentou diversos ganhos, como diminuição do número de acidentes, aprimoramento do serviço prestado e crescimento superior ao PIB no que tange aos investimentos e à produção (BNDES 2017; CNT 2015).

Dentre os requisitos estabelecidos no marco regulatório de 1996 para o setor, destacam-se as seguintes disposições: Em cenários de concorrência efetiva, as operadoras detêm a prerrogativa de definir livremente seus preços para serviços, incluindo a possibilidade de diferenciação tarifária para atender às demandas dos transportadores; na eventualidade de a comutação recíproca não se mostrar viável, as operadoras são obrigadas a oferecer tarifas desagregadas e serviços de conexão para viagens compartilhadas; é imperativo que os reguladores concedam às operadoras a autonomia para firmar contratos voluntários com termos e condições personalizados, bem como para estabelecer tarifas que reflitam as variações na demanda e nos custos marginais; e, por fim, um limite máximo de receita, determinado pelo custo autônomo de prestação de serviço, deverá restringir as tarifas que uma ferrovia pode cobrar de transportadores sobre os quais exerce controle monopolista (ESTACHE; GOLDSTEIN; PITTMAN, 2001).

## **2.3 Sobre a MRS**



**TABELA 1 - Investimentos com prazo determinado MRS**

Rubricas	RS
Ampliação de Pátios de Cruzamento	6.898.491
Realocação de Pátios de Cruzamento	26.144.467
Implantação de novos Pátios	298.103.899
Adequação em Pátios existentes	187.543.914
Implantação de Terminais	646.468.616
Investimentos em Segregações e demais adequações necessárias	2.178.054.537
Investimentos em Sistemas Ferroviários	315.077.579
Investimentos para Modernização das Subestações da Cremalheira	56.736.522
Investimentos para Modernização de Via Permanente	221.269.910
Implantação de Ramal Ferroviário	158.641.281
Implantação de Complexo de Oficinas	381.529.295
Implantação de Oficina para Equipamentos de Grande Porte	41.569.876
Aquisição de Equipamentos de Grande Porte	309.733.285
Investimentos para minimização de Conflitos Urbanos	921.883.073
Investimentos em Soluções extraordinárias	199.939.086
<b>Total:</b>	<b>5.949.593.830</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados contidos no 4º termo aditivo da MRS.

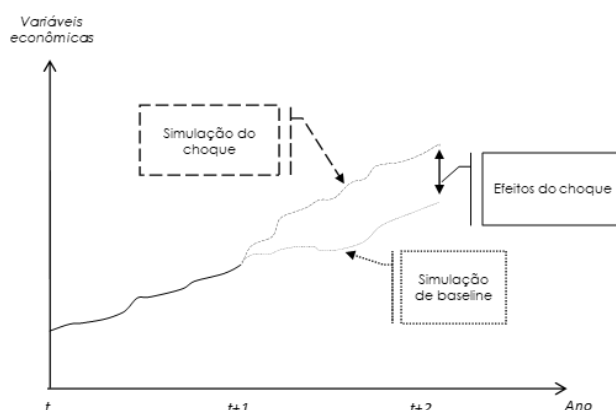
### 3. Metodologia

A metodologia empregada neste trabalho é um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC) dinâmico recursivo. Segundo Haddad (2004), modelos EGC tratam a economia como um conjunto de mercados interligados, onde os valores de equilíbrio de todas as variáveis são calculados simultaneamente. Sua força reside na capacidade de capturar os efeitos diretos e indiretos de choques de política, avaliando o impacto em setores específicos.

O estudo utiliza o modelo BIM-T (Brazilian Imperfect Market and Transport Model), criado por Betarelli (2017), uma variação do modelo TERM (The Enormous Regional Model) ajustado para a economia brasileira com base na matriz de insumo-produto de 2015 disponibilizada pelo IBGE. O BIM-T possui uma dinâmica recursiva anual e, como há uma estrutura de custos para cada fluxo de mercadoria, o modelo permite a diferenciação espacial de preços, abordando detalhadamente as empresas concessionárias do setor de transporte ferroviário.

O modelo EGC básico parte do pressuposto de que a economia está em equilíbrio no ano escolhido como referência inicial. Isso é chamado de equilíbrio inicial da economia e é utilizado como base para ajustar o modelo. Posteriormente, os efeitos de qualquer alteração política são avaliados em relação a esse equilíbrio inicial (GAITH et al. 2021). Dois tipos de desfecho são tratados: um de referência (*baseline*) e outro de cenário de política para modelos dinâmicos recursivos de EGC que levam em conta soluções sequenciais ao longo de um intervalo temporal pré-determinado. A simulação de cenários de referência é um método de controle que permite que os resultados sejam utilizados para analisar os efeitos de uma decisão política em períodos posteriores (Dixon & Rimmer, 2002). Normalmente, designam-se as variáveis macroeconômicas principais como exógenas no contexto econômico do cenário de referência (*baseline*). Essa escolha é necessária para levar em conta as mudanças atuais e potenciais nas soluções do cenário de referência. Para a conclusão da política, as variáveis macroeconômicas são incorporadas, pois o objetivo é identificar as divergências em relação ao cenário de referência.

**FIGURA 2 - Tipos de simulação em modelos dinâmicos recursivos**



Fonte: Betarelli (2013).

No cenário de referência, as variações reais por período dos principais indicadores macroeconômicos estão divididas em observadas e prospectivas (Tabela 2).

O modelo agrega as 27 unidades federativas do Brasil em 17 regiões para facilitar a análise. São estas: Norte (NOR), Paraná (PR), Santa Catarina (SC), Rio Grande do Sul (RS), Mato Grosso do Sul (MS), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Distrito Federal (DF), Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Pernambuco (PE), e os demais estados do Nordeste em Resto do Nordeste (RND), São Paulo (SP), Minas Gerais (MG), Espírito Santo (ES) e Rio de Janeiro (RJ).

A agregação setorial do modelo divide a economia em 32 setores, abrangendo atividades primárias, secundárias e de serviços. A estrutura geral inclui setores como: Agricultura, Carvão Mineral, Metalurgia, Químicos, Comércio, Serviços Diversos, entre outros. Além disso, o modelo realiza uma desagregação especial sobre o setor de transporte ferroviário, enquanto outros modais de transporte são tratados de forma agregada. O modelo TERM-BR desagrega o transporte ferroviário em nível das empresas concessionárias que operam no Brasil. Essa abordagem permite uma análise mais específica dos impactos e das relações de cada malha ferroviária com os demais setores da economia. As concessionárias listadas no modelo são: EFC, EFPO, EFVM, FCA, FNSTN, FTC, FTL, MRS, RMN, RMO, RMP e RMS.

