



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO E DOUTORADO EM ECONOMIA

ISAC ALVES CORREIA

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DOS DESASTRES RELACIONADOS ÀS
CHUVAS E SIMULAÇÃO DE POLÍTICAS DE REALOCAÇÃO PARA DESABRIGADOS E
DESALOJADOS NA BAHIA: UMA CONTRIBUIÇÃO A PARTIR DA ABORDAGEM INSUMO-
PRODUTO**

SALVADOR
2025

ISAC ALVES CORREIA

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DOS DESASTRES RELACIONADOS ÀS
CHUVAS E SIMULAÇÃO DE POLÍTICAS DE REALOCAÇÃO PARA DESABRIGADOS E
DESALOJADOS NA BAHIA: UMA CONTRIBUIÇÃO A PARTIR DA ABORDAGEM INSUMO-
PRODUTO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento da Economia da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Economia.

Área de concentração: Desenvolvimento econômico.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Pitombo Leite.

**SALVADOR
2025**

Ficha catalográfica elaborada por Vania Cristina Magalhães CRB5-960

Correia, Isac Alves

C824 Avaliação dos impactos econômicos dos desastres relacionados às chuvas e simulação de políticas de relocação para desabrigados e desalojados na Bahia: uma contribuição a partir da abordagem insumo-produto./ Isac Alves Correia. – Salvador, 2025.

125 f. Il.; fig.; quad.; tab.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Pitombo Leite.

1. Economia ambiental – Bahia. 2. Desigualdades regionais. 3. Desastres ambientais – impactos econômicos – Bahia. 4. Economia regional. I. Leite, Fabrício Pitombo. II. Título. III. Universidade Federal da Bahia.

CDD – 338.98142



TERMO DE APROVAÇÃO

Isac Alves Correia

“AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DOS DESASTRES
RELACIONADOS ÀS CHUVAS E SIMULAÇÃO DE POLÍTICAS DE REALOCAÇÃO
PARA DESABRIGADOS E DESALOJADOS NA BAHIA: UMA CONTRIBUIÇÃO A
PARTIR DA ABORDAGEM INSUMO-PRODUTO”

Tese de Doutorado aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutor em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Salvador, 05 de novembro de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br FABRICIO PITOMBO LEITE
Data: 05/11/2025 11:16:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Fabrício Pitombo Leite
(Orientador – PPGE/UFBA)

Documento assinado digitalmente
gov.br GERVASIO FERREIRA DOS SANTOS
Data: 05/11/2025 11:40:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br CLAUDIO EURICO SEIBERT FERNANDES DA SILV
Data: 05/11/2025 12:14:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos
(PPGE/UFBA)

Documento assinado digitalmente
gov.br JOSE FIRMINO DE SOUSA FILHO
Data: 05/11/2025 11:34:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José Firmino de Sousa Filho
(PPGE/UFBA)

Prof. Dr. Cláudio Eurico Seibert
Fernandes da Silva (UFR)

Documento assinado digitalmente
gov.br LUIZ CARLOS DE SANTANA RIBEIRO
Data: 05/11/2025 12:01:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luiz Carlos de Santana Ribeiro
(UFS)

AGRADECIMENTOS

Ainda hoje tenho pesadelos em que não consigo concluir a graduação que finalizei há dez anos. Mesmo depois de dois anos de mestrado em Demografia e de um doutorado também em Demografia, com uma pandemia aos 45 minutos do segundo tempo, o que assola meus sonhos é o medo de não ter concluído a graduação em Ciências Econômicas.

É sempre aquela insegurança, aquele receio de que as coisas não deem certo, um sentimento que só comprehende quem nasceu em uma casinha de chão batido no barro, metade de taipa, e, por sorte, com alguma parede de tijolo de qualidade e procedência duvidosa. Na verdade, a procedência não era tão duvidosa assim, foram meus irmãos mais velhos que a construíram. De oleiro a carpinteiro, de pedreiro a agricultor, lá em casa todos precisavam saber fazer de tudo.

Eu gostava de ir à escola, de ficar à sombra, porque entendia, mesmo sem saber explicar, que a minha tão sonhada liberdade dependia de fazer as coisas darem certo. Liberdade de ter acesso ao básico, liberdade de sonhar em ter uma casa. Não aquela casa que eu morava quando era criança. Carrego comigo uma história marcada por obstáculos, mas aquela casa, embora cheia de memórias, nunca foi o meu lugar definitivo, foi apenas o ponto de partida! Algumas das minhas escolhas, quem sabe, foram tomadas no impulso, movidas pela pressa de ver as coisas acontecerem, de fazer dar certo a qualquer custo. Ainda assim, cada uma delas fez parte do caminho que me trouxe até aqui.

Talvez por isso eu deva agradecer não só pelas escolhas que fiz, boas ou péssimas, mas também pelas pessoas que encontrei ao longo da minha jornada. Também não dá para passar uma borracha nas escolhas do passado e apagar toda uma bagagem de vivências, experiências, amizades construídas, discussões boas e ruins, etc. Por isso eu me atendo a agradecer não tanto pelas escolhas que fiz, mas pelas pessoas que encontrei ao longo dessa trajetória.

Agradeço, em primeiro lugar, ao meu orientador, professor Fabrício Pitombo Leite, pela confiança, paciência e rigor intelectual com que acompanhou cada etapa deste trabalho. Sua orientação foi marcada pela liberdade acadêmica e pela precisão analítica, que me permitiram amadurecer teoricamente e consolidar minha autonomia como pesquisador.

Aos professores que gentilmente aceitaram compor minha banca de defesa, Gervásio Ferreira dos Santos, José Firmino de Sousa Filho, Luiz Carlos de Santana Ribeiro e Cláudio Eurico Seibert Fernandes da Silva, expresso minha sincera gratidão pelas leituras atentas, pelas críticas construtivas e pelas contribuições valiosas que aprimoraram este trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb), agradeço pela concessão da bolsa de doutorado, cujo apoio foi fundamental para a realização deste curso e para o desenvolvimento desta pesquisa.

À Simaia, amiga de todas as horas, companheira de discussões teóricas, desabafos e cafés salvadores, obrigada por estar presente não apenas no curso, mas na vida. À Nicia, Janet e Fabi, agradeço pelas conversas, trocas de ideias e pela amizade que fez os dias de pesquisa mais leves e inspiradores. Também agradeço à professora Romênia, de minha professora à colega de curso de doutorado na UFBA, pela sua prestatividade.

Agradeço também ao corpo docente e aos servidores do Programa de Pós-Graduação em Economia, em especial aos professores Gilca Garcia de Oliveira, Nuno Teles Sampaio e Henrique Tomé da Costa Mata, pelas rodas de discussões e cafés.

Aos familiares e amigos que, mesmo à distância, torceram, apoiaram e compreenderam as ausências que o doutorado impôs. Em especial, ao meu companheiro Emersom, com quem compartilho a vida, as conquistas e as viagens mais felizes já que fiz. Assim como minha mãe, ele estava lá me esperando voltar depois de cada semestre de longos estudos em Salvador.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para que esta caminhada fosse possível. Aos que acreditaram, aos que questionaram e, sobretudo, aos que estiveram presentes nos momentos de incerteza. Esta conquista é coletiva.

RESUMO

Os desastres hidrológicos, como enchentes e deslizamentos de terra, têm se tornado cada vez mais frequentes e intensos, afetando desproporcionalmente regiões vulneráveis. Em 2021, fortes chuvas na Bahia causaram inundações, deslocamentos populacionais e perdas expressivas em setores produtivos e cadeias intersetoriais. Diante desse cenário, o objetivo desta tese foi estimar os impactos econômicos iniciais, diretos e indiretos dos desastres hidrológicos ocorridos na Bahia em 2021, considerando a interrupção parcial das atividades da economia por meio do método de extração hipotética parcial. De forma complementar, os objetivos específicos foram: a) estimar os impactos econômicos iniciais, diretos e indiretos dos desastres ocorridos na Bahia em 2021, considerando a interrupção parcial das atividades da economia por meio da abordagem de insumo-produto e a técnica de extração hipotética parcial; b) identificar as interdependências setoriais e os efeitos de propagação dos desastres de natureza hidrológica, como enchentes e deslizamentos de terra, sobre a economia baiana; e c) simular o impacto de uma política de realocação para desabrigados e desalojados por meio de um estímulo ao setor de construção civil, estimando como essa intervenção pode contribuir para a recuperação econômica. Inicialmente, a técnica de extração hipotética parcial dentro do modelo de insumo-produto foi utilizada para avaliar as interrupções causadas nas atividades econômicas e nas conexões intersetoriais. Uma decomposição estrutural foi realizada para diferenciar os efeitos de variações no VBP decorrentes de mudanças na demanda final e na estrutura tecnológica. Em seguida, foram modelados os efeitos de uma política de reassentamento direcionada para as pessoas deslocadas, propondo um estímulo econômico voltado para o setor de construção civil. Essa simulação visa explorar como os investimentos em infraestrutura podem facilitar a recuperação econômica e promover a resiliência regional. Os resultados mostram que os desastres causaram perdas significativas na oferta intermediária de setores econômicos, resultando em uma perda total de R\$ 330,14 milhões no VBP. Entre os setores que tiveram os maiores impactos está o setor de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura (R\$ 93,41 milhões no resto da Bahia e R\$ 3,04 milhões no resto do Brasil), como já eram esperadas, uma vez que são altamente vulneráveis a desastres climáticos devido à sua dependência das condições ambientais. Em outras indústrias de manufatura se destacam as perdas de VBP em Salvador (R\$ 0,25 milhão), no resto do Brasil (R\$ 19,81 milhões) e no resto do APS (R\$ 7,61 milhões), sendo que nesta última região as perdas de VBP do setor correspondem a mais de 81% da variação no produto total. Outro setor que concentrou boa parte das perdas de VBP foi o de comércio no resto da Bahia, representando 49,6% da variação no valor da produção total da região. Contudo, do montante de perdas no VBP, cerca de 21% (R\$ 67,98 milhões) correspondem aos efeitos indiretos das inundações, distribuídas entre Salvador (2,47%), o resto do APS (13,81%) e o resto do Brasil (83,72%). Assim, regiões que, embora não apresentem efeitos iniciais nos setores da sua economia, podem sofrer impactos econômicos indiretos, quanto maior for a sua dependência da oferta intermediária e da demanda final de setores inicialmente impactados nas demais regiões. A decomposição estrutural mostrou que o resto da Bahia apresentou setores pouco resilientes, enquanto os efeitos tecnológicos atuaram como amortecedores, mitigando parcialmente as perdas de produção, principalmente em Salvador, no resto do APS e no resto do Brasil. Essas evidências sugerem que as vulnerabilidades econômicas da Bahia têm caráter estrutural, refletindo desigualdades regionais e interdependências produtivas que limitam a difusão dos efeitos da demanda final e reduzem a eficácia de políticas de reconstrução de curto prazo.

Palavras-chave: políticas de realocação; desastres hidrológicos; análise de insumo produto; impactos econômicos.

ABSTRACT

Hydrological disasters such as floods and landslides have become increasingly frequent and intense, disproportionately affecting vulnerable regions. In 2021, heavy rains in Bahia caused widespread flooding, population displacement, and substantial losses across productive sectors and intersectoral supply chains. In this context, the objective of this thesis was to estimate the initial, direct, and indirect economic impacts of the hydrological disasters that occurred in Bahia in 2021, considering the partial interruption of economic activities through the partial hypothetical extraction method. Specifically, the thesis aimed to: a) estimate the initial, direct, and indirect economic impacts of the 2021 disasters in Bahia using an input-output framework combined with the partial hypothetical extraction technique; b) identify the sectoral interdependencies and propagation effects of hydrological disasters, such as floods and landslides, on the Bahian economy; and c) simulate the impact of a relocation policy for displaced and homeless populations through a stimulus to the construction sector, assessing how such intervention could contribute to economic recovery. Initially, the partial hypothetical extraction technique within the input-output model was applied to evaluate disruptions in economic activities and intersectoral linkages. A structural decomposition analysis was then conducted to distinguish the effects of changes in gross output resulting from variations in final demand and technological structure. Subsequently, the effects of a resettlement policy targeting displaced populations were modeled, proposing an economic stimulus directed toward the construction sector. This simulation aimed to explore how infrastructure investments could facilitate economic recovery and strengthen regional resilience. The results show that the disasters caused significant losses in the intermediate supply of economic sectors, resulting in a total reduction of R\$ 330.14 million in gross output. Among the most affected sectors was agriculture, livestock, forestry, fishing, and aquaculture (R\$ 93.41 million in the rest of Bahia and R\$ 3.04 million in the rest of Brazil), as expected, given their high vulnerability to climatic events due to their dependence on environmental conditions. Other manufacturing industries also experienced notable losses in gross output, particularly in Salvador (R\$ 0.25 million), the rest of Brazil (R\$ 19.81 million), and the rest of the Salvador Metropolitan Area (R\$ 7.61 million), with the latter accounting for more than 81% of the total variation in output. The trade sector in the rest of Bahia also concentrated a large share of the total losses, representing 49.6% of the region's total output variation. However, of the total loss in gross production value (VBP), approximately 21% (R\$ 67.98 million) corresponds to the indirect effects of the floods, distributed among Salvador (2.47%), the rest of the APS (13.81%), and the rest of Brazil (83.72%). Thus, regions that initially experienced no direct sectoral shocks may still suffer indirect economic impacts, depending on their degree of dependence on intermediate supply and final demand from sectors initially affected in other regions. The structural decomposition analysis revealed that the rest of Bahia exhibited low sectoral resilience, while technological effects acted as buffers, partially mitigating production losses, especially in Salvador, the rest of the APS, and the rest of Brazil. These findings suggest that Bahia's economic vulnerabilities are structural rather than merely cyclical, reflecting regional inequalities and productive interdependencies that constrain the diffusion of final demand effects and reduce the effectiveness of short-term reconstruction policies.

Keywords: relocation policies; hydrological disasters; input-output analyses; economic impacts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de (a) localização da Bahia no território brasileiro e (b) divisão do estado por municípios.....	30
Figura 2. Etapas de tratamento e compatibilização dos dados de desastres hidrológicos do S2iD com a estrutura da Matriz Insumo-Produto (MIP-2015).....	60
Figura 3. Setores-chave das economias de Salvador (R_1), restante do Arranjo Populacional de Salvador (R_2), resto da Bahia (R_3) e resto do Brasil (R_4) e seus índices de ligação para frente e para trás na análise insumo-produto.....	70
Figura 4. Distribuição percentual dos impactos dos desastres relacionados às chuvas em 2021 no VBP por setor e por região.....	73
Figura 5. Resto da Bahia: distribuição dos indicadores de perdas relativas de demanda final (p_i^Y) por setor afetado pelos desastres relacionados às chuvas em 2021.....	79
Figura 6. Percentual das perdas de VBP ($\Delta x = T$) por setores de Salvador (R_1), resto do Arranjo Populacional de Salvador (R_2), resto da Bahia (R_3) e resto do Brasil (R_4).....	84
Figura 7. Bahia: variação total da produção setorial por região em decorrência dos desastres relacionados às chuvas de 2021.....	90
Figura 8. Bahia: mudanças na produção setorial atribuídas à demanda final por região em decorrência dos desastres relacionados às chuvas de 2021.....	92
Figura 9. Bahia: variação na produção setorial atribuídas à mudança tecnológica por região em decorrência dos desastres relacionados às chuvas de 2021.....	95
Figura 10. Bahia: variação percentual da produção setorial em relação à variação total no VBP após o choque da política de realocação.....	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Correspondência entre as descrições de danos do S2iD e as categorias macroeconômicas da Matriz Insumo-Produto (MIP-2015).....61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resto da Bahia: Classificação contábil dos danos públicos e privados ocasionados pelos desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2021 declarados no S2iD, em milhões de R\$ e por setor da MIP.....	64
Tabela 2. Resto da Bahia: Consolidação dos registros de choques por setor da MIP decorrentes dos desastres relacionados às chuvas de 2021 (em milhões de R\$ a preços de julho de 2025).....	66
Tabela 3. Resto da Bahia: distribuição dos indicadores de resiliência da demanda intermediária (r_i^Z) e da demanda final (r_i^Y) por setor afetado pelos desastres relacionados às chuvas em 2021.....	76
Tabela 4. Bahia: valores em milhões de R\$ referentes às perdas de Valor Bruto da Produção (VBP) em todas as regiões ($\Delta x = T$) e nos setores das regiões diretamente afetadas (x^*) pelos desastres relacionados às chuvas em 2021.....	81
Tabela 5. Bahia: valores em milhões de R\$ dos impactos econômicos iniciais, diretos e indiretos dos desastres relacionados às chuvas em 2021.....	87
Tabela 6. Bahia: custo estimado de realocação habitacional para desabrigados e desalojados pelas inundações em 2021.....	98
Tabela 7. Bahia: variação percentual no Valor Bruto da Produção (VBP), percentual de impacto por região e recuperação das perdas decorrentes dos desastres relacionados às chuvas, considerando uma política de realocação para os desabrigados e desalojados, 2021.....	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS	Arranjo Populacional de Salvador
Avadan	Formulário de Avaliação de Danos
Cemaden	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
Cepal	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CIA	Centro Industrial de Aratu
Ceped	Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres
CFam	Consumo das Famílias
CGov	Consumo do Governo
CI	Consumo Intermediário
CISFLSF	Consumo das Instituições sem Fins Lucrativos ao Serviço das Famílias
Cobrade	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
Codar	Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos
EGCE	Equilíbrio Geral Computável Espacial
EXP	Exportações
Fao	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
FGV	Fundação Getúlio Vargas
Fide	Formulário de Informações do Desastre
Fipe	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
HEM	Hypothetical Extraction Method
I	Investimento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGP-DI	Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna
IIOAS	Interregional Input-Output Adjustment System
Inmet	Instituto Nacional de Meteorologia
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MIP	Matriz de Insumo-Produto
MRIO	Multi-Regional Input-Output
Nereus	Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP
Nopred	Documento de Notificação Preliminar de Desastre
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
PIB	Produto Interno Bruto
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
Pronaf	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
Copec	Polo Petroquímico da Bahia
RMS	Região Metropolitana de Salvador
SCR	Sistema de Contas Regionais
Sedec	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SIG	Sistema de Informação Geográfica
S2iD	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
SDA	Structural Decomposition Analysis
Sudec	Superintendência de Proteção e Defesa Civil da Bahia
TRU	Tabela de Recursos e Usos

TI	Tecnologia da Informação
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
Usiba	Usina Siderúrgica da Bahia
VAB	Valor Adicionado Bruto
VBP	Valor Bruto da Produção
VE	Variação de Estoques

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 BASES TEÓRICAS E ESTRUTURAIS DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NO ESTADO DA BAHIA	18
2.1 TEORIAS DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	18
2.2 FATOS ESTILIZADOS DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NA BAHIA	29
3 RISCOS E EFEITOS EM CADEIA DE DESASTRES NAS ECONOMIAS	36
3.1 IMPACTOS ECONÔMICOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESASTRES	36
3.2 RISCOS ECONÔMICOS, FINANCEIROS E DE SAÚDE EM DECORRÊNCIA DE DESASTRES	42
3.3 EFEITOS EM CADEIA DOS DESASTRES E ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DE PERDAS	45
4 METODOLOGIA	50
4.1 ABORDAGEM DE INSUMO-PRODUTO COM EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA PARCIAL	50
4.2 DECOMPOSIÇÃO DOS EFEITOS EM CADEIA	54
4.3 DECOMPOSIÇÃO DE PERDAS	55
4.4 POLÍTICAS DE CONSTRUÇÃO SIMULADAS	57
4.5 FONTES E TRATAMENTO DE DADOS	58
5 IMPACTOS ECONÔMICOS E EFEITOS EM CADEIA DOS DESASTRES RELACIONADOS ÀS CHUVAS NO ESTADO DA BAHIA	68
5.1 ESTRUTURA PRODUTIVA E AS INTERDEPENDÊNCIAS REGIONAIS DA ECONOMIA BAIANA	68
5.2 DISTRIBUIÇÃO DAS PERDAS DE VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) EM DECORRÊNCIA DOS DESASTRES RELACIONADOS ÀS CHUVAS NA BAHIA	71
5.3 EFEITOS INICIAIS, DIRETOS E INDIRETOS DOS DESASTRES RELACIONADOS ÀS CHUVAS NA ECONOMIA BAIANA	80
5.4 ANÁLISE DOS EFEITOS TECNOLÓGICOS E DE DEMANDA NA PRODUÇÃO	89
5.5 EFEITO DE POLÍTICAS DE HABITAÇÃO SIMULADAS NA ECONOMIA BAIANA	98
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS	108

1 INTRODUÇÃO

De acordo com as estimativas do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), o aumento da frequência e intensidade dos desastres naturais associados às mudanças climáticas representa uma das mais prementes questões para o desenvolvimento econômico e social, afetando países e regiões de formas desiguais (IPCC, 2013). Eventos climáticos extremos, como secas, inundações, ciclones e ondas de calor, têm se intensificado em frequência e severidade, impondo pressões adicionais sobre as infraestruturas urbanas, serviços públicos e ecossistemas econômicos (Leiserowitz, 2012; Li *et al.*, 2022).

Os desdobramentos das mudanças climáticas globais e dos desastres naturais sobre as atividades econômicas e populações humanas têm levantado uma crescente preocupação em entender tanto os desafios humanitários quanto os efeitos econômicos diretos e indiretos dos eventos climáticos extremos na economia das regiões afetadas (IPCC, 2014). Contudo, nem todo evento climático extremo resulta em desastre. Diversos estudos (Perry, 2007; Gill; Ritchie, 2018; Karácsonyi; Taylor, 2021; Barbieri *et al.*, 2022) ressaltam que os desastres não são inteiramente naturais, pois dependem fortemente da forma como a sociedade ocupa o território e organiza suas estruturas de proteção. Fatores como a construção de moradias em áreas de risco, a ausência de políticas habitacionais adequadas e a omissão do poder público em relação a áreas vulneráveis e suscetíveis agravam significativamente os impactos. O desastre ocorre quando esses eventos afetam diretamente a vida material ou emocional das populações, interrompendo o funcionamento normal da sociedade e superando sua capacidade de resposta (Barbieri *et al.*, 2022). Os desastres podem ser compreendidos pela interrupção nas atividades normais de uma comunidade, resultando em perdas de vidas, bens materiais, danos ambientais e ultrapassando a capacidade da sociedade afetada de responder e lidar eficazmente com as consequências desses eventos naturais. Ao mesmo tempo, esses desastres interagem com situações de vulnerabilidade social (Field *et al.*, 2012; Trajber; Olivato; Marchenzine, 2017).

A resiliência corresponde à capacidade de indivíduos, comunidades e sistemas econômicos de absorver, responder e se recuperar desses choques, recompondo ou transformando suas condições de vida após o impacto (Gallopin, 2006; Logan; Issar; Xu, 2016; Barbieri *et al.*, 2022). Assim, é essencial levar em conta uma combinação de fatores físicos, sociais e políticos que, ao se integrarem, podem constituir condições de risco para a

ocorrência de desastres (Narváez; Lavell; Pérez, 2009; Almeida; Welle; Birkmann, 2016; Ribeiro *et al.*, 2022).

Na Bahia, os episódios de enxurradas e os demais eventos resultantes do excesso de chuvas são mais frequentes em comparação ao restante do Nordeste (Ribeiro *et al.*, 2022). Além disso, junto do estado do Pernambuco, a Bahia apresenta a maior participação percentual quanto às ocorrências de eventos de movimento de massa e de erosão, representando 72,5% dos casos de erosão e 89,5% dos casos de movimento de massa de todos os eventos ocorridos para o período de 1980 a 2017 na região (CEPED, 2013; Santos *et al.*, 2018). O estado baiano também é considerado como um dos mais sensíveis e vulneráveis a desastres relacionados às mudanças climáticas do país (Marengo, 2007). Entre 1991 e 2023, foram contabilizados 1.223 casos de chuvas intensas, enxurradas, inundações e alagamentos, deixando mais de 5,6 milhões de pessoas afetadas, dentre elas 524,4 mil desabrigados e desalojados de acordo com o Atlas de Desastres Naturais no Brasil (S2iD, 2023).

Em 2021, as fortes chuvas provocaram inundações no Sul da Bahia e no Norte de Minas Gerais, afetando mais de 471 mil pessoas, dentre elas cerca de 63 mil deslocadas (Cemaden, 2023). O volume intenso de chuvas levou a uma saturação anormal do solo, criando condições propícias para a ocorrência de inundações que ocasionaram mortes. Contudo, apesar da gravidade dos eventos, o número de vítimas fatais foi relativamente baixo diante da intensidade das enchentes. Episódios dessa magnitude foram amplamente documentados por agências nacionais e internacionais, que registraram índices de precipitação recordes na região (WMO, 2022; Marengo *et al.*, 2023).

Na Bahia, 17 municípios decretaram emergência em razão do rompimento de uma barragem, seguido por novos alagamentos em 23 de dezembro (Marengo *et al.*, 2023). Entre os municípios mais impactados no sul da Bahia destacam-se Itamaraju, Eunápolis e Itabela, que registraram expressiva elevação no nível dos rios e ocorrência de deslizamentos de terra. Os municípios de Lencóis, Caravela e Ilhéus, por sua vez, apresentaram os maiores acumulados de chuva em dezembro de 2021. Diversas outras localidades também sofreram danos, demandando operações de resgate e o envio de suprimentos essenciais por via aérea. Diante da gravidade da situação, o governo do estado da Bahia declarou estado de emergência em 165 municípios em 8 de janeiro de 2022. Tanto o sul baiano quanto o norte mineiro foram fortemente atingidos: residências, escolas, hospitais e diversas infraestruturas sofreram danos ou destruição, somando-se a perdas materiais e a vítimas fatais (Inmet, 2021; Marengo *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2025).

Outro ponto relevante é a ocupação inadequada do solo no estado da Bahia, principalmente na Região Metropolitana de Salvador (RMS), aliada às condições naturais que podem influenciar a ocorrência de erosão e movimentos de massa. Gonzaga e Mattos (2010) argumentam que em Salvador, o processo de urbanização começou nos topos dos morros e nas áreas de encosta, resultando em grandes alterações na superfície, com cortes, aterros e remoção da vegetação original para a construção de moradias. Essas áreas são majoritariamente ocupadas por populações de baixa renda, e os riscos são agravados quando a ocupação ocorre na zona de falha de Salvador, pois essa estrutura possui fissuras e diaclases que atravessam o subsolo em várias direções, formando diversas escarpas (Gonzaga; Mattos, 2010).

Os desastres ocasionados por eventos climáticos extremos de natureza hidrológica, como as chuvas intensas e suas consequências desastrosas, materializadas em enchentes e deslizamentos de terra, têm sido particularmente prejudiciais. Estes eventos não apenas resultam em significativas perdas humanas e danos materiais (Mendoza-Tinoco *et al.*, 2017; Xia *et al.*, 2019), mas também alteram a dinâmica econômica, uma vez que influenciam a produtividade setorial, a mobilidade populacional e as condições fiscais dos governos locais (Bäumen; Többen; Lenzen, 2015).

O debate sobre os impactos econômicos dos desastres vem sendo amplamente explorado na literatura, abordando desde a vulnerabilidade dos sistemas econômicos e financeiros à resiliência das infraestruturas sociais e produtivas (Hacon; Oliveira; Silveira, 2019; Zivin *et al.*, 2020; Peillex *et al.*, 2021). Estudos apontam que os desastres podem afetar não apenas o setor primário, como também influenciar complexamente os setores secundário e terciário, elevando custos, interrompendo cadeias produtivas e demandando reconfigurações nas estratégias de desenvolvimento urbano e regional (Xia *et al.*, 2019; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024).

Assim sendo, o objetivo geral deste projeto de tese é avaliar os impactos econômicos dos desastres naturais associados às chuvas na Bahia em 2021. De forma complementar, os objetivos específicos são: a) Estimar os impactos econômicos iniciais, diretos e indiretos dos desastres ocorridos na Bahia em 2021, considerando a interrupção parcial das atividades da economia por meio da técnica de extração hipotética parcial; b) Identificar as interdependências setoriais e os efeitos de propagação dos desastres de natureza hidrológica, como enchentes e deslizamentos de terra, sobre a economia baiana; e c) Simular o impacto de uma política de realocação para desabrigados e desalojados por meio de um estímulo ao setor

de construção civil, estimando como essa intervenção pode contribuir para a recuperação econômica.

2 BASES TEÓRICAS E ESTRUTURAIS DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NO ESTADO DA BAHIA

O objetivo deste capítulo é apresentar os fundamentos teóricos e estruturais que orientam a compreensão do desenvolvimento econômico no estado da Bahia, destacando como sua estrutura produtiva, marcada por concentração espacial e heterogeneidade setorial, influencia a capacidade regional de enfrentar choques externos, como os desastres relacionados às chuvas. Inicialmente, são discutidas as principais teorias do desenvolvimento econômico, cujas abordagens ajudam a interpretar a formação e a persistência das desigualdades intraestaduais. Em seguida, são expostos fatos estilizados sobre o desempenho econômico baiano, com base em indicadores socioeconômicos, que permitem contextualizar as hipóteses que norteiam esta pesquisa.

2.1 TEORIAS DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

O crescimento econômico não acontece de forma homogênea nem simultânea em todos os lugares. Ao contrário, trata-se de um processo marcado por fortes desigualdades espaciais, que tende a se concentrar em áreas mais dinâmicas e com maior capacidade de expansão. Isso faz com que a análise da dinâmica regional se torne complexa, já que envolve múltiplas inter-relações entre localidades e exerce papel fundamental para a integração da economia nacional. No período posterior à Segunda Guerra Mundial, vários teóricos dedicaram-se a compreender essa dinâmica, fornecendo diagnósticos e buscando estratégias para enfrentar a condição de subdesenvolvimento. Entre eles, destacam-se Paul Rosenstein-Rodan, com a teoria do grande impulso (*big push*); François Perroux, com a noção de polos de crescimento; Gunnar Myrdal, com o processo de causação circular cumulativa; e Albert Hirschman, com os efeitos de encadeamento para frente e para trás. Esses autores representam o núcleo das teorias clássicas do desenvolvimento (Lima; Simões, 2010; Souza, 2012; Cardoso, 2018).

O conceito de desenvolvimento regional está associado, no plano espacial, à ideia de uma unidade locacional. As teorias nesse campo ressaltam a presença de uma força motriz de natureza exógena, capaz de irradiar efeitos sobre as demais atividades econômicas de uma região por meio de encadeamentos produtivos. Devido ao papel exercido pelas áreas centrais na concentração de atividades econômicas e na transferência de recursos, o paradigma passou a ser reconhecido na literatura como a relação “centro-periferia”, em que os centros

dinamizam e comandam a economia enquanto as periferias permanecem subordinadas a essa lógica (Moreira; Crespo, 2012; Silva, 2019).

A cidade, por meio de seu tecido urbano, manifesta uma dinâmica contraditória de concentração e descentralização, redefinindo a relação centro-periferia e revelando novas centralidades. Esse processo gera uma reconfiguração intraurbana marcada pela fragmentação espacial, à medida que diferentes grupos sociais e econômicos – notadamente empresas de comércio e serviços – se redistribuem em novas localizações. Assim, surgem múltiplos centros com funções específicas, associados a atividades como produção, consumo e moradia, cujo valor varia conforme suas características. Essa lógica, inicialmente observada nas metrópoles e grandes cidades, também se estende às cidades médias, contrastando com a antiga estrutura urbana de centro único (Lopes Junior; Santos, 2009).

Convém destacar que a relação centro-periferia não se restringe ao plano das trocas internacionais entre países centrais e países periféricos (Frank, 1967; Moreira; Crespo, 2012), mas também se reproduz em escalas nacionais e regionais, especialmente em países latino-americanos como o Brasil.

No debate acerca do urbano contemporâneo, essas noções tornam-se mais complexas quando confrontadas com contextos socioespaciais diversos, em que novos processos de urbanização emergem sob formas e expressões específicas, enraizadas em particularidades históricas e geográficas (Soja, 2000). Tais transformações devem ser compreendidas no interior das ‘formações socioespaciais’, articulando a transição inconclusa do fordismo à acumulação flexível, a difusão desigual do meio técnico-científico-informacional, a expansão neoliberal e o regime de acumulação com dominância financeira (Soja, 1993; Harvey, 2005; Santos, 2008; Chesnais, 2010).

Nesse quadro, observa-se no Brasil e em outras cidades latino-americanas a emergência de “novos conteúdos das periferias urbanas” (Sposito, 2004, p. 126), marcados por reestruturações produtivas e urbanas que acentuam desigualdades e promovem segregação e fragmentação socioespacial (Sposito; Sposito, 2020; Morcuende, 2021; Legroux, 2021). A expansão e a concentração geográfica constituem processos dialéticos de um mesmo esforço de acumulação, expressando-se tanto nas escalas globais da divisão internacional do trabalho e do imperialismo quanto na conformação de novas centralidades e periferias dentro das próprias cidades (Harvey, 2005; Silva; Rodrigues, 2023).

Ao analisar a dinâmica regional, torna-se necessário esclarecer o conceito de região. A região deve ser entendida como o espaço do capitalismo em que ocorre uma produção diversificada e integrada, organizada a partir de um conjunto de centros urbanos com

determinado nível de articulação interna, em contraste com o restante do mundo (Lemos, 1988; Calderaro, 2022). A noção de região metropolitana, por sua vez, está ancorada em uma perspectiva essencialmente política. Já o conceito de arranjo populacional se apoia em critérios de integração entre municípios, definidos sobretudo pelos fluxos pendulares de trabalho e estudo, bem como pela continuidade física do espaço urbano (Haddad; Araújo; Perobelli, 2020a; Carvalho *et al.*, 2024).

De acordo com a teoria dos polos de crescimento de Perroux (1955), o crescimento econômico não ocorre de maneira uniforme em todos os pontos de uma região, mas se manifesta em áreas específicas, chamadas de polos de crescimento, com intensidades distintas e efeitos que se propagam para diferentes setores da economia, gerando impactos variados sobre o conjunto do sistema. Com base nessa concepção, o autor estrutura sua análise em três elementos principais: a indústria motriz, o complexo industrial e a expansão dos polos de crescimento. A indústria motriz é aquela que se sobressai em relação às demais durante o processo de crescimento, apresentando, em determinados períodos, taxas de expansão de seu produto superiores à média tanto do setor industrial quanto da economia nacional como um todo. Por essa razão, é considerada uma indústria-chave, pois sua elevação de produção estimula também o crescimento de indústrias ligadas, ampliando o dinamismo do sistema produtivo (Sesso Filho *et al.*, 2021; Calderaro, 2022).