**TABELA 2 - Variações reais (%) dos principais indicadores econômicos**

Indicadores econômicos	Observado								Prospectivo <sup>b</sup>
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 <sup>a</sup>	2024-2050 (a.a.)
PIB	-3,3	1,3	1,8	1,2	-3,3	5,0	2,9	3,2	2,2
Consumo das famílias	-3,8	2,0	2,4	2,6	-4,6	3,7	4,3	0,0	-
Gastos do governo	0,2	-0,7	0,8	-0,4	-3,7	3,5	1,5	1,2	-
Exportações	0,9	4,9	4,1	-2,6	-2,3	5,9	5,5	0,0	-
Investimentos	-12,1	-2,6	5,2	4,0	-1,8	16,5	0,9	0,0	-

Emprego Nacional	-1,6	1,3	2,7	1,6	-6,4	-	-	-	-
Emprego Tendencial	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
População	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Oferta de CAV	2,0	6,6	3,1	-5,5	-45,0	-	-	-	-
Preço de importação	-8,9	4,4	6,6	-3,9	-7,3	13,2	22,4	-8,7	3,5

Fonte: IBGE (2021, 2022); Brasil (2020) e Funcex (2023).

Nota: <sup>a</sup> Variação acumulada até o 3º trimestre de 2023; <sup>b</sup> Valores ocultos ("-") denotam que as variáveis são endógenas no período.

A demanda no modelo é composta hierarquicamente, com substituição entre produtos domésticos e importados (função CES, elasticidade  $\sigma_x$ ), entre diferentes origens regionais domésticas (função CES, elasticidade  $\sigma_d$ ), e entre modais de transporte (função CES, elasticidade  $\sigma_m$ ). O ponto de partida é a demanda total por um determinado bem ou serviço em uma região específica. A primeira decisão que o modelo simula é a escolha do consumidor ou da indústria entre comprar esse bem do mercado interno (doméstico) ou do mercado externo (importado). Uma vez que o modelo determina a parcela da demanda que será atendida por produtores domésticos, a próxima etapa é decidir de qual região ou estado dentro do país esses bens virão. Regiões com custos de produção ou transporte mais baixos tenderão a capturar uma fatia maior dessa demanda. Após definir a origem do bem, o modelo detalha o que é necessário para produzi-lo e entregá-lo. Nesta etapa, utiliza-se uma abordagem diferente, baseada em uma função de produção do tipo Leontief. Diferentemente da função CES, que permite substituição, o modelo de Leontief assume proporções fixas. Para cada unidade do bem final a ser entregue, é necessária uma quantidade fixa e pré-determinada de insumos. Finalmente, o modelo detalha a origem dos insumos de serviço, como comércio e transporte, e decide de qual região ou estado esses serviços serão adquiridos. Ele determinará a origem do serviço e qual modal será utilizado (rodovia ou ferrovia) usando funções CES para modelar essas escolhas com base nos custos relativos.

A estrutura de produção do modelo TERM-BR utiliza uma função de transformação CET no topo para alocar a produção entre diferentes commodities e uma função Leontief para a demanda intermediária, que por sua vez é uma composição CES de insumos e fatores primários (capital, trabalho e terra) (MORAES, 2010).

A análise baseia-se nos dados oficiais do contrato de renovação da concessão da MRS. Especificamente, no "Apêndice A" do "Anexo 1" do contrato, que lista todos os investimentos que a empresa é obrigada a realizar com prazos definidos. Ao analisar os prazos para cada um dos investimentos listados no contrato, foi constatado que, embora os prazos variassem entre os projetos, o tempo máximo para a execução de qualquer um deles era de 12 anos. Esse período máximo de 12 anos tornou-se, portanto, o horizonte de tempo lógico para a análise dos impactos econômicos. O valor total dos investimentos com prazo determinado, conforme estipulado no contrato, é de R\$ 5.949.593.830,18. Para o modelo, esse montante total é tratado como um "choque de política", ou seja, uma injeção de capital na economia cujo efeito se deseja medir. Para simular um efeito realista ao longo do tempo, o valor total do investimento não foi injetado de uma só vez no modelo. Em vez disso, ele foi "diluído", ou seja, distribuído ao longo dos 12 anos iniciais de vigência do novo contrato, que correspondem ao período de 2026 a 2037. Essa abordagem permite analisar como a economia e as diferentes regiões do Brasil seriam afetadas ano a ano pela execução contínua desses

investimentos. A Tabela 3 detalha a aplicação do choque de investimento ao longo do período.

**TABELA 3 - Acumulado do investimento total do modelo**

Ano	Choque de política R\$ (milhões)	Investimento anual R\$ (milhões)	Variação anual (%)	Variação acumulada (%)
2026	R\$ 698,51	R\$ 495,80	245	2,446
2027	R\$ 1.194,31	R\$ 495,80	71,0	4,892
2028	R\$ 1.690,11	R\$ 495,80	41,5	7,337
2029	R\$ 2.185,91	R\$ 495,80	29,3	9,783
2030	R\$ 2.681,71	R\$ 495,80	22,7	12,229
2031	R\$ 3.177,51	R\$ 495,80	18,5	14,675
2032	R\$ 3.673,31	R\$ 495,80	15,6	17,121
2033	R\$ 4.169,11	R\$ 495,80	13,5	19,567
2034	R\$ 4.664,91	R\$ 495,80	11,9	22,012
2035	R\$ 5.160,71	R\$ 495,80	10,6	24,458
2036	R\$ 5.656,51	R\$ 495,80	9,6	26,904
2037	R\$ 6.152,31	R\$ 495,80	8,8	29,350

Fonte: elaboração própria.

Dessa forma, infere-se o montante anual de R\$ 494,80 milhões, o qual é adicionado ao valor do investimento calculado de maneira endógena pelo modelo (*baseline*), que totalizou R\$ 202,71 milhões, resultando em um choque de política de R\$ 698,51 milhões para o ano de 2026. Nos anos subsequentes, procedeu-se à soma do valor apresentado na terceira coluna (investimento anual) ao choque de política apurado para o ano precedente. A variação percentual anual encontra-se discriminada na quarta coluna, com a ressalva de que a variação calculada para o ano de 2026 foi estabelecida entre o valor do choque de política e o investimento do *baseline*. Na última coluna, explicita-se a variação acumulada dos investimentos.

## 4. Resultados e Discussões

### 4.1 Impactos Macroeconômicos Nacionais

O choque de investimento da MRS resulta em impactos positivos para as principais variáveis macroeconômicas do Brasil. No acumulado dos 12 anos (2026-2037), o PIB nacional apresenta um crescimento de 1,18%. O investimento real agregado cresce 7,46%, e o emprego agregado aumenta em 1,47%. A tabela 4 mostra a evolução anual e acumulada dessas variáveis.

**TABELA 4 - Desempenho das variáveis macroeconômicas (Var. %)**

Ano	Investimento real	PIB real	Emprego Agregado
2026	0,054	0,006	0,009
2027	0,128	0,015	0,022
2028	0,219	0,027	0,038
2029	0,325	0,041	0,057
2030	0,439	0,058	0,078
2031	0,559	0,076	0,101
2032	0,679	0,097	0,126
2033	0,797	0,12	0,152
2034	0,911	0,145	0,179
2035	1,02	0,171	0,207
2036	1,12	0,198	0,236
2037	1,21	0,226	0,265
Total	7,461	1,18	1,47

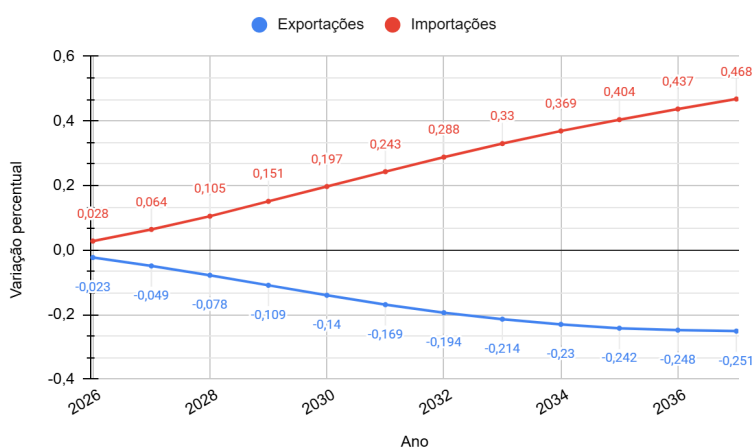
Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

O crescimento do investimento é o resultado mais direto do choque de política simulado e pode ser atribuído a dois fatores principais. Pelo efeito direto, que é o próprio choque de investimento, a causa primária, o modelo foi configurado para injetar R\$ 5,95 bilhões em investimentos destinados especificamente ao setor da MRS ao longo de 12 anos (2026-2037). Esse montante, por si só, já representa um aumento na Formação Bruta de Capital Fixo do país. Além disso, o efeito indireto, ou o investimento induzido, captura a interligação que a MRS possui com os outros setores da economia, de modo que a cadeia de demanda de bens e serviços a ela vinculada é impactada pelo choque inicial. Para modernizar e expandir sua malha, a MRS precisa comprar trilhos, cimento, locomotivas, vagões e tecnologia de modo geral. Isso impulsiona a produção de setores como "Siderurgia" e, principalmente, "Máquinas, Equipamentos e Veículos", que foi o setor com o segundo maior crescimento na produção nacional (1,92%). Para atender a essa nova demanda, as empresas desses setores fornecedores também precisam expandir sua capacidade, o que as leva a realizar seus próprios investimentos, criando um efeito multiplicador que eleva o investimento agregado nacional.

O aumento do Produto Interno Bruto e do nível de emprego é uma consequência direta da expansão da atividade econômica gerada pelo choque de investimento. O investimento se traduz em atividade econômica real. A produção (valor adicionado) da própria MRS cresce 154% devido ao choque. Como visto acima, os setores fornecedores também aumentam sua produção para atender à demanda da MRS. O modelo soma a variação do valor adicionado de todos esses setores interligados, resultando em um crescimento do PIB nacional. Somado a isso, a execução dos projetos de investimento (construção de pátios, modernização de vias, etc.) e o aumento da produção nos setores fornecedores exigem a contratação de mais trabalhadores. O modelo mostra que o investimento e a expansão da atividade econômica impulsionam diretamente a contratação de mão de obra. Esse aumento na contratação, distribuído por diversas regiões e setores, resulta no crescimento de 1,47% do emprego agregado no país. O PIB cresce porque há mais pessoas trabalhando e mais bens e serviços sendo produzidos em toda a economia.

O comportamento das exportações e importações segue tendências opostas. As exportações totais apresentam uma retração acumulada de 1,95% até 2037, enquanto as importações expandem em 3,08%. Este resultado sugere que a elevação dos preços dos insumos domésticos tornou os produtos importados mais competitivos e reduziu a penetração dos produtos nacionais no mercado externo.

**GRÁFICO 5 - Exportações e Importações**



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

A causa desse comportamento, apesar de parecer contraintuitivo, é explicada pela lógica de preços relativos e alocação de recursos do modelo EGC. Há um componente da pressão da demanda interna, em que o grande volume de investimentos aquece a economia e gera um forte aumento da demanda doméstica por insumos (aço, cimento) e bens de capital (máquinas, equipamentos). Com isso, a demanda interna pressiona os preços dos produtos nacionais. Com mais empresas buscando os mesmos insumos, seus preços tendem a subir. Conclui-se que essa elevação dos preços domésticos é a causa provável para o comportamento do comércio exterior.