No entendimento de Perroux (1955), o conceito de complexo industrial não se limita a um agrupamento de indústrias interligadas por simples relações de mercado. Para compreendê-lo, é necessário articular três dimensões: a indústria-chave, já mencionada como indústria motriz; o regime não concorrencial, caracterizado pela presença de forças oligopolistas que aumentam a produtividade e a capacidade de acumulação de capital; e a aglomeração territorial, que, em um ambiente de indústrias-chave sob regime não concorrencial, intensifica as atividades econômicas locais (Lima; Simões, 2010; Madureira, 2015; Sesso Filho *et al.*, 2021).

A expansão dos polos de crescimento, por sua vez, resulta da interação entre conjuntos relativamente ativos, formados por indústrias motrizes, polos industriais e atividades concentradas espacialmente, e conjuntos relativamente passivos, compostos por indústrias dependentes e regiões subordinadas a esses polos. Nesse processo, os primeiros induzem nos segundos dinâmicas de crescimento e transformação estrutural (Perroux, 1955; Lima; Simões, 2010; Calderaro, 2022).

A aplicação da teoria de polos de crescimento de Perroux (1955) ao Arranjo Populacional de Salvador (APS) reforça a existência de um espaço polarizado, no qual a

concentração populacional e a presença de indústrias estratégicas funcionam como forças de estímulo à produção e ao desenvolvimento regional. Salvador, juntamente com os municípios vizinhos, apresenta características típicas de um polo industrial e econômico capaz de induzir efeitos multiplicadores em sua área de influência (Silva *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2024).

Myrdal (1957) procura demonstrar essas desigualdades econômicas entre diferentes regiões, partindo da ideia de que o sistema econômico não é estável nem tende naturalmente ao equilíbrio. Utilizando o conceito de causação circular cumulativa, o autor sustenta que o crescimento econômico em determinada região desencadeia um círculo virtuoso, alimentado por fluxos de capital, migração de mão de obra qualificada, aumento da natalidade, entre outros fatores. Por outro lado, regiões que não participam desse processo entram em um círculo vicioso, em que o fechamento de empresas eleva o desemprego, reduz a renda local e, consequentemente, gera ainda mais desemprego (Madureira, 2015). Dessa forma, as desigualdades regionais surgem como resultado dos diferentes níveis de desenvolvimento econômico entre as regiões do país, tendendo a se ampliar caso o processo cumulativo da causação circular não seja controlado (Cardoso, 2012).

Para explicar a redução das assimetrias em países desenvolvidos e o aumento delas nos países em desenvolvimento, Myrdal (1957) argumenta que os próprios efeitos decorrentes da expansão econômica atuam como fatores que reforçam o processo cumulativo. Quanto mais desenvolvido for um país, mais intensos são os efeitos propulsores e mais fácil se torna neutralizar os efeitos regressivos. Em contrapartida, em regiões menos desenvolvidas, o baixo nível econômico limita esses efeitos propulsores devido às grandes disparidades existentes. Assim, Myrdal (1957) defende que os países precisam implementar políticas de desenvolvimento que contrabalancem os efeitos regressivos, incentivando o investimento e a alocação de recursos em setores estratégicos como transporte, infraestrutura, tecnologia, educação, saúde e capacitação profissional. Em outras palavras, é necessário concentrar esforços nos efeitos propulsores. Diferentemente da abordagem neoclássica, essa perspectiva prevê a intervenção do Estado para direcionar as forças de mercado de modo a promover o progresso social e reduzir desigualdades (Costa; Oliveira, 2019).

A teoria de Myrdal (1957) oferece um marco analítico útil para compreender as desigualdades regionais observadas na Bahia, especialmente quando se analisa o APS. Segundo o autor, as disparidades econômicas surgem e se ampliam devido à interação cumulativa entre fatores econômicos, sociais e demográficos, gerando ciclos virtuosos em regiões favorecidas e ciclos regressivos em regiões desfavorecidas (Sousa Filho; Santos; Ribeiro, 2020; Silva *et al.*, 2020).

Salvador e os municípios vizinhos do arranjo populacional concentram grande parte da população e da atividade econômica do estado, funcionando como um núcleo dinâmico capaz de atrair capital, mão de obra e investimentos. Em contraste, grande parte do Semiárido baiano apresenta baixo nível de desenvolvimento, alta dependência de transferências públicas e menor presença de setores industriais e de serviços de maior valor agregado. Entre as décadas de 1960 e 1980, Salvador consolidou-se como centro industrial e de serviços do estado da Bahia, com expansão de empresas complementares, infraestrutura urbana e integração econômica com municípios vizinhos. Esses elementos criaram condições para o surgimento de um ciclo virtuoso de crescimento, conforme reforçado por Myrdal (1957), no qual o desenvolvimento da capital estimula efeitos propulsores sobre a economia local e regional (Silva *et al.*, 2020).

Para Hirschman (1958), o principal entrave ao desenvolvimento nas economias subdesenvolvidas não reside apenas na escassez de capital, mas sobretudo na falta de conhecimentos técnicos e de competências organizacionais e de gestão. Esse argumento o leva a criticar a proposta de crescimento equilibrado, uma vez que, para ele, se um país estivesse em condições de aplicar tal doutrina, já não poderia ser considerado subdesenvolvido (Hirschman, 1958). Em oposição a essa perspectiva, o autor sugere a criação deliberada de desequilíbrios produtivos, entendidos como estímulos capazes de gerar dinamismo econômico ao induzir investimentos em setores estratégicos com fortes encadeamentos para frente e para trás.

Assim, Hirschman (1958) interpreta o desenvolvimento como um processo marcado por uma sequência de desequilíbrios, em que o crescimento surge primeiro em setores líderes e, de maneira descompassada, se difunde para setores satélites. O progresso econômico, portanto, não segue um caminho linear e equilibrado, mas resulta de uma cadeia em que um desequilíbrio inicial gera outro, desencadeando um movimento progressivo de expansão. Como reforça Madureira (2015), essa leitura concebe os desequilíbrios não como entraves, mas como motores do desenvolvimento, capazes de induzir a ação estatal e estruturar uma visão de longo prazo que impulsione a transformação econômica.

Nesse sentido, Hirschman defende a intervenção do Estado como elemento central para a criação de condições mínimas de desenvolvimento. Ao orientar e coordenar os investimentos, o setor público seria capaz de estabelecer prioridades, articular setores e potencializar os efeitos de encadeamentos. A crítica recai, portanto, sobre a ideia de que o mercado, por si só, seria capaz de promover a industrialização e superar os atrasos estruturais.

Essa posição contrasta com a abordagem de Rosenstein-Rodan (1943), um dos pioneiros a situar o subdesenvolvimento como problema específico que exigia novas ferramentas analíticas e políticas. O autor concentrava-se nas chamadas “regiões deprimidas”, caracterizadas por baixo nível de renda, insuficiência de mercado interno, escassez de capital, excesso de mão de obra subempregada e ausência de poupança interna (Rosenstein-Rodan, 1943). Para ele, a industrialização planejada era a via fundamental para superar tais obstáculos, pois apenas a indústria seria capaz de gerar retornos crescentes de escala superiores àqueles encontrados na agricultura.

No entanto, Rosenstein-Rodan (1943) reconhecia que a industrialização não ocorreria de forma espontânea. Ao contrário, havia uma tendência à concentração da atividade industrial em regiões mais ricas, aprofundando o hiato entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Esse hiato, segundo ele, não poderia ser superado pelos mecanismos de mercado, dado que os preços não refletiam as especificidades das economias atrasadas.

Como resposta, sua proposta era o chamado “big push”, ou impulso inicial em larga escala, caracterizado pelo investimento coordenado e simultâneo em diversos setores industriais. A lógica era que, quanto mais diversificado e complementar fosse o conjunto de investimentos, maior seria a chance de gerar efeitos de encadeamento capazes de sustentar uma trajetória de desenvolvimento. Para o autor, o investimento em bloco reduziria riscos de insuficiência da demanda e, portanto, os custos associados à industrialização (Rosenstein-Rodan, 1943). Essa visão insere Rosenstein-Rodan (1943) no campo das teorias de crescimento equilibrado, na medida em que a complementaridade entre indústrias deveria ser buscada de modo deliberado e balanceado. Sua proposta privilegiava a industrialização das regiões com excesso de mão de obra e baixa renda, defendendo que o capital deveria se direcionar para essas áreas, em vez de induzir a migração de trabalhadores para os centros já capitalizados.

Os clássicos do desenvolvimento econômico estavam sobretudo preocupados com variáveis essencialmente econômicas, como a acumulação de capital, a poupança e o investimento. Nessa perspectiva, o conceito de desenvolvimento econômico ainda se apresentava de forma incipiente no campo da economia do desenvolvimento, associado principalmente à noção de crescimento (Amaro, 2003; Souza, 2012; Cardoso, 2018).

O crescimento econômico, em sua concepção clássica, é entendido como a simples expansão quantitativa do produto e da renda de um país, estando fortemente associado à acumulação de capital e à elevação da produtividade. Modelos neoclássicos, como o de Solow, enfatizam esse aspecto ao considerar que o aumento do estoque de capital e do

progresso técnico conduz, automaticamente, à melhoria do bem-estar social (Amaro, 2003; Souza, 2012). No entanto, como destaca Souza (2012), essa visão é limitada, pois crescimento não implica necessariamente em desenvolvimento, de modo que países podem apresentar um crescimento positivo do Produto Interno Bruto (PIB) sem que haja melhorias significativas na distribuição de renda, no nível de emprego, ou nos indicadores sociais.

Dessa forma, crescimento é condição necessária, mas não suficiente, para o desenvolvimento, que envolve transformações qualitativas nas estruturas econômicas, sociais e institucionais (Amaro, 2003). Autores estruturalistas e da teoria do desenvolvimento, como Raul Prebisch, Celso Furtado e Hans Singer, apontaram para as diferenças essenciais entre crescimento e desenvolvimento. Prebisch (1949) e Singer (1950) enfatizaram a deterioração dos termos de troca e a necessidade de industrialização nos países periféricos para romper com a dependência externa. Furtado (1961) destacou que o subdesenvolvimento não é uma etapa, mas uma forma de inserção subordinada no sistema internacional, marcada pela heterogeneidade estrutural.

Cheney (1981), ao discutir a mudança estrutural, reforçou que o desenvolvimento econômico implica a transição de uma economia tradicional para uma moderna, com diversificação produtiva, elevação da produtividade e expansão do mercado interno. Nesse sentido, enquanto o crescimento pode ocorrer sem grandes alterações nas estruturas sociais e produtivas, o desenvolvimento exige mudanças qualitativas que promovam maior equidade, integração produtiva e melhoria sustentável do bem-estar da população (Souza, 2012).

Nesse mesmo bojo, cabe destacar que as contribuições de economistas estruturalistas ligados a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) foram essenciais para ampliar a compreensão do desenvolvimento ao incorporar dimensões históricas, sociais e produtivas, situando o subdesenvolvimento como resultado de uma inserção periférica e dependente na economia mundial (Souza, 2012; Cardoso, 2018; Brandão, 2019). Para Furtado (1961), por exemplo, o subdesenvolvimento não é uma etapa transitória, mas um fenômeno estrutural derivado da forma inserção desigual das economias no capitalismo global, reforçando assimetrias internas e externas. É nesse contexto que a noção de heterogeneidade estrutural se consolida como um conceito central dessas assimetrias internas, pois permite compreender a convivência entre setores modernos e atrasados, as disparidades de produtividade e suas consequências para a persistência das desigualdades sociais e econômicas (Gusso; Nogueira; Vasconcelos, 2011).

A noção de heterogeneidade estrutural surge como um conceito central para compreender as economias latino-americanas, marcado pela coexistência de segmentos

produtivos modernos e atrasados em uma mesma estrutura econômica. Conforme destacam Nohlen e Sturm (1982), sua manifestação pode ser percebida em diferentes dimensões, como a produtividade, a renda, o consumo e até mesmo a distribuição de poder. Em suas formulações iniciais, a ênfase recaía sobre a esfera econômica, entendida como determinante das dimensões sociais, políticas e culturais, o que conferia ao conceito uma importância estratégica para explicar o subdesenvolvimento.

A heterogeneidade, nesse sentido, reflete as assimetrias entre setores e atividades que compõem a economia, e o adjetivo “estrutural” indica que tais diferenças não são pontuais, mas sim características intrínsecas do funcionamento do sistema econômico (Gusso; Nogueira; Vasconcelos, 2011). Inspirado nas contribuições de Pinto (1970), o debate cepalino contemporâneo passa a identificar a heterogeneidade estrutural a partir de dois eixos principais: o hiato externo e o hiato interno (CEPAL, 2010). O primeiro remete às disparidades de capacitação tecnológica entre as economias latino-americanas e a fronteira internacional, enquanto o segundo refere-se às diferenças de produtividade tanto entre setores quanto dentro deles, inclusive entre empresas de um mesmo ramo. Essas assimetrias internas e externas não apenas revelam a desigualdade estrutural, mas também a reproduzem, já que os setores de maior produtividade possuem baixa capacidade de difusão de seus ganhos para os segmentos atrasados (Gusso; Nogueira; Vasconcelos, 2011).

Com isso, criam-se círculos viciosos que mantêm grandes parcelas da economia em condições de baixa produtividade, baixa incorporação tecnológica e reduzido acesso a direitos sociais e oportunidades de mobilidade ocupacional. Nesse sentido, o conceito de heterogeneidade estrutural não se limita à descrição de desigualdades produtivas, mas constitui uma chave interpretativa para compreender a persistência das desigualdades econômicas e sociais nos países periféricos (Gusso; Nogueira; Vasconcelos, 2011). As dificuldades em promover interações mais efetivas entre os setores dinâmicos e os atrasados acabam por restringir as externalidades positivas e reforçar a dependência tecnológica em relação ao exterior. Assim, a heterogeneidade estrutural atua como entrave fundamental a um processo de desenvolvimento consistente, pois condiciona a reprodução de desigualdades em múltiplas esferas – econômicas, sociais e políticas. Ao colocar em evidência esses limites, o conceito se consolida como pilar analítico para explicar tanto a origem quanto a persistência do subdesenvolvimento nas economias latino-americanas (Botelho *et al.*, 2021).

O debate sobre a heterogeneidade estrutural ganhou maior intensidade a partir da década de 1950, no contexto do pós-Segunda Guerra Mundial. Contribuições seminais como a de Pinto (1970), Prebisch (1949), Lewis (1954) e Solow (1956) foram fundamentais para

compreender as diferenças estruturais existentes dentro das economias. No caso da América Latina e do Caribe, esse tema adquiriu relevância sobretudo com a criação da CEPAL, que, sob uma ótica estruturalista, argumentava que o progresso tecnológico foi incorporado de forma desigual e heterogênea. Essa assimetria teria ampliado os contrastes de produtividade e, por consequência, alimentado desigualdades profundas na estrutura produtiva e industrial da região (Botelho *et al.*, 2021).

No Brasil, a heterogeneidade estrutural passou a ser discutida de maneira recorrente desde o pós-guerra, especialmente nas formulações de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento. Nas décadas de 1960 e 1970, os planos de industrialização buscaram promover transformações tanto quantitativas quanto qualitativas, com resultados significativos em termos de crescimento. No entanto, esses avanços foram interrompidos pela crise do Balanço de Pagamentos nos anos 1980 e, posteriormente, pelo processo de abertura econômica dos anos 1990 (Botelho *et al.*, 2021). Esse cenário contribuiu para o avanço da desindustrialização, considerada precoce quando comparada à trajetória de países desenvolvidos (Bresser-Pereira, 2008; Cano, 2012; Nassif; Feijó; Araujo, 2015). Com a perda de peso da indústria no PIB, a tendência de convergência de produtividade nas décadas anteriores se inverteu, ampliando novamente as disparidades após os anos 1990 (Rodríguez, 1998; Botelho *et al.*, 2021).

Considerando o caráter historicamente desigual do crescimento econômico brasileiro, a Bahia se sobressai como um dos estados de maior relevância no cenário nacional (Sousa-Filho *et al.*, 2019). Todavia, obstáculos estruturais persistem e dificultam a consolidação de um crescimento sustentado, destacando-se, entre eles, o baixo nível educacional da população. Outros fatores igualmente críticos incluem a elevada concentração espacial das atividades produtivas na Região Metropolitana de Salvador, a limitada especialização da força de trabalho, os baixos rendimentos e a alta informalidade, que configuram desafios centrais para o desenvolvimento do estado. O aumento contínuo da produtividade depende fortemente da capacidade de inovação dos setores, dos investimentos em capital físico e, sobretudo, em capital humano. Esses aspectos, combinados com infraestrutura adequada e qualidade institucional, têm potencial para impulsionar o desenvolvimento regional e elevar o bem-estar social (Silva *et al.*, 2020). Contudo, os resultados desses fatores sobre a produtividade do trabalho variam ao longo do tempo, conforme evolui a complexidade econômica, reforçando a necessidade de investimentos públicos e privados em educação, redução das desigualdades socioeconômicas, estímulo à competitividade das empresas e aprimoramento do ambiente institucional (Sousa Filho *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2024).

À despeito das políticas de desconcentração produtiva implementadas durante a década de 1970, a distribuição das atividades econômicas no território nacional manteve-se bastante desigual, com incentivos concedidos de forma desproporcional entre os estados do Nordeste, beneficiando especialmente Bahia, Pernambuco e Ceará, que chegaram a concentrar 75% das empresas da região nos anos 1900 (Araújo, 2012). Esse movimento, entretanto, perdeu força nos anos 1990, quando tais políticas foram descontinuadas e o Nordeste voltou a perder participação relativa na produção industrial brasileira, passando de 12% em 1990 para apenas 8% em 1994, enquanto as regiões Sul e Sudeste retomavam seu peso (Diniz, 1994; Diniz; Crocco, 1996; Araújo, 2012).

Dessa forma, a região Nordeste permanecia em desvantagem mesmo diante das estratégias nacionais de desenvolvimento regional, situação agravada pelos recorrentes períodos de seca, que impulsionaram fluxos migratórios para outras partes do país (Furtado, 1974; Araújo, 2012). O processo de industrialização nordestino, ademais, foi caracterizado por forte presença de capital externo à região. Os empresários eram atraídos por incentivos fiscais, pela possibilidade de competir no mercado externo e pela disponibilidade de mão de obra barata, com maior flexibilidade nas relações trabalhistas em um contexto de abundância de trabalhadores (Araújo, 2012). Nos anos 2000, observa-se a ampliação de políticas de caráter social, que incluíram desde programas de transferência de renda mínima condicionada à população em situação de pobreza até o acesso a crédito agrícola via Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e iniciativas de convivência com o semiárido, como a construção de cisternas para abastecimento domiciliar de água (Bursztyn; Chacon, 2011). A esse conjunto de políticas soma-se o avanço da educação, com destaque para a interiorização do ensino superior e tecnológico no Nordeste (Ojima, 2013; Fusco; Ojima, 2017).

No caso da Bahia, suas especificidades estruturais expõem os limites de uma abordagem centrada apenas em variáveis econômicas. A elevada concentração de atividades na Região Metropolitana de Salvador, aliada à informalidade, à baixa escolaridade e à insuficiente especialização da força de trabalho, reduz a capacidade de geração de encadeamentos produtivos consistentes que irradiem para o interior do estado (Silva *et al.*, 2020). Esse padrão de polarização em torno da capital reflete um processo de crescimento urbano e industrial fortemente concentrado, sem mecanismos de integração espacial e social, o que favorece vazamentos em benefício de setores externos, enquanto as economias locais permanecem dependentes da oferta intermediária de outras regiões (Sousa-Filho *et al.*, 2019; Carvalho *et al.*, 2024) e vulneráveis a choques, como os desastres naturais.

A estrutura produtiva e socioeconômica do estado da Bahia conjuga concentração espacial do produto com fragilidades estruturais, uma vez que cerca de 50% do PIB está nas RMs de Salvador e Feira de Santana. O município de Salvador respondeu por 22,2% do PIB estadual em 2018 (Carvalho *et al.*, 2024; Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, 2018), com uma desigualdade regional que é histórica (Hoffmann; Duarte, 1972; Nascimento; Brito, 2022) e, embora tenha havido redução nos anos 2000 — por realocação do emprego formal para microrregiões de comércio/serviços, políticas de renda (CadÚnico/Bolsa Família) e ciclo macro favorável (salário mínimo, formalização, boom de commodities) — parte desses ganhos se reverteu com a alta recente do Gini (Oliveira *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2020; Souza, 2018; Fernandes; Campolina; Silveira, 2019). Some - se a isso a elevada informalidade, baixa escolaridade e baixa especialização do trabalho, que limitam produtividade e encadeamentos locais (Silva *et al.*, 2020; Santos; Ribeiro; Cerqueira, 2020; Sousa-Filho *et al.*, 2019).

À luz dos autores clássicos do desenvolvimento econômico (Perroux, 1955; Myrdal, 1957; Hirschman, 1958), esse quadro sugere um polo localizado no APS com efeitos de encadeamento frágeis para o restante do estado da Bahia e causação circular cumulativa que tende a reforçar assimetrias intraestaduais. Do ponto de vista de autores estruturalistas (Furtado, 1961; Bielschowsky, 2000; Pinto, 2000; Sunkel, 2000) ressalta-se a heterogeneidade estrutural, caracterizada por um crescimento concentrado coexistindo com pobreza e dependência tecnológica e produzindo vazamentos inter-regionais de renda e de demanda intermediária. Esse arcabouço teórico pode ajudar a compreender os resultados esperados dos desastres relacionados às chuvas de 2021 na Bahia. A tendência, dadas as características estruturais e os aportes teóricos aqui colocados, é que os efeitos se propaguem para além dos municípios atingidos e mesmo além da Bahia, uma vez que setores locais, especialmente comércio e serviços, que ancoraram parte dos ganhos dos anos 2000, sofrem choques de oferta e demanda que se transmitem pelos elos para trás e para frente da cadeia, amplificados pela dependência de insumos de outras regiões e pela alta informalidade que reduz amortecedores de renda (Silva *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2024).

Sem políticas que articulem o polo metropolitano ao interior, contrabalancem efeitos regressivos e obstruam estrangulamentos estruturais, tais como tecnologia adequada, qualificação, infraestrutura e proteção social, o choque climático tende a converter - se em perdas inter-regionais via vazamentos e rupturas logísticas, reiterando que crescimento é

necessário, mas insuficiente para desenvolvimento quando distribuição de renda, estrutura produtiva e instituições não são tratadas de forma sistêmica (Carvalho *et al.*, 2024).

2.2 FATOS ESTILIZADOS DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NA BAHIA

A economia baiana, assim como a de outros estados do Nordeste, apresenta uma trajetória histórica marcada por desequilíbrios regionais, concentração setorial e fortes dependências externas. Desde o processo de industrialização tardia, as estruturas produtivas locais foram moldadas em torno de cadeias incompletas, com reduzida capacidade de articulação interna e forte dependência de insumos e bens intermediários oriundos de outras regiões mais industrializadas do país. Essa configuração estrutural limita a difusão dos ganhos de produtividade e reduz os efeitos multiplicadores internos, contribuindo para a manutenção da heterogeneidade estrutural (Silva *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2024).

Entre as décadas de 1960 e 1980, grandes empreendimentos foram instalados no entorno de Salvador, incluindo o Centro Industrial de Aratu (CIA) em 1967, a Usina Siderúrgica da Bahia (USIBA) em 1969 e o Polo Petroquímico da Bahia (COPEC) em 1978. Esses investimentos refletem políticas nacionais de desconcentração industrial e transformaram Salvador em um polo de crescimento econômico, com impactos significativos sobre a produção, o emprego e a renda na região (Rios, 2009; Carvalho *et al.*, 2024).

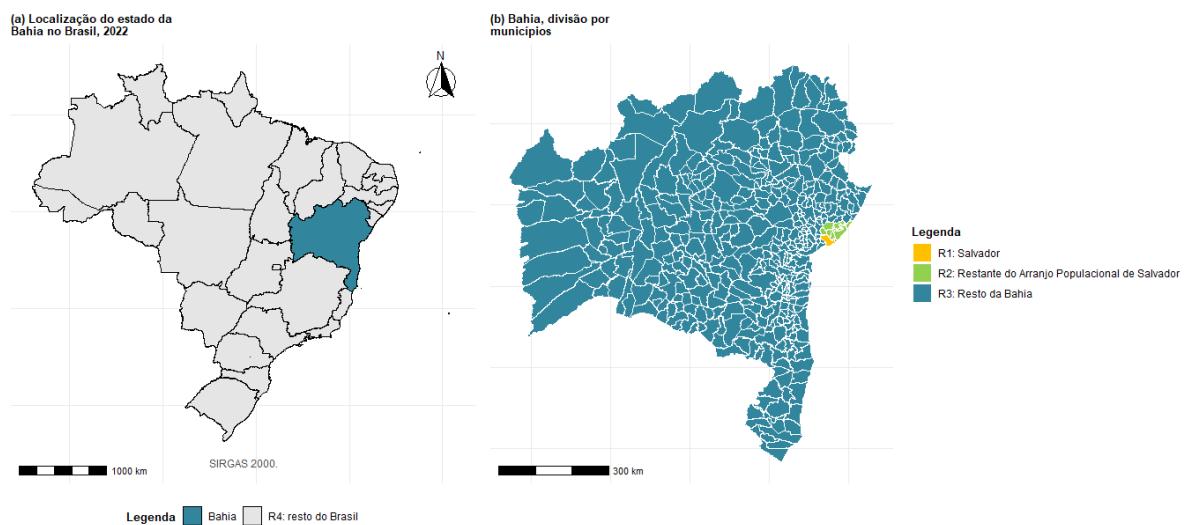
A implantação desses polos industriais criou condições para o surgimento de externalidades positivas no arranjo, com a formação de cadeias produtivas complementares, diversificação setorial e incremento da capacidade produtiva local. Nesse contexto, Salvador passou a desempenhar o papel de núcleo aglutinador, conforme a concepção de Perroux (1955), estimulando o desenvolvimento nas áreas periféricas de forma indireta (Madureira, 2015).

No entanto, a desigualdade regional persiste, pois os municípios do Semiárido baiano possuem economias baseadas majoritariamente em setores da administração pública, transferências de renda e agricultura de subsistência. Nessas áreas, o baixo nível de desenvolvimento limita os efeitos propulsores e fortalece os ciclos regressivos, caracterizando a polarização do crescimento e a concentração de riqueza e produtividade em Salvador e no oeste do estado (Silva *et al.*, 2020).

A Bahia corresponde ao estado mais populoso do Nordeste (Figura 1), sendo também o 4º maior estado do Brasil, com mais de 14,8 milhões de habitantes (IBGE, 2022a). Contudo, não seria natural esperar que o estado tivesse uma participação econômica significativa no

cenário nacional, proporcional à sua dimensão demográfica. Geralmente, uma população maior implica em uma força de trabalho robusta, um mercado consumidor mais expressivo e maior capacidade para geração de renda em diferentes setores econômicos, mas isso não é tão espontâneo.

Figura 1. Mapa de (a) localização da Bahia no território brasileiro e (b) divisão do estado por municípios



Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do IBGE (2022b)

Por outro lado, o desempenho econômico de um estado não está relacionado apenas ao tamanho de sua população. Fatores como o grau de industrialização e diversificação das atividades econômicas, a qualidade da infraestrutura disponível (transporte, energia e comunicação), o volume de investimentos públicos e privados e a capacidade de atrair capital externo são determinantes. Além disso, baixos níveis de renda, mesmo em um estado populoso, podem restringir o dinamismo do mercado interno, enquanto políticas públicas eficientes e um ambiente econômico estável podem impulsionar o crescimento e a relevância de um estado na economia nacional (Fujita; Krugman; Venables, 2001; Rodrik, 2014).

Historicamente, a Bahia ocupou um papel subordinado na divisão nacional do trabalho durante o desenvolvimento do capitalismo industrial-financeiro no Brasil, destacando-se pela exportação de mão de obra pouco qualificada, geração de divisas, especialmente por meio do cacau, e atuação como mercado consumidor de bens finais produzidos no Sudeste, favorecido pela política de substituição de importações do governo federal (Pessotti; Silva, 2011). Apesar de ter alcançado a sexta posição no ranking do PIB nacional em 2010, o estado apresenta

indicadores sociais abaixo da média brasileira, evidenciando fragilidades estruturais para uma acumulação capitalista sustentada, como baixa escolaridade da população em idade ativa, desigualdade na distribuição de renda, infraestrutura deficiente e limitações em centros de pesquisa. Essa condição periférica, agravada por um histórico de necessidades básicas não atendidas, baixa arrecadação estatal e reduzida geração de poupança interna, restringe os recursos de capital e trabalho necessários para um crescimento econômico consistente (Pessoti; Silva, 2011; Guerra, 2017).

O aumento da população residente no arranjo, que alcançou aproximadamente 3,85 milhões de habitantes em 2015, mostra a força de atração do polo soteropolitano, caracterizando um centro dinâmico capaz de concentrar recursos humanos e econômicos, tal como previsto pela teoria dos polos de crescimento (Carvalho *et al.*, 2024). A capital, com cerca de 2,5 milhões de habitantes, concentra a maior parte da população e da massa salarial do arranjo, reforçando seu papel de núcleo central.

Os movimentos pendulares para trabalho e estudo, que mobilizam mais de 134.500 residentes do arranjo, reforçam a interdependência econômica e social entre os municípios (Carvalho *et al.*, 2024). Essa circulação de capital humano e renda potencializa a capacidade de Salvador em influenciar os municípios vizinhos, promovendo efeitos de difusão do crescimento econômico.

Apesar do crescimento expressivo da capital, Carvalho *et al.* (2020) apontam que a concentração de renda e empregos ainda permanece elevada em Salvador, com cerca de 79% dos vínculos empregatícios do arranjo localizados na cidade. Isso indica que, embora o polo tenha gerado benefícios substanciais, os efeitos de difusão para os municípios periféricos ainda não atingiram seu potencial máximo, evidenciando a necessidade de políticas adicionais de integração regional.

O processo de reorganização setorial, com destaque para os setores de “Informação e comunicação”, “Atividades científicas, profissionais e técnicas” e “Atividades administrativas e serviços complementares”, demonstra a capacidade do polo soteropolitano em criar novos elos produtivos e oportunidades de emprego, fortalecendo a economia local e regional (Carvalho *et al.*, 2024). Essa diversificação está alinhada à ideia de Perroux (1955) de que polos industriais complexos podem induzir o desenvolvimento em áreas periféricas.

A evolução histórica do APS mostra que a presença de infraestrutura estratégica, como rodovias e complexos industriais, contribuiu para a consolidação de um espaço polarizado, capaz de concentrar investimentos e atrair fluxos migratórios internos. A integração física e econômica entre os municípios favorece a propagação de efeitos multiplicadores,

caracterizando o arranjo como um polo de crescimento, embora ainda existam desafios para que os benefícios se distribuam de forma mais equitativa (Madureira, 2015).

Essa lógica é condizente com o fato de que a economia baiana apresenta características marcantes de concentração setorial e vazamento de capital, evidenciando que parte significativa dos recursos financeiros empregados em despesas e investimentos não permanece no território estadual, sendo direcionada para outros estados brasileiros ou mesmo para o exterior. Esse comportamento econômico está associado à predominância de setores específicos, como os químicos, metalúrgicos, alimentícios e de produção de celulose e papel, os quais dominam a atividade produtiva local. Estudos indicam que apenas cerca de 24% da atividade econômica da Bahia se distribui para além desses setores (Guerra; Teixeira, 2000; Santos, 2023).

Silva (2023), por exemplo, mostra que, em 2017, a Bahia apresentou uma taxa de desocupação de 15%, superior à média nacional (11,8%) e à do Nordeste (13,8%), com setores como agricultura, construção e comércio registrando quedas, enquanto outros, como serviços e administração pública, cresceram. Em 2018, a desocupação aumentou para 17,4%, mantendo-se acima das médias nacional e regional. No ano seguinte, a taxa caiu para 16,4%, mas o número de desempregados e subocupados permaneceu alto, reflexo da lenta recuperação econômica. Em 2020, a pandemia da Covid-19 agravou o cenário, elevando a desocupação na Bahia para 20%, com destaque para o setor de serviços domésticos, que encolheu 23,7%, e um alto grau de informalidade (51,3%). O desalento atingiu 813 mil pessoas, consolidando o estado como o maior em número de desalentados do país. Atualmente, a desocupação na Bahia é de 14,4%, ainda acima das médias do Nordeste (12,2%) e do Brasil (8,8%) (Silva, 2023).

Nos últimos anos, a economia baiana tem apresentado perda de dinamismo, caindo da 6^a para a 8^a posição entre as maiores economias do país entre 2010 e 2019. Embora tenha retomado a 7^a posição em 2020 (IBGE, 2022a), esse desempenho indica que outros estados conseguiram alcançar um crescimento econômico mais expressivo no período. Além disso, conforme apontado por Guerra (2017), apesar das transformações promovidas pelo crescimento econômico, a Bahia ainda não superou o persistente quadro de desigualdades sociais e regionais que marcam sua trajetória de desenvolvimento.

Como consequência, observa-se uma concentração econômica e populacional no Litoral e no Extremo Oeste da Bahia, enquanto o centro do estado, particularmente a região Semiárida, permanece em condições de pobreza social e econômica (Guerra, 2017; Pereira; Moura, 2023). Esse cenário reflete, em parte, as políticas de desenvolvimento implementadas

nas últimas décadas, que favoreceram a concentração da produção econômica tanto em termos espaciais quanto setoriais, especialmente na Região Metropolitana de Salvador (Sousa Filho *et al.*, 2019). Esse panorama representa um desafio para os formuladores de políticas públicas, considerando que a Bahia é composta por 417 municípios (Silva, 2023).

No contexto da dinâmica socioeconômica e suas relações espaciais, o estado da Bahia pode ser dividido em três grandes áreas: o Litoral, o Oeste e o Semiárido, cada qual com suas características. Enquanto as duas primeiras regiões concentram a maior parte da atividade econômica, o Semiárido, marcado pela pobreza, baseia sua economia na agricultura familiar não capitalizada, desenvolvida sob condições climáticas adversas e demandando investimentos em capital e externalidades positivas para impulsionar seu crescimento. Apesar disso, o Semiárido apresenta “ilhas de desenvolvimento” e áreas com “vantagens competitivas naturais”, como a extração mineral, o turismo e algumas regiões com agricultura familiar irrigada e organizada em cooperativas (Pessoti; Silva, 2011).

O setor de serviços desempenha papel estratégico no arranjo soteropolitano, representando 70,5% do VAB do estado em 2015, embora o número de ocupados e os salários não tenham crescido proporcionalmente. Essa expansão do setor de serviços, que acompanha tendências nacionais de liberalização do comércio e modernização econômica, contribui para o ciclo virtuoso na capital, mas ainda carece de difusão suficiente para reduzir desigualdades no interior (Sousa Filho; Santos; Ribeiro, 2020; Silva *et al.*, 2020).