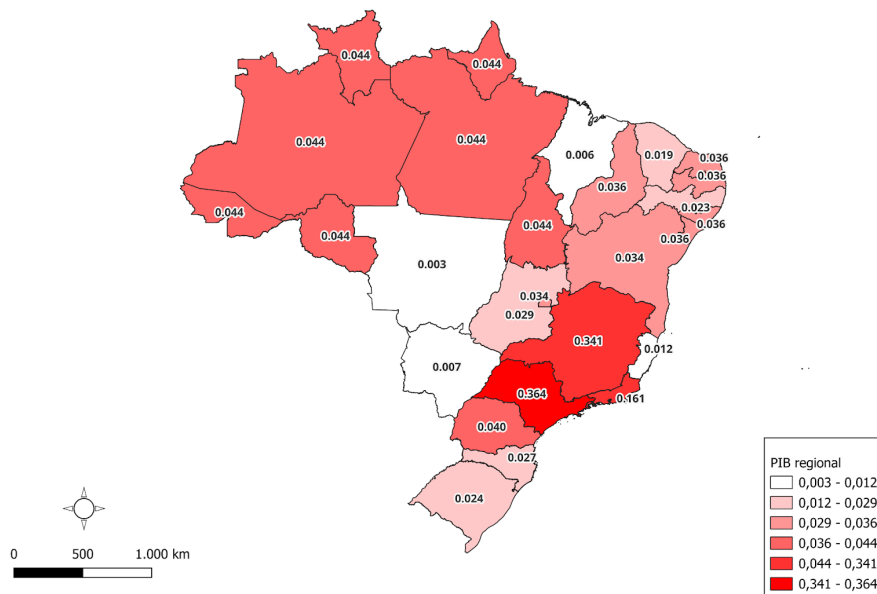
O modelo permite que os agentes econômicos (empresas e famílias) substituam produtos domésticos por importados, e vice-versa, com base em seus preços relativos (efeito substituição). Com os produtos nacionais relativamente mais caros, torna-se mais vantajoso importar certos bens. Uma construtora ou uma indústria pode achar mais barato comprar máquinas ou aço do exterior. Isso explica o crescimento de 3,08% no volume de importações. Pela mesma lógica, os produtos brasileiros se tornam mais caros para o mercado internacional, perdendo competitividade. Compradores estrangeiros reduzem a demanda pelos bens brasileiros, o que leva à queda de 1,95% no volume total exportado. Entretanto, deve-se notar que o estudo aponta que as exportações de minério de ferro cresceram, contrariando a tendência geral. Neste caso, a lógica é diferente: os investimentos da MRS melhoram diretamente a eficiência e a capacidade logística para escoar o minério de ferro aos portos. Nesse caso específico, o ganho de eficiência logística superou o efeito negativo da alta dos preços domésticos, impulsionando suas exportações. Apesar da queda geral nas exportações, o minério de ferro foi o único produto a registrar variação positiva em quase todas as regiões, com exceção do Maranhão, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Este fato corrobora a importância da MRS para o escoamento desta *commodity*, que é majoritariamente destinada ao mercado externo.

Há um impacto direto do investimento em logística. Os R\$ 5,95 bilhões são direcionados especialmente para a infraestrutura da MRS, cuja principal atividade é o transporte de cargas pesadas, notadamente o minério de ferro extraído em Minas Gerais para os portos do Sudeste. Os investimentos em "Modernização de Via Permanente", "Ampliação de Pátios" e "Aquisição de Equipamentos de Grande Porte" se traduzem diretamente em: aumento da capacidade, com a ferrovia se tornando capaz de transportar um volume maior de minério; e ganhos de eficiência, com a modernização podendo reduzir o tempo de trânsito e os custos operacionais do escoamento da produção. Isso explica a superação do Efeito-Preço negativo, já que, em geral, a queda das exportações foi atribuída à elevação dos preços domésticos, o que tornou os produtos brasileiros menos competitivos. No entanto, para o minério de ferro, o ganho de eficiência logística foi mais significativo a ponto de superar esse efeito negativo. Ou seja, a capacidade de levar o produto ao porto de forma mais rápida e barata compensou a alta de outros custos internos, mantendo ou até aumentando a competitividade do minério de ferro brasileiro no mercado global.

#### **4.2 Impactos Regionais**

A análise regional revela que os impactos mais pronunciados do investimento são concentrados. As regiões diretamente atendidas pela MRS, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, registram as maiores taxas de crescimento do PIB no período: 0,364%, 0,341% e 0,161%, respectivamente. A Figura 6 ilustra a distribuição do impacto no PIB por região.

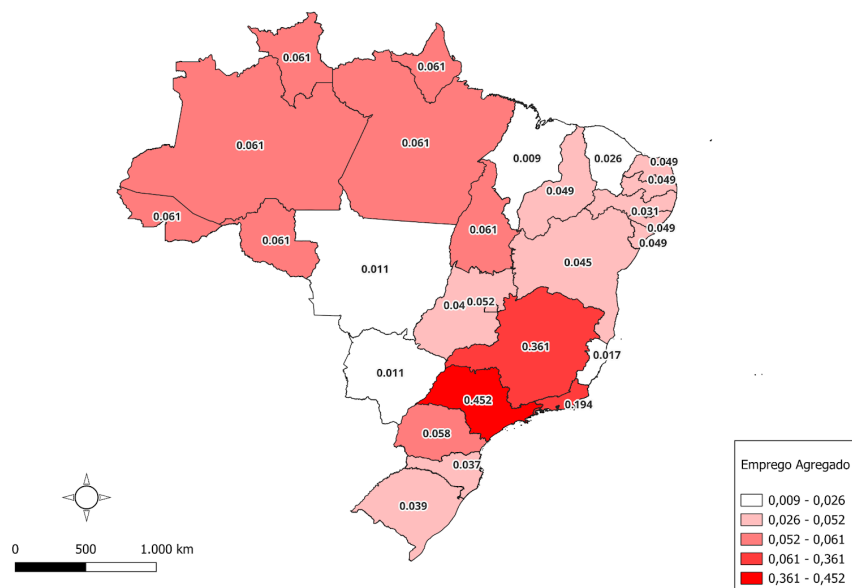
**FIGURA 6 - PIB por região**



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

O mesmo padrão é observado no emprego agregado, com São Paulo e Minas Gerais liderando os ganhos, com altas de 0,45% e 0,36%, respectivamente (Figura 7).

**FIGURA 7 - Emprego agregado regional**



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

A explicação para os resultados desses impactos regionais se baseia em três fatores interligados: a concentração geográfica do investimento, os efeitos de encadeamento produtivo e o efeito renda-multiplicador regional.

A causa primária passa pela concentração geográfica do investimento. Este é o fator mais direto e decisivo para a concentração dos impactos. O modelo foi alimentado com um choque de investimento de R\$ 5,95 bilhões destinado exclusivamente à infraestrutura da MRS. E, como já explicado, a ferrovia operada pela MRS está geograficamente contida nos territórios

de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. O mapa da malha (Figura 1) ilustra visualmente essa abrangência. Consequentemente, os efeitos diretos do investimento, como a contratação de operários para obras, a compra de materiais de construção locais e a demanda por serviços de apoio, ocorrem primariamente nesses três estados.

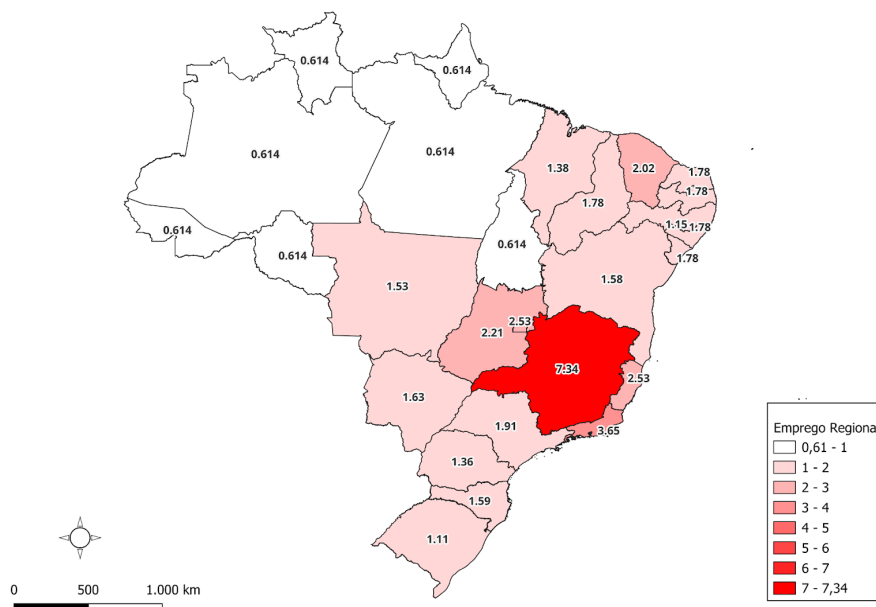
Há ainda efeitos do encadeamento produtivo (Para Trás e Para Frente). O investimento inicial gera uma onda de efeitos que se propagam para outros setores da economia, um mecanismo que o modelo EGC é projetado para capturar. Por exemplo, o encadeamento “para trás”, ou seja, a demanda por insumos se justifica já que, para executar seus projetos, a MRS precisa comprar uma gama de bens e serviços, criando uma demanda para as indústrias locais. O encadeamento “para frente”, decorre pelo fato de haver uma melhora de eficiência logística. A modernização da ferrovia beneficia as empresas que a utilizam para escoar sua produção. Uma logística mais eficiente e com maior capacidade pode reduzir custos e aumentar a competitividade de produtos locais. Esse mecanismo de impacto ajuda a explicar a variação da magnitude do impacto entre os três estados do Sudeste.

No caso de São Paulo, seu desempenho está atrelado à sua robusta e diversificada base industrial. Os setores que mais cresceram no estado, além da própria MRS (172%), foram Minério de Ferro (2,02%), Siderurgia (1,66%) e "Máquinas, Equipamentos e Veículos" (1,63%). Isso indica que São Paulo se beneficiou tanto por sua capacidade de fornecer os insumos industriais necessários para o investimento (aço para trilhos, máquinas, veículos) quanto pela melhoria no escoamento de produtos, como o minério. Já para o estado de Minas Gerais, seu desempenho está atrelado ao fato de ser onde se concentra a maior parte das atividades da MRS e o quadrilátero ferrífero. O destaque foi o setor de "Máquinas, Equipamentos e Veículos", que cresceu 6,43%, além dos setores de Comércio (3,98%) e Serviços Diversos (3,80%). Isso sugere que, em Minas Gerais, além do fornecimento industrial, houve um efeito secundário: o aquecimento da economia local pelo investimento gerou um aumento de renda que impulsionou os setores de comércio e serviços locais.

Isso leva ao terceiro mecanismo de impacto, que é a geração de emprego e o Efeito Multiplicador da Renda. O aumento da atividade econômica nos setores diretamente e indiretamente ligados ao investimento se traduz em mais empregos e renda, criando um ciclo virtuoso na economia regional. A execução das obras e a expansão da produção dos setores fornecedores demandam mais mão de obra. O estudo quantifica isso, mostrando que São Paulo e Minas Gerais lideraram o crescimento do emprego agregado, com 0,45% e 0,36%, respectivamente. O impacto é ainda mais visível em setores específicos, como o de "Máquinas, Equipamentos e Veículos", onde o emprego cresceu 7,34% em Minas Gerais (Figura 8). Os novos empregos geram mais renda para as famílias nessas regiões. Essa renda adicional é gasta localmente, principalmente em comércio e serviços. O modelo capta esse efeito ao mostrar um crescimento do setor de "Comércio" (3,98%) e "Serviços Diversos" (3,80%) em Minas Gerais. Esse aumento do consumo local gera uma segunda rodada de estímulo econômico, ampliando ainda mais o PIB regional.

Os mapas da Figura 6 e Figura 7 mostraram que, embora menores, existem impactos positivos em quase todas as outras regiões do Brasil. A causa para isso é o efeito transbordamento (*spillover*) capturado pelo modelo EGC. O crescimento econômico no Sudeste aumenta a demanda por produtos e serviços de outras regiões do país. Por exemplo, uma indústria de máquinas em São Paulo pode comprar componentes de um fornecedor no Paraná, ou uma empresa de serviços em Minas Gerais pode contratar uma consultoria do Distrito Federal. Essa demanda inter-regional, ainda que pequena, explica os ganhos modestos observados fora do eixo principal do investimento.

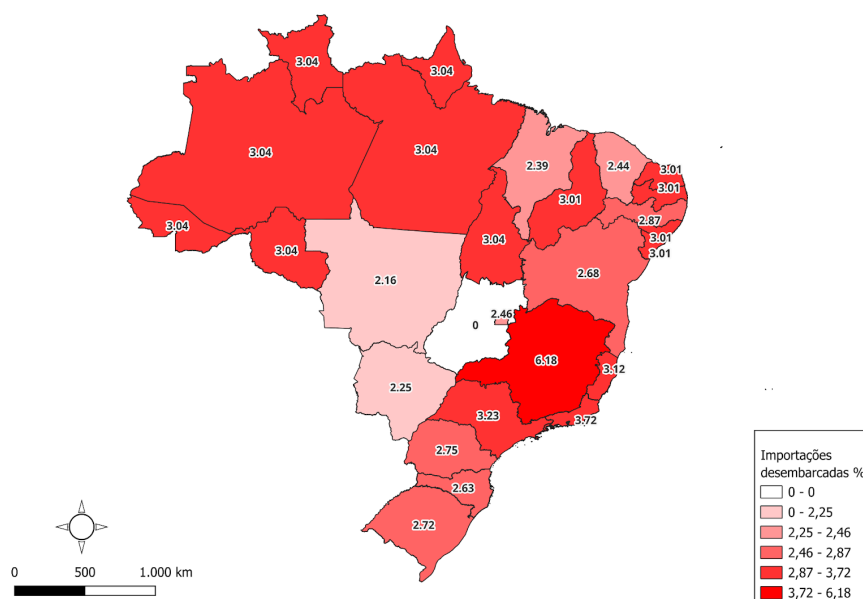
#### **FIGURA 8 - Emprego regional (Máquinas, Equipamentos e Veículos)**



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

As importações desembarcadas tiveram o maior aumento em volume nos estados de Minas Gerais (6,18%), São Paulo (3,72%) e Rio de Janeiro (3,23%), refletindo o aumento da demanda por insumos por parte dos setores produtivos locais.