A produtividade do trabalho em Salvador e nos municípios metropolitanos apresenta evolução positiva em setores estratégicos, como indústria e serviços, reforçando a capacidade de inovação e investimento em capital humano e infraestrutura (Silva *et al.*, 2020). Por outro lado, nos municípios do Semiárido, a produtividade do trabalho mostra baixo crescimento ou estagnação, refletindo a fragilidade estrutural e a elevada dependência de políticas públicas e transferências de renda. Esse cenário limita o potencial de integração com os polos mais dinâmicos, sendo necessária a implementação de estratégias de desenvolvimento regional que incentivem investimento privado e diversificação produtiva (Silva *et al.*, 2020).

Santos *et al.* (2019) ressaltam que os principais desafios para alcançar um desenvolvimento integrado e sustentado de longo prazo na Bahia envolvem a redução da concentração econômica na área da RMS e a diversificação da atividade industrial, atualmente centralizada no setor petroquímico. Barbosa e Barretos (2016), complementam essa argumentação, destacando a existência de um processo de “desconcentração concentrada” da renda na Bahia, em que os ganhos econômicos mais expressivos permanecem limitados a

poucas áreas próximas à capital, aprofundando os desequilíbrios econômicos e deixando vastas regiões do interior em situação de estagnação econômica.

O arranjo soteropolitano compreende 10 municípios integrados por movimentos pendulares de trabalho e estudo, bem como pela contiguidade da mancha urbana, gerando interdependência econômica e social entre as localidades (Carvalho *et al.*, 2024). Esta integração pode contribuir para a criação de um campo de força similar aos polos de crescimento descritos por Perroux (1955), permitindo que Salvador funcione como núcleo de atração de investimentos e de mão de obra (Vieira-Júnior, 2007; Tavares, 2008; Santos *et al.*, 2010).

Além das crises econômicas e políticas vivenciadas pelo Brasil nos últimos anos, fatores climáticos têm exercido um impacto significativo sobre o estado. Um exemplo notável foi o período de estiagem prolongada de 2011 a 2016, que resultou em uma drástica redução na produção agrícola e desaceleração econômica. Silva (2023) mostra que os cultivos como sorgo (-70,9%), algodão (-41,5%) e soja (-21,3%), que estão entre os principais produtos de exportação da Bahia, registraram quedas expressivas no período. A produção pecuária também foi severamente afetada, com uma redução de 57% entre 2012 e 2013. Em 2016, uma seca severa levou a uma retração de 23,8% na agropecuária baiana, impactando também a pecuária (-6,2%).

Esse choque, combinado com um contexto nacional de recessão e políticas de austeridade, fez com que o PIB estadual caísse 6,2%. A retração na indústria (-5,7%) e serviços (-4,0%) contribuiu para um cenário de estagnação econômica e aumento das desigualdades estruturais. Mesmo em anos de recuperação parcial, como 2018, o desempenho da Bahia continuou condicionado pelas variações climáticas. O setor agropecuário, após alta de 16% em 2014, voltou a cair (-6,9%) em 2023, refletindo a dependência estrutural de produtos sensíveis às condições climáticas (Silva, 2023). Isso pode ter gerado efeitos negativos para a produção de outros setores devido à presença de uma complexa cadeia de suprimentos interligada (Oliveira; Palialol; Pereda, 2021; Malik *et al.*, 2022; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024).

Diante desse contexto, esta tese é norteada pelas seguintes hipóteses: H₁) Dada a estrutura produtiva da Bahia, marcada por forte dependência de insumos e bens intermediários provenientes de outras regiões, choques econômicos — sejam negativos, como os decorrentes de desastres, ou positivos, como políticas de reconstrução — tendem a gerar vazamentos significativos para fora do estado; H₂: A capacidade da economia baiana de reter e difundir internamente os ganhos decorrentes de choques positivos é limitada pela combinação entre

heterogeneidade estrutural e inadequação tecnológica; e H₃: Os impactos econômicos dos desastres relacionados às chuvas na Bahia e da política de realocação habitacional derivam não apenas da magnitude dos choques de demanda, mas principalmente da estrutura produtiva concentrada e desigual da economia baiana.

3 RISCOS E EFEITOS EM CADEIA DE DESASTRES NAS ECONOMIAS

O objetivo deste capítulo é discutir os mecanismos por meio dos quais as mudanças climáticas e os desastres naturais geram impactos econômicos diretos e indiretos, com ênfase nos efeitos em cadeia decorrentes da interdependência produtiva e regional das economias. São abordados, inicialmente, os principais impactos econômicos das mudanças climáticas e dos desastres hidrometeorológicos sobre setores produtivos e populações vulneráveis. Em seguida, discutem-se os riscos econômicos, financeiros e de saúde associados às interrupções causadas por esses eventos, bem como suas implicações para a resiliência das economias locais. Por fim, apresentam-se as abordagens teóricas e empíricas voltadas à análise dos efeitos em cadeia e à mitigação das perdas, com destaque para o uso da abordagem de insumo-produto como instrumento de avaliação dos impactos intersetoriais e inter-regionais.

3.1 IMPACTOS ECONÔMICOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESASTRES

As mudanças climáticas representam um dos desafios mais urgentes e abrangentes que as economias globais enfrentam atualmente, com impactos que se manifestam de formas diversas entre regiões, setores e grupos populacionais (IPCC, 2014; FAO, 2016; Cameron, 2018). Os efeitos do aquecimento global e dos eventos climáticos extremos – como secas, inundações, ciclones e ondas de calor – têm o potencial de afetar desigualmente as economias locais, especialmente as comunidades dependentes do setor agrícola (IPCC, 2014; Delazeri *et al.*, 2022).

Os estudos sobre impactos econômicos de desastres enfatizam a relação do choque nas atividades agrícolas (Khan *et al.*, 2005; Vidal-Macua *et al.*, 2018). Além disso, essa relação é apontada como um canal importante de desencadeamento de uma série de estratégias de adaptação das populações em regiões afetadas (Sherbinin *et al.*, 2008), seja com mudanças incorporadas nas culturas (Bardsley; Hugo, 2010; Monteiro, 2021), modificações na composição da alimentação das criações, como a suplementação do gado (Matope *et al.*, 2020), até a mudança de residência habitual para regiões não afetadas (Gray; Mueller, 2012; McLeman *et al.*, 2021).

No entanto, as consequências das mudanças climáticas e desastres ambientais decorrentes não se limitam ao setor primário. Os seus efeitos podem trazer implicações complexas para os diferentes setores econômicos e para as estruturas de desenvolvimento social e urbano, aumentando a vulnerabilidade de infraestruturas e serviços essenciais, como

saúde, educação, moradia e segurança alimentar, e desafiando a resiliência dos sistemas econômicos e financeiros (Hacon; Oliveira; Silveira, 2019; Zivin *et al.*, 2020; Peillex *et al.*, 2021; Yang *et al.*, 2023). Para uma compreensão mais aprofundada desses impactos e de suas implicações sobre o crescimento econômico, é necessário recorrer a uma perspectiva que reconheça a economia como parte integrante do sistema ecológico, sujeita a limites físicos e energéticos. É nesse contexto que o conceito de entropia pode ser incorporado à análise econômica para oferecer um marco teórico relevante.

A economia, sob a perspectiva tradicional e especialmente na teoria neoclássica, é usualmente tratada como um sistema fechado, no qual os mercados desempenham o papel central na alocação eficiente de recursos e no ajuste entre oferta e demanda. Essa concepção, representada pelo fluxo circular da renda, desconsidera a interdependência estrutural entre economia e ecossistema, bem como a finitude dos recursos naturais. Tal lacuna analítica foi objeto de críticas desde os trabalhos pioneiros de Frederick Soddy (1926), que introduziu na economia o conceito físico de entropia, posteriormente aprofundado por Nicholas Georgescu-Roegen (1971).

O conceito de entropia, oriundo da Segunda Lei da Termodinâmica e derivado do grego *tropé* (transformação), descreve a degradação irreversível de energia de baixa entropia (energia de alta qualidade e disponível para realizar trabalho) em energia de alta entropia, menos apta ou inapta para usos produtivos. Diferentemente de um sistema fechado, a economia é um subsistema aberto que se alimenta continuamente de fluxos de matéria e energia provenientes de um sistema mais amplo, o meio ambiente, e devolve resíduos e energia degradada. No processo produtivo, energia e matéria-prima entram no sistema econômico em estado de baixa entropia e saem como resíduos de alta entropia e energia dissipada (Soddy, 1926; Georgescu-Roegen, 1971; Baumgärtner, 2003).

Essa abordagem implica que há limites biofísicos ao crescimento econômico, pois a disponibilidade de recursos naturais e a capacidade de absorção dos ecossistemas não são inesgotáveis. A Primeira Lei da Termodinâmica estabelece que matéria e energia não podem ser criadas nem destruídas, mas apenas transformadas. Contudo, a Segunda Lei da Termodinâmica afirma que, a cada transformação, a energia útil disponível para trabalho diminui. Assim, o aumento da entropia significa perda de energia de um nível superior — o meio ambiente — para níveis inferiores, como a economia, onde a capacidade de gerar trabalho útil é menor (Georgescu-Roegen, 1971).

Esse entendimento desafia a abstração neoclássica de um sistema econômico autossuficiente, ao reconhecer que a atividade econômica necessariamente transforma

mercadorias e consome recursos naturais — renováveis ou não — como insumos para a produção de bens e serviços (Grossman; Krueger, 1995). Tal perspectiva também abriu espaço para debates posteriores, como a proposta de uma Quarta Lei da Termodinâmica, segundo a qual o sistema econômico consome recursos de baixa entropia e devolve ao ambiente resíduos de alta entropia, que podem ser parcialmente reaproveitados, mas nunca integralmente revertidos ao seu estado inicial (Baumgärtner, 2003). Esse entendimento sobre os limites físicos do crescimento econômico forneceu um pano de fundo conceitual essencial para o surgimento de análises mais formais e modelagens econômicas integradas, capazes de gerar estimativas e projeções dos efeitos interativos entre economia e meio ambiente. É nesse contexto que se insere a contribuição seminal de Nordhaus (1977) sobre a economia do clima, que estabeleceu as bases teóricas para o tratamento econômico das mudanças climáticas.

A partir dessa contribuição, uma série de publicações buscando uma compreensão mais consistente das interações entre sistemas climáticos e atividades econômicas ganhou impulso. Essa abordagem integrada demonstra, dentre outras preocupações, a modelagem detalhada para compreender as ramificações econômicas de diferentes cenários climáticos (Hsiang, 2010; Burke; Hsiang; Miguel, 2015), vulnerabilidade econômica dos países frente aos eventos climáticos extremos (Dell; Jones; Olken, 2012), efeitos de políticas de mitigação (Nordhaus, 1993), bem como os impactos da atividade econômica nos ecossistemas e criação de externalidades negativas (Dasgupta; Levin; Lubchenco, 2000). Burke, Hsiang e Miguel (2015), por exemplo, exploram as implicações econômicas de mudanças climáticas ao longo do tempo, destacando que os impactos cumulativos podem ter consequências significativas para o crescimento econômico global e reforçam a necessidade de políticas de longo prazo para mitigar esses efeitos.

Stern (2008) também desempenhou um papel relevante nesse aspecto ao destacar a importância de abordar esses fenômenos como desafios sistêmicos, indo além dos efeitos diretos sobre setores específicos para abranger as ramificações que permeiam toda a economia. Mendelsohn, Dinar e Williams (2006) complementam essa abordagem, enfatizando a necessidade crítica de considerar estratégias adaptativas e resiliência para lidar com a vulnerabilidade econômica resultante. Tol (2009), por outro lado, ressalta a necessidade de avaliar não apenas os custos diretos, mas também os benefícios econômicos associados a certos aspectos das mudanças climáticas, em que alguns setores econômicos podem experimentar ganhos, enquanto outros enfrentam perdas.

Os choques climáticos são decorrentes de desastres ambientais como as secas, chuvas intensas, enchentes, inundações, alagamentos, dentre outros eventos que tendem a ocorrer

com maior frequência e intensidade no contexto das mudanças climáticas (Alvala; Barbieri, 2017). Os efeitos desses fenômenos podem desencadear falhas nas colheitas, insegurança alimentar e um aumento dos preços dos alimentos e produtos agrícolas (Delazeri *et al.*, 2022; Mounirou; Yebou, 2023).

Os desastres se relacionam com as mudanças nas condições sociais e econômicas em função do estresse climático, de modo que a oferta e demanda de algum tipo de bem dependente das condições climáticas afetadas, como por exemplo o acesso à água, alimentos e energia (Van Loon, 2015; Schaeffer *et al.*, 2019; Gonçalves *et al.*, 2022). Os tipos de possíveis impactos dos desastres nos aspectos sociais e econômicos são abrangentes (Vicente-Serrano *et al.*, 2021), podendo causar perdas na produtividade agrícola (Khan *et al.*, 2005), interrupções no abastecimento de água para unidades residenciais, necessidades industriais e produção de energia hidrelétrica (Balling; Gober, 2007; Jerez *et al.*, 2013; Vicente-Serrano *et al.*, 2013).

Mesmo no contexto da agricultura, Schlenker e Roberts (2009) observam que as altas temperaturas influenciam diretamente a oferta de alimentos e, além disso, sugerem que as mudanças climáticas podem não apenas impactar a produção agrícola, mas também gerar pressões sobre os preços dos alimentos e, consequentemente, afetar o consumo. Heutel (2012) expande essas conclusões sobre os efeitos do aumento da temperatura na economia, mostrando que o calor extremo pode aumentar a demanda de energia, por exemplo, por causa do aumento da necessidade de resfriamento. Esse maior consumo de energia, por sua vez, tende a impactar tanto os custos quanto a eficiência do setor energético (Heutel, 2012).

Em diversas partes do mundo, os efeitos das mudanças climáticas e de eventos climáticos extremos no setor agrícola são reconhecidos. No Nepal, tanto a mudança na produtividade agrícola, quanto o declínio da pecuária e a escassez de água, são associados à seca (Nepal; Tripathi; Adhikari, 2021). O mesmo ocorre com populações afetadas por secas, chuvas intensas ou inundações em países da África (Matope *et al.*, 2020; Lindvall *et al.*, 2020), Índia (Demont, 2022), Ásia (Guo; Sim; Su, 2021) e América Latina (Khan *et al.*, 2005; Nawrotzki; DeWaard, 2016).

Mounirou e Yebou (2023), por exemplo, identificaram agricultores em condições de irregularidades nas precipitações e na temperatura anual no norte do Benin. Boa parte desses produtores relataram os desastres naturais (68%) e falhas nas colheitas (65,2%) como os choques que mais afetaram as atividades agrícolas na região. Os autores mostraram também que a prevalência de secas e enchentes pode agravar ainda mais a situação alimentar e

nutricional das famílias rurais, impulsionando os produtores agrícolas com rebanhos de gado a migrarem para áreas úmidas em busca de pastagem (Mounirou; Yebou, 2023).

Na Índia, Demont (2022) mostrou que as secas resultaram na insegurança alimentar de famílias camponesas e em choques de renda. Além da insegurança alimentar, Lindvall *et al.* (2020) mostram que as secas na Somália, Quênia e Etiópia estavam associadas às condições de saúde precária da população.

No Brasil, Khan *et al.* (2005) estimaram perdas de até 80% da produção agrícola no período das secas no estado do Ceará. Outros estudos reforçam também o impacto das secas sobre outras atividades, como a própria indústria e o setor terciário, que são beneficiados pela renda gerada e produtos resultantes da agricultura (Fusco, 2012; Gori Maia *et al.*, 2018).

A mobilidade pode ser uma forma de empoderamento, permitindo que populações busquem melhores condições de vida e a queda na produção agrícola poderá ser compensada pela alocação do trabalho para empregos urbanos (Sherbinin *et al.*, 2008; Jennings; Gray, 2015; Thiede; Gray; Mueller, 2016). Assim, a migração ou realocação planejada se apresenta como uma solução estratégica para evitar perdas econômicas e sociais.

Em outros casos, pode haver uma deterioração de recursos necessários à investida na migração (Henry; Schoumaker; Beauchemin, 2004; Kniveton *et al.*, 2008) e os domicílios podem desenvolver outros mecanismos de adaptação (Bardsley; Hugo, 2010). Do contrário, a incapacidade das populações afetadas em responder aos efeitos econômicos dos desastres são explicados pela falta de oportunidades, políticas restritivas, perigos ambientais ou seus próprios recursos limitados e sua vulnerabilidade acentuada (Blondin, 2020). Essa constatação coloca em evidência a necessidade de atuação do estado por meio de políticas de realocação das populações e para criação de uma resiliência econômica e, portanto, justifica a relevância de compreender os impactos econômicos diretos e indiretos na economia das regiões afetadas.

As políticas de adaptação visam reduzir vulnerabilidades e fortalecer a capacidade de enfrentamento, conforme definido pelo IPCC como o processo de ajuste aos efeitos reais ou esperados do clima nos sistemas humanos e/ou naturais. A mitigação, por outro lado, trata de questões relacionadas aos impulsionadores das mudanças climáticas, sendo definida pelo IPCC como a intervenção humana para reduzir as fontes ou aumentar os sumidouros de gases de efeito estufa (IPCC, 2014). Tradicionalmente, a mitigação tem recebido mais destaque nos planos de ação climática, resultando em um desequilíbrio entre o foco em adaptação e mitigação (Papa *et al.*, 2015; Dovie, 2019; Grafakos *et al.*, 2019). Como consequência, os planos de adaptação em geral são menos desenvolvidos (Ford *et al.*, 2018).

Em algumas cidades, em regiões desenvolvidas, observa-se uma melhor estrutura institucional para a mitigação (Hoppe; Van Der Vegt; Stegmaier, 2016; Landauer; Juhola; Klein, 2019). Isso resulta em ações de mitigação capturando a maior parte do financiamento climático disponível de doadores internacionais e organizações de auxílio (Grafakos *et al.*, 2019). Mesmo no contexto do Acordo de Paris, a mitigação recebeu mais atenção, com metas claramente delineadas, ao contrário da adaptação (Dovie, 2019).

A ênfase pronunciada na mitigação reflete a relativa eficácia de décadas de negociações climáticas voltadas para a formulação de políticas para conter as emissões de gases de efeito estufa. Além disso, argumenta-se que a incapacidade de limitar o aquecimento global a 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais, conforme estabelecido no Acordo de Paris (UNFCCC, 2011), intensifica os riscos associados às mudanças climáticas. A expectativa é que a concentração mais elevada de gases de efeito estufa na atmosfera aumente a frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como tempestades, eventos de temperatura extrema, aumento do nível do mar e precipitação extrema. Isso tornaria a adaptação futura mais incerta, cara e desafiadora (Chan *et al.*, 2018; Ford *et al.*, 2018).

Apesar da ênfase inicial na mitigação, a importância da adaptação está sendo cada vez mais reconhecida. Esse reconhecimento é impulsionado pela compreensão crescente de que, devido às emissões históricas, certos níveis de mudanças climáticas são inevitáveis (Ayers; Huq, 2009; Janetos, 2020). Além disso, as incertezas sobre a eficácia dos esforços de mitigação exigem um aprimoramento das capacidades de adaptação (Ayers; Huq, 2009; Laukkonen *et al.*, 2009).

A adaptação da estrutura produtiva em resposta a choques climáticos é um ponto central na literatura, refletindo a necessidade premente de desenvolver sistemas econômicos mais resilientes e sustentáveis. Adger, Arnell e Tompkins (2009) argumentaram que a resiliência econômica exige uma reconfiguração flexível da produção e da força de trabalho para enfrentar os desafios ambientais. Assim, Brooks, Adger e Kelly (2011) ressaltam a necessidade de estratégias específicas de adaptação setorial, reconhecendo a importância de personalizar respostas com base nas características de cada setor. A diversificação econômica é enfatizada como um meio crucial para minimizar os danos causados por eventos climáticos extremos, permitindo que as economias se tornem mais resistentes a perturbações.

Estudos sobre adaptação econômica às mudanças climáticas e desastres têm destacado a influência das estruturas em rede na vulnerabilidade do sistema econômico. Um exemplo disso é que a dependência de um número limitado de fornecedores pode tornar um negócio mais suscetível a interrupções (Hallegatte; Przyluski, 2010). Eles também enfatizam a

necessidade de medidas de adaptação que incorporem desde mudanças estruturais em todo o sistema agrícola (Smit; Wandel, 2006), até a adaptação em outros setores específicos, como o turismo (Gössling, 2006), o papel da inovação tecnológica (Schaer; Kuruppu, 2018), a gestão de riscos associados a eventos climáticos extremos (Hallegatte; Przyluski, 2010) e o fortalecimento de uma infraestrutura resiliente e de estratégias de planejamento urbano (Yohe; Tol, 2002).

No caso dos desastres relacionados às chuvas, a adaptação econômica pode revelar outros desafios importantes, haja vista a necessidade de realocação das populações em áreas afetadas. Além disso, pode haver um aumento da oferta e demanda por serviços públicos, como de saúde, educação e empregos (Sherbinin *et al.*, 2008; Ojima, 2013). Outro aspecto diz respeito à demanda por recursos naturais e serviços ecossistêmicos, tais como a habitação e os serviços de distribuição de água tratada e esgotamento sanitário adequados, em que os processos de urbanização e crescimento populacional na região podem não ser acompanhados por uma melhora de infraestrutura (Padoch *et al.*, 2008), que podem ser potencialmente afetados pelos eventos climáticos extremos. Esses desafios podem ser acentuados com as mudanças climáticas e os impactos econômicos diretos e indiretos dos eventos climáticos extremos.

Outra questão relevante é que os impactos econômicos dos eventos climáticos extremos não se resumem a atividades agropecuárias, o que estende os seus efeitos também às áreas urbanas e atividades não agrícolas (Oliveira; Palialol; Pereda, 2021). Além da produtividade agrícola, as mudanças climáticas e os desastres podem influenciar uma gama de setores da economia, tais como os mercados de habitação (Oliveira; Pereda, 2020), construção civil (Nobre; Marengo; Soares, 2019), serviços de saúde (Hsiang, 2010; Hacon; Oliveira; Silveira, 2019), educação (Zivin *et al.*, 2020), dentre outros.

3.2 RISCOS ECONÔMICOS, FINANCEIROS E DE SAÚDE EM DECORRÊNCIA DE DESASTRES

Os impactos econômicos das inundações e de outros desastres naturais, como tempestades, furacões, terremotos e incêndios florestais, podem ser devastadores, afetando diversos setores e frequentemente interrompendo o fornecimento de energia elétrica e dificultando as rotas de transporte (Hauer *et al.*, 2021; Brow; Muehlenbachs, 2024). Essas interrupções, em particular, trazem prejuízos adicionais aos consumidores e às economias

locais, comprometendo o funcionamento de determinadas atividades em residências, empresas e serviços essenciais.

Assim, uma sequência de estudos avaliou as potenciais consequências no desempenho do sistema de transporte terrestre devido a inundações (Brookshire *et al.*, 1997; Cho *et al.*, 2001; Suarez *et al.*, 2005; Haddad; Teixeira, 2015). Além dos danos físicos diretos, os custos referentes ao bloqueio da atividade econômica são um componente significativo dos impactos de desastres (Suarez *et al.*, 2005).

O estudo de Hauer *et al.* (2021) investiga os impactos das inundações, especialmente as causadas por marés altas, nas rotas de transporte e no tempo de deslocamento. Os autores estimam que, devido a esses desastres, o tempo médio de deslocamento anual aumentaria em 15 minutos, mas nas áreas mais afetadas de Miami, esse impacto poderia alcançar 274 minutos adicionais. Esse aumento do tempo de deslocamento diretamente relacionado aos desastres pode ter implicações econômicas para além da eficiência dos sistemas de transporte, produtividade e custo de transporte, ao afetar indiretamente os demais setores da economia que dependem dessas atividades.

Outros estudos prévios (Chen; Gong, 2020; McCarthy *et al.*, 2021) indicam uma queda significativa na produção dos setores agrícola e industrial como consequência de desastres. Além disso, esses eventos podem influenciar as decisões de consumo e investimento, devido à incerteza causada pelos desastres, e o aumento dos riscos associados levam empresas e famílias a ajustarem seus gastos e planos de longo prazo (Deschenes; Greenstone, 2011; Andrews; Delton; Kline, 2018; Lai *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2024). Outro impacto esperado diz respeito à redução da produtividade individual (Adhvaryu; Kala; Nyshadham, 2020; Somanathan *et al.*, 2021).

Brow e Muehlenbachs (2024), por sua vez, analisaram os efeitos econômicos das interrupções de energia implementadas como medida preventiva contra incêndios provocados por infraestruturas elétricas. Na Califórnia, essas interrupções no fornecimento de eletricidade para reduzir o risco de incêndios causaram perdas de consumo de energia para os consumidores residenciais, totalizando aproximadamente \$406 milhões. A partir da literatura sobre os impactos econômicos de desastres (Brookshire *et al.*, 1997; Cho *et al.*, 2001), é possível argumentar que esses resultados também são esperados pelas regiões afetadas por inundações e outros tipos de desastres causados pelas chuvas.

Huntingford *et al.* (2007) argumentam que os possíveis impactos das mudanças climáticas na saúde humana são consideráveis, podendo ter efeitos diretos, como estresse térmico e inundações, até influências indiretas, como mudanças nos vetores de doenças e

desnutrição devido ao aumento da competição por recursos hídricos e agrícolas. Uma vez sentidos esses impactos, espera-se um aumento do tempo perdido no trabalho e na educação, danos à propriedade, estresse psicológico (Linnekamp; Koedam; Baud, 2011) e queda no desempenho laboral, com efeitos significativos para a economia (Zhang *et al.*, 2024), independentemente da atividade econômica. Outros custos financeiros podem incluir os potenciais efeitos no mercado de seguros e em esquemas de compensação pública (Botzen; Van den Bergh, 2008).

Outro conjunto de estudos reúne evidências empíricas que mostram como os desastres elevam a pressão fiscal nos governos locais e influenciam a dívida pública (Shi; Varuzzo, 2020; Baylis; Boomhower, 2023). A ocorrência de desastres pode reduzir a receita e aumentar os gastos fiscais, gerando uma pressão que frequentemente se traduz em maior endividamento governamental. Esse endividamento não apenas reflete a capacidade de resposta fiscal dos governos, mas também oferece uma perspectiva dos impactos das mudanças climáticas nos mercados financeiros, já que a dívida pública atua como um ativo sensível a esses riscos (Painter, 2020).

A vulnerabilidade econômica aos desastres pode ser entendida em três aspectos principais: dependência, que se refere ao grau em que uma atividade está conectada a outras atividades econômicas na região (Brow; Muehlenbachs, 2024); redundância, que é a capacidade de uma atividade (ou sistema) de se adaptar a uma interrupção, superando a dependência por meio de adiamento, substituição ou até realocação (Van der Veen; Logtmeijer, 2005); e suscetibilidade, que envolve a probabilidade e a extensão das inundações que podem afetar a atividade (Hauer *et al.*, 2021). Entender esses três aspectos é fundamental para estabelecer uma compreensão mais ampla de danos econômicos associados aos desastres (Van der Veen; Logtmeijer, 2005), incluindo os custos indiretos mensurados a partir das relações intersetoriais da análise de insumo-produto (Haddad; Teixeira, 2015).

Esses resultados colocam desafios adicionais para os governos não somente em termos de alocação de recursos e gestão de risco fiscal. A recuperação pós desastre pode se tornar mais custosa se as medidas e políticas não vierem acompanhadas de evidências empíricas consistentes. Apesar da vasta gama de estudos sobre os impactos econômicos dos desastres, ainda há espaço para a investigação dos efeitos setoriais específicos e das interações entre diferentes indústrias, especialmente em contextos de alta vulnerabilidade e incerteza climática.

3.3 EFEITOS EM CADEIA DOS DESASTRES E ABORDAGENS PARA MITIGAÇÃO DE PERDAS

À medida que os vínculos econômicos regionais se intensificam, os impactos dos desastres transcendem as áreas diretamente afetadas, alcançando indústrias em regiões não atingidas por meio das conexões inter-regionais e da interrupção da infraestrutura de transporte, gerando gargalos no fornecimento e efeitos em cadeia que se espalham por uma área maior e se prolongam por mais tempo (Hauer *et al.*, 2021; Brow; Muehlenbachs, 2024).

Avaliar essas perdas econômicas de forma abrangente, levando em consideração seus efeitos em cadeia, é crucial para analisar os riscos de desastres, identificar setores vulneráveis e desenvolver estratégias de recuperação pós-desastre, embora seja uma tarefa desafiadora (Yang *et al.*, 2023). A abordagem de insumo-produto tem sido uma ferramenta amplamente utilizada para examinar esses efeitos econômicos regionais (Bäumen; Többen; Lenzen, 2015; Xia *et al.*, 2019; Oliveira; Palialol; Pereda, 2021; Lee; Zheng, 2023; Jiang, Lin, Yang, 2023), embora cada estudo apresente suas particularidades.

Oliveira, Palialol e Pereda (2021), ao avaliarem como choques de temperatura impactam nos salários nos mercados de trabalho formal fora do setor agrícola, observaram que dias adicionais com níveis de alta temperatura têm efeitos adversos significativos sobre os salários reais. As perdas de renda para trabalhadores formais em mercados não agrícolas podem chegar a valores equivalentes a 0,12 por cento do Produto Interno Bruto (PIB), considerando um cenário de mudança climática uniforme em que a distribuição diária de temperatura se desloca em 2°C (Oliveira; Palialol; Pereda, 2021).

De acordo com Oliveira e Pereda (2020), a mudança climática poderá acentuar as desigualdades entre as regiões no país, uma vez que as mais desenvolvidas tenderão a ganhar em população e bem-estar, enquanto as menos desenvolvidas estarão mais propensas a perdas. Isso pode ocorrer porque, em um cenário de mudanças na temperatura, as alterações na produtividade agrícola tendem a influenciar a escolha residencial, explicada pelas amenidades ambientais. Essa migração, por sua vez, pode impactar os mercados de trabalho e habitação, afetando, inclusive, os preços dos aluguéis (Oliveira e Pereda, 2020). Esses efeitos sobre o mercado dos imóveis em áreas afetadas por inundações também foram observados por Harrison, Smersh e Schwartz (2001), embora com uma metodologia diferente.

Haddad e Teixeira (2015) mostram que, além das perdas e desconfortos enfrentados pelos moradores, as inundações geram prejuízos que vão além dos limites da cidade, afetando a economia da região inundada, assim como de outras áreas que mantêm relações econômicas

com ela. Os autores estimaram os impactos econômicos das inundações em São Paulo utilizando um modelo de Equilíbrio Geral Computável Espacial (EGCE), integrado a dados de Sistema de Informação Geográfica (SIG), que indicam a localização das inundações e das empresas afetadas por elas. Os resultados indicaram que as inundações contribuíram para a desaceleração do crescimento urbano e diminuíram o bem-estar dos cidadãos, além de comprometer a competitividade local tanto no mercado interno quanto no externo.

Lee e Zheng (2023) analisam o impacto das inundações por maré alta nos preços de habitação, evidenciando que a exposição a um dia adicional de inundaçāo nos últimos 12 meses resulta em uma redução modesta de 0,08% nos preços médios das habitações nos códigos postais afetados. O efeito é mais acentuado quando se considera o número médio de dias com inundaçāo, com uma queda de 0,43% nos preços. Esses resultados sugerem que, embora as inundações por maré alta possam afetar negativamente o valor imobiliário, o impacto observado é relativamente pequeno, o que pode refletir a capacidade do mercado imobiliário de se ajustar a esses riscos ambientais ou uma possível subestimação da magnitude dos efeitos econômicos em áreas mais vulneráveis (Lee; Zheng, 2023).

Sun *et al.* (2024) desenvolveram uma estrutura de análise avançada de “pegada de desastres” para mensurar os impactos socioeconômicos associados ao estresse térmico em meados do século, combinando modelos climáticos, epidemiológicos, insumo-produto híbridos e de equilíbrio geral computável. O estudo examina tanto os efeitos diretos, como custos de saúde decorrentes da exposição ao calor, quanto os impactos indiretos, como perdas de produtividade laboral e interrupções econômicas que se propagam pelas cadeias de suprimentos. Os autores revelam que o impacto do estresse térmico no PIB global aumenta exponencialmente nas próximas décadas, com a perda incremental anual projetada entre 0,03 a 0,05 pontos percentuais no período de 2030 a 2040, subindo para 0,05 a 0,15 pontos percentuais entre 2050 e 2060.

Huang *et al.* (2022) estimaram os impactos econômicos diretos e indiretos do terremoto de Sichuan em 2008, e evidenciam como desastres regionais podem gerar repercussões econômicas substanciais em outras regiões devido à interdependência das cadeias produtivas. Com base em um modelo de insumo-produto da China, os autores estimaram perdas de aproximadamente US\$ 1.725 bilhões em valor adicionado e 69,9 milhões de postos de trabalho, com o setor químico em Guangdong e Zhejiang sofrendo consideráveis perdas indiretas por meio dos encadeamentos produtivos. A pesquisa também demonstra que setores como a administração pública em províncias como Henan, Sichuan e Guangdong enfrentaram grandes perdas de emprego.

Yang *et al.* (2023) avaliaram as repercussões das interrupções no tráfego em uma economia regional com a aplicação de um modelo de equilíbrio geral computável espacial. Os autores captaram o efeito em cadeia que as restrições de transporte impõem às regiões afetadas e não afetadas pela inundaçāo na província de Hubei, na China. A análise destaca que a perda total de produção nas áreas remotas é substancialmente ampliada (1,81 vezes maior) quando os custos de transporte interrompido são considerados. Esse impacto atinge especialmente setores que dependem intensamente de fluxos logísticos, como transporte e manufatura, e se propaga de maneira mais acentuada quanto maior a distância entre as regiões, refletindo a sensibilidade dos insumos intermediários inter-regionais às interrupções.

Para essa mesma região, Jiang *et al.* (2024) utilizaram um modelo de insumo-produto regional para avaliar o efeito em cadeia das perdas econômicas da enchente de 2020. Os resultados mostram que a velocidade da propagação das perdas é influenciada pela distância à região afetada pelo desastre, enquanto a intensidade dessa propagação depende da força dos vínculos industriais inter-regionais. Além disso, as perdas econômicas não se limitaram às regiões diretamente afetadas, mas se propagaram para áreas não afetadas, especialmente por meio dos vínculos inter-regionais que conectam indústrias e mercados. O comportamento adaptativo das empresas reduziu as perdas em cadeia em quase 60%, economizando CNY 5,72 bilhões neste estudo de caso.

Como as economias modernas são fortemente interligadas por cadeias de suprimentos entre regiões, efeitos econômicos significativos ocorrem em estados e setores além das áreas diretamente afetadas pelos desastres (Bäumen; Többen; Lenzen, 2015). Os desastres naturais relacionados às chuvas, portanto, podem ter efeitos diretos e indiretos sobre a atividade econômica (Xia *et al.*, 2019). Os impactos diretos incluem as perdas financeiras em propriedades comerciais e privadas, além de danos a máquinas e materiais, resultando também na diminuição do nível de produção nos setores de agricultura, pecuária, indústria, comércio e serviços. Já os impactos econômicos indiretos correspondem às perdas secundárias e em efeito cascata nos demais setores, em função das interdependências industriais (Pregnolato *et al.*, 2016; Mendoza-Tinoco *et al.*, 2017). Nesse aspecto, abordagens alternativas de insumo-produto para análise de riscos associados a inundações e outros desastres causados por chuvas intensas têm sido amplamente difundidas.