**FIGURA 5 - Importações desembarcadas por região**



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

O modelo projeta um aumento de 3,08% nas importações do país. A análise regional, no entanto, mostra que esse aumento não foi uniforme. As importações foram concentradas nos estados que mais se beneficiaram do choque de investimento: Minas Gerais, maior aumento, com 6,18%; São Paulo, aumento de 3,72%; e Rio de Janeiro, aumento de 3,23%. A dinâmica que explica essa concentração regional é a intensificação da atividade econômica local, já que São Paulo e Minas Gerais foram os estados com o maior crescimento do PIB (0,364% e 0,341%, respectivamente) como resultado direto do choque da MRS. Esse crescimento foi

promovido pela expansão de setores-chave como "Máquinas, Equipamentos e Veículos", "Siderurgia", "Comércio" e "Serviços Diversos" nessas regiões. Para sustentar essa forte expansão, as indústrias e empresas de serviços nesses estados precisaram de mais matérias-primas, insumos industriais e bens de capital (máquinas, equipamentos, etc.). A demanda local por esses insumos cresceu a um ritmo que a oferta doméstica não conseguiu acompanhar, ou, como mencionado anteriormente, os preços dos insumos nacionais se elevaram devido à forte procura. Como consequência, as indústrias de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro recorreram ao mercado internacional para suprir suas necessidades. O aumento das importações nessas regiões deve-se ao fato de que a atividade econômica apresentava um nível mais elevado, resultando em maior demanda por insumos que não podiam ser supridos internamente a preços competitivos. Os resultados mostram exatamente isso, confirmando que o maior volume de importações desembarcadas nessas regiões reflete o aumento da demanda dos setores produtivos por insumos, traduzido na alta do PIB dessas regiões.

### **4.3 Impactos Setoriais**

A análise setorial mostra que o setor da própria MRS, como esperado, apresenta o maior crescimento, com um aumento na produção de 154% em valor agregado. O investimento se traduz diretamente em atividade econômica para a empresa. Os recursos são usados para executar projetos como ampliação de pátios, modernização de vias e aquisição de equipamentos, o que é registrado pelo modelo como um aumento na produção (valor agregado) do setor.

O investimento na MRS cria uma forte demanda por insumos, máquinas e serviços, impulsionando os setores que compõem sua cadeia de suprimentos. Esse é um clássico efeito de encadeamento para trás. Os setores que mais se destacaram em nível nacional foram: Máquinas, Equipamentos e Veículos (crescimento de 1,92%), a Tabela 5 mostra que, além do crescimento da produção, o emprego neste setor aumentou 2,248%; Serviços Diversos (crescimento de 1,36%), este setor registrou o maior crescimento no emprego, com uma variação de 4,416%; Siderurgia (crescimento de 1,046%) e Comércio (crescimento de 1,099%), a Siderurgia é um fornecedor direto de insumos como trilhos de aço, enquanto o setor de Comércio é beneficiado pelo efeito multiplicador da renda, o aumento do emprego e da atividade econômica gera mais renda para as famílias, que por sua vez consomem mais, aquecendo o comércio.

O modelo também revela como o choque em uma empresa ferroviária específica afeta outras concessionárias, como é o caso da Estrada de Ferro Carajás (EFC) e a Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM), e modais, o transporte rodoviário que opera de forma complementar ao ferroviário, muitas cargas precisam chegar de caminhão até os terminais ferroviários ou serem distribuídas a partir deles. O aumento do volume transportado pela MRS impulsiona a demanda por serviços rodoviários nas pontas da cadeia logística. A Tabela 5 detalha a variação na produção, em termos de valor agregado, no emprego e na taxa de crescimento bruto do capital para os demais setores.

**TABELA 5 - Variáveis setoriais (acumulado 2026-2037)**

Setores	Produção da indústria em termos de valor agregado (%)	Variação no emprego (%)	Taxa de crescimento bruto do capital (%)
Agricultura	-0,511	-0,622	-1,054
Pecuária & Prod. Florestal	0,521	0,733	2,597
Carvão Mineral	0,564	0,844	2,32
Petróleo e Gás	-0,147	-0,137	0,007
Minério de Ferro	0,117	0,136	0,307
Outros Extrativos	-0,021	0,051	0,4
Alimentação	0,371	0,496	1,479
Celulose & papel	0,074	0,164	0,31
Refino de Petróleo e Biocombustíveis	0,549	0,835	2,081
Químicos	0,306	0,433	1,147
Construção	0,78	0,92	2,273
Siderurgia	1,046	1,309	2,858
Metalurgia	0,533	0,704	1,693
Máq., Equipamentos e Veículos	1,923	2,248	3,883
Indústria Diversa	1,279	1,611	3,275
Comércio	1,099	1,379	3,76
EFC	0,707	0,899	1,809
EFPO	0,285	0,401	1,025
EFVM	0,697	0,9	1,846
FCA	0,255	0,38	1,032
FNSTN	0,137	0,227	0,646
FTC	0,481	0,664	1,746
FIL	0,39	0,563	1,434
RMN	0,284	0,403	1,02
RMO	0,465	0,619	1,43
RMP	0,332	0,477	1,339
RMS	0,001	0,048	0,304
Transporte terrestre rodoviário	0,761	1,009	2,374
Transporte aquaviário	-0,711	-0,821	-1,237
Outros transportes & Armazenamento	0,581	0,747	1,874
Serviços Diversos	1,357	1,807	4,416

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

## 5. Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo analisar os impactos econômicos dos investimentos previstos no novo contrato de concessão da MRS Logística. Utilizando um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC), foi possível quantificar os efeitos do choque de investimento sobre a economia nacional, as economias regionais e os setores produtivos.