Koks *et al.* (2015) desenvolveram um modelo que integra as perdas diretas e indiretas decorrentes das inundações na região portuária de Roterdā, com uma abordagem dinâmica que considera tanto o período do evento quanto o da recuperação econômica. Uma inovação importante no estudo é o uso da função de produção Cobb-Douglas para transformar perdas

diretas de capital e trabalho em perdas de produção, promovendo uma maior precisão e consistência na quantificação das perdas econômicas. Para modelar a recuperação, os autores utilizam um modelo híbrido de insumo-produto, em seis cenários de inundação. Os achados indicam que, embora as perdas diretas constituam a maior parte dos danos anuais esperados, eventos raros e severos podem causar perdas indiretas que excedem as perdas diretas.

Bäumen, Többen e Lenzen (2015) aplicaram a análise de insumo-produto para quantificar os efeitos em cascata nas possibilidades produtivas dos estados federais da Alemanha e em economias internacionais, resultantes do desastre de inundação de 2013. Os autores destacaram a importância da redução na capacidade produtiva e das interconexões ao longo das cadeias de suprimentos para as estimativas de risco pós-desastre. Como resultados, observaram que a perda indireta de capacidade produtiva, concentrada nas indústrias de veículos automotores e alimentos em Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen e na produção internacional, totalizou €6,2 bilhões, dos quais €400 milhões afetaram regiões fora da área inundada. O impacto econômico estimado da enchente foi muito maior que o indicado em estudos anteriores, o que reforça a importância de considerar esses efeitos na mitigação (Bäumen; Többen; Lenzen, 2015).

Xia *et al.* (2019) utilizam o Método de Extração Hipotética (HEM) tratando a interrupção de três dias dos serviços de Tecnologia da Informação (TI) como a remoção da indústria de serviços de TI da economia de York, no Reino Unido. A interrupção de três dias nos serviços de TI resultou em uma perda de £3,24 milhões a £4,23 milhões para a cidade de York, o que representa aproximadamente 10% do Valor Adicionado Bruto (VAB) médio de três dias da cidade. O setor de serviços, com exceção dos serviços de TI, foi o mais impactado, registrando uma perda de £0,80 milhão, com impacto mais acentuado no setor de suporte empresarial, que foi o mais atingido (Xia *et al.*, 2019).

Jiang, Lin e Yang (2023) destacam a vulnerabilidade das economias regionais aos desastres de inundação e os efeitos propagados através de cadeias industriais. Utilizando um modelo de insumo-produto multirregional misto (mixed-MRIO), os autores analisam como a interrupção da produção em áreas afetadas por inundações na Província de Hubei, China, afeta indiretamente cidades e setores conectados. As simulações indicam que as cidades de Wuhan, Yichang e Xiangyang, ambas pertencentes à província de Hubei, são particularmente vulneráveis, assim como setores-chave da manufatura — incluindo a produção de bens de subsistência, matérias-primas e atividades de processamento e montagem. A pesquisa sugere que cidades e setores com alta exposição aos impactos indiretos de inundações poderiam obter ganhos significativos se priorizados em políticas de mitigação de desastres e gestão de

enchentes, o que ressalta a importância de estratégias regionais de resiliência para minimizar perdas econômicas (Jiang; Lin; Yang, 2023).

Na modelagem de cenários pós-desastre, os estudos consideram situações específicas para cada contexto que exigem atenção, como o tempo de recuperação pós desastre até o retorno às condições de normalidade, os setores impactados e a intensidade com que esses setores são afetados. As inundações geralmente afetam diretamente a infraestrutura física ou impactam setores industriais de formas distintas em termos de sua capacidade produtiva (Xia *et al.*, 2019).

Contudo, os desastres de origem hidrológica que ocorreram na Bahia em 2023 não chegaram a paralisar a economia estadual, como aconteceu em alguns setores durante a pandemia de COVID-19, que afetou parcialmente a operação de setores econômicos (Ribeiro *et al.*, 2021). De fato, de modo particular, as chuvas intensas na Bahia causaram danos ao capital físico, mas sem interromper por completo as operações econômicas, o que exige uma abordagem diferenciada para modelar as perdas econômicas para entender os impactos diretos e indiretos e subsidiar informações para provisionar medidas de adaptação e mitigação dos efeitos dos desastres nos setores da economia.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados para estimar os impactos econômicos dos desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2021, com base na integração dos dados do S2iD e na Matriz Insumo-Produto inter-regional da Bahia (MIP-2015). O objetivo é descrever as etapas de tratamento e compatibilização dos dados e detalhar a aplicação do modelo de extração hipotética parcial (HEM), utilizado para mensurar os efeitos diretos e indiretos das perdas produtivas sobre a estrutura econômica regional, a decomposição das perdas entre os efeitos de mudanças na estrutura produtiva e os efeitos de mudanças na demanda final, bem como o resultado de políticas de construção simuladas.

4.1 ABORDAGEM DE INSUMO-PRODUTO COM EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA PARCIAL

O método de extração hipotética será utilizado para avaliar o impacto dos desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2023. Essa metodologia analisa a mudança na produção da economia considerando que um setor ou região é removido do sistema econômico (Guerra; Sancho, 2015; Haddad *et al.*, 2023). O modelo original foi concebido com base em modelos nacionais de insumo-produto (Paelinck *et al.*, 1965; Miller; Lahr, 2001) e, posteriormente, estendido para uma abordagem regional (Miller, 1966; 1969; Dietzenbacher *et al.*, 1993).

A estratégia empírica baseada no método de extração hipotética é amplamente utilizada na literatura para avaliar os impactos econômicos de desastres e interrupções na atividade econômica e como esses efeitos se distribuem ao longo de todos os setores, uma vez que o funcionamento de um ou mais setores é total ou parcialmente interrompido (Santos; Ribeiro; Cerqueira, 2020; Ribeiro *et al.*, 2024). Haddad *et al.* (2023) utilizaram essa metodologia para isolar as medidas sistêmicas de valor agregado e emissões de CO₂ relacionadas às atividades da refinaria em um ano típico de operação de uma refinaria do Marrocos. Um estudo semelhante avaliou os efeitos de produção da atividade econômica nas zonas ao redor da usina nuclear de Hamaoka, no Japão (Shibusawa; Miyata, 2017).

Em outras aplicações recentes, a extração hipotética foi adaptada para avaliar os impactos econômicos de estratégias de controle para mitigar os efeitos da pandemia do novo coronavírus (Haddad; Perobelli; Araújo, 2020a; Ribeiro *et al.*, 2021) e aplicada para avaliar os impactos econômicos regionais da paralisação de atividades econômicas em diversos países, dentre eles o Brasil (Santos; Ribeiro; Cerqueira, 2020), México (Villanueva; De Jesús Almonte; Suárez, 2020), Colômbia (Bonet-Morón *et al.*, 2020), Síria e Irã (Asl *et al.*, 2022).

A extração hipotética parcial também é extensivamente utilizada para estimar os impactos econômicos indiretos e a distribuição dos efeitos em cadeia de desastres (Mendoza-Tinoco *et al.*, 2017; Xia *et al.*, 2019; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024). Dentre uma série de aplicações, essa estratégia empírica trouxe contribuições relevantes sobre a relação dos desastres com os resultados econômicos, como se observa em Villegas, Cardenete e Beltran (2024), a respeito dos impactos econômicos da seca na Espanha, e em Mendoza-Tinoco *et al.* (2017) e Xia *et al.* (2019) sobre os efeitos das inundações nas economias de regiões atingidas no Reino Unido.

A abordagem de insumo-produto inter-regional descreve as relações intersetoriais de uma economia com um determinado número de regiões (Haddad; Perobelli; Araújo, 2020a; Leite, 2023).

Considerando as quatro regiões R_1 , R_2 , R_3 e R_4 , os fluxos econômicos intersetoriais e inter-regionais para dois setores hipotéticos i e j podem ser representados como:

$Z_{ij}^{R_1R_1}$ fluxo de oferta intermediária do setor i para o setor j do Município de Salvador;

$Z_{ij}^{R_1R_2}$ fluxo de oferta intermediária do setor i para o setor j do restante do Arranjo Populacional de Salvador;

$Z_{ij}^{R_3R_3}$ fluxo de oferta intermediária do setor i para o setor j do restante da Bahia;

$Z_{ij}^{R_4R_4}$ fluxo de oferta intermediária do setor i para o setor j do restante do Brasil;

$Z_{ij}^{R_1R_2}$ fluxo de oferta intermediária do setor i do Município de Salvador para o setor j do restante do Arranjo Populacional de Salvador;

$Z_{ij}^{R_xR_y}$ fluxo de oferta intermediária do setor i da região x para o setor j da região y .

As demais interações seguem a mesma lógica, indicando os fluxos de oferta intermediária $Z_{ij}^{R_xR_y}$ entre setores i e j e regiões x e y específicas.

Nesse caso, enquanto $Z_{ij}^{R_1R_1}$ e $Z_{ij}^{R_4R_4}$ correspondem aos fluxos intrarregionais, $Z_{ij}^{R_1R_4}$ e $Z_{ij}^{R_4R_1}$ são fluxos inter-regionais. A matriz Z , portanto, é construída da seguinte forma:

$$Z = \begin{bmatrix} Z_{ij}^{R_1R_1} & \dots & Z_{ij}^{R_1R_4} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{ij}^{R_4R_1} & \dots & Z_{ij}^{R_4R_4} \end{bmatrix}$$

Assim sendo, o modelo inter-regional de insumo-produto poderá ser descrito por $X_i^{R_1} = Z_{ii}^{R_1R_1} + Z_{ij}^{R_1R_1} + \dots + Z_{ii}^{R_1R_4} + Z_{ij}^{R_1R_4} + Y_i^{R_1}$, em que $Y_i^{R_1}$ (ou df) é a demanda final e $X_i^{R_1}$ é o produto, ambos correspondentes ao setor i no estado da Bahia.

Os coeficientes técnicos de produção podem ser obtidos por meio da equação $A^{R_1R_1} = Z^{R_1R_1}(\hat{X}^{R_1R_1})^{-1}$. Essa mesma lógica poderá ser adotada para obter $A^{R_2R_2}$, $A^{R_3R_3}$, ..., $A^{R_sR_s}$. Por fim, temos que o sistema de insumo-produto pode ser definido por $\mathbf{X} = \mathbf{B} \cdot \mathbf{Y}$, sendo $\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ a inversa da matriz Leontief (Haddad; Gonçalves Júnior; Nascimento, 2017).

Essas relações são mantidas no modelo clássico de insumo-produto (Miller; Blair, 2009; Zhao *et al.*, 2015), uma vez que:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \cdot \mathbf{y} \quad (1)$$

onde \mathbf{x} é um vetor que representa o Valor Bruto da Produção (VBP) de ordem $n \times 1$, relacionado à produção de cada um dos s setores localizados em cada região r . $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ é a matriz inversa de Leontief (ou matriz \mathbf{B}), obtida por meio da subtração da matriz $\mathbf{A} = \{a_{ij}\}$ $n \times n$ de coeficientes técnicos de produção pela matriz identidade \mathbf{I} de ordem $n \times n$. Os coeficientes a_{ij} são resultantes da relação $a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j}$, em que z_{ij} representa o valor das transações da indústria i para j e x_j é a produção total da indústria j . Os elementos b_{ij} , da matriz \mathbf{B} , representam a produção no setor i diretamente e indiretamente necessária para atender uma unidade de demanda final na indústria j . \mathbf{Y} é um vetor ($n \times 1$) de demanda final (Xia *et al.*, 2019; Haddad; Perobelli; Araújo, 2020a; Paños; Patón, 2021).

A partir da estrutura de insumo-produto inter-regional descrita na Equação (1), o método de extração hipotética poderá ser aplicado removendo por completo um setor (Perobelli; Faria; Vale, 2015). Isso corresponde a substituir por zeros os valores na linha e na coluna do setor de interesse, no caso em que há uma interrupção total das atividades desse setor, de modo que a coluna representa os insumos demandados pelo setor e a linha representa os insumos ofertados por ele (Ali, 2015; Xia *et al.*, 2019). Contudo, quando as atividades são prejudicadas apenas parcialmente, o mais adequado é utilizar a técnica de extração hipotética parcial, extraindo-se de cada setor a proporção da demanda intermediária e da demanda final associada à economia (ou região) afetada diante de uma queda no valor adicionado (Dietzenbacher; Lahr, 2013; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024).

Nesse sentido, a metodologia desenvolvida por Haddad, Perobelli e Araújo (2020b) e utilizada por Santos, Ribeiro e Cerqueira (2020) pode ser estendida para analisar os impactos

de desastres relacionados às chuvas na economia baiana, levando em consideração as perdas setoriais parciais e os fatores de resiliência.

Santos, Ribeiro e Cerqueira (2020) utilizam o método de HEM para estimar os impactos econômicos do *lockdown* na economia baiana, com ênfase na modelagem de um fator de resiliência. Inicialmente, o estudo calcula o vetor de dependência setorial \mathbf{p} , que representa a proporção da produção de cada setor destinada à demanda intermediária do setor de saúde. Esse vetor é então normalizado, para identificar a relação relativa de dependência dos setores com o setor de saúde. Um fator de resiliência \mathbf{r} é utilizado para refletir a capacidade de cada setor de atenuar as restrições de oferta de trabalho impostas pelo *lockdown*. O vetor de oferta de trabalho \mathbf{L} é ajustado multiplicando-se pela resiliência setorial, priorizando a manutenção da operação plena do setor de saúde.

Sendo que cada elemento z_{ij} da matriz \mathbf{Z} representa os fluxos de oferta intermediária entre os setores, após os desastres relacionados às chuvas, uma nova matriz \mathbf{Z}^* poderá ser estimada, incorporando as perdas no fornecimento z_{ij}^* (Santos; Ribeiro; Cerqueira, 2020). Assim, uma matriz de intensidade das perdas \mathbf{p}_i na oferta intermediária total de cada setor,

$$\sum_j Z_{ij}, \text{ pode ser estimado, considerando que } p_i^z = \frac{\sum_j (z_{ij} - z_{ij}^*)}{\sum_j z_{ij}} = 1 - \frac{\sum_j z_{ij}^*}{\sum_j z_{ij}} \text{ e } 0 \leq p_i^z \leq 1$$

(Haddad; Perobelli; Araújo, 2020b; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024).

Para interpretar a parcela remanescente da oferta intermediária, ou seja, a fração do fluxo intermediário que permanece disponível após o choque, calcula-se o indicador complementar de resiliência, $r_i^z = 1 - p_i^z$. Nesse caso, o fator r_i^z varia entre 0 (perda total da oferta intermediária do setor i) e 1 (nenhuma perda). Esse procedimento torna explícita tanto a intensidade do choque (p) quanto a capacidade remanescente de oferta (r), facilitando a interpretação das respostas setoriais e a comparação entre setores e regiões. De forma análoga, a perda relativa na demanda final do setor i é definida por $p_i^y = 1 - \frac{y_i^*}{y_i}$ e o fator de resiliência da demanda final é dado por $r_i^y = 1 - p_i^y$, onde y_i e y_i^* são, respectivamente, os níveis de demanda final pré e pós-choque.

Esses parâmetros permitem ajustar a matriz de coeficientes técnicos e o vetor de demanda final, gerando uma estrutura pós-desastre (\mathbf{A}^* , \mathbf{y}^*) coerente com as novas condições produtivas da economia afetada. Assim, a partir da extração de cada setor é calculada uma nova matriz de coeficientes técnicos de produção dada por $\mathbf{A}^* = \{a_{ij}^*\}$. O novo modelo poderá ser descrito da seguinte forma:

$$\mathbf{x}^* = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1} \cdot \mathbf{y}^* \quad (2)$$

onde \mathbf{A}^* é agora a nova matriz de coeficientes técnicos de produção, \mathbf{y}^* é o vetor de demanda final e \mathbf{x}^* é a produção na economia correspondentes à extração da produção afetada. Com isso, o impacto na produção total em cada região e setor é:

$$\mathbf{T} = \mathbf{x} - \mathbf{x}^* \quad (3)$$

onde \mathbf{T} é a diferença entre o vetor de produção bruta inicial (\mathbf{x}) e a produção bruta após a extração (\mathbf{x}^*).

4.2 DECOMPOSIÇÃO DOS EFEITOS EM CADEIA

Decompondo os efeitos totais de \mathbf{T} , considerando efeitos em rodadas sucessivas, pode-se avaliar os impactos econômicos da mudança estrutural, permitindo decompor os efeitos gerais que se propagam na economia a partir de uma perspectiva da cadeia de suprimentos (Xia *et al.*, 2019; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024).

$$\mathbf{T} = \Delta_{\mathbf{x}} = \mathbf{x} - \mathbf{x}^* \quad (4)$$

Assim, os efeitos iniciais, também chamados de efeitos de primeira ordem, referem-se à redução na produção total da região quando as perdas relacionadas às atividades diretamente impactadas pelos desastres são eliminadas (Perobelli; Faria; Vale, 2015; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024). Os efeitos iniciais, portanto, correspondem ao vetor de VBP no qual apenas as atividades identificadas como diretamente afetadas pelos desastres relacionados às chuvas apresentam valores diferentes de zero, ajustados pelas contribuições setoriais estimadas a partir das informações de perdas registradas, determinados por:

$$\text{Efeitos Iniciais} = \mathbf{y} - \mathbf{y}^* \quad (5)$$

Os efeitos diretos, também conhecidos como efeitos de segunda ordem, correspondem às perdas na produção resultantes da diminuição na oferta dos fornecedores que atendem às atividades relacionadas aos setores da economia diretamente afetados. Dessa maneira, os efeitos diretos são determinados pela equação:

$$\text{Efeitos Diretos} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{y} - \mathbf{A}^* \cdot \mathbf{y}^* \quad (6)$$

Os efeitos indiretos dizem respeito ao impacto causado pela remoção das perdas nas atividades afetadas na produção e em seus fornecedores e subsequentes elos da cadeia produtiva, propagando-se pelos diferentes setores da economia. Esses efeitos são calculados pela diferença residual, usando a seguinte fórmula:

$$\text{Efeitos Indiretos} = \Delta_x - \text{Efeitos Diretos} \quad (7)$$

Essa técnica permite decompor os efeitos econômicos não apenas por setor, mas também por região, possibilitando a identificação de impactos indiretos localizados e a avaliação das interdependências econômicas entre diferentes áreas geográficas. Dessa forma, é possível analisar como choques em um setor específico reverberam ao longo da economia regional, fornecendo subsídios importantes para políticas de planejamento e mitigação de riscos.

4.3 DECOMPOSIÇÃO DE PERDAS

Tradicionalmente utilizada para comparar mudanças intertemporais em matrizes de insumo-produto, o método de decomposição estrutural (*Structural Decomposition Analysis – SDA*) é aqui adaptada para decompor as perdas econômicas estimadas entre dois estados da economia: um período de referência, que representa a situação anterior ao desastre ($t=0$), e outro correspondente ao cenário pós-desastre ($t=1$). Essa adaptação metodológica permite identificar quanto da variação observada na produção total pode ser atribuída a mudanças estruturais nas relações intersetoriais — associadas a choques tecnológicos ou de reorganização das cadeias produtivas — e quanto se deve às alterações na demanda final, provocadas pela retração do consumo, do investimento e das exportações em decorrência dos danos causados pelas chuvas.

O método foi inicialmente desenvolvido por Carter (1970) e posteriormente aprimorado pelas contribuições de Blair e Wyckoff (1989), Skolka (1989) e Rose e Casler (1996). Essa metodologia permite decompor as relações de insumo-produto em dois períodos distintos, por exemplo, $t = 0$ (antes do desastre) e $t = 1$ (pós desastre), de forma a identificar e somar os efeitos resultantes de diferentes fontes de variação. A partir dessa abordagem, torna-se possível distinguir que qualquer alteração na produção pode ser explicada tanto por transformações técnicas nos setores quanto por mudanças na composição ou no volume da demanda final (Vale; Perobelli, 2020).

Segundo Dietzenbacher e Los (1998), a variação total da produção (Δx) pode ser decomposta em duas parcelas: uma associada às mudanças tecnológicas (estrutura produtiva) e outra às mudanças na demanda final. Para reduzir a arbitrariedade na escolha entre os valores iniciais (antes do desastre) ou finais (pós desastre) como referência, utilizamos a média entre as duas decomposições possíveis.

Definidas as matrizes B_{antes} e $B_{pós desastre}$ como as inversas da Leontief antes e após a mudança (ou desastre), podemos chamar a diferença entre os coeficientes das referidas matrizes, $B_{antes} - B_{pós desastre}$, de ΔB . A mesma lógica é utilizada para definir que $\Delta y = y_{antes} - y_{pós desastre}$. Enquanto ΔB corresponde às mudanças nos coeficientes técnicos, Δy reflete as variações na demanda final. Assim, pela metodologia de decomposição estrutural de Dietzenbacher e Los (1998), temos que:

$$\Delta x = \frac{1}{2} \Delta B (y_{antes} + y_{pós desastre}) + \frac{1}{2 (B_{antes} + B_{pós desastre}) \Delta y} \quad (8)$$

Em que $E_{tec} = \Delta B (y_{antes} + y_{pós desastre})$ é definida como a parcela da decomposição associada à mudança tecnológica e $E_{dem} = (B_{antes} + B_{pós desastre}) \Delta y$ representa a parcela da decomposição associada à mudança na demanda final. Esse procedimento garante maior equilíbrio e simetria na decomposição, permitindo separar de forma mais consistente os impactos ligados às alterações na estrutura produtiva daqueles decorrentes da variação da demanda final (Vale; Perobelli, 2020).

O efeito da mudança tecnológica mostra como as interligações intersetoriais podem se alterar, resultando no fortalecimento ou enfraquecimento de determinados elos produtivos. Quando a mudança tecnológica leva à redução da produção de um setor, observa-se um efeito negativo em seu valor, sinalizando perda de relevância como fornecedor de insumos ou diminuição da demanda por parte de setores a jusante. Esses movimentos podem decorrer de transformações nos processos produtivos, da adoção de novos materiais (como a substituição do metal pelo plástico na indústria automobilística), de mudanças organizacionais ou ainda da substituição de fornecedores locais por insumos importados. Assim, neste estudo, entende-se que as mudanças tecnológicas refletem transformações técnicas em sentido amplo, independentemente de sua origem, captando de forma estrutural as alterações nas relações intersetoriais (Rangel; Campanario, 2013; Figueiredo; Oliveira, 2015; Souza *et al.*, 2023).

Já o efeito da mudança na demanda final capta as alterações na composição e intensidade da demanda por bens e serviços. Esse componente engloba tanto a demanda doméstica (consumo das famílias, gastos do governo, das instituições sem fins lucrativos e os investimentos) quanto a demanda externa ou interestadual, expressa pelas exportações internacionais e interestaduais (Souza *et al.*, 2023).

Desse modo, a decomposição estrutural permite identificar em que medida a variação do valor da produção das atividades econômicas na Bahia em 2021 decorreu de choques na

demanda final, associados aos desastres hidrológicos, ou de mudanças mais profundas na estrutura produtiva regional.

Do ponto de vista das implicações de política, o predomínio do Efeito Demanda,

1

definido por $\frac{2(B_{antes} + B_{pós\ desastre})}{2(B_{antes} + B_{pós\ desastre})\Delta y}$, indica que a maior parte da queda da produção decorre da retração da demanda final (consumo, investimento ou exportações). Nessa situação, medidas de estímulo fiscal direcionado, como transferências, reativação do consumo local, incentivo à reconstrução com compras locais, além de mecanismos de seguro e liquidez para empresas, tendem a ser mais eficazes.

Por outro lado, o predomínio do Efeito Estrutura, dado por $\frac{1}{2}\Delta B(y_{antes} + y_{pós\ desastre})$, mostra as alterações nas relações produtivas, como o fechamento de fornecedores, perda de integração regional ou deslocamento das fontes de insumos, são a principal causa. Nesse caso, tornam-se necessárias políticas de recomposição das cadeias locais, apoio a fornecedores, capacitação e crédito focalizado para restaurar capacidades produtivas.

Essa distinção é importante, uma vez que a reconstrução financiada sem recompor capacidades locais pode aumentar o PIB (demanda) mas deixar a estrutura produtiva mais fragmentada (ΔB negativo para região), reduzindo impactos multiplicadores de longo prazo.

4.4 POLÍTICAS DE CONSTRUÇÃO SIMULADAS

Sendo assim, estimou-se o número de unidades habitacionais necessárias a partir dos registros de desabrigados e desalojados (S2iD) e do tamanho médio de domicílio (IBGE). Em seguida, obteve-se o custo médio por unidade a partir dos desembolsos e unidades do PMCMV para a Bahia, e multiplicou-se esse custo médio pelo número estimado de residências, resultando no montante total requerido para a política habitacional. Esse montante foi então apresentado como um choque positivo de demanda final no setor de Construção (S_8), pois a construção de novas unidades configura-se contabilmente como investimento e, portanto, afeta o vetor de demanda final, de modo que o choque foi introduzido em y , tal que $y_{S_8}^*, R_8 = y_{S_8}^*, R_8 + \text{montante}_{habitação}$.

O novo equilíbrio foi então calculado por $x^* = (I - A)^{-1} \cdot y^*$, conforme será detalhado na subseção seguinte, e os impactos totais obtidos por $T = x - x^*$. A regionalização do choque considerou as limitações dos dados, uma vez que a base S2iD não

informa diretamente o número de unidades habitacionais totalmente perdidas. Contudo, fornece contagens de pessoas desabrigadas e desalojadas para o conjunto de municípios do R₃ (resto da Bahia). Assim, o número de residências necessárias foi estimado dividindo a população-alvo pela média de pessoas por domicílio na região, e o choque de demanda foi aplicado em R₃ proporcionalmente a essa estimativa. Essa opção metodológica é coerente quando os registros sobre pessoas deslocadas são mais robustos que os de perda de capital físico e permite quantificar uma política de reconstrução focalizada nas necessidades habitacionais observadas.

4.5 FONTES E TRATAMENTO DE DADOS

A fonte de informações sobre as relações intersetoriais foi obtida a partir da Matriz Insumo-Produto do Arranjo Populacional de Salvador, com 22 setores, estimada por Haddad, Araújo e Perobelli (2020b) pelo método *Interregional Input-Output Adjustment System* (IIOAS), ano base 2015. O IIoAS é um método híbrido que combina dados fornecidos por agências oficiais com técnicas estimativas para suprir informações que não estão disponíveis diretamente. Suas principais vantagens incluem a consistência com os dados da matriz de insumo-produto nacional e a flexibilidade na regionalização dos dados (Haddad; Gonçalves Júnior; Nascimento, 2017). A matriz foi construída para quatro regiões: município de Salvador (R₁), restante do Arranjo Populacional de Salvador (R₂), restante da Bahia (R₃) e restante do Brasil (R₄).

As informações utilizadas sobre a ocorrência de desastres naturais relacionados às chuvas em 2021 e as perdas econômicas e número de desabrigados e desalojados resultantes foram extraídas do Atlas Digital de Desastres Naturais no Brasil do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD, 2021). Esses dados são utilizados para estimar as perdas econômicas diretas dos desastres por setores e o número de unidades habitacionais necessárias para abrigar as pessoas desabrigadas e desalojadas.

O Atlas Digital de Desastres no Brasil oferece acesso e visualização de informações sobre ocorrências de desastres no país, com o objetivo central de disponibilizar dados sistematizados que apoiem a formulação de políticas públicas e decisões de investimento voltadas à redução de riscos e impactos decorrentes desses eventos. Os dados são alimentados por registros realizados por estados e municípios. Embora se trate de dados oficiais, é importante salientar que o processo de registro não é concebido originalmente para a construção de um banco nacional, mas sim para fins de solicitação de recursos destinados à

resposta e reconstrução. Por outro lado, a formalização legal desse processo possibilita, após tratamento adequado, a consolidação de uma base nacional de desastres (S2iD, 2022).

Historicamente, o registro de desastres no Brasil passou por transformações significativas. Na década de 1960, os registros eram descentralizados, pouco padronizados e baseados em jornais, portarias, notícias e documentos internos, armazenados fisicamente ou virtualmente em prefeituras e instituições relacionadas. Na década de 1990, foram introduzidos o Documento de Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED) e o Formulário de Avaliação de Danos (AVADAN), ambos utilizando a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR). O NOPRED registrava a ocorrência inicial do desastre em até 12 horas, enquanto o AVADAN reunia informações detalhadas sobre área afetada, danos humanos, materiais, ambientais e prejuízos econômicos e sociais (S2iD, 2022).

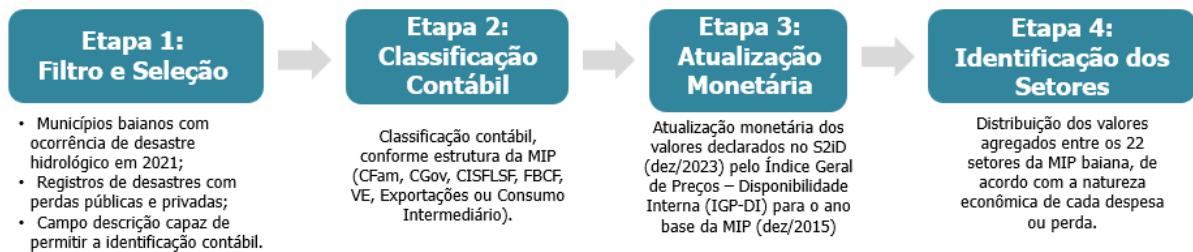
A partir de 2012, com a Portaria MI nº 526 e a Instrução Normativa nº 01, os registros passaram a ser centralizados no Formulário de Informações do Desastre (FIDE), substituindo o CODAR pela Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade), que diferencia desastres naturais e tecnológicos. Dados anteriores a essa padronização foram digitalizados entre 2010 e 2012, por meio de cooperação entre a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec) e o Ceped, garantindo a centralização das informações no S2ID.

O FIDE registra todas as informações relevantes para caracterizar um desastre, incluindo estimativas de afetados, danos materiais e ambientais e prejuízos públicos e privados. No entanto, os registros refletem a situação no momento de sua coleta, não contemplando atualizações posteriores sobre vítimas ou prejuízos adicionais. No nível municipal, o preenchimento é responsabilidade do agente de defesa civil ou, na ausência deste, de outra autoridade local. Não há padronização completa quanto à fonte das informações sobre danos, que podem ser fornecidas por diferentes instituições, dependendo da organização municipal e do tipo de desastre. O FIDE é organizado em oito seções, incluindo um cabeçalho que resume dados de protocolo, município, tipo de desastre e status de homologação. Os danos materiais são quantificados considerando unidades habitacionais, instalações públicas (saúde, educação, serviços comunitários) e obras de infraestrutura, diferenciando-se entre unidades parcialmente comprometidas e destruídas, segundo o grau de comprometimento do uso ou ocupação (S2iD, 2022).

A estratégia de compatibilização entre os dados do S2iD e a MIP baseou-se em um conjunto de etapas que visam integrar as informações contábeis dos prejuízos decorrentes de desastres hidrológicos à estrutura macroeconômica de fluxos intersetoriais da economia baiana, conforme se observa na Figura 2. Essa compatibilização teve como objetivo tornar

possível a mensuração dos impactos econômicos dos desastres relacionados às chuvas de 2021 sobre os diferentes componentes da demanda final e do consumo intermediário.

Figura 2. Etapas de tratamento e compatibilização dos dados de desastres hidrológicos do S2iD com a estrutura da Matriz Insumo-Produto (MIP-2015)



Fonte: Elaboração própria (2025)

A primeira etapa consistiu na seleção dos registros de desastres hidrológicos ocorridos em 2021 nos municípios baianos com perdas públicas e privadas declaradas no S2iD. Foram incluídos apenas os eventos com descrições suficientemente detalhadas, capazes de permitir a identificação contábil das naturezas de gastos ou perdas relatadas. Essa filtragem foi essencial para assegurar a coerência das informações econômicas e evitar duplicidades ou registros de natureza meramente administrativa. Com o procedimento realizado nesta primeira etapa, restaram apenas os dados referentes aos danos públicos e privados das enchentes no resto da Bahia (R₃).

Na segunda etapa, realizou-se a classificação contábil dos lançamentos declarados no S2iD de acordo com as categorias econômicas da MIP. Essa etapa foi fundamental para converter as informações qualitativas, muitas vezes despadronizadas nas descrições do sistema, em agregados econômicos compatíveis com a estrutura contábil da matriz. O Quadro 1 mostra como esse processo de classificação contábil se deu.

Quadro 1. Correspondência entre as descrições de danos do S2iD e as categorias macroeconômicas da Matriz Insumo-Produto (MIP-2015)

Descrição Resumida (S2iD)	Classificação (MIP-2015)
Distribuição de alimentos, água e gás de cozinha	Consumo das Famílias (CFam)
Deslocamento de famílias, manutenção de abrigos, assistência social, visitas domiciliares, levantamento de perdas	Consumo do Governo (CGov)
Retirada de lama, desentupimento	Consumo do Governo (CGov)
Caminhão pipa, locação de maquinário, limpeza	Consumo do Governo (CGov)
Combustível, mão de obra, limpeza	Consumo do Governo (CGov)
Insumos e serviços utilizados no processo operacional de recuperação urbana	Consumo Intermediário (CI)
Produtos da agricultura familiar danificados	Consumo Intermediário (CI)
Lavouras e pastos perdidos	Consumo Intermediário (CI)
Lavouras inundadas	Consumo Intermediário (CI)
Perdas de produtos armazenados ou prontos para comercialização, incluindo carnes, leite e derivados	Variação de Estoques (VE)
Grãos em silos, Mercadorias em depósitos, Rebanho para abate	Variação de Estoques (VE)
Sistemas de irrigação, cercas e instalações	Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF)
Estrutura das lojas (muros, portas, etc.)	Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF)
Danos a transporte e esgoto	Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF)
Aquisição de máquinas e equipamentos, reparo e requalificação de serviços	Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF)
Danos a ruas, redes de água e energia	Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF)

Fonte: Elaboração própria (2025)

Cada item foi avaliado individualmente e classificado conforme sua correspondência com as rubricas da demanda final — Consumo das Famílias (CFam), Consumo do Governo (CGov), Consumo das Instituições sem Fins Lucrativos ao Serviço das Famílias (CISFLSF), Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), Variação de Estoques (VE) e Exportações (EXP) — ou com a demanda intermediária (Consumo Intermediário - CI). Os dados mostram tanto perdas relacionadas à ocorrência dos desastres quanto os gastos em medidas de recuperação realizadas pelos governos locais, geralmente identificadas em um grupo de informações qualificadas pelo sistema como perdas públicas. Com exceção dos lançamentos classificados como perdas de Consumo Intermediário, todos os demais valores reportados neste grupo foram interpretados como injeções de recursos na economia, refletindo os efeitos expansivos das despesas de recuperação e assistência executadas pelos governos locais.

Dentre os dados declarados como perdas públicas foram identificados gastos com a distribuição de alimentos, água e gás de cozinha, enquadrados como Consumo das Famílias (CFam), por representarem despesas diretamente associadas ao consumo final das famílias afetadas pelos desastres. As ações de deslocamento de famílias, manutenção de abrigos, assistência social e limpeza pública foram classificadas como Consumo do Governo (CGov), em virtude de seu caráter de gasto público emergencial ou despesas públicas correntes que envolvem serviços de resposta e assistência, contratados ou executados pelo próprio poder público.

Os produtos da agricultura familiar danificados, bem como as lavouras perdidas ou inundadas, foram categorizados como Consumo Intermediário (CI), por corresponderem a insumos produtivos não destinados ao consumo final. As perdas de produtos prontos para comercialização, como carnes, leite e grãos armazenados, foram enquadradas como Variação de Estoques (VE), refletindo a redução de bens finais disponíveis para venda. Por fim, os danos em sistemas de irrigação, estruturas físicas de estabelecimentos, ruas, redes de água e energia, além da aquisição e reparo de máquinas e equipamentos, foram classificados como Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), por representarem perdas ou recomposição de ativos fixos produtivos.

Na terceira etapa, procedeu-se à atualização monetária dos valores declarados no S2iD pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), de forma a compatibilizar todos os montantes com o ano-base de referência da MIP (2015)¹. Os montantes já atualizados

¹ O deflacionamento dos valores para julho de 2025 foi realizado utilizando o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), calculado pela Fundação Getúlio Vargas. O IGP-DI foi escolhido para corrigir os valores pelo fato de que os dados do S2iD já se encontram atualizados para dezembro de 2023 com base nesse

para dezembro de 2023 utilizando o IGP-DI, calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), foram deflacionados para dezembro de 2015, assegurando a comparabilidade com os valores expressos na MIP.

Na quarta e última etapa do tratamento dos dados, os valores das perdas ou despesas foram distribuídos entre os 22 setores da MIP baiana, de acordo com a própria classificação do S2iD, conforme mostrada na Tabela 1. A Tabela 1 mostra as perdas e despesas em setores públicos e privados, em decorrência dos desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2021.

índice. O índice de correção para o período de 12/2015 para 07/2025 foi de 1,90855750 (MIP); e de 1,05591480 para o período de 12/2023 a 07/2025 (S2iD).

Tabela 1. Resto da Bahia: Classificação contábil dos danos públicos e privados ocasionados pelos desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2021 declarados no S2iD, em milhões de R\$ e por setor da MIP

Natureza	Setor (S2iD)	Setor (MIP)	Classificação Contábil (MIP)				
			CFam ⁺	CGov ⁺	CI ⁺	FBCF ⁺	VE ⁺
Pública	PEPL_distrib energia (R\$)	S ₆ (Eletricidade e gás)	0,00	0,04	0,11	1,37	0,00
	PEPL_Distrib combustíveis(R\$)	S ₆ (Eletricidade e gás)	0,58	0,17	0,32	2,64	0,00
	PEPL_Abast de água pot(R\$)	S ₇ (Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação)	0,19	2,64	6,76	2,03	0,00
	PEPL_sist de esgotos sanit(R\$)	S ₇ (Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação)	0,03	1,79	5,73	16,62	0,00
	PEPL_Sis limp e rec lixo (R\$)	S ₇ (Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação)	1,03	4,03	2,49	23,43	0,00
	PEPL_Tran loc/reg/l_curso (R\$)	S ₁₀ (Transporte, armazenagem e correio)	0,01	0,30	43,60	30,53	0,00
	PEPL_Telecomunicações (R\$)	S ₁₂ (Informação e comunicação)	0,00	0,00	0,03	0,23	0,00
	PEPL_Segurança pública (R\$)	S ₁₇ (Administração pública, defesa e segurança social)	0,00	0,11	1,46	2,92	0,00
	PEPL_Ensino (R\$)	S ₁₈ (Educação)	0,00	0,24	3,45	5,64	0,00
	PEPL_Assis_méd e emergênc(R\$)	S ₁₉ (Saúde humana e serviços sociais)	0,50	1,91	3,74	2,11	0,00
	PEPL_Sis cont pragas (R\$)	S ₁₉ (Saúde humana e serviços sociais)	0,00	0,19	0,27	1,74	0,00
Privada	Setor (S2iD)	Setor (MIP)	Classificação Contábil (MIP)				
			CFam ⁻	CGov ⁻	CI ⁻	FBCF ⁻	VE ⁻
			8,90	0,00	88,03	18,49	7,89
			3,20	0,00	9,59	5,78	10,29
			69,69	0,00	68,87	39,26	14,87
			0,01	0,00	0,46	2,76	2,76
			1,27	0,00	0,45	0,00	0,00
			1,18	0,00	0,41	0,00	0,00
			1,90	0,00	0,13	0,00	0,00
			0,12	0,00	0,40	0,02	0,02
			0,04	0,00	0,13	0,00	0,00
			0,10	0,00	0,02	0,00	0,00
			0,46	0,00	0,09	0,00	0,00
			0,44	0,00	0,00	0,00	0,00
Total			89,65	11,42	236,54	155,57	35,82

Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

Os dados apresentados foram ajustados para preços de julho de 2025. Esses valores foram usados como choques iniciais na matriz **Z** do modelo de extração hipotética parcial, para estimar impactos econômicos diretos e indiretos, o que permite identificar os efeitos multiplicadores nas cadeias produtivas e possibilita uma análise da resiliência econômica regional (Rose, 2004; Ribeiro *et al.*, 2021; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024)

Os sinais sobrescritos podem indicar extração, no caso do sinal negativo, ou injeção, no caso do sinal positivo, dependendo da descrição dada pelo S2iD. Nos setores S_9 (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas), S_{10} (Transporte, armazenagem e correio), S_{12} (Informação e comunicação) e S_{18} (Educação) havia uma correspondência clara entre as descrições dos setores de ambas as bases de dados, facilitando a compatibilização das informações.

Nos setores S_1 (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura), S_6 (Eletricidade e gás Eletricidade e gás) e S_{19} (Saúde humana e serviços sociais), o nível de desagregação das informações na base de dados do S2iD era maior que na MIP, o que possibilitou uma compatibilização das informações obtida por meio da soma dos resultados desta primeira.

No que diz respeito às informações sobre as perdas causadas no segmento de serviços privados, o S2iD disponibiliza os dados de forma agregada. A forma adotada para compatibilizar esses resultados com a MIP foi considerar a distribuição do agregado macroeconômico de interesse por setor dentro da própria estrutura da MIP. Assim, para o setor S_{22} (Serviços domésticos), por exemplo, o CFam representava 8% do total do consumo das famílias do conjunto de serviços privados apresentados na tabela. Considerando o valor de R\$ 5,53 milhões de perdas de demanda final em decorrência da queda no consumo das famílias no geral para todos os serviços privados do resto da Bahia (R_3), a parcela que corresponde ao setor S_{22} , de acordo com a metodologia adotada é de R\$ 0,44 milhão (8%).

A Tabela 2 sintetiza os choques líquidos de injeção (+) e extração (-) aplicados à matriz inter-regional da Bahia, resultantes da compatibilização contábil dos dados do S2iD com a estrutura setorial da MIP, atualizados para preços de julho de 2025. Os valores representam as alterações no fluxo de produção e de demanda final em decorrência dos desastres relacionados às chuvas de 2021, distinguindo perdas e recomposições entre os diferentes componentes da demanda. A FBCF foi distribuída segundo as proporções do vetor original da Tabela de Recursos e Usos (TRU), que reflete a ótica das atividades ofertantes de bens de capital.

Tabela 2. Resto da Bahia: Consolidação dos registros de choques por setor da MIP decorrentes dos desastres relacionados às chuvas de 2021 (em milhões de R\$ a preços de julho de 2025)

Setor (MIP)	Classificação Contábil (MIP)					I (FBCF + VE)
	CFam	CGov	CI	FBCF	VE	
S ₁ (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura)	-12,09	0,00	-97,61	0,33	-18,18	-17,85
S ₂ (Indústrias extractivas)	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,21
S ₃ (Produtos alimentares)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S ₄ (Máquinas e equipamentos)	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50
S ₅ (Outras indústrias de manufatura)	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50
S ₆ (Eletrociade e gás)	0,58	0,21	-0,43	0,00	0,00	0,00
S ₇ (Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação)	1,25	8,46	-14,99	0,00	0,00	0,00
S ₈ (Construção)	-0,01	0,00	-0,46	13,15	-2,76	10,39
S ₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas)	-69,69	0,00	-68,87	1,44	-14,87	-13,43
S ₁₀ (Transporte, armazenagem e correio)	0,01	0,30	-43,60	0,10	0,00	0,10
S ₁₁ (Alojamento e alimentação)	-1,27	0,00	-0,45	0,00	0,00	0,00
S ₁₂ (Informação e comunicação)	0,00	0,00	-0,03	1,49	0,00	1,49
S ₁₃ (Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados)	-1,18	0,00	-0,41	0,00	0,00	0,00
S ₁₄ (Atividades imobiliárias)	-1,90	0,00	-0,13	0,00	0,00	0,00
S ₁₅ (Atividades científicas, profissionais e técnicas)	-0,12	0,00	-0,40	1,24	-0,02	1,22
S ₁₆ (Atividades administrativas e serviços complementares)	-0,04	0,00	-0,13	0,00	0,00	0,00
S ₁₇ (Administração pública, defesa e segurança social)	0,00	0,11	-1,46	0,00	0,00	0,00
S ₁₈ (Educação)	0,00	0,24	-3,45	0,00	0,00	0,00
S ₁₉ (Saúde humana e serviços sociais)	0,50	2,11	-4,01	0,00	0,00	0,00
S ₂₀ (Artes, cultura, esporte e recreação)	-0,10	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00
S ₂₁ (Outras atividades de serviços)	-0,46	0,00	-0,09	0,00	0,00	0,00
S ₂₂ (Serviços domésticos)	-0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	-84,98	11,42	-236,54	22,97	-35,82	-12,85

Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

Além disso, os dados sobre a população residente e número de domicílios ocupados no estado da Bahia são oriundos do Censo Demográfico de 2022 e as projeções populacionais para o estado da Bahia no período (IBGE, 2022a; 2024) são utilizados para estimar o número médio de pessoas por domicílio. Essa estimativa representará o tamanho médio das famílias no estado que, junto dos dados de pessoas desabrigadas e desalojadas em decorrência das chuvas, servirá como base para calcular o número de unidades habitacionais necessárias para realocar a população desabrigada. Por fim, a base de dados do Programa Minha Casa, Minha

Vida (PMCMV) é utilizada para obter o gasto médio em termos de valor médio por unidade habitacional, aplicando-se um choque de demanda final no setor da construção civil (S₈).

5 IMPACTOS ECONÔMICOS E EFEITOS EM CADEIA DOS DESASTRES RELACIONADOS ÀS CHUVAS NO ESTADO DA BAHIA

O objetivo deste capítulo é analisar os impactos econômicos diretos, indiretos e em cadeia, decorrentes dos desastres relacionados às chuvas que atingiram o estado da Bahia em 2021, considerando a estrutura produtiva e as interdependências regionais da economia baiana. A partir da abordagem de insumo-produto, busca-se compreender como as perdas se distribuíram entre setores e regiões, bem como identificar os principais canais de propagação dos choques e os efeitos de políticas públicas de reconstrução e realocação habitacional sobre o nível de atividade econômica.

5.1 ESTRUTURA PRODUTIVA E AS INTERDEPENDÊNCIAS REGIONAIS DA ECONOMIA BAIANA

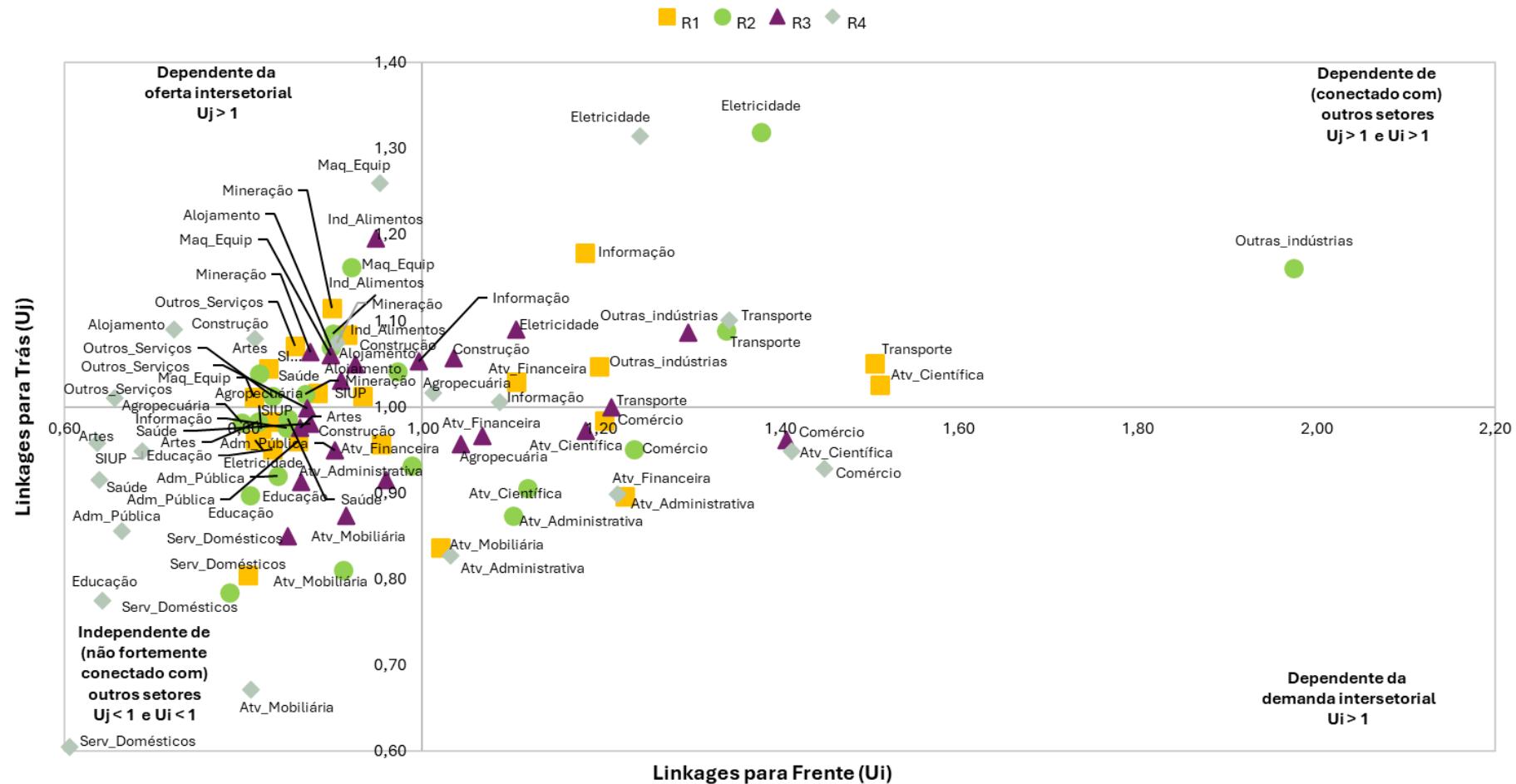
A economia baiana apresenta uma estrutura produtiva diversificada, mas com forte concentração em alguns polos industriais e de serviços, especialmente na RMS e no entorno de Camaçari e Feira de Santana — municípios que lideram o ranking da participação no PIB estadual. Em 2022, o PIB da Bahia alcançou R\$ 402,6 bilhões, posicionando o estado como o sétimo maior do país. No contexto regional, a Bahia ampliou ligeiramente sua participação no PIB do Nordeste, passando de 3,9% em 2020 para 4,0% em 2022, variação impulsionada sobretudo pela recuperação das Indústrias de Transformação, com destaque para o refino de petróleo e coque (Coref/SEI, IBGE, 2023). Ainda assim, a variação média anual do PIB baiano entre 2002 e 2022 foi de apenas 1,9%, indicando crescimento moderado frente à média nacional.

A análise do valor adicionado revela que, em 2021, setores como alojamento e alimentação (19%), indústria extractiva (12,7%), construção (9,6%), e educação e saúde mercantis (9,8%) apresentaram expressiva taxa de crescimento, refletindo uma retomada pós-pandemia concentrada em atividades urbanas e de serviços. Por outro lado, a indústria de transformação (-7,4%) e as atividades financeiras (-5,5%) registraram retração, sugerindo uma vulnerabilidade estrutural associada à volatilidade dos preços internacionais e à instabilidade macroeconômica. A composição do valor adicionado também indica a predominância de setores públicos e de serviços, como a administração pública, responsável por mais de 20% da geração de valor no estado, seguida por indústrias de transformação e comércio, confirmando a natureza de economia mista, com peso elevado do Estado e baixa densidade tecnológica.

No âmbito territorial, observa-se uma acentuada concentração da arrecadação do ICMS na RMS e em regiões industriais consolidadas, como o Litoral Norte e Agreste Baiano e o Sul Baiano, enquanto territórios do interior, especialmente do Semiárido, apresentam participações inferiores a 0,5% na arrecadação estadual (Coref/SEI, 2023). Essa distribuição evidencia desigualdades estruturais nas bases produtivas regionais e limita a capacidade de dinamização econômica das áreas periféricas, reforçando dependências inter-regionais em termos de emprego, consumo e arrecadação. O mercado de trabalho formal segue essa lógica de concentração. Segundo dados do Novo Caged (MTE, 2025), o estado registrou saldo positivo de 4.235 empregos em setembro de 2025 e 37.309 no acumulado do ano, puxado principalmente pelos setores de serviços (25.511) e construção (7.492). Esse desempenho reforça o papel contracíclico dessas atividades na recuperação econômica, embora o baixo dinamismo da agropecuária e da indústria revele limitações estruturais na diversificação produtiva e na absorção de mão de obra qualificada.

A análise da estrutura produtiva do estado com base nos índices de ligação para frente e para trás a partir da Figura 3, destaca setores-chave da economia baiana que possuem forte encadeamento com outras atividades econômicas, como Outras indústrias de manufatura (S₅), Construção (S₈), Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados (S₁₃) e Atividades científicas, profissionais e técnicas (S₁₅). Além disso, setores de infraestrutura e serviços, como Eletricidade (S₆), Transporte (S₁₀) e Informação e Comunicação (S₁₂), desempenham um papel estratégico devido à sua capacidade de impulsionar cadeias produtivas e disseminar impactos econômicos por meio de suas interconexões.

Figura 3. Setores-chave das economias de Salvador (R₁), restante do Arranjo Populacional de Salvador (R₂), resto da Bahia (R₃) e resto do Brasil (R₄) e seus índices de ligação para frente e para trás na análise insumo-produto



Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

Considerando a alta dependência desses setores para o funcionamento do sistema econômico, eventos extremos como inundações e chuvas fortes podem gerar impactos econômicos significativos. Os danos à infraestrutura de transporte e energia, por exemplo, podem interromper o fornecimento de insumos essenciais e causar paradas produtivas em setores industriais altamente conectados (Hauer *et al.*, 2021; Brow; Muehlenbachs, 2024). Esse efeito em cascata tende a amplificar as perdas econômicas, especialmente em uma economia com alto grau de vazamento de capital, dificultando a retenção de recursos necessários para a recuperação.

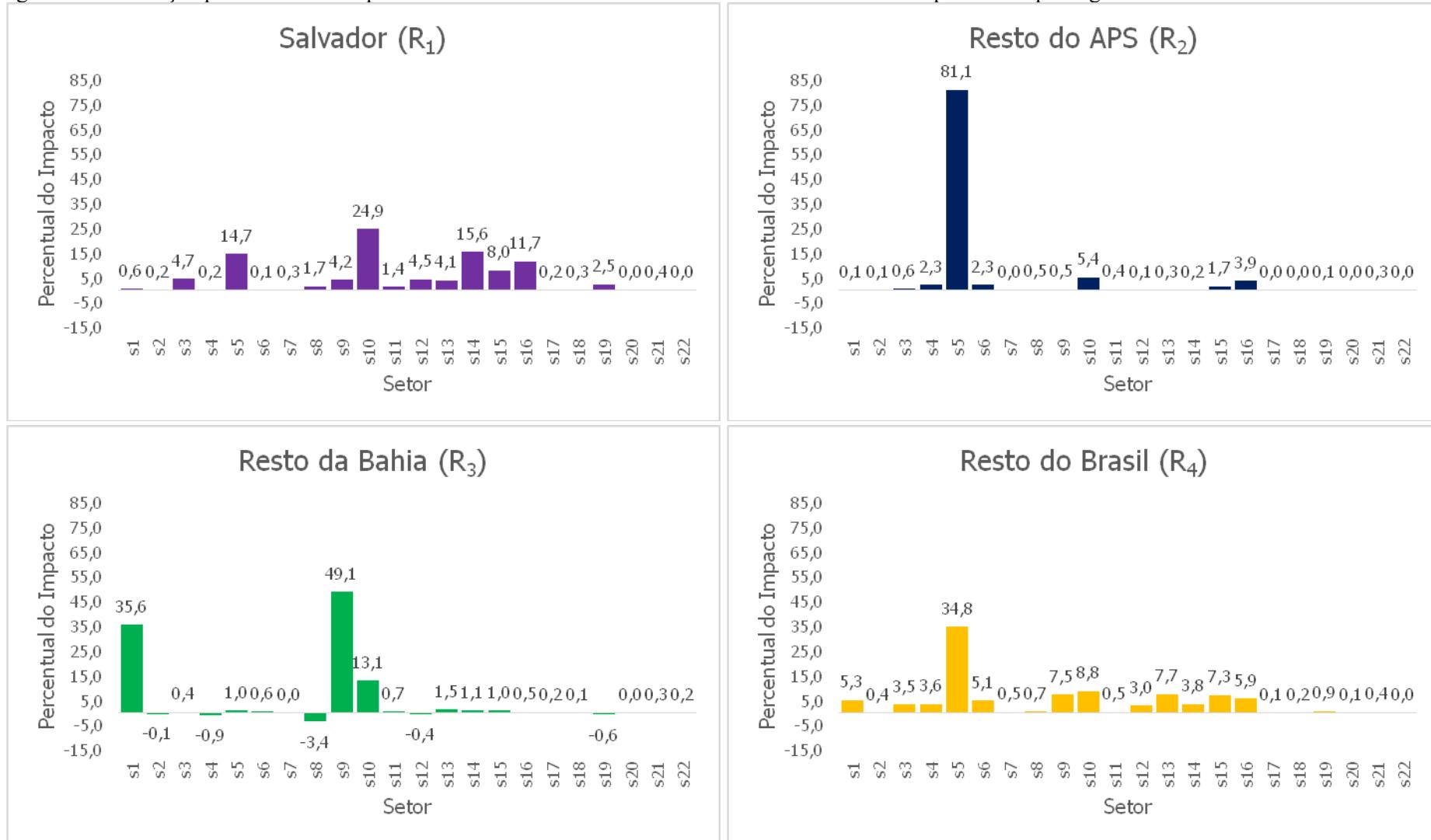
5.2 DISTRIBUIÇÃO DAS PERDAS DE VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) EM DECORRÊNCIA DOS DESASTRES RELACIONADOS ÀS CHUVAS NA BAHIA

A análise da distribuição das perdas do VBP permite compreender de forma mais detalhada como os desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2021 afetaram a estrutura produtiva das regiões baianas. Ao observar a composição setorial das perdas, torna-se possível identificar quais atividades econômicas apresentam maior vulnerabilidade e, consequentemente, maior potencial de propagação de efeitos negativos sobre a economia regional. Essa análise pode ser essencial para avaliar a magnitude dos impactos diretos e indiretos dos desastres, sobretudo em um contexto em que os encadeamentos intersetoriais desempenham papel decisivo na manutenção do nível de atividade econômica.

Na região de Salvador (R_1), observa-se uma dispersão moderada dos impactos entre os setores, com destaque para perdas percentuais mais elevadas no setor S_5 (Outras indústrias de manufatura) e S_{10} (Transporte, armazenagem e correio), conforme mostra a Figura 4. Os prejuízos concentrados nesses segmentos refletem a natureza sistêmica dos desastres hidrológicos, cuja interrupção de serviços essenciais desencadeia efeitos indiretos sobre múltiplas atividades econômicas dependentes da operação contínua dessas infraestruturas. As interrupções ocasionadas pelas chuvas em vias de acesso, armazenagem e circulação de mercadorias podem ter comprometido as cadeias produtivas locais, especialmente nas indústrias de manufatura, que apresentam elevada dependência da mobilidade de bens intermediários. O setor de transporte figura como um elo essencial no funcionamento dos demais setores produtivos da região, de modo que perturbações em sua operação tendem a amplificar os efeitos econômicos do desastre por meio das interconexões setoriais captadas pela MIP. Ademais, a predominância dos serviços na estrutura produtiva soteropolitan

(Sousa Filho; Santos; Ribeiro, 2020) confere maior capacidade de absorção dos choques, uma vez que a oferta de serviços tende a se recompor mais rapidamente que a de bens tangíveis.

Figura 4. Distribuição percentual dos impactos dos desastres relacionados às chuvas em 2021 no VBP por setor e por região



Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

Considerando que o setor de transportes atua como elo fundamental entre produção, comércio e consumo, suas perdas tendem a ampliar os efeitos adversos iniciais, dificultando o escoamento de bens, elevando custos operacionais e reduzindo a eficiência das cadeias produtivas locais. Assim, mesmo uma perda setorial concentrada pode desencadear efeitos multiplicadores negativos de grande magnitude sobre a economia regional, refletindo-se em retrações no emprego, na renda e na arrecadação tributária (Toyoshima; Ferreira, 2002; Silveira, 2018).

Em Salvador também se destacam as perdas relativas de VBP nos setores S₁₄ (Atividades imobiliárias), S₁₅ (Atividades científicas, profissionais e técnicas) e S₁₆ (Atividades administrativas e serviços complementares). Diferentemente dos demais municípios do arranjo, cuja base produtiva mantém maior participação das atividades industriais e do comércio local, Salvador concentra funções administrativas e especializadas que dependem da continuidade das operações presenciais e da infraestrutura urbana (Sousa Filho; Santos; Ribeiro, 2020). Assim, as chuvas intensas e as inundações podem ter afetado diretamente a operacionalidade desses serviços, uma vez que os alagamentos e danos à infraestrutura podem comprometer o acesso a escritórios, centros empresariais e edificações comerciais, reduzindo temporariamente a capacidade produtiva e a demanda por serviços técnicos e administrativos. Ademais, o setor imobiliário tende a refletir tanto os prejuízos diretos nas edificações atingidas quanto as desvalorizações temporárias de ativos e locações em áreas afetadas, amplificando os efeitos indiretos sobre o conjunto das atividades urbanas e sobre a dinâmica econômica da região metropolitana.

No resto do APS (R₂), o impacto é fortemente concentrado no setor S₅ (Outras indústrias de manufatura). A dependência produtiva e comercial desses municípios em relação à capital (Carvalho *et al.*, 2024) explica a amplificação do choque em setores estratégicos, já que parte significativa das atividades do arranjo está inserida em cadeias produtivas integradas ao núcleo metropolitano. A estrutura econômica desses municípios, marcada pela presença de indústrias de transformação e atividades logísticas e administrativas ligadas a Salvador, favorece a difusão dos choques, ainda que de forma assimétrica, reforçando o papel polarizador da capital (Madureira, 2015).

Na região do resto da Bahia (R₃), onde se concentrou o choque direto tanto na demanda final quanto no consumo intermediário, observa-se a maior amplitude de variações setoriais. Os impactos mais expressivos recaem sobre as reduções de VBP nos setores S₁ (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura) e S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas). A forte dependência da base produtiva regional de

atividades agropecuárias e agroindustriais (Pessoti; Silva, 2011; Guerra, 2017) acentua as perdas, dado que esses setores possuem baixa resiliência a eventos climáticos extremos e menor diversificação produtiva. Além disso, a predominância de economias de subsistência e a escassez de capital fixo no semiárido baiano (Pereira; Moura, 2023) dificultam a recomposição produtiva, prolongando os efeitos negativos sobre o VBP e comprometendo o encadeamento das atividades locais.

Em contrapartida, os setores S₂ (Indústrias extractivas), S₄ (Máquinas e equipamentos), S₈ (Construção), S₁₂ (Informação e comunicação) e S₁₉ (Saúde humana e serviços sociais) apresentaram melhoras no período pós-desastre. Esses resultados possivelmente refletem a intensificação do consumo das famílias e o aumento dos gastos públicos direcionados às ações de emergência, recuperação e reconstrução concentradas nesses setores que foram inicialmente impactados, o que, embora temporário, pode contribuir para sustentar parcialmente a atividade econômica em contextos de crise climática e de vulnerabilidade estrutural. A atuação do Estado em regiões com baixa diversificação produtiva e elevada dependência de políticas públicas, nesse sentido, assume papel anticíclico, mitigando os efeitos recessivos dos desastres (Hallegatte *et al.*, 2020).

No resto do Brasil (R₄), os impactos são mais difusos e de menor magnitude, concentrando-se em setores específicos, especialmente S₅ (Outras indústrias de manufatura), provavelmente ligados a cadeias de suprimentos afetadas indiretamente pela retração da produção baiana. Esse resultado reflete os vazamentos inter-regionais característicos da economia baiana, cuja estrutura produtiva depende fortemente de insumos e bens intermediários de outras Unidades da Federação (Guerra; Teixeira, 2000; Santos, 2023). Assim, embora os efeitos diretos dos desastres tenham se concentrado na Bahia, repercussões residuais são observadas em outras regiões do país, sobretudo nas cadeias de comércio inter-regional.

De modo geral, os resultados evidenciam que os impactos econômicos dos desastres relacionados às chuvas de 2021 foram heterogêneos entre as regiões, refletindo as particularidades estruturais de cada uma. Salvador e o resto do Brasil demonstraram maior capacidade de absorção e recomposição, em razão da diversificação produtiva, enquanto o resto da Bahia apresentou maior vulnerabilidade e menor resiliência, dada a dependência de atividades primárias e a baixa integração produtiva. Essa heterogeneidade confirma as desigualdades regionais nas quais a concentração de capital, infraestrutura e conhecimento técnico no entorno da capital reforça a assimetria dos efeitos econômicos e a necessidade de

políticas de desenvolvimento regional voltadas à redução dessas disparidades (Pessoti; Silva, 2011; Guerra, 2017).

A Tabela 3 apresenta os indicadores de resiliência estimados para os setores do resto da Bahia, considerando tanto a demanda intermediária (r_i^Z) quanto a demanda final (r_i^Y), após os desastres relacionados às chuvas em 2021. Em geral, observa-se que os valores de r_i situam-se próximos da unidade, indicando elevada capacidade de recomposição das atividades produtivas no agregado regional. No entanto, as variações entre os setores revelam heterogeneidade na estrutura produtiva e distintos níveis de vulnerabilidade e dependência das cadeias intersetoriais.

Tabela 3. Resto da Bahia: distribuição dos indicadores de resiliência da demanda intermediária (r_i^Z) e da demanda final (r_i^Y) por setor afetado pelos desastres relacionados às chuvas em 2021

Setor	Descrição	$r_i^Z = (1 - p_i^Z)$	$r_i^Y = (1 - p_i^Y)$
S ₁	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	0,99780	0,99958
S ₂	Indústrias extractivas	1,00000	1,00000
S ₃	Produtos alimentares	1,00000	1,00000
S ₄	Máquinas e equipamentos	1,00000	1,00000
S ₅	Outras indústrias de manufatura	1,00000	1,00000
S ₆	Eletricidade e gás	0,99997	1,00019
S ₇	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	0,99694	1,00425
S ₈	Construção	0,99996	1,00000
S ₉	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	0,99787	0,99813
S ₁₀	Transporte, armazenagem e correio	0,99780	1,00005
S ₁₁	Alojamento e alimentação	0,99996	0,99989
S ₁₂	Informação e comunicação	0,99999	1,00000
S ₁₃	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	0,99996	0,99984
S ₁₄	Atividades imobiliárias	0,99996	0,99989
S ₁₅	Atividades científicas, profissionais e técnicas	0,99996	0,99988
S ₁₆	Atividades administrativas e serviços complementares	0,99996	0,99995
S ₁₇	Administração pública, defesa e segurança social	0,99991	1,00000
S ₁₈	Educação	0,99936	1,00001
S ₁₉	Saúde humana e serviços sociais	0,99895	1,00025
S ₂₀	Artes, cultura, esporte e recreação	0,99996	0,99988
S ₂₁	Outras atividades de serviços	0,99996	0,99990
S ₂₂	Serviços domésticos	1,00000	0,99985

Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

Os menores níveis de resiliência em relação à demanda intermediária — ou seja, maiores perdas relativas de consumo intermediário do setor — concentram-se nos setores S₁

(Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura), S₇ (Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação), S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas) e S₁₀ (Transporte, armazenagem e correio). Esses setores apresentaram valores de r_i^Z inferiores a 0,998, refletindo a fragilidade das bases produtivas rurais e a exposição das atividades agropecuárias e comerciais aos impactos diretos das chuvas. Esses resultados já eram esperados, haja vista a alta dependência da produção primária e de atividades de baixo valor agregado que a economia baiana fora do eixo metropolitano mantém, frequentemente estruturadas em sistemas produtivos pouco diversificados e sensíveis às variações climáticas (Pessoti; Silva, 2011; Guerra, 2017).

No caso específico do setor S₁ (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura), o baixo valor de r_i^Z (0,9978) está associado à baixa capacidade de absorção de choques climáticos, típica de economias de subsistência e de pequena escala, predominantes no Semiárido baiano (Pereira; Moura, 2023). Nessas regiões, a escassez de capital fixo e tecnológico e a limitada infraestrutura hídrica podem dificultar a retomada das atividades após enchentes, alagamentos ou perdas de lavouras. Essa limitação estrutural reforça o diagnóstico de vulnerabilidade produtiva e social, em que a falta de poupança interna e de mecanismos de crédito (Guerra, 2017) podem restringir a capacidade de recomposição.