Do ponto de vista nacional, o choque de investimento sobre a economia leva a um aumento do PIB em 1,18%, apesar de o modal ferroviário ainda apresentar participação limitada na matriz do transporte de cargas brasileiro, em comparação com o modal rodoviário. Mais expressivo foi o crescimento do investimento real, na magnitude de 7,48%, possivelmente em razão da diminuição dos custos logísticos associados ao frete, incentivando a produção da indústria local e conseqüentemente estimulando a demanda. Esse crescimento é estimulado não apenas pelo aumento da produção da própria MRS, mas também pelo estímulo a setores correlatos, como o de transporte rodoviário, que opera de forma complementar nos corredores logísticos. Muitos desses corredores estão estruturados com base em um esquema de interconexão entre estradas e ferrovias, para que seja possível o escoamento da produção. E o setor de "Máquinas, Equipamentos e Veículos", um fornecedor chave de insumos essenciais para a expansão ferroviária. Outras concessionárias também se beneficiaram desse choque, foi o caso da Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM), por ser uma das concessionárias que possuem conexão de suas ferrovias com as da MRS, e da Estrada de Ferro Carajás (EFC). Regionalmente, os estados mais beneficiados foram Minas Gerais e São Paulo, juntamente com o Rio de Janeiro, que são as áreas de operação direta da MRS. São Paulo liderou o crescimento do PIB (0,364%), impulsionado por setores industriais, enquanto Minas Gerais (0,341%) experimentou um fomento nos setores de Máquinas e Equipamentos, Comércio e Serviços. Ambos os estados também registraram os maiores ganhos de emprego. No comércio exterior, os resultados mostram uma expansão das importações, provavelmente devido ao aumento da demanda por insumos e à elevação dos

preços domésticos. As exportações, em geral, retraíram, com a exceção do minério de ferro, cuja competitividade é reforçada pela eficiência logística proporcionada pela MRS.

É possível traçar um paralelo entre os resultados observados no estudo e o fenômeno da "doença holandesa", embora com uma importante distinção no mecanismo causal. A "doença holandesa" é um conceito econômico que descreve como um *boom* repentino em um setor da economia (geralmente a descoberta de recursos naturais, como petróleo ou gás) pode prejudicar outros setores, especialmente a indústria manufatureira. No caso do estudo, o setor em ascensão não é um produto, mas a própria atividade de investimento em infraestrutura. O choque de quase R\$ 6 bilhões concentrado no setor ferroviário e em sua cadeia de suprimentos atua como o motor do *boom*, aquecendo uma parte específica da economia de forma intensa. O sintoma central da doença holandesa é a perda de competitividade de outros setores exportadores, claramente observado nos resultados. O modelo projeta uma queda de 1,95% nas exportações totais do país. Isso significa que, enquanto o setor de infraestrutura e seus fornecedores diretos estavam aquecidos, os demais setores da economia que competem no mercado internacional (o setor de bens "transacionáveis") perderam força. Seus produtos ficaram relativamente mais caros para o resto do mundo, como previsto pela teoria da doença holandesa. O modelo mostra um forte crescimento em setores como "Serviços diversos" e "Comércio". Estes são considerados setores de bens "não transacionáveis" (que não competem no mercado internacional), cujo crescimento também é uma característica da doença holandesa. Ao mesmo tempo, o país passa a consumir mais produtos do exterior, pois eles se tornam relativamente mais baratos ou mais disponíveis que os produtos nacionais. O aumento de 3,08% nas importações reflete esse comportamento.

A principal diferença está no mecanismo que causa a perda de competitividade. Na Doença Holandesa clássica, o mecanismo é a apreciação da taxa de câmbio via entrada de dólares (pela exportação do recurso natural), tornando a moeda local mais forte. Uma moeda mais forte encarece todas as exportações do país e barateia as importações. No modelo em estudo, o mecanismo não é a apreciação cambial, mas sim a inflação dos custos domésticos. O modelo em estudo sugere que a causa da perda de competitividade foi a elevação dos preços dos insumos domésticos. O elevado investimento em ferrovias gera uma demanda tão expressiva e concentrada por insumos (aço, cimento, etc.) e mão de obra qualificada que absorve esses recursos dos demais setores da economia. Essa disputa por recursos limitados eleva seus preços internamente. Consequentemente, todos os outros setores que também usam esses insumos e mão de obra enfrentam custos de produção mais altos. Com custos maiores, seus preços finais de exportação sobem, e eles perdem competitividade no mercado global.

As conclusões deste estudo fornecem subsídios para que formuladores de políticas e agentes econômicos possam planejar suas ações futuras. Os ganhos econômicos projetados para Minas Gerais e São Paulo, em particular, demandam uma articulação entre o poder público e o setor privado para garantir que se traduzam em crescimento sustentado. Dado que os resultados apontam uma concentração dos ganhos nos estados do Sudeste, poderiam ser sugeridas políticas compensatórias. Por exemplo, a criação de mecanismos federais que vinculem grandes investimentos em infraestrutura a um fundo de desenvolvimento regional, visando direcionar uma parte dos ganhos tributários gerados para projetos em estados menos favorecidos e que não se beneficiam diretamente. O estudo também identificou um efeito análogo à "doença holandesa", em que as exportações gerais caíram devido ao aumento dos custos internos. Uma recomendação seria a implementação de políticas para proteger os setores exportadores não diretamente ligados ao investimento. Isso poderia incluir desonerações fiscais temporárias ou programas de fomento à produtividade para que mantenham sua competitividade no mercado externo. O crescimento expressivo do setor de "Máquinas, Equipamentos e Veículos" em Minas Gerais (6,43%) e São Paulo (1,63%) indica

uma oportunidade. Poderiam ser recomendadas políticas industriais estaduais para fortalecer ainda mais essa cadeia de suprimentos, incentivando a inovação e a capacitação de mão de obra para maximizar os benefícios locais do investimento e reduzir a dependência de importações de componentes.

Dentre as limitações deste estudo, pode-se destacar a possibilidade de se utilizar também a abordagem do choque de produtividade, que não foi desenvolvida pelo fato de não constar no novo contrato de concessão metas fixas pertinentes a este escopo. Outro ponto é com relação às variáveis do fechamento, dada a abrangência desta pesquisa, foram selecionadas algumas variáveis específicas que se enquadravam melhor nos objetivos pretendidos, o que não descarta uma análise posterior das demais.

Em última análise, fica evidente que grandes projetos, como a modernização da malha ferroviária, são motores do crescimento, mas seus benefícios não são automáticos nem uniformemente distribuídos. A gestão proativa dos efeitos colaterais, como a concentração regional e os impactos setoriais adversos, por meio de políticas públicas bem desenhadas, é o que definirá se tais investimentos se traduzirão em um crescimento nacional sustentável e equitativo, fortalecendo a competitividade do país no cenário global.

## 6. Referências

ALOTAIBI, S. et al. Transport investment, Railway Accessibility and Their Dynamic Impacts on Regional Economic Growth. *Research in Transportation Business & Management*, v. 43, p. 100702, set. 2021.