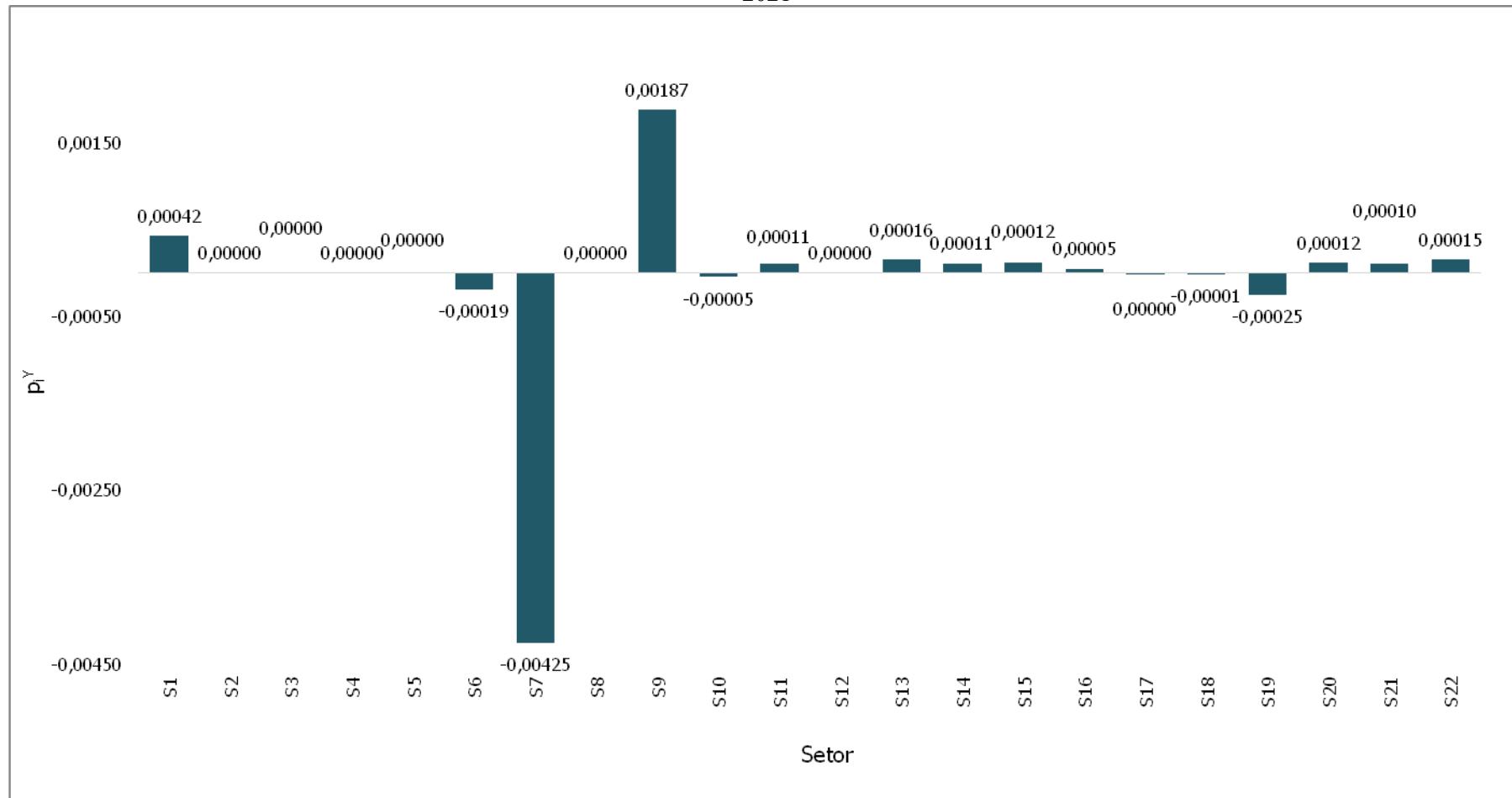
O setor S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas) também apresentou baixa resiliência da demanda final ($r_i^Y = 0,9967$), refletindo a queda na demanda agregada e nas condições de circulação de bens e serviços durante e após as inundações. A perda de dinamismo do mercado interno baiano pode estar associada à concentração espacial das atividades econômicas e ao elevado desemprego, o que agrava os efeitos dos desastres sobre o consumo local (Silva, 2023).

Por outro lado, alguns setores apresentam resiliência da demanda final superior à unidade ($r_i > 1$), como S₆ (Eletricidade e gás), S₇ (Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação), S₁₀ (Transporte, armazenagem e correio), e, sobretudo, os setores dos quais fazem parte a administração pública, tais como os setores S₁₇ (Administração pública, defesa e segurança social), S₁₈ (Educação) e S₁₉ (Saúde humana e serviços sociais). Esse comportamento reforça o fato de que, embora tenham ocorrido perdas diretas, houve expansão relativa de suas demandas no período pós-desastre, haja vista a atuação compensatória do Estado e a mobilização de serviços essenciais durante as fases de resposta e reconstrução (Guerra, 2017; Silva *et al.*, 2020).

Como mostra a Figura 5, esse comportamento ocorreu nos casos em que as respostas pós-desastre mais que compensaram as perdas iniciais de demanda, promovendo uma

expansão da demanda final durante o período de resposta e reconstrução. Enquanto setores ligados ao Estado e aos serviços básicos apresentam ganhos relativos de demanda final, os setores primários e de comércio revelaram maior vulnerabilidade e menor capacidade de recomposição. Nessas condições, as enchentes e enxurradas reduzem a oferta de produtos agrícolas e interrompem fluxos comerciais locais, amplificando os efeitos negativos sobre o VBP.

Figura 5. Resto da Bahia: distribuição dos indicadores de perdas relativas de demanda final (p_i^Y) por setor afetado pelos desastres relacionados às chuvas em 2021



Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

A elevação dos indicadores de resiliência nesses setores é coerente com a função anticíclica do gasto público em contextos de crise e com a dependência estrutural das economias do interior baiano em relação à presença estatal e às transferências fiscais (Pereira; Moura, 2023). As áreas da saúde, educação e administração pública são frequentemente as primeiras a receber reforços orçamentários para atender à população afetada, funcionando como amortecedores dos impactos socioeconômicos e sustentando temporariamente a renda local. O setor público e os serviços, nesse contexto, desempenham papel central na estrutura produtiva baiana (Sousa Filho; Santos; Ribeiro, 2020), atenuando as flutuações de demanda e oferta em períodos de choque.

De modo geral, o padrão de resiliência observado para o resto da Bahia evidencia uma heterogeneidade, na qual os setores primários e de comércio exibem uma maior vulnerabilidade, enquanto os serviços essenciais e os setores dependentes do gasto público demonstram maior capacidade de reação aos efeitos deletérios dos desastres sobre a economia. Essa assimetria reflete o caráter heterogêneo da economia regional, em que a recuperação pós-desastre depende fortemente da intervenção estatal e da recomposição das transferências de renda e consumo. Essa condição, contudo, limita o potencial de crescimento autônomo das regiões do interior e reforça a necessidade de políticas públicas voltadas à diversificação produtiva, infraestrutura hídrica e fortalecimento institucional (Pessoti; Silva, 2011; Guerra, 2017) para aumentar a resiliência econômica diante de eventos climáticos extremos.

5.3 EFEITOS INICIAIS, DIRETOS E INDIRETOS DOS DESASTRES RELACIONADOS ÀS CHUVAS NA ECONOMIA BAIANA

A Tabela 4 apresenta as perdas estimadas no VBP decorrentes dos desastres relacionados às chuvas que atingiram a Bahia em 2021, discriminadas por setor e por região. No total, as perdas de VBP alcançaram R\$ 330,14 milhões ($\Delta x = T$), dos quais R\$ 1,68 (0,51%) ocorreram em Salvador (R_1), R\$ 9,39 (2,84%) no resto do APS (R_2), R\$ 262,17 milhões (79,41%) no resto da Bahia (R_3) e R\$ 56,91 (17,24%) no resto do Brasil (R_4). Desse total, R\$ 254,62 milhões (77,12%) corresponderam às perdas diretas (x^*) nos setores produtivos dessa dos municípios baianos fora da RMS.

Tabela 4. Bahia: valores em milhões de R\$ referentes às perdas de Valor Bruto da Produção (VBP) em todas as regiões ($\Delta x = T$) e nos setores das regiões diretamente afetadas (x*) pelos desastres relacionados às chuvas em 2021

Setor	Descrição	$\Delta x = T$								Resto da Bahia (R ₃)		
		R ₁	%	R ₂	%	R ₃	%	R ₄	%	x*	%	
S ₁	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	0,01	0,56	0,01	0,13	93,41	35,63	3,04	5,35	93,41	35,85	
S ₂	Indústrias extractivas	0,00	0,21	0,01	0,07	-0,18	-0,07	0,20	0,35	0,00	0,00	
S ₃	Produtos alimentares	0,08	4,73	0,06	0,59	1,05	0,40	1,99	3,49	0,00	0,00	
S ₄	Máquinas e equipamentos	0,00	0,15	0,22	2,35	-2,30	-0,88	2,05	3,61	0,00	0,00	
S ₅	Outras indústrias de manufatura	0,25	14,66	7,61	81,10	2,63	1,00	19,81	34,82	0,00	0,00	
S ₆	Eletricidade e gás	0,00	0,08	0,22	2,30	1,48	0,57	2,91	5,11	1,48	0,57	
S ₇	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	0,00	0,25	0,00	0,04	0,09	0,03	0,29	0,51	0,09	0,03	
S ₈	Construção	0,03	1,69	0,05	0,50	-8,92	-3,40	0,38	0,67	-8,92	-3,42	
S ₉	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	0,07	4,20	0,04	0,48	128,61	49,06	4,26	7,48	128,61	49,37	
S ₁₀	Transporte, armazenagem e correio	0,42	24,87	0,50	5,37	34,24	13,06	5,02	8,83	34,24	13,14	
S ₁₁	Alojamento e alimentação	0,02	1,39	0,04	0,42	1,82	0,70	0,26	0,47	1,82	0,70	
S ₁₂	Informação e comunicação	0,07	4,45	0,01	0,07	-0,98	-0,37	1,73	3,04	-0,98	-0,37	
S ₁₃	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	0,07	4,10	0,03	0,29	3,83	1,46	4,36	7,66	3,83	1,47	
S ₁₄	Atividades imobiliárias	0,26	15,59	0,02	0,18	3,01	1,15	2,14	3,77	3,01	1,15	
S ₁₅	Atividades científicas, profissionais e técnicas	0,13	8,02	0,16	1,68	2,54	0,97	4,15	7,30	2,54	0,98	
S ₁₆	Atividades administrativas e serviços complementares	0,20	11,67	0,37	3,93	1,43	0,55	3,34	5,88	1,43	0,55	
S ₁₇	Administração pública, defesa e segurança social	0,00	0,18	0,00	0,01	0,60	0,23	0,03	0,05	0,60	0,23	
S ₁₈	Educação	0,00	0,28	0,00	0,04	0,16	0,06	0,12	0,21	0,16	0,06	
S ₁₉	Saúde humana e serviços sociais	0,04	2,52	0,01	0,12	-1,64	-0,63	0,51	0,90	-1,64	-0,63	
S ₂₀	Artes, cultura, esporte e recreação	0,00	0,04	0,00	0,03	0,13	0,05	0,04	0,07	0,13	0,05	
S ₂₁	Outras atividades de serviços	0,01	0,35	0,03	0,30	0,70	0,27	0,26	0,45	0,70	0,27	
S ₂₂	Serviços domésticos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Total por Região (Abs.)	1,68	100,00	9,39	100,00	262,17	100,00	56,91	100,00	260,52	100,00
		Percentual por Região (%)		0,51		2,84		79,41		17,27		

Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

As perdas totais de VBP em Salvador (R₁) se distribuem majoritariamente entre os setores S₅ (Outras indústrias de manufatura), S₁₀ (Transporte, armazenagem e correio), S₁₄ (Atividades imobiliárias) e S₁₆ (Atividades administrativas e serviços complementares). Os impactos nessa região, assim, se concentram em atividades urbanas intensivas em serviços e logística.

O registro de perdas no setor de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura em Salvador, mesmo sendo um município integralmente urbano, se justifica pela prática da agricultura urbana (Paraguassú, 2013; Souza *et al.*, 2019; Cunha, 2021). Apesar de enfrentarem desafios significativos, como a falta de apoio financeiro, assistência técnica insuficiente e ausência de marco legal, essas atividades desempenham um papel relevante na economia local. As iniciativas de horticultura urbana, amplamente disseminadas na cidade, refletem uma estratégia de sobrevivência para comunidades locais e um mecanismo para fortalecer a segurança alimentar, gerar renda e incentivar práticas agroecológicas (Mata, 2014). Essas características tornam o setor especialmente vulnerável a eventos climáticos extremos, como enchentes e chuvas intensas.

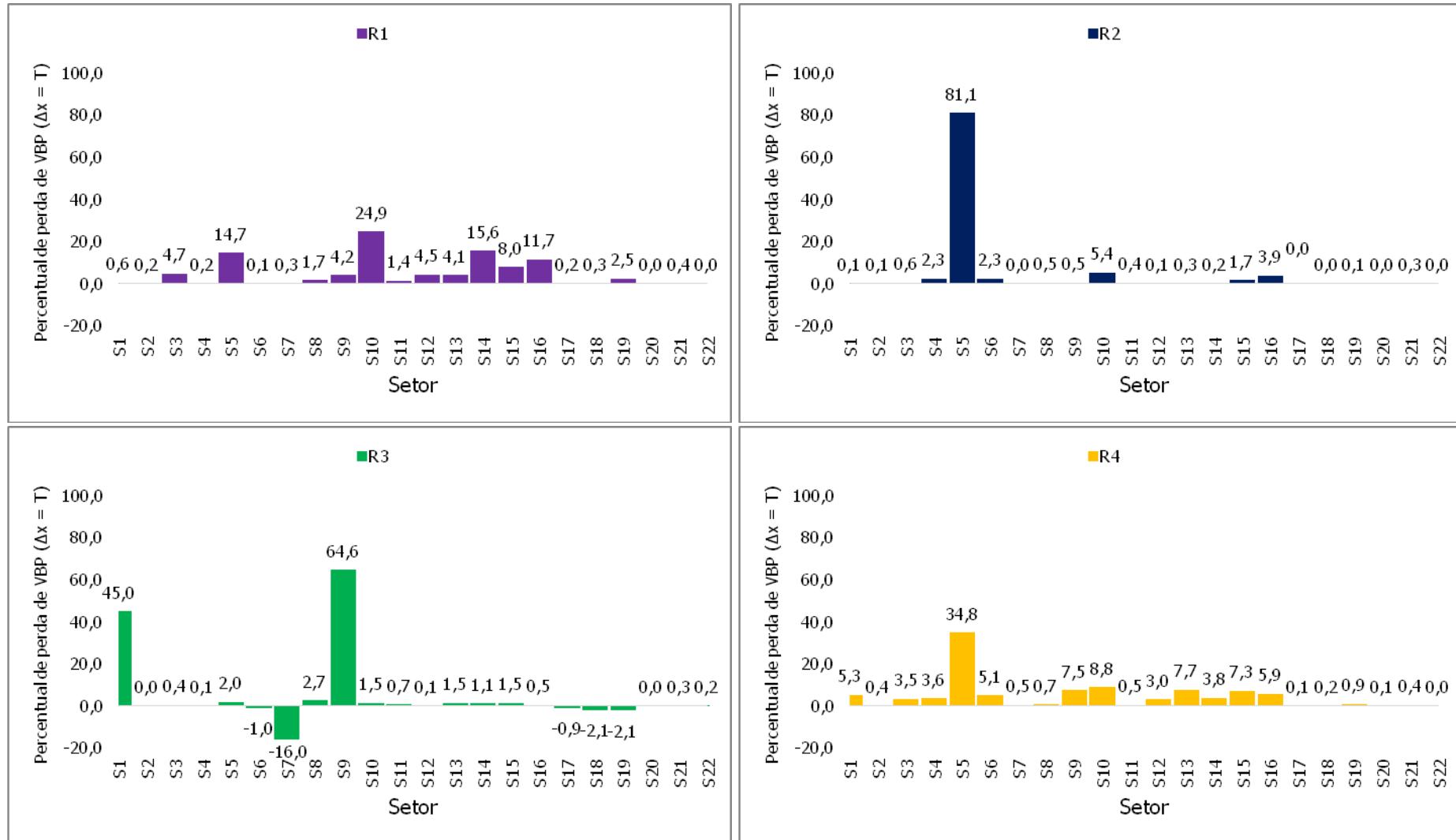
No resto do APS (R₂), as perdas de VBP são em grande quantidade concentradas no setor S₅ (Outras indústrias de manufatura), que responde por mais de 81% das perdas totais da região. Esse resultado pode refletir tanto o peso estrutural dessa atividade na base produtiva regional quanto sua elevada interdependência com os fluxos de insumos e transporte oriundos de Salvador.

No resto da Bahia (R₃) confirmam que os impactos se concentraram nos setores S₁ (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura) e S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas), os quais são fortemente dependentes das condições climáticas e da infraestrutura física. Esses setores responderam, conjuntamente, por mais de R\$ 287,31 milhões de perdas totais de VBP em R₃, refletindo sua vulnerabilidade estrutural.

Como o resto da Bahia recebeu um estímulo na demanda final devido ao aumento do consumo das famílias e dos gastos do governo em medidas de recuperação e reconstrução da região atingida, alguns setores apresentaram um impacto diferenciado, com um acréscimo no VBP no período pós-desastre. Conforme, ilustrado na Figura 6, isso ocorre para os setores S₆ (Eletricidade e gás), S₇ (Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação), S₁₇ (Administração pública, defesa e segurança social) e S₁₈ (Educação) e S₁₉ (Saúde humana

e serviços sociais), que contribuíram conjuntamente para um aumento de R\$ 57,82 milhões (22,1%) no VBP da região.

Figura 6. Percentual das perdas de VBP ($\Delta x = T$) por setores de Salvador (R₁), resto do Arranjo Populacional de Salvador (R₂), resto da Bahia (R₃) e resto do Brasil (R₄)



Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

No resto do Brasil (R₄), observa-se que os efeitos totais das perdas de VBP estão distribuídos de forma mais diversificada entre os setores econômicos. O resto do Brasil absorve mais de 17% das perdas de VBP decorrentes dos desastres relacionados às chuvas na Bahia, enquanto menos de 4% das perdas de VBP ficam na RMS. As maiores perdas de VBP no resto do Brasil concentram-se nos setores S₅ (Outras indústrias de manufatura), com 34,8% das perdas totais de R₄, seguido por S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas), com 7,5%, S₁₀ (Transporte, armazenagem e correio), com 8,8%, e S₁₃ (Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados), com 7,7%.

Esses resultados indicam que os impactos iniciais dos desastres, embora localizados na Bahia, propagaram-se por meio das cadeias inter-regionais de suprimentos, atingindo setores de base industrial e de serviços logísticos com forte encadeamento a montante e a jusante. Tais resultados enfatizam a necessidade de políticas públicas voltadas para o fortalecimento da resiliência econômica e a mitigação dos efeitos indiretos dos desastres, uma vez que os impactos pós desastres podem ser amplos e diversos devido a interligação de setores afetados com cadeias de abastecimento (Malik *et al.*, 2022; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024).

Além disso, o destaque das atividades de manufatura e de transporte no resto do Brasil demonstra o papel central desses segmentos na transmissão dos choques regionais, já que grande parte da produção baiana depende de insumos e fluxos comerciais com outros estados (Silva *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2024). A presença de efeitos expressivos em setores como comércio e atividades financeiras também pode sugerir repercussões sobre a demanda final e sobre as transações de mercado, o que pode amplificar os impactos econômicos dos desastres para além das áreas diretamente afetadas.

No que diz respeito às perdas diretas de VBP nos setores inicialmente impactados pelas enchentes, o setor S₁ (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura) foi um dos mais afetados, com perda direta de R\$ 93,41 milhões no resto da Bahia (R₃), o equivalente a 35,85% do total das perdas diretas (x*). Do lado da oferta, esse resultado é coerente com a alta exposição das atividades agropecuárias a inundações, enxurradas e deslizamentos, que comprometem plantações, criações e infraestruturas de escoamento. Ao mesmo tempo, do lado da demanda, os desastres naturais tendem a provocar perdas prolongadas na produtividade agrícola, reduzindo das famílias rurais a renda disponível para consumo e desequilibrando a oferta de alimentos, com reflexos sobre os preços e o consumo nas regiões afetadas (Hallegatte *et al.*, 2019; Malik *et al.*, 2022).

O maior impacto direto, com perda de R\$ 128,61 milhões de VBP (49,37%), contudo, foi o setor S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas). O impacto sobre esse setor sinaliza o caráter sistêmico das interrupções logísticas provocadas pelas chuvas, afetando tanto o abastecimento urbano quanto o escoamento da produção para consumo, bem como os efeitos das inundações sobre os estoques de mercadorias no comércio e a queda na demanda final resultante.

Por outro lado, um grupo de setores apresentou efeitos compensatórios, como mostrado na Tabela 4, em que os sinais negativos indicam setores que apresentaram ganhos líquidos de produção no período de análise, mesmo diante dos choques iniciais provocados pelos desastres. Esse resultado aparentemente paradoxal decorre de mecanismos compensatórios e de realocação de recursos que ocorrem no curto prazo, sobretudo em setores ligados a serviços públicos essenciais e à reconstrução. Esse é o caso do setor S₈ (Construção), que teve uma participação de 3,42% na recuperação das perdas iniciais de VBP no resto da Bahia.

Esses dados são resultado da expansão da demanda e da produção local resultante das ações emergenciais e dos investimentos públicos voltados à recuperação das áreas afetadas. Ou seja, esses setores registraram um aumento temporário do VBP em resposta à necessidade de restabelecer serviços básicos, reforçar a infraestrutura e atender à população atingida. Desse modo, políticas públicas e gastos emergenciais podem ter um papel relevante nesses contextos ao gerar efeitos multiplicadores positivos localizados, sustentando temporariamente o nível de atividade em contextos de crise.

A Tabela 5 sintetiza os efeitos em cadeia dos desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2021, destacando a propagação dos impactos econômicos entre setores e regiões. Observa-se que, embora as perdas iniciais de VBP tenham se concentrado fortemente em atividades agropecuárias e comércio, os desdobramentos diretos e indiretos se espalharam por praticamente toda a estrutura produtiva baiana. Isso reforça o alto grau de interdependência intersetorial e inter-regional da economia do estado, em que choques localizados se amplificam por meio dos fluxos de insumos, transporte e serviços de apoio. Em especial, os Efeitos Indiretos (EIND) mostram que setores de manufatura, transporte e energia foram os principais canais de transmissão dos impactos, afetando inclusive o resto do Brasil, que absorveu mais de 80% dos efeitos indiretos devido à sua integração nas cadeias produtivas nacionais.

Tabela 5. Bahia: valores em milhões de R\$ dos impactos econômicos iniciais, diretos e indiretos dos desastres relacionados às chuvas em 2021

Setor	Descrição	Efeitos Iniciais (EI)		Efeitos Diretos (ED)		Efeitos Indiretos (EIND)						
		EI = $y - y^*$		ED = $A.y - A^*.y^*$		EIND = $\Delta x - ED$						
		R ₃	%	R ₃	%	R ₁	%	R ₂	%	R ₄	%	
S ₁	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	93,41	35,63	0,00	0,00	0,01	0,56	0,01	0,13	3,04	5,35	
S ₂	Indústrias extractivas	-0,18	-0,07	-0,18	-10,90	0,00	0,21	0,01	0,07	0,20	0,35	
S ₃	Produtos alimentares	1,05	0,40	1,05	64,01	0,08	4,73	0,06	0,59	1,99	3,49	
S ₄	Máquinas e equipamentos	-2,30	-0,88	-2,30	-139,90	0,00	0,15	0,22	2,35	2,05	3,61	
S ₅	Outras indústrias de manufatura	2,63	1,00	2,63	159,84	0,25	14,66	7,61	81,10	19,81	34,82	
S ₆	Eletricidade e gás	1,48	0,57	0,00	0,00	0,00	0,08	0,22	2,30	2,91	5,11	
S ₇	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	0,09	0,03	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,04	0,29	0,51	
S ₈	Construção	-8,92	-3,40	0,00	0,00	0,03	1,69	0,05	0,50	0,38	0,67	
S ₉	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	128,61	49,06	0,00	0,00	0,07	4,20	0,04	0,48	4,26	7,48	
S ₁₀	Transporte, armazenagem e correio	34,24	13,06	0,00	0,00	0,42	24,87	0,50	5,37	5,02	8,83	
S ₁₁	Alojamento e alimentação	1,82	0,70	0,00	0,00	0,02	1,39	0,04	0,42	0,26	0,47	
S ₁₂	Informação e comunicação	-0,98	-0,37	0,00	0,00	0,07	4,45	0,01	0,07	1,73	3,04	
S ₁₃	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	3,83	1,46	0,00	0,00	0,07	4,10	0,03	0,29	4,36	7,66	
S ₁₄	Atividades imobiliárias	3,01	1,15	0,00	0,00	0,26	15,59	0,02	0,18	2,14	3,77	
S ₁₅	Atividades científicas, profissionais e técnicas	2,54	0,97	0,00	0,00	0,13	8,02	0,16	1,68	4,15	7,30	
S ₁₆	Atividades administrativas e serviços complementares	1,43	0,55	0,00	0,00	0,20	11,67	0,37	3,93	3,34	5,88	
S ₁₇	Administração pública, defesa e segurança social	0,60	0,23	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,01	0,03	0,05	
S ₁₈	Educação	0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,04	0,12	0,21	
S ₁₉	Saúde humana e serviços sociais	-1,64	-0,63	0,00	0,00	0,04	2,52	0,01	0,12	0,51	0,90	
S ₂₀	Artes, cultura, esporte e recreação	0,13	0,05	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,03	0,04	0,07	
S ₂₁	Outras atividades de serviços	0,70	0,27	0,00	0,00	0,01	0,35	0,03	0,30	0,26	0,45	
S ₂₂	Serviços domésticos	0,44	0,17	0,44	26,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Total por Região (Abs.)	262,17	100,00	1,64	100,00	1,68	100,00	9,39	100,00	56,91	100,00
		Percentual por Região (%)						2,47		13,81	83,72	

Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

Os Efeitos Iniciais (EI) ocorrem em setores diretamente impactados com perda de demanda intermediária e/ou demanda final nas regiões diretamente afetadas pelos desastres. Nesse sentido, o EI é integralmente dentro do resto da Bahia (R₃) que concentrou os choques de demanda intermediária e de demanda final. O setor com maior impacto decorrente dos efeitos iniciais é o S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas) que concentra mais de 49% dos efeitos iniciais sobre o VBP da região (com uma perda de R\$ 128,61 milhões no VBP do setor), seguido de S₁ (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura), com uma perda de R\$ 93,41 milhões (35,63%) sobre o VBP do setor. O setor S₈ (Construção), apesar de também ter sofrido os efeitos das inundações, registra um acréscimo de R\$ 8,92 milhões no VBP, o que também se verifica para outros setores que foram alvos de injeções de recursos por parte do governo atuando com ações de reconstrução, limpeza e recuperação no período pós-desastre.

Os Efeitos Diretos (ED), por sua vez, são perdas de VBP estimadas na região que sofreu os choques iniciais. Assim, os efeitos diretos refletem a redução da produção causada pela diminuição da oferta de fornecedores e da demanda final atendendo os setores diretamente impactados nas regiões afetadas. Nesse contexto, setores com alta integração na cadeia produtiva, como indústrias de manufatura e transporte, tendem a amplificar os efeitos ao longo da economia. Por exemplo, o ED = R\$ 2,63 milhões no setor S₅ (Outras indústrias de manufatura) reflete um impacto diretamente causado por outros setores e que se propagaram para o setor que é dependente da demanda intermediária e/ou da demanda final interna da região. Do mesmo modo, o ED = R\$ 1,05 milhão no setor S₃ (Produtos alimentares), demonstra o impacto significativo que se propaga nas rodadas subsequentes, reforçando que os impactos econômicos nesses setores da região não foram provocados por choques iniciais locais nesses setores, mas pelas suas dependências da demanda intermediária e da demanda final de setores inicialmente impactados na região.

Os Efeitos Indiretos (EIND), calculados pela diferença residual ($\Delta x - ED$), capturam os transbordamentos econômicos para setores ou regiões não diretamente afetados. Por exemplo, a concentração do EIND (83,72%) no resto do Brasil (R₄) não se limita às atividades diretamente impactadas, mas se estende a setores fornecedores e subsequentes.

Em Salvador (R₁) os efeitos indiretos correspondem apenas R\$ 1,68 milhão (2,47% do seu total), revelando uma baixa integração econômica com o resto da Bahia, enquanto o resto do Brasil absorve maior parte do efeito. Os setores com maior EIND são os relacionados ao transporte, armazenagem e correio (24,87%), atividades imobiliárias (15,59%), outras

indústrias de manufatura (14,66%) e atividades administrativas e serviços complementares (11,67%).

No restante do Arranjo Populacional de Salvador (R₂) os setores com maior EIND são o S₅ (Outras indústrias de manufatura) com R\$ 7,61 milhões (81,10%) e o S₁₀ (Transporte, armazenagem e correio) com R\$ 0,50 milhão (5,37%), refletem os transbordamentos econômicos associados à dependência de insumos e da demanda final do resto da Bahia (R₃). No total, os efeitos indiretos no restante do Arranjo Populacional de Salvador (R₂) foram de R\$ 9,39 milhões (13,81%).

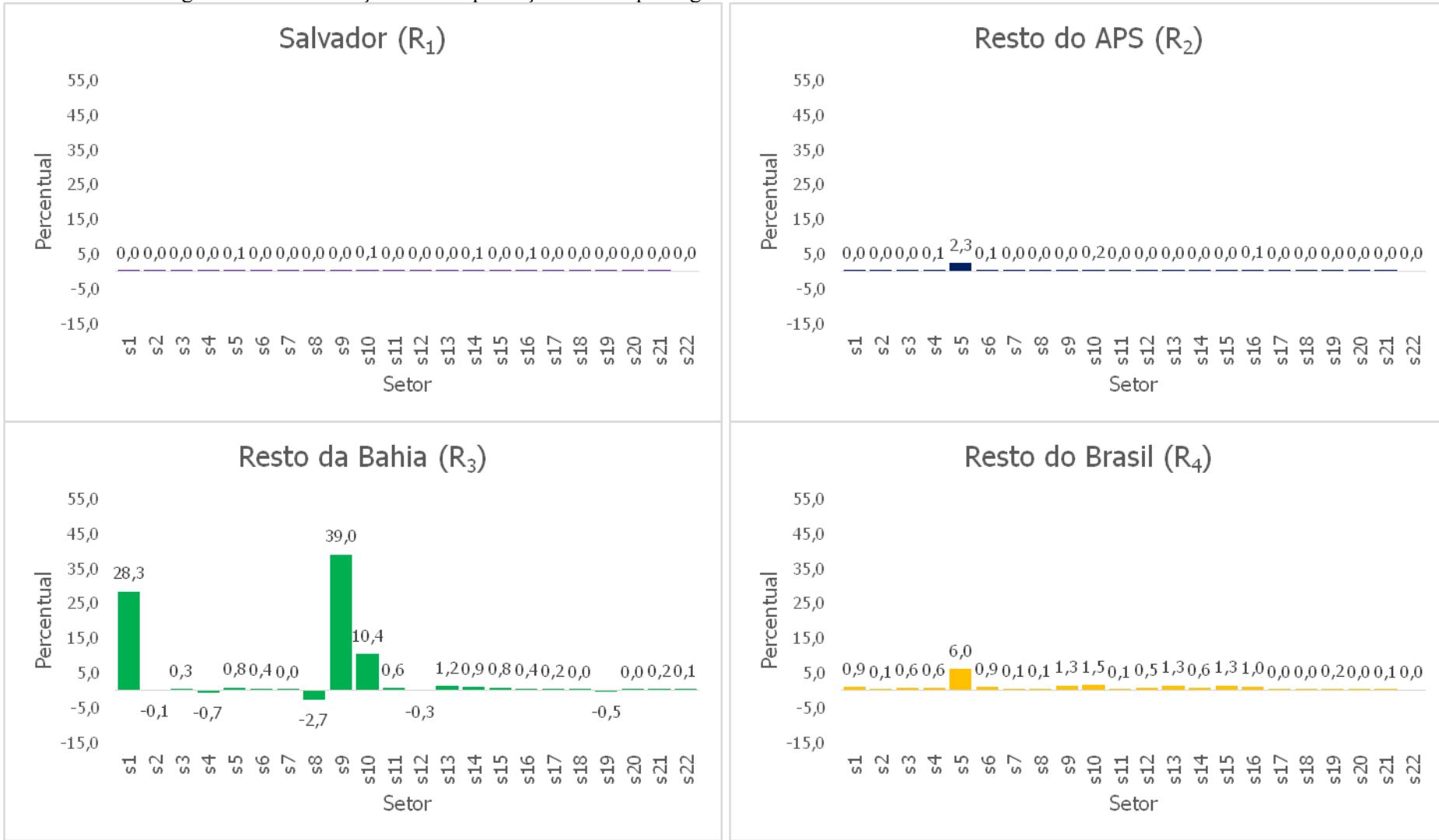
Os efeitos indiretos reforçam a magnitude das interdependências econômicas em um contexto regional. Setores como outras indústrias de manufatura, produtos alimentares, transporte, armazenagem e correio, e eletricidade e gás sofrem impactos significativos devido à integração das cadeias produtivas (Malik *et al.*, 2022), enquanto outros, como serviços domésticos e educação, se mostram mais resilientes. O resto do Brasil (R₄), que não foi afetado diretamente pelas inundações na Bahia, ainda assim experimentou grandes impactos econômicos indiretos (R\$ 56,91 milhões), sendo maior parcela desse valor concentrada no setor de outras indústrias de manufatura (34,82%), devido à sua forte conexão com setores e regiões atingidos.

5.4 ANÁLISE DOS EFEITOS TECNOLÓGICOS E DE DEMANDA NA PRODUÇÃO

A fim de compreender de forma detalhada os impactos dos desastres relacionados às chuvas de 2021 sobre a economia da Bahia, esta seção apresenta uma análise da variação da produção total a partir da decomposição estrutural, o que permite separar os efeitos atribuíveis às mudanças na estrutura produtiva (tecnológicas) de aqueles decorrentes das alterações na demanda final. Além disso, é possível identificar quais setores e regiões foram mais sensíveis aos choques, de modo a expor tanto os impactos locais quanto os efeitos indiretos e vazamentos econômicos para regiões vizinhas e para a economia nacional.

A Figura 7 mostra que, em Salvador e no restante do APS, a maior parte dos setores apresentou participações próximas de zero na variação total da produção, sugerindo que retração e estímulos se compensaram, com uma leve diferença no setor S₅ (Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio) no resto do APS, que teve um percentual um pouco mais elevado na variação total do VBP.

Figura 7. Bahia: variação total da produção setorial por região em decorrência dos desastres relacionados às chuvas de 2021



Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

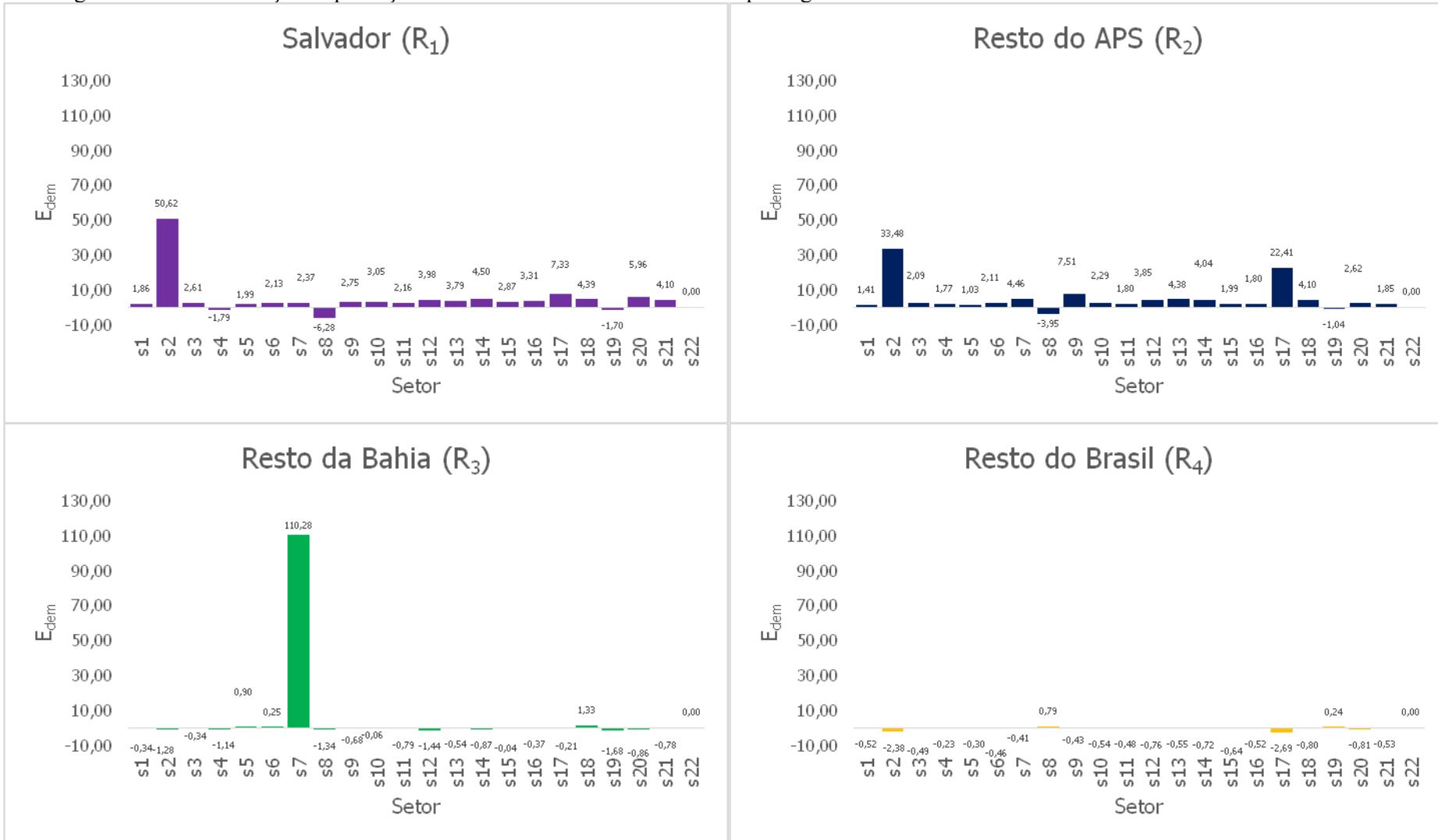
No resto da Bahia, alguns setores tiveram maior participação na variação da produção total, como por exemplo, S₁ (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura), S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas) e S₁₀ (Transporte, armazenagem e correio), sugerindo possível realocação de produção/demanda para fora da região. Esse padrão é consistente com a literatura, que destaca como choques econômicos em economias regionais podem produzir efeitos indiretos e vazamentos para áreas vizinhas em função da estrutura intersetorial (Xia *et al.*, 2019; Ribeiro *et al.*, 2021; Villegas; Cardenete; Beltran, 2024).

Ademais, Carvalho *et al.* (2024) ressaltam que poucos setores participam do comércio interindustrial entre Salvador e os demais municípios, bem como entre o APS e o restante da Bahia. Essa estrutura limita os efeitos diretos na economia baiana, mas permite que os choques relacionados às chuvas de 2021 se traduzam em maiores impactos nas regiões periféricas do estado, onde as transferências e a realocação da demanda tendem a gerar mais perdas para a economia.

No resto do Brasil, a maioria dos setores também tem pequenas participações na variação do produto total, mas há alguns picos isolados como no setor S₅ (Outras indústrias de manufatura) e S₁₀ (Transporte, armazenagem e correio), que apresentam os maiores percentuais. Isso indica que setores específicos podem absorver parte da demanda deslocada das regiões mais afetadas.

Enquanto a Figura 7 mostra que, em Salvador e no restante do APS, a maior parte dos setores apresenta variações próximas de zero na produção total, com apenas alguns setores se destacando, a Figura 8 permite aprofundar a análise ao considerar exclusivamente os efeitos da demanda final. Essa decomposição revela que, em Salvador, setores como S₂ (Indústrias extrativas), S₁₇ (Administração pública, defesa e segurança social) e S₂₀ (Artes, cultura, esporte e recreação) contribuíram de forma mais expressiva para a redução da produção total em decorrência de variações na demanda final. Isso indica que os choques ocorridos no resto da Bahia repercutiram negativamente sobre a economia de Salvador, afetando setores fortemente dependentes da renda das famílias, dos investimentos públicos e da circulação de serviços entre as regiões. Embora as enchentes tenham se concentrado fora da capital, suas consequências se propagaram por meio das interdependências produtivas e fiscais, reduzindo a demanda por serviços locais e as receitas associadas às atividades imobiliárias e culturais na capital do estado baiano.

Figura 8. Bahia: mudanças na produção setorial atribuídas à demanda final por região em decorrência dos desastres relacionados às chuvas de 2021



Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

Em contrapartida, setores como S₄ (Máquinas e equipamentos), S₈ (Construção) e S₁₉ (Saúde humana e serviços sociais) apresentaram contribuições positivas à variação total do VBP em função de variações na demanda final, atuando no sentido inverso à tendência geral de retração. Apesar de Salvador não ter recebido diretamente os estímulos de demanda final, parte de sua produção foi impulsionada indiretamente pelos efeitos de retroalimentação provenientes do resto da Bahia, onde se concentraram as ações de reconstrução e os investimentos públicos pós-desastre. Assim, esses setores captam os efeitos de encadeamento intersetorial e os vazamentos econômicos internos ao estado, revelando como os impulsos de demanda gerados fora da capital podem se propagar e atenuar os impactos negativos sobre a economia local.

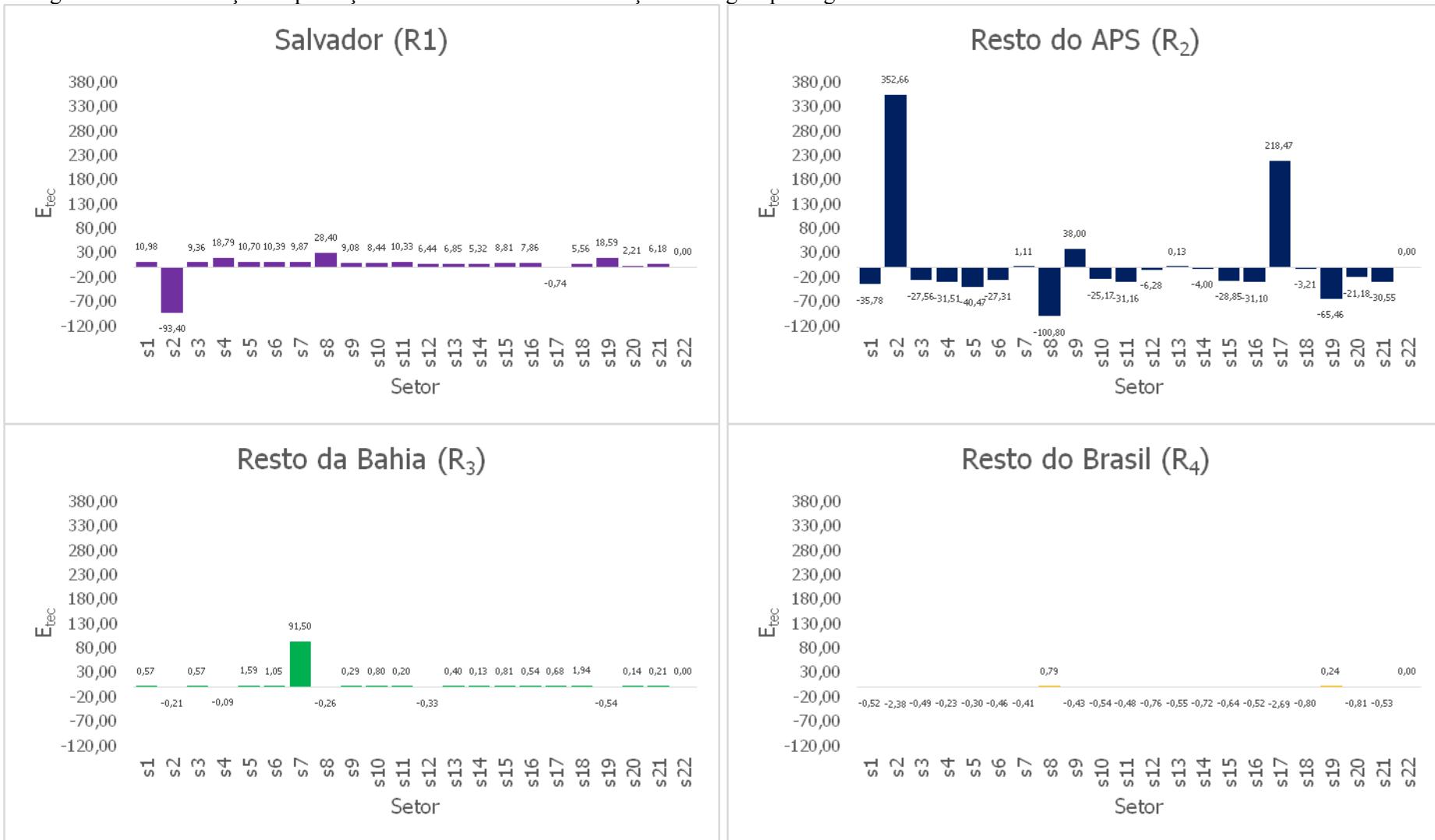
No resto do APS, fenômeno semelhante foi observado especialmente nos setores como S₂ (Indústrias extractivas), com uma redução no VBP, e com os setores S₈ (Construção) e S₁₉ (Saúde humana e serviços sociais), que apresentaram contribuições positivas na produção total, associadas ao aumento das atividades de extração mineral e de obras de infraestrutura, estimuladas pela recomposição produtiva pós-enchentes e pelos efeitos de encadeamento dos recursos públicos e privados para os municípios da Bahia fora da região metropolitana. Por outro lado, os setores S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas) e S₁₇ (Administração pública, defesa e segurança social) contribuíram de forma mais moderada para a redução do VBP da região, sinalizando retrações de consumo e da atividade pública. Esse comportamento heterogêneo indica que, enquanto alguns setores foram beneficiados pelos encadeamentos produtivos e pela retroalimentação da demanda originada fora do APS, outros permaneceram mais expostos aos efeitos adversos do desastre nos municípios do resto da Bahia, dada a coexistência de estímulos e contrações dentro da estrutura econômica regional.

No resto da Bahia, revela-se um comportamento predominantemente positivo entre os setores na variação do VBP da região decorrente de variações na demanda final, o que indica que esses ramos se beneficiaram de estímulos pontuais na demanda final, possivelmente associados ao aumento das necessidades logísticas e de insumos básicos durante o processo de reconstrução pós-desastre. Contudo, dentre os setores que contribuíram para uma queda no VBP decorrente de mudanças na demanda final, o setor S₇ (Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação) é o que revela uma maior contribuição, cuja contração foi suficientemente expressiva para não apenas atenuar, mas superar os efeitos positivos observados nos demais setores, resultando em uma queda líquida do produto regional.

Já no resto do Brasil, os efeitos são menores e mais uniformes, refletindo tanto a menor integração direta com os setores afetados no resto da Bahia, quanto a concentração econômica na capital baiana. Esses resultados demonstram uma heterogeneidade setorial e regional da transmissão dos efeitos de demanda, permitindo identificar os setores menos resilientes a choques relacionados às chuvas de 2021.

Essa discussão sobre os setores menos resilientes aos choques relacionados às chuvas de 2021 também se relaciona com a questão de como a economia respondeu em termos de sua estrutura produtiva. É exatamente nesse ponto que a decomposição do efeito tecnológico, apresentada na Figura 9, fornece resultados importantes nessa direção. Enquanto os setores vulneráveis à variação da demanda revelam fragilidades na transmissão dos choques, as alterações nos coeficientes técnicos das economias das regiões no período pós-desastre podem indicar mecanismos de adaptação e compensação dentro das cadeias produtivas.

Figura 9. Bahia: variação na produção setorial atribuídas à mudança tecnológica por região em decorrência dos desastres relacionados às chuvas de 2021



Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

Os resultados da Figura 9 mostram que os efeitos tecnológicos pouco contribuíram para amortecer as perdas no produto total. Em Salvador, o destaque do setor S_2 (Indústrias extractivas) apresentou capacidade de reorganização intersetorial, ajustando seus coeficientes técnicos para compensar parte das perdas de demanda. No resto do Brasil e no resto do APS, a presença de efeitos tecnológicos impulsionando um aumento no VBP foi mais marcante entre os setores. No resto do APS encontram-se os mais relevantes, com destaque nos setores S_8 (Construção) e S_{19} (Saúde humana e serviços sociais), indicando que esses setores conseguiram se adaptar mais rapidamente aos novos padrões produtivos, preservando parte de suas atividades.

Já no resto da Bahia, apesar desse efeito ter sido presente entre os setores como o S_2 (Indústrias extractivas), S_4 (Máquinas e equipamentos), S_8 (Construção) e S_{19} (Saúde humana e serviços sociais), a baixa magnitude desse efeito na maior parte dos setores sinaliza menor resiliência estrutural, refletindo uma economia com menor diversificação e integração intersetorial, portanto menos capaz de responder a choques adversos por meio de mudanças tecnológicas.

Por outro lado, boa parte dos setores contribuíram para a queda do VBP em cada região, revelando fragilidades estruturais e menor capacidade de adaptação produtiva após os desastres. Em Salvador, esses efeitos apresentam uma magnitude inferior ao resto do APS. Os setores que mais contribuíram para uma queda no VBP em função de mudanças tecnológicas no resto do APS foram o S_2 (Indústrias extractivas) e S_{17} (Administração pública, defesa e segurança social), indicando que, nesses segmentos, as alterações nos coeficientes técnicos resultaram em perdas de VBP, dadas as dificuldades na reorganização produtiva, possivelmente devido à dependência de insumos importados de outras regiões e à rigidez das estruturas produtivas locais.

No resto da Bahia, a queda mais acentuada observada no setor S_7 (Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação) indica que, embora a região tenha concentrado parte das ações de reconstrução, persistem limitações na capacidade de incorporação de novas tecnologias e na integração entre atividades ligadas à distribuição de bens e serviços básicos e de infraestrutura. Já no resto do Brasil, setores tradicionalmente intensivos em trabalho e capital fixo, como S_8 (Construção) e S_{19} (Saúde humana e serviços sociais), registraram impactos negativos no VBP associados a mudanças tecnológicas, o que pode refletir o tempo mais longo necessário para adaptação e reestruturação dessas atividades após o choque.

Essa disparidade regional expõe a relevância de políticas que possam potencializar a capacidade adaptativa dos setores, sobretudo em regiões menos resilientes, de modo a reduzir as vulnerabilidades diante de desastres naturais e choques externos. A resiliência econômica envolve não apenas resistir a choques, mas também absorver impactos e se ajustar por meio de mecanismos internos (Rose, 1996; Tol, 2009; Hacon; Oliveira; Silveira, 2019; Zivin *et al.*, 2020; Peillex *et al.*, 2021).

No caso da Bahia, estudos recentes (Silva *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2024) destacam algumas características estruturais que podem influenciar essa resiliência. O município de Salvador apresenta baixa integração regional com o restante do APS e com o resto da Bahia, dependendo fortemente da oferta intermediária proveniente do resto do Brasil (Silva *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2024). Essa estrutura limita a transmissão direta dos efeitos de choques locais, como se observa para os desastres relacionados às chuvas de 2021, enquanto o resto da Bahia desempenha um papel mais importante, funcionando como um multiplicador da demanda, absorvendo parte da produção deslocada de Salvador.

A análise das variações da demanda final revela setores menos resilientes, particularmente em Salvador, onde a queda no consumo e nos investimentos impactou diretamente a produção. Ao mesmo tempo, a decomposição do efeito tecnológico mostra que alterações nos coeficientes técnicos, refletindo ajustes nas relações intersetoriais, atuaram como mecanismos compensatórios, mitigando parte das perdas iniciais. Dessa forma, a resiliência econômica da Bahia se manifesta de maneira desigual, com setores e regiões mais integrados ou com maior capacidade de absorção da demanda conseguem amortecer os impactos negativos, enquanto áreas e setores menos conectados permanecem mais vulneráveis, revelando tanto fragilidades quanto potenciais pontos de alavancagem para políticas de adaptação e reconstrução das economias impactadas.

Nesse sentido, mesmo que os impactos negativos da demanda tenham sido significativos, os efeitos tecnológicos atuaram parcialmente como amortecedores, mitigando a queda na produção total e realçando a capacidade de resiliência estrutural da economia regional e nacional. Muito embora, políticas voltadas exclusivamente para a reconstrução de cadeias produtivas poderiam ser de menor efeito. Ao contrário, uma política de estímulo à demanda, direcionada à realocação de recursos para pessoas desabrigadas e desalojadas, poderia recompor de forma mais efetiva a atividade econômica local e regional, aproveitando a resiliência estrutural já demonstrada pelas economias e fortalecendo o consumo e a produção nos setores mais sensíveis aos choques.

5.5 EFEITO DE POLÍTICAS DE HABITAÇÃO SIMULADAS NA ECONOMIA BAIANA

A Tabela 6 apresenta uma estimativa detalhada para a formulação de uma política habitacional voltada à realocação de pessoas desabrigadas e desalojadas em decorrência de desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2021. De acordo com os dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), foram identificadas 71.796 pessoas desabrigadas e 221.142 desalojadas em 2021 nos municípios que compõem a região R₃ (resto da Bahia), totalizando uma população-alvo de 292.938 indivíduos. Essa parcela da população representa um contingente significativo que necessita de soluções habitacionais urgentes para garantir condições dignas de vida.

Tabela 6. Bahia: custo estimado de realocação habitacional para desabrigados e desalojados pelas inundações em 2021

Variável	Restante da Bahia (R3)
Desabrigados (A)	71.796
Desalojados (B)	221.142
População-alvo da política (C=A+B)	292.938
População da região (D)	14.790.291
Domicílios particulares ocupados na região (E)	5.086.813
Tamanho médio das famílias (F = D/E)	2,91
Número estimado de residências necessárias (G=C/F)	100.750
Unidades Hab. Entregues pelo PMCMV (H)	579.616
Valor desembolsado pelo PMCMV, milhões R\$ (I)	35.869,46
Valor médio das residências do PMCMV, em R\$ (J=I/H)	61.884,86
Valor estimado das residências necessárias, milhões R\$ (K=GxJ)	6.234,90

Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021), BRASIL (2024) e IBGE (2022a; 2024)

Para atender a essa demanda, considerando o tamanho médio das famílias na região (2,91 pessoas por domicílio), estima-se que seriam necessárias 100.750 novas unidades habitacionais. Este cálculo foi feito com base nos dados das Projeções das Populações, Revisão 2024 e do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022a; 2024), que indicam uma densidade familiar média consistente com a realidade local. Essa estimativa reflete a necessidade de uma política abrangente que contemple não apenas a construção de novas habitações, mas também a integração dessas pessoas às redes de infraestrutura e serviços públicos.

De acordo com os dados do PMCMV, o custo médio de uma residência financiada pelo programa é de R\$ 61.884,86, considerando as 579.616 unidades entregues no estado da Bahia e o desembolso total de R\$ 35,87 bilhões. Aplicando esse valor médio ao número de

unidades necessárias, o custo estimado da política de realocação seria de R\$ 6,23 bilhões, montante corresponde a cerca de 17% do total já investido pelo PMCMV na Bahia.

Nesse aspecto, do ponto de vista financeiro, a implementação dessa política seria factível, desde que houvesse alocação orçamentária adequada. No entanto, a execução de uma política habitacional dessa magnitude exige enfrentamento de alguns desafios. Além do custo financeiro, há a necessidade de identificar áreas seguras para a construção das residências, evitando que novas populações sejam expostas a riscos de futuros desastres. Além disso, é crucial integrar as novas habitações a serviços de saúde, educação e transporte, para garantir que as famílias reassentadas tenham acesso a direitos sociais básicos. Outra questão não menos importante diz respeito ao impacto econômico positivo decorrente da construção das unidades, incluindo geração de empregos e estímulo a cadeias produtivas locais, que pode atuar como um efeito multiplicador, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico da região e promovendo efeitos positivos que transbordam para outras regiões.

A Tabela 7 sintetiza os resultados da simulação de uma política de realocação para desabrigados e desalojados, mostrando a variação percentual do VBP, o impacto regional e o grau de recuperação econômica nas diferentes regiões da Bahia em 2021. A variação no VBP mostra diferenças expressivas entre as regiões analisadas, refletindo tanto a magnitude dos impactos diretos dos desastres quanto a capacidade de absorção econômica local. Enquanto R_3 apresenta a maior variação no VBP (1,72%) em função do choque de demanda final direcionado para essa região, o que explica o impacto mais expressivo, as demais regiões registram variações bem menores. Ainda assim, devido aos encadeamentos produtivos de R_3 com R_1 , R_2 e R_4 , ocorreram vazamentos da política, beneficiando essas regiões mesmo sem serem alvos diretos da intervenção.

Tabela 7. Bahia: variação percentual no Valor Bruto da Produção (VBP), percentual de impacto por região e recuperação das perdas decorrentes dos desastres relacionados às chuvas, considerando uma política de realocação para os desabrigados e desalojados, 2021

Região	Var. VBP (%)	Impacto (%)	Recuperação (%)
Salvador (R ₁)	0,04	0,52	0,11
Resto do APS (R ₂)	0,11	2,40	0,17
Resto da Bahia (R ₃)	1,72	70,64	5,42
Resto do Brasil (R ₄)	0,02	26,43	0,04
Total	0,06	100,0	0,14

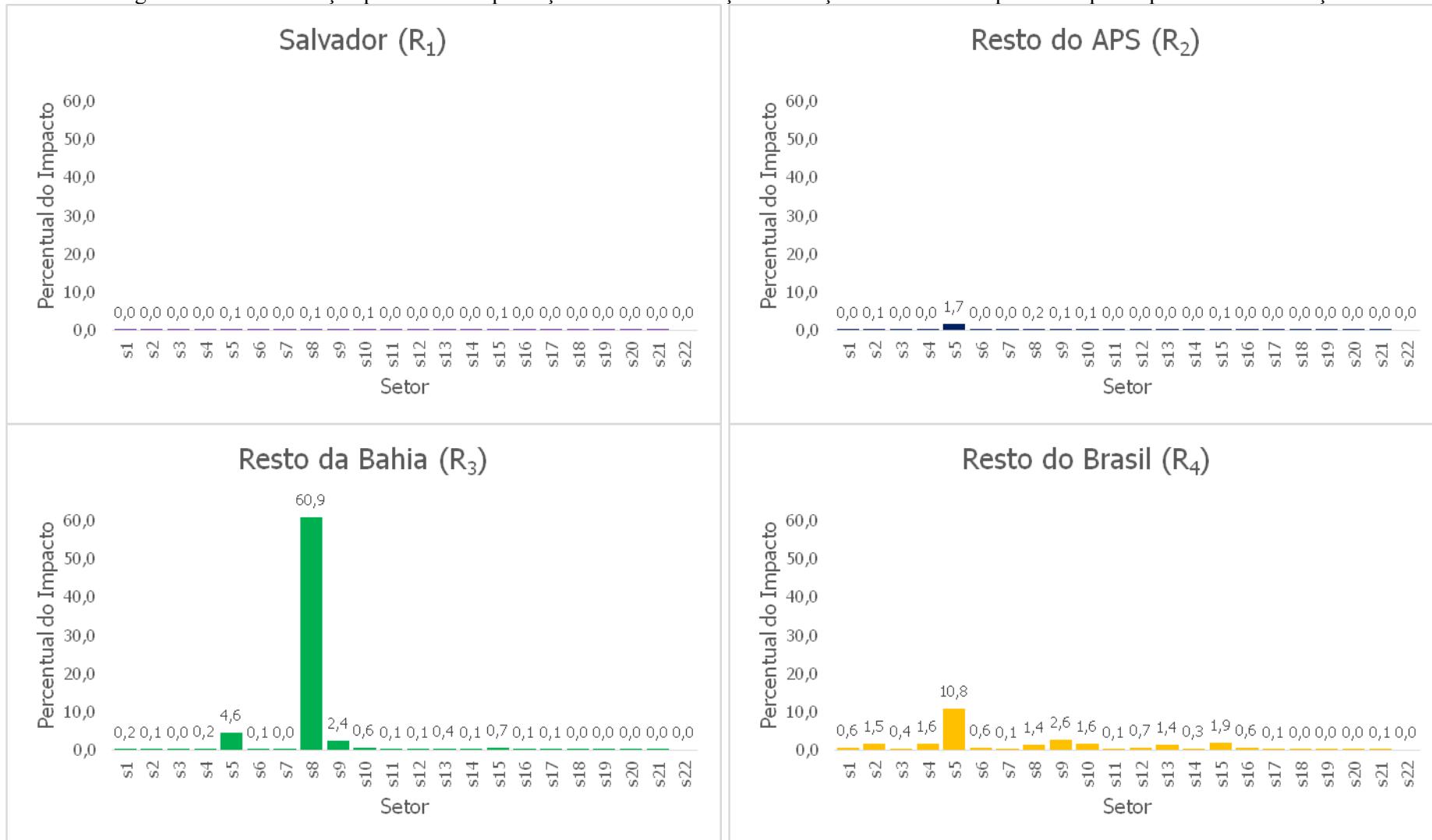
Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021), BRASIL (2024) e IBGE (2022a; 2024)

No que se refere à participação das regiões no impacto total gerado pela política sobre a economia, observa-se um padrão de distribuição desigual dos efeitos. O resto da Bahia (R₃) concentra mais de 70% de todo o impacto da política de realocação para desabrigados e desalojados, uma vez que recebeu o estímulo direto da política. Entretanto, parte expressiva do efeito se difundiu para o resto do Brasil (R₄), que respondeu por 26,4% do impacto, em função das relações intersetoriais desta com o resto da Bahia e ocorrência dos efeitos de vazamentos para fora do estado decorrentes dessas relações. Em Salvador (R₁) e no resto do APS (R₂) registraram-se percentuais bem menores, refletindo menor integração com os encadeamentos produtivos da política. Esse resultado sugere que a economia baiana, apesar de internalizar parte do impacto, ainda apresenta baixa integração regional, o que limita a retenção dos efeitos positivos das políticas públicas dentro do próprio estado.

Os resultados mostram que o resto do Brasil (R₄) apresenta um menor percentual de recuperação (0,04%), seguido por Salvador (R₁), com 0,11%, e pelo resto do APS (R₂), com 0,17%. O resto da Bahia (R₃), por sua vez, apresenta o melhor desempenho após a política de estímulo à demanda final do setor de construção por meio da injeção de recursos na demanda final do setor, com uma recuperação de 5,42% das perdas de VBP. Apesar de o estímulo ter sido direcionado ao resto da Bahia (R₃), os efeitos multiplicadores e vazamentos favoreceram também regiões externas ao estado, notadamente o resto do Brasil, onde a estrutura produtiva e as cadeias de fornecimento parecem mais aptas a absorver os impactos positivos. Esse padrão reforça a interpretação de que a economia baiana, embora fortemente atingida pelos desastres, possui limitações estruturais para reter os benefícios das políticas públicas, evidenciando a necessidade de investimentos em integração produtiva e em infraestrutura resiliente para aumentar a capacidade de resposta interna e reduzir vazamentos para outras regiões.

Os resultados apresentados na Figura 10, nesse sentido, mostram que o choque na demanda final do setor S₈ (Construção) no resto da Bahia (R₃) gerou impactos predominantemente concentrados dentro da própria região. Observa-se que mais de 60% do efeito total sobre o VBP ocorreu no próprio setor de construção do resto da Bahia. Isso reforça a forte capacidade de encadeamento interno da construção civil, cuja demanda por insumos e serviços locais tende a estimular a atividade produtiva regional. Outros setores, especialmente o S₅ (Outras indústrias de manufatura) e S₉ (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas), também apresentaram impactos positivos, ainda que em menor magnitude, refletindo a interdependência produtiva entre atividades industriais e de comércio que estabelecem relações técnicas de produção e consumo com o setor da construção.

Figura 10. Bahia: variação percentual da produção setorial em relação à variação total no VBP após o choque da política de realocação



Fonte: Elaboração própria (2025) com dados do S2iD (2021) e Haddad, Araújo e Perobelli (2020b)

Fora do resto da Bahia, os efeitos foram mais limitados, mas não desprezíveis. O resto do Brasil (R₄) apresentou uma resposta mais perceptível que a própria capital do estado baiano, Salvador (R₁), e dos demais municípios da RMS, o resto do APS (R₂), com impactos modestos distribuídos entre os setores industriais e de serviços, o que sugere a existência de encadeamentos inter-regionais que permitem a transmissão parcial dos estímulos de demanda. Esses efeitos podem estar associados à aquisição de insumos de origem extrarregional, tais como materiais de construção, equipamentos e serviços técnicos, o que sugere uma dependência da economia baiana de cadeias produtivas localizadas fora do estado. Assim, embora o choque tenha sido regionalmente concentrado, ele gerou repercussões no restante da economia brasileira, ainda que de forma atenuada e setorialmente dispersa.

As políticas de reconstrução pós-desastre, como a política habitacional simulada, possuem um efeito redistributivo entre regiões, uma vez que, ao mesmo tempo em que buscam atender diretamente a população atingida, também geram estímulos econômicos por meio do aumento da demanda final. Os resultados mostram que o resto da Bahia concentrou a maior parte dos impactos sobre o VBP, refletindo o efeito direto do investimento em construção habitacional nessa região, que foi a mais afetada pelos desastres em 2021. Contudo, parte significativa dos efeitos positivos transbordou para outras regiões, especialmente o resto do Brasil, em razão das interdependências produtivas e da estrutura de fornecimento de insumos e serviços técnicos localizados fora do estado. Esses vazamentos revelam que, embora a política tenha cumprido duplo papel (social, ao reassentar famílias desabrigadas, e econômico, ao estimular a atividade produtiva), a capacidade de retenção dos benefícios dentro da Bahia ainda é limitada.

Nesse sentido, os resultados reforçam a importância de políticas complementares voltadas à reconstrução e fortalecimento das cadeias produtivas locais, especialmente nos setores ligados à construção civil, manufaturas e comércio, que mostraram maior sensibilidade ao estímulo da demanda final. Investir na integração produtiva intraestadual e no fortalecimento das redes regionais de fornecedores poderia ampliar os efeitos multiplicadores internos e reduzir a dependência de insumos e da demanda extrarregionais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese avaliou os impactos econômicos de desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2021, combinando técnicas de insumo-produto, extração hipotética parcial e decomposição estrutural para analisar tanto os efeitos diretos quanto os indiretos sobre os setores e regiões da economia baiana. Dentre os principais resultados, destacam-se as perdas significativas na produção total em decorrência dos desastres, especialmente em setores sensíveis às condições ambientais, como agricultura, pecuária, pesca e aquicultura, mas também em setores centrais nas cadeias produtivas, como manufatura, transporte, serviços de saneamento e comércio. A magnitude dessas perdas é amplificada pela interdependência entre setores e regiões, resultando em impactos indiretos consideráveis, que atingiram regiões periféricas e o resto do Brasil, demonstrando a relevância das relações intersetoriais na propagação de choques.

A decomposição estrutural permitiu diferenciar os efeitos da demanda final e da estrutura tecnológica intersetorial. A complexidade dos impactos econômicos decorrentes das chuvas de 2021 na Bahia. De forma geral, observou-se que os efeitos da demanda final foram predominantes, com variações negativas do VBP em boa parte dos setores e regiões analisadas. Salvador e o restante do APS apresentaram comportamento semelhante, com retração mais acentuada em setores fortemente dependentes do consumo das famílias e do investimento público, como atividades imobiliárias, culturais e administrativas. Por outro lado, alguns setores, especialmente os relacionados às indústrias extractivas, construção e saúde, mostraram respostas positivas, impulsionadas por encadeamentos intersetoriais oriundos do resto da Bahia, onde se concentraram as ações de reconstrução. Esses resultados confirmam a existência de vazamentos e realocações regionais da demanda, uma vez que a interdependência entre os espaços econômicos pronuncia a forma desigual como os efeitos de choques se distribuem territorialmente.

Os efeitos das mudanças técnicas de produção, por sua vez, revelaram que as mudanças nos coeficientes técnicos contribuíram de forma limitada para compensar as perdas da demanda final. Em Salvador, o destaque foi o setor de artes, cultura, esporte e recreação, cuja capacidade de reorganização produtiva sinaliza alguma flexibilidade intersetorial. No resto do APS e do Brasil, os efeitos tecnológicos mais relevantes foram observados em administração pública e defesa, indicando ajustes institucionais e produtivos mais rápidos. Já no resto da Bahia, embora setores como eletricidade e gás, saneamento, educação e saúde

tenham apresentado algum grau de adaptação tecnológica, a baixa magnitude dos efeitos demonstra uma estrutura produtiva menos diversificada e com fraca integração intersetorial, o que reduz a capacidade da economia regional de reagir a choques adversos por meio de inovação e recomposição interna.

Enquanto Salvador e o APS se beneficiam parcialmente de encadeamentos produtivos e de retroalimentações da demanda fora dessas regiões, o resto da Bahia permanece mais exposto às perdas diretas e à limitação tecnológica. A decomposição estrutural mostra que políticas focadas apenas na reconstrução física e produtiva seriam insuficientes para reverter os impactos negativos. Portanto, estratégias voltadas ao fortalecimento da demanda, sobretudo via estímulo ao consumo das famílias, recomposição de renda e investimentos sociais, podem produzir resultados mais duradouros, ao mesmo tempo em que reforçam os mecanismos de adaptação setorial já existentes.