ANTF. *Carga Geral: Expansão Anual Média Chega a 4,1% - ANTF*. Disponível em: <https://www.antf.org.br/carga-geral-expansao-anual-media-chega-a-41/>. Acesso em: 15 jul. 2024

ANTF. *Por que o Brasil vai bem de Trem - ANTF*. Disponível em: <https://www.antf.org.br/por-que-o-brasil-vai-bem-de-trem/#03>. Acesso em: 02 jun. 2025.

ANTT. *Anuário do Setor Ferroviário*. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/anuario-do-setor-ferroviario>. Acesso em: 29 nov. 2024.

ANTT. *Contratos de concessão e aditivos*. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/concessoes-ferroviarias/mrs-logistica-s-a/contrato-de-concessao-e-aditivos/4o-termo-aditivo-mrs.pdf/view>. Acesso em: 05 dez. 2024.

BETARELLI JUNIOR, A. A. *Um modelo de equilíbrio geral com retornos crescentes de escala, mercados imperfeitos e barreiras à entrada: Aplicações para setores regulados de transporte no Brasil*. 2013. 366 f. Tese (Doutorado em Economia) Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR/UFMG), 2013.

BETARELLI, A. A. et al. *Expansões logísticas, competitividade e efeitos regionais: os casos dos setores ferroviário e portuário na política comercial brasileira* (No. 444188/2015-0), CNPq/MCTI No 25/2015. Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasília, 2017.

BETARELLI, A. A.; DOMINGUES, E. P.; HEWINGS, G. J. D. "Transport policy, rail freight sector and market structure: The economic effects in Brazil," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Elsevier, vol. 135(C), pages 1-23. 2020.

BNDES. Ferrovias de Carga Brasileiras: Uma Análise Setorial. *BNDES Setorial*, v. 46, p. 79-126, jul. 2017.

BORGES, BARSANUFO G. Ferrovia e Modernidade. *Revista UFG*. Dezembro de 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres. *4º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão da MRS Logística S/A*. Celebrado entre a União, com a interveniência da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, e a concessionária MRS Logística S.A. Brasília, DF, 29 de julho de 2022. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1º ago. 2022. Seção 3, p. 97.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). *Pesquisa CNT de Ferrovias 2015*. Brasília: CNT, 2015.

CORDEN, W.M. (1984). *Booming sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation*. Oxford Economic Paper, 36. 359-380.

CORDEN, W.M., and NEARY, P.J. (1982) *Booming Sector and Deindustrialization in a Small Open Economy*. Economic Journal 92: 825-848.

DIXON, P. B.; RIMMER, M. T. *Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy*. [s.l.] Elsevier, 2002.

ESTACHE, A.; GOLDSTEIN, A.; PITTMAN, R. W. Privatization and Regulatory Reform in Brazil: The Case of Freight Railways. *SSRN Electronic Journal*, 2001.

GAITH, Ziad et al. Regional Computable General Equilibrium models: A review. *Journal of Policy Modeling*, 2021, vol. 43, issue 3, 710-724.

HIRSCHMAN, Albert O. *Estratégia do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro, Editora Fundo de Cultura S. A., 1961.

HONG, J.; CHU, Z.; WANG, Q. Transport infrastructure and regional economic growth: evidence from China. *Transportation*, v. 38, n. 5, p. 737-752, 2 jun. 2011.

Horridge, M.A. *Generic Single-Country Computable General Equilibrium Model*. Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, Clayton. 2006.

BANDARA, J. S. An investigation of “Dutch disease” economics with a miniature CGE model. *Journal of Policy Modeling*, v. 13, n. 1, p. 67–92, mar. 1991.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL. *Corredores Logísticos Estratégicos: Complexo de Minério de Ferro*. Brasília: MTPA, 2018.

MORAES, G. I. *Efeitos econômicos de cenários de mudança climática na agricultura brasileira: um exercício a partir de um modelo de equilíbrio geral computável*. 2010. 267 p. Tese (Doutorado em Ciências, Economia Aplicada) - Universidade de São Paulo/ESALQ, Piracicaba, 2010.

MRS. Bens Móveis - Locomotivas. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/wp-content/uploads/2014/07/Bens-M%C3%B3veis-Locomotivas.pdf>, acesso em: 13/06/2024.

MRS. Bens Móveis - Vagões. Disponível em: <<https://www.mrs.com.br/wp-content/uploads/2014/07/Bens-M%C3%B3veis-Vag%C3%B5es.pdf>>, acesso em: 13/06/2024.

MRS. *MRS Logística lança ferramenta para quantificar a redução de emissões de CO2 que a ferrovia oferece.* In: Blog MRS. 2019. Disponível em: <<https://www.mrs.com.br/post-blog-mrs/mrs-logistica-lanca-ferramenta-para-quantificar-a-reducao-de-emissoes-de-co2-que-a-ferrovia-oferece/>>. Acesso em: 2 jun. 2025.

MRS. Página Institucional. Disponível em: <<https://www.mrs.com.br/empresa/estrutura-governanca/>>, Acesso em: 17/06/2024.

MRS. *Relatório de sustentabilidade 2023.* Juiz de Fora, MG: MRS Logística, 2024. Disponível em: <<https://www.mrs.com.br/wp-content/uploads/2024/05/MRS-Relatorio-de-Sustentabilidade-2023.pdf>>.

NEARY, P.J., and WIJNBERGEN, V. (1986) *Natural Resources and the Macroeconomy.* London: Basil Blackwell.

NORTH, Douglass C. Location theory and Regional economic growth. *Journal of Political Economy*, Vol. 64, No. 2 (Apr., 1956), pp. 160-164.

PERROUX, F. O Conceito de Pólo de Crescimento. *Regional Economics: Theory and Practice.* N. York: Free Press, 1970. p. 93-104.

POTTER, A.; SOROKA, A.; NAIM, M. Regional resilience for rail freight transport. *Journal of Transport Geography*, v. 104, p. 103448, 1 out. 2022.

SANTOS, C.V. *Política tributária, nível de atividade econômica e bem-estar: lições de um modelo de equilíbrio geral inter-regional.* 2005. 139 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

TOYOSHIMA, S. H. & FERREIRA, M. J.. *Encadeamento do setor de transportes na economia brasileira*, Planejamento e Políticas Públicas 25, 139–166. 2020.

UIC - UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER. *Statistique des chemins de fer - Synthèse.* 2014.

VINÍCIUS, F. et al. *Política de precificação de GEE: impactos econômicos e ambientais na agrologística de grãos no Mato Grosso.* Revista de Políticas Públicas, v. 24, n. 1, p. 137–137, 24 jun. 2020.