Esses resultados têm importantes implicações para a dinâmica econômica e regional baiana. A baixa integração de Salvador com o resto do APS e resto da Bahia, aliada à dependência de insumos intermediários do restante do Brasil, torna os municípios que compõem o resto do estado da Bahia mais vulnerável a choques locais e ao mesmo tempo concentra a capacidade de recuperação em outras regiões. O resto da Bahia, embora menos afetado diretamente, poderia desempenhar um papel relevante na recuperação da economia pelo efeito multiplicador da demanda, ao absorver parte da produção deslocada e permitindo contribuir para a recomposição econômica regional. Em termos setoriais, os ajustes tecnológicos mostraram que a economia possui mecanismos internos de resiliência, mas que nem sempre se distribuem uniformemente, reforçando a necessidade de políticas que considerem tanto vulnerabilidades quanto pontos estratégicos de adaptação.

No que se refere a políticas de adaptação e mitigação, os resultados sugerem que no caso dos desastres relacionados às chuvas na Bahia em 2021, intervenções voltadas à estimulação da demanda, como políticas de realocação para desabrigados e desalojados com investimentos direcionados ao setor de construção civil, podem ser mais eficazes para recompor a economia do que a reconstrução de cadeias produtivas, que já apresentaram capacidade de adaptação via ajustes tecnológicos. Esse tipo de política não apenas contribui para a recuperação imediata da produção e do emprego, mas também fortalece a resiliência regional diante de eventos futuros. Ademais, como se observou, as políticas de reconstrução das economias das regiões afetadas pelos desastres também têm um efeito redistributivo entre as regiões.

Nesse contexto, destaca-se a relevância do investimento em infraestrutura resiliente, conforme preconizado pelo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 9, especialmente sua meta 9.a, que propõe facilitar o desenvolvimento de infraestrutura sustentável e resiliente em países e regiões mais vulneráveis. Integrar esse tipo de investimento às estratégias de adaptação econômica pode reduzir substancialmente os impactos de desastres, melhorar a conectividade intersetorial e elevar a capacidade de recomposição produtiva em regiões periféricas.

Desse modo, as hipóteses traçadas nessa tese foram confirmadas através dos resultados. No que diz respeito à hipótese H₁, as análises mostram que a Bahia é fortemente dependente de insumos e bens intermediários provenientes do restante do Brasil, o que torna sua estrutura produtiva vulnerável e sujeita a vazamentos inter-regionais. Esses vazamentos se manifestam tanto em choques negativos, como os decorrentes das perdas econômicas associadas às chuvas de 2021, quanto em choques positivos, como as políticas de reconstrução e os investimentos públicos subsequentes. Os resultados confirmam a existência de realocações regionais da demanda, reforçando que a interdependência entre os espaços econômicos aprofunda as desigualdades territoriais na distribuição dos impactos. Além disso, a baixa integração entre Salvador, o resto do APS e os demais municípios do estado reforça a concentração da capacidade de recuperação em áreas específicas, enquanto os municípios do interior do estado tornam-se mais vulneráveis aos efeitos adversos e configurando, portanto, o padrão esperado de vazamento.

A hipótese H₂ também é confirmada pelos resultados da decomposição estrutural. Verificou-se que os efeitos tecnológicos apresentaram baixa magnitude, com capacidade limitada de compensar as perdas provocadas pelos choques da demanda final. Ainda que alguns setores, como eletricidade, saneamento e administração pública, demonstrem certo grau de adaptação tecnológica, a economia baiana como um todo permanece pouco diversificada e com fraca integração intersetorial, o que restringe a difusão interna dos ganhos decorrentes de choques positivos. A análise mostra que as mudanças nos coeficientes técnicos foram insuficientes para neutralizar as perdas, de modo que a heterogeneidade estrutural e o baixo dinamismo tecnológico constituem entraves à resiliência produtiva da Bahia diante de perturbações externas.

As evidências indicam que os impactos econômicos decorrentes dos desastres climáticos e das políticas de reconstrução não dependem apenas da magnitude dos choques, mas são amplificados pela estrutura produtiva concentrada e desigual da economia baiana, o

que corrobora com a hipótese H₃. Essa configuração limita a recomposição produtiva local e gera efeitos assimétricos entre as regiões, tornando algumas áreas mais suscetíveis às perdas e reduzindo a capacidade de difusão dos ganhos. Observou-se que os efeitos da demanda final foram predominantes, mas sua propagação depende fortemente das interdependências estruturais e das desigualdades regionais preexistentes. Assim, as vulnerabilidades econômicas da Bahia são também de natureza estrutural, e não apenas conjuntural, o que implica que políticas de reconstrução física e de curto prazo podem ser insuficientes se não acompanhadas de estratégias de fortalecimento da base produtiva e de elevação da renda e do consumo locais.

Por fim, os achados desta tese abrem novas perspectivas para investigação futura. Estudos adicionais poderiam explorar: (i) impactos dinâmicos de longo prazo dos desastres sobre a estrutura produtiva e a integração inter-regional; (ii) a combinação de modelos de insumo-produto com dados de dinâmica populacional e migração para avaliar efeitos socioeconômicos de realocações e como a realocação da mão de obra em setores da economia de outras regiões impactariam nas respectivas economias; (iii) simulações de políticas de adaptação climática que considerem múltiplos cenários de intensidade e frequência de desastres, incluindo mudanças climáticas futuras, bem como os impactos de tais políticas na arrecadação de impostos; e (iv) avaliação da resiliência setorial em economias com diferentes níveis de diversificação, produtividade e integração, permitindo comparar experiências regionais e fornecer subsídios para políticas públicas mais robustas.

REFERÊNCIAS

- ADGER, W. N.; ARNELL, N. W.; TOMPKINS, E. L. Successful adaptation to climate change across scales. **Global environmental change**, v. 15, n. 2, p. 77-86, 2005.
- ADHVARYU, A.; KALA, N.; NYSHADHAM, A. The light and the heat: Productivity co-benefits of energy-saving technology. **Review of Economics and Statistics**, v. 102, p. 779–792, 2020.
- ALI, Y. Measuring CO₂ emission linkages with the hypothetical extraction method (HEM). **Ecol. Indic.**, v. 54, p. 171–183, 2015.
- ALMEIDA, L. Q.; WELLE, T.; BIRKMANN, J. Disaster risk indicators in Brazil: a proposal based on the world risk index. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 17, p. 251-272, 2016.
- ALVALA, R. C. S.; BARBIERI, A. F. Desastres Naturais. In: MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. **Mudanças climáticas em rede: um olhar interdisciplinar**. São José dos Campos, São Paulo: INPE, 2017. p. 203-230, v.1.
- AMARO, R. R. Desenvolvimento – um conceito ultrapassado ou em renovação? Da teoria à prática e da prática à teoria. **Cadernos de Estudos Africanos**, n. 4, 2003.
- ANDREWS, T. M.; DELTON, A. W.; KLINE, R. High-risk high-reward investments to mitigate climate change. **Nature Climate Change**, v. 8, p. 890–894, 2018.
- ARAÚJO, T. B. Economia do semiárido nordestino: a crise como oportunidade. **Revista Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 1-4, 2012.
- ASL, M. G.; RAJABI, S.; IRFAN, M. *et al.* COVID - 19 restrictions and greenhouse gas savings in selected Islamic and MENA countries: An environmental input–output approach for climate policies. **Environment, Development and Sustainability**, v. 24, p. 13937–13989, 2022.
- AYERS, J. M.; HUQ, S. The value of linking mitigation and adaptation: a case study of Bangladesh. **Environmental Management**, v. 43, p. 753-764, 2009.
- BALLING, R. C.; GOBER, P. Climate variability and residential water use in the city of Phoenix, Arizona. **Journal of Applied Meteorology and Climatology**, v. 46, n. 7, p. 1130-1137, 2007.
- BARBIERI, A. F.; VIANA, R. M.; SOARES, V. C. O.; SCHNEIDER, R. A. Contribuições teóricas para uma demografia dos desastres no Brasil. **R. Bras. Est. Pop.**, v. 39, p. 1-29, e0227, 2022.
- BARBOSA, A. O.; BARRETO, R. C. S. Disparidades do Produto Interno Bruto (PIB) per capita na Bahia: Uma análise de convergência (1996-2010). In: SANTOS, Carlos Eduardo Ribeiro (org.). **Reflexões de economistas baianos 2015**. Salvador, BA: Corecon, 2016.

BARDSLEY, D. K.; HUGO, G. J. Migration and climate change: examining thresholds of change to guide effective adaptation decision-making. **Popul. Environ.**, v. 32, n. 2-3, p. 238-262, 2010.

BÄUMEN, H. S.; TÖBBEN, J.; LENZEN, M. Labour forced impacts and production losses due to the 2013 flood in Germany. **J. Hydrol.**, 527, p. 142–150, 2015.

BAUMGÄRTNER, S. Entropy. In: **Internet Encyclopaedia of Ecological Economics**. [S.l.]: International Society for Ecological Economics, 2003. p. 1-6.

BAYLIS, P.; BOOMHOWER, J. The economic incidence of wildfire suppression in the United States. **American Economic Journal-Applied Economics**, v. 15, n. 1, p. 442–473, 2023.

BIELSCHOWSKY, R. (org.). **Cinquenta anos de pensamento na Cepal**. Rio de Janeiro: Record, 2000. v. 2.

BLAIR, P.; WYCKOFF, A. The changing structure of the U.S. economy: an input-output analysis. In: MILLER, R. E.; POLENSKE, K. R.; ROSE, A. Z. (eds.). **Frontiers of input-output analysis**. New York: Oxford University Press, 1989. p. 293–307.

BLONDIN, S. Understanding involuntary immobility in the Bartang Valley of Tajikistan through the prism of motility. **Mobilities**, v. 15, n. 4, p. 543-558, 2020.

BONET-MORÓN, J.; RICCIULLI-MARÍN, D.; PÉREZ-VALBUENA, G. J. et al. Regional economic impact of COVID-19 in Colombia: an input-output approach. **Reg. Sci. Policy Pract.**, v. 12, n. 6, p. 1123–1150, 2020.

BOTELHO, M. R. A.; FERREIRA, J. B.; SOUSA, G. F.; CARRIJO, M. C.; SILVA, A. C. Heterogeneidade estrutural: uma análise segundo porte, setor e idade das empresas industriais brasileiras (2007-2016). **Revista de Economia Contemporânea**, v. 25, n. 2, p. e212524, 2021.

BOTZEN, W. J. W.; Van den BERGH, J. C. J. M. Insurance against climate change and flooding in the Netherlands: Present, future, and comparison with other countries. **Risk Analysis**, v. 28, n. 2, p. 413–426, 2008.

BRANDÃO, D. D. **Natureza e alcance do conceito de subimperialismo no capitalismo contemporâneo**. 194 f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, MG, 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Bases de dados do Programa Minha Casa, Minha Vida**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/programa-minha-casa-minha-vida/bases-de-dados-do-programa-minha-casa-minha-vida>. Acesso em: 15 nov. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2iD. **Atlas digital de desastres naturais no Brasil, 2021**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/mapa-interativo.xhtml>. Acesso em: 04 nov. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2iD. **Atlas digital de desastres no Brasil**: manual de aplicação. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://atlasdigital.mdr.gov.br/arquivos/Atlas_Digital_Desastres_Manual_APLICACAO.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

BRESSER-PEREIRA, L. C. The Dutch disease and its neutralization: a Ricardian approach. **Revista de Economia Política**, v. 28, n. 1, p. 47-71. 2008.

BROOKS, N.; ADGER, W. N.; KELLY, P. M. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. **Global Environmental Change**, v. 15, n. 2, p. 151-163, 2005.

BROOKSHIRE, D. S.; CHANG, S.; COCHRANE, H. *et al.* Direct and indirect economic losses from earthquake damage. **Earthquake Spectra**, v. 13, p. 683–710, 1997.

BROWN, D. P.; MUEHLENBACHS, L. The value of electricity reliability: Evidence from battery adoption. **Journal of Public Economics**, v. 239, p. 105216, 2024.

BURKE, M.; HSIANG, S. M.; MIGUEL, E. Global non-linear effect of temperature on economic production. **Nature**, v. 527, n. 7577, p. 235-239, 2015.

BURSZTYN, M.; CHACON, S. S. Ligações perigosas: proteção social e clientelismo no semiárido Nordestino. **Estud. Soc. e Agric.**, v. 19, n. 1, p. 30-61, 2011.

CALDERARO, F. L. **Desenvolvimento do Amazonas**: uma análise da estrutura produtiva do estado a partir do modelo insumo-produto. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2022.

CAMERON, M. Climate change, internal migration, and the future spatial distribution of population: a case study of New Zealand. **Popul. Environ.**, v. 39, p. 239–260, 2018.

CANO, W. A desindustrialização do Brasil. **Economia e Sociedade**, v. 21, n. especial, p. 831-851, 2012.

CARDOSO, F. G. O círculo vicioso da pobreza e a causação circular cumulativa: retomando as contribuições de Nurkse e Myrdal. **Boletim Informativo FIPE**, São Paulo, 2012.

CARDOSO, F. G. **Nove clássicos do desenvolvimento econômico**. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2018. 156 p.

CARVALHO, D. S. A.; SOUSA FILHO, J. F.; CERQUEIRA, R. B.; SANTOS, G. F. Distribuição inter-regional e intersetorial da renda entre Salvador e o restante da Bahia. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 18, n. 4, p. 512–542, 2024.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS – CEMADEN. **Cemaden analisa as chuvas extremas de 2021, ocorridas no norte de MG e sul da BA, com abordagem no monitoramento e alertas**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/cemaden-analisa-as-chuvas-extremas-de-2021-ocorridas-no-norte-de-mg-e-sul-da-ba-com-abordagem-no-monitoramento-e-alertas>

chuvas-extremas-de-2021-ocorridas-no-norte-de-mg-e-sul-da-ba-com-abordagem-no-monitoramento-e-alertas#:~:text=As%20fortes%20chuvas%2C%20acima%20da,chuva%2C%20em%20apenas%2048%20horas. Acesso em: 10 dez. 2024.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE – CEPAL. **La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir. Santiago, Chile:** Naciones Unidas, 2010. (Sesiones de la Cepal, 33).

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES – CEPED. **Atlas brasileiro de desastres naturais:** 1991 a 2012. Florianópolis, SC, 2013. Disponível em: <https://www.ceped.ufsc.br/atlas-brasileiro-de-desastres-naturais-1991-a-2012/>. Acesso em: 09 nov. 2024.

CHAN, F. K. S. *et al.* Towards resilient flood risk management for Asian coastal cities: Lessons learned from Hong Kong and Singapore. **Journal of Cleaner Production**, v. 187, p. 576-589, 2018.

CHEN, S.; GONG, B. Response and adaptation of agriculture to climate change: Evidence from China. **Journal of Development Economics**, v. 148, 102557, 2020.

CHENERY, H. **Changement des structures et politiques de développement.** Paris: Economica, 1981. 521 p.

CHESNAIS, F. A proeminência da finança no seio do “capital em geral”: o capital fictício e o movimento contemporâneo de mundialização de capital. In: BRUNHOFF, S.; DUMÉNIL, G.; LÉVY, D.; HUSSON, M (org.). **A finança capitalista.** São Paulo: Alameda. 2010. p. 95-182.

CHO, S. B.; GORDON, P.; MOORE, J. E. *et al.* Integrating transportation network and regional economic models to estimate the costs of a large urban earthquake. **Journal of Regional Science**, v. 41, n. 1, p. 39–65, 2001.

CUNHA, M. A. **Agricultura urbana e plantas alimentícias não convencionais em Salvador/BA:** disponibilidade e potencial para promoção da segurança alimentar e nutricional. 132 f. Tese (Doutorado em Nutrição) – Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Salvador, BA, 2021.

DASGUPTA, P.; LEVIN, S.; LUBCHENCO, J. Economic pathways to ecological sustainability. **BioScience**, v. 50, n. 4, p. 339-345, 2000.

DASGUPTA, S. *et al.* Confronting the environmental Kuznets curve. **J Econ Perspect**, v. 16, p. 147-168, 2002.

DELAZERI, L. M. M. *et al.* Rural outmigration in Northeast Brazil: Evidence from shared socioeconomic pathways and climate change scenarios. **J. Rural Stud.**, v. 91, p. 73–85, 2022.

DELL, M.; JONES, B. F.; OLKEN, B. A. Temperature shocks and economic growth: Evidence from the last half century. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 4, n. 3, p. 66-95, 2012.

- DEMONT, T. Coping with shocks: how self-help groups impact food security and seasonal migration. **World Dev.**, v. 155, 105892, 2022.
- DESCHENES, O.; GREENSTONE, M. Climate change, mortality, and adaptation: Evidence from annual fluctuations in weather in the US. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 3, p. 152–185, 2011.
- DIETZENBACHER, E.; van der LINDEN, J.; STEENGE, A. The regional extraction method: EC input-output comparisons. **Econ. Syst. Res.**, v. 5, n. 2, p. 185–206, 1993.
- DIETZENBACHER, E.; LOS, B. Structural decomposition techniques: sense and sensitivity. **Economic Systems Research**, v. 10, p. 307-323, 1998.
- DINIZ, C. C. **A dinâmica regional recente da economia brasileira e suas perspectivas**. Brasília: IPEA, 1994.
- DINIZ, C. C.; CROCCO, M. A. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. **Nova Econ.**, v. 6, n.1, 1996.
- DOVIE, D. B. K. Case for equity between Paris Climate agreement's co-benefits and adaptation. **Science of the Total Environment**, v. 656, p. 732-739, 2019.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **The State of food and agriculture: Climate change, agriculture, and food security**. 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ai6132e.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2024.
- FERNANDES, R. C.; CAMPOLINA, B.; SILVEIRA, F. G. Imposto de renda e distribuição de renda no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 39, p. 166–175, 2019.
- FIELD, C. B.; BARROS, V.; STOCKER, T. F.; DAHE, Q. (eds.). **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**: special report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge, England: Cambridge University Press, 2012.
- FIGUEIREDO, H. L.; OLIVEIRA, M. A. S. Análise de decomposição estrutural para a economia brasileira entre 1995 e 2009. **Revista de Economia**, v. 41, n. 2, p. 31–56, 2015.
- FORD, A. *et al.* Land-use transport models for climate change mitigation and adaptation planning. **Journal of Transport and Land Use**, v. 11, n. 1, p. 83-101, 2018.
- FRANK, A. **Capitalism and underdevelopment in Latin America**. New York: Monthly Review Press, 1967.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P. R.; VENABLES, A. **The spatial economy**: Cities, regions, and international trade. [S.l.]: MIT press, 2001.
- FURTADO, C. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro, RJ: Fundo de Cultura, 1961.
- FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

FUSCO, W. Regiões metropolitanas do Nordeste: origens, destinos e retornos de migrantes. **REMHU, Rev. Interdiscip. Mobil. Hum.**, v. 20, p. 101-116, 2012.

FUSCO, W.; OJIMA, R. Educação e desenvolvimento regional: os efeitos indiretos da política de descentralização do ensino superior e a mobilidade pendular no estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 13, n.1, p. 247-263, 2017.

GALLOPÍN, G. C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 293-303, 2006.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **The entropy law and the economic process**. Cambridge/MA: Harvard University Press, 1971.

GILL, D. A.; RITCHIE, L. A. Contributions of technological and natech disaster research to the social science disaster paradigm. In: RODRÍGUEZ, H.; DONNER, W.; TRAINOR, J. E. (ed.). **Handbook of disaster research**. Cham: Springer, 2018. p. 39-60.

GONÇALVES, P. H. S. *et al.* Livelihood strategies and use of forest resources in a protected area in the Brazilian semiarid. **Environ Dev Sustain**, v. 24, p. 2941-2961, 2022.

GONZAGA, C. S.; MATTOS, E. F. O. **O efeito da chuva nos taludes de Salvador**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Católica de Salvador, Salvador, BA, 2010.

GORI MAIA, A. *et al.* Climate change and farm-level adaptation: the Brazilian Sertão. **Int J Clim Chang Strateg Manag**, v. 10, n.5, p. 729-751, 2018.

GÖSSLING, S. Tourism and water. In: **TOURISM and global environmental change**. [S.l.]: Routledge, 2006. p. 180-194.

GRAFAKOS, S. *et al.* Analytical framework to evaluate the level of integration of climate adaptation and mitigation in cities. **Climatic Change**, v. 154, p. 87-106, 2019.

GRAY, C. L.; MUELLER, V. Drought and population mobility in rural Ethiopia. **World Development**, v. 40, n. 1, p. 134-145, 2012.

GROSSMAN, G. M.; KRUEGER, A. B. Economic growth and the environment. **Q J Econ**, v. 110, n.2, p. 353-377, 1995.

GUERRA, A.; SANCHO, F. Unveiling Cost Burden Interdependencies with the Use of the Hypothetical Extraction Method. **Theoretical Economics Letters**, v. 5, n. 2, p. 212-216, 2015.

GUERRA, O. Bahia: liderança econômica regional e desigualdade social. **Bahia Análise & Dados**, v. 27, n. 2, p. 55-85, 2017.

GUERRA, O.; TEIXEIRA, F. L. C. 50 anos de industrialização baiana: do enigma a uma dinâmica exógena e espasmódica. **Bahia Análise & Dados**, v. 10, n. 1, p. 87-98, 2000.

GUSSO, D. A.; NOGUEIRA, M. O.; VASCONCELOS, L. F. **Heterogeneidade estrutural: uma retomada conceitual**. Brasília, DF: IPEA, 2011.

HACON, S. S; OLIVEIRA, B. F. A.; SILVEIRA, I. A Review of the health sector impacts of 4 °C or more temperature rise. In: NOBRE, C.; MARENKO, J.; SOARES, W. (eds). **Climate change risks in Brazil**. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2019.

HADDAD, E. A.; ARAÚJO, I. F.; PEROBELL, F. S. **Estrutura das matrizes de insumo-produto dos arranjos populacionais do Brasil**. São Paulo: Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP, 2020a. (Nota técnica TD Nereus, n. 08-2020).

HADDAD, E. A.; ARAÚJO, I. F.; PEROBELL, F. S. **Matriz inter-regional de insumo-produto para o arranjo populacional de Salvador**, 2015. São Paulo: Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP; Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE, 2020b.

HADDAD, E. A.; TEIXEIRA, E. Economic impacts of natural disasters in megacities: The case of floods in São Paulo, Brazil. **Habitat International**, v. 45, p. 106–113, 2015.

HADDAD, E. A.; GONÇALVES JÚNIOR, C. A.; NASCIMENTO, T. O. Matriz Interestadual de Insumo-Produto para o Brasil: Uma Aplicação do Método IIOAS. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 4, p. 424–446, 2017.

HADDAD, E. A.; PEROBELL, F. S.; ARAÚJO, I. F. Bugarin, Structural propagation of pandemic shocks: an input-output analysis of the economic costs of COVID-19. **Spat. Econ. Anal.**, v. 16, n. 3, p. 252–270, 2020a.

HADDAD, E. A.; PEROBELL, F. S.; ARAÚJO, I. F. **Input-output analysis of COVID-19: Methodology for assessing the impacts of lockdown measures**. São Paulo, SP: Nereus, 2020b. (TD Nereus, n. 01-2020).

HADDAD, E. A. *et al.* Analysis of economic and environmental impacts of shutting down the Moroccan Refinery Samir: An interregional input-output approach. **Scientific African**, v. 20, e01690, 2023.

HALLEGATTE, S.; PRZYLUSKI, V. **The economics of natural disasters**: concepts and methods. [S.l]: World Bank Policy Research, 2020. (Working paper, n. 5507).

HALLEGATTE, S.; VOGT-SCHILB, A.; ROZENBERG, J.; BANGALORE, M.; BEAUDET, C. From poverty to disaster and back: a review of the literature. **Economics of Disasters and Climate Change**, v. 4, n. 1, p. 223–247, 2020

HARRISON, D.; SMERSH, G. T.; SCHWARTZ, A. Environmental Determinants of Housing Prices: The Impact of Flood Zone Status. **Journal of Real Estate Research**, v. 21, n. 1-2, p. 3-20, 2001.

HARVEY, D. **A produção capitalista do espaço**. São Paulo: Annablume, 2005.

HAUER, M.; MUELLER, V.; SHERIFF, G.; ZHONG, Q. More than a nuisance: measuring how sea level rise delays commuters in Miami, FL. **Environ. Res. Lett.**, v. 16, 064041, 2021

HENRY, S.; SCHOUMAKER, B.; BEAUCHEMIN, C. The impact of rainfall on the first out-migration: A multi-level event-history analysis in Burkina Faso. **Popul. Environ.**, v. 25, n. 5, p. 423–460, 2004.

HEUTEL, G. How should environmental policy respond to business cycles? Optimal policy under persistent productivity shocks. **Review of Economic Dynamics**, v. 15, n. 2, p. 244-264, 2012.

HIRSCHMAN, A. **The strategy of economic development**. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1958.

HOFFMANN, R.; DUARTE, J. C. A distribuição da renda no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 12, n. 2, p. 46–66, 1972.

HOPPE, T.; VAN DER VEGT, A.; STEGMAIER, P. Presenting a framework to analyze local climate policy and action in small and medium-sized cities. **Sustainability**, v. 8, n. 9, p. 847, 2016.

HSIANG, S. M. Temperatures and cyclones strongly associated with economic production in the Caribbean and Central America. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, p. 15367–15372, 2010.

HUANG, R.; MALIK, A.; LENZEN, M. *et al.* Supply-chain impacts of Sichuan earthquake: a case study using disaster input–output analysis. **Natural Hazards**, v. 110, p. 2227–2248, 2022.

HUNTINGFORD, C.; HEMMING, D.; GASH, J. H. C. *et al.* Impact of climate change on health: what is required of climate modellers? **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 101, n. 2, p. 97–103, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico de 2022**. Rio de Janeiro, 2022a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Malha Municipal Digital**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 7 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Projeções das populações, revisão 2024**: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação - População por sexo e idade simples - 2000/2070. Tabelas. Rio de Janeiro, RJ, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?edicao=41053&t=resultados>. Acesso em: 17 nov. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **As chuvas na Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo**: levantamento dos dados observados e previsão para os próximos dias 27 de dezembro de 2021. 2021. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Nota_CHUVAS_BA_MG_ES-1_2021-12-28-174949_didl.pdf#page=1&zoom=auto,-100,848. Acesso em: 05 nov. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Climate change 2013: a base da ciência física. In: STOCKER, T. F. *et al* (orgs.). 2013. **Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change**. Cambridge and New York: Cambridge University Press, 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. **Climate change 2014**: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part B: Regional aspects. Contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge, United Kingdom and New York: Cambridge University Press: IPCC, 2014.

JANETOS, A. C. Why is climate adaptation so important? What are the needs for additional research? **Climatic Change**, v. 161, n. 1, p. 171-176, 2020.

JENNINGS, J. A.; GRAY, C. L. Climate variability and human migration in the Netherlands, 1865-1937. **Popul. Environ.**, v. 36, n. 3, p. 255-278, 2015.

JEREZ, S.; TRIGO, R. M.; LINDVALL, K. *et al*. Health status and health care needs of drought-related migrants in the horn of Africa-A qualitative investigation. **Int J Environ Res Public Health**, v. 17, n. 16, 2917, 2020.

JIANG, X.; LIN, Y.; YANG, L. A simulation-based approach for assessing regional and industrial flood vulnerability using mixed-MRIO model: A case study of Hubei Province, China. **Journal of Environmental Management**, v. 339, n. 1, 117845, 2023.

JIANG, X.; WANG, X.; FANG, Y. *et al*. An agent-based model for the assessment of the ripple effect of disaster economic losses considering firms' adaptive behaviors. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 111, p. 104646, 2024.

KARÁCSONYI, D.; TAYLOR, A. Introduction: conceptualising the demography of disasters. In: **The demography of disasters**: Impacts for population and place. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 1-13.

KHAN, A. S. *et al*. Efeito da seca sobre a produção, a renda e o emprego agrícola na microrregião geográfica de Brejo Santo e no Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 36, n.2, p. 242-262, 2005.

KNIVETON, D. *et al*. **Climate change and migration**: improving methodologies to estimate flows. Brighton, UK: International Organization for Migration, 2008.

KOKS, E. E.; BOČKARJOVA, M.; MOEL, H.; AERTS, J. C. J. H. Integrated direct and indirect flood risk modelling: development and sensitivity analysis. **Risk Analyses**, v. 35, p. 882–900, 2015.

LAI, W.; LI, S.; LIU, Y.; BARWICK, P. J. Adaptation mitigates the negative effect of temperature shocks on household consumption. **Nature Human Behaviour**, v. 6, n. 6, p. 837–846, 2022.

LANDAUER, M.; JUHOLA, S.; KLEIN, J. The role of scale in integrating climate change adaptation and mitigation in cities. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 62, n. 5, p. 741-765, 2019.

LAUKKONEN, J. *et al.* Combining climate change adaptation and mitigation measures at the local level. **Habitat international**, v. 33, n. 3, p. 287-292, 2009.

LEE, S.; ZHENG, S. **Does market price sea level rise risk? Evidence from high-tide flooding.** [S.l]: MIT Center for Real Estate, 2023. (Research paper n. 23/11). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4506990>. Acesso em: 8 nov. 2024.

LEGROUX, J. A lógica urbana fragmentária: delimitar o conceito de fragmentação socioespacial. **Caminhos de Geografia**, v. 22, n. 81, 2021.

LEISEROWITZ, A.; MAIBACH, E.; ROSER-RENOUF, C.; HMIELOWSKI, J. D. **Extreme weather, climate & preparedness in the american mind.** New Haven: Yale University and George Mason University. Disponível em: https://climatecommunication.yale.edu/wp-content/uploads/2016/02/2012_04_Extreme-Weather-Climate-and-Preparedness.pdf. Acesso em: 09 nov. 2024.

LEITE, F. P. **Elementos de teoria da produção e análise insumo-produto.** São Paulo, SP: Blucher, 2023. 255p.

LEONTIEF, W. **Input-output economics.** 2nd ed. Oxford, England: Oxford University Press, 1986.

LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labour. **The Manchester School**, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954.

LI, M.; LENZEN, M.; PEDAUGA, L. E.; MALIK, A. A minimum-disruption approach to input-output disaster analysis. **Spatial Economic Analysis**, v. 17, n. 4, p. 446-470, 2022.

LIMA, A. C. C.; SIMÕES, R. F. Teorias clássicas do desenvolvimento regional e suas implicações de política econômica: o caso do Brasil. **RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 12, n. 21, 2010.

LINNEKAMP, F.; KOEDAM, A.; BAUD, I. S. A. Household vulnerability to climate change: examining perceptions of households of flood risks in Georgetown and Paramaribo. **Habitat. Int.**, v. 35, n. 3, p. 447-456, 2011.

LOGAN, J. R.; ISSAR, S.; XU, Z. Trapped in place? Segmented resilience to hurricanes in the Gulf Coast, 1970-2005. **Demography**, v. 53, n. 5, p. 1511-1534, 2016.

LOPES JUNIOR, W. M.; SANTOS, R. C. B. Novas centralidades na perspectiva da relação centro – periferia. **Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 3, p. 351-359, 2009.

MADUREIRA, E. M. P. Desenvolvimento regional: principais teorias. **Revista Thêma et Scientia**, v. 5, n. 2, 2015.

MALIK, A.; LI, M.; LENZEN, M. *et al.* Impacts of climate change and extreme weather on food supply chains cascade across sectors and regions in Australia. **Nat Food**, v. 3, p. 631–643, 2022.

MARENGO, J. A. *et al.* Heavy rainfall associated with floods in southeastern Brazil in November–December 2021. **Natural Hazards**, v. 116, n. 3, p. 3617-3644, 2023.

MATA, D. M. P. **Agricultura urbana de produção orgânica:** desafios e oportunidades para a formulação de uma política pública na cidade de Salvador. 181 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, Salvador, BA, 2014.

MATOPE, A. *et al.* Mitigating the effects of drought on cattle production in communal rangelands of Zimbabwe. **Trop Anim Health Prod**, v. 52, n. 1, p. 321-330, 2020.

McCARTHY, N.; KILIC, T.; BRUBAKER, J. *et al.* Droughts and floods in Malawi: Impacts on crop production and the performance of sustainable land management practices under weather extremes. **Environment and Development Economics**, v. 26, p. 432–449, 2021.

MENDELSON, R.; DINAR, A.; WILLIAMS, L. The distributional impact of climate change on rich and poor countries. **Environment and Development Economics**, v. 11, n. 2, p. 159-178, 2006.

MENDOZA-TINOCO, D.; GUAN, D.; ZENG, Z. *et al.* Flood footprint of the 2007 floods in the UK: the case of the Yorkshire and the Humber region. **J. Clean. Prod.**, v. 168, p. 655–667, 2017.

MILLER, R. E. Interregional feedback effects in input-output models: Some preliminary results. **Papers of the Regional Science Association**, v. 17, p. 105–125, 1966.

MILLER, R. E. Interregional feedbacks in input-output models: Some experimental results. **Western Economic Journal**, v. 7, n. 1, p. 41–50, 1969.

MILLER, R. E; BLAIR, P. D. **Input-output analysis:** Foundations and extensions. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 2009.

MILLER, R. E.; LAHR, M. L. **A taxonomy of extractions, in regional science perspective in economic analysis.** In: A FESTSCHRIFT in memory of Benjamin H. Stevens. [S.l:s.n], 2001. p. 407–441.

MONTEIRO, G. F. **Migration and crop change:** Evidence from Brazil using a spatial equilibrium model. 58 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2021.

MORCUENDE, A. Por trás das origens da fragmentação sócio-espacial. **Mercator**, v. 20, 2021.

MOREIRA, S. B.; CRESPO, N. Economia do Desenvolvimento: das abordagens tradicionais aos novos conceitos de desenvolvimento. **Revista de Economia**, v. 38, n. 2, p. 25-50, 2012.

- MOUNIROU, I.; YEBOU, J. Perceptions of climate risks and migration of agricultural producers in northern Benin. **Society & Natural Resources**, v. 36, n. 2, p. 190-208, 2023.
- MYRDAL, G. **Economic theory and underdeveloped**. London: Duckworth, 1957.
- NARVÁEZ, L.; LAVELL, A.; PÉREZ, G. **La gestión del riesgo de desastres**. [S.l.]: Secretaría General de la Comunidad Andina, 2009.
- NASCIMENTO, E. S.; BRITO, D. J. M. Desigualdade na distribuição do trabalho entre as famílias e vulnerabilidade à pobreza no nordeste urbano. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 16, n.3, p. 363–386, 2022.
- NASSIF, A.; FEIJÓ, C.; ARAUJO, E. Structural change and economic development: is Brazil catching up or falling behind? **Cambridge Journal of Economics**, v. 39, n. 5, p. 1307-1332, 2015.
- NAWROTZKI, R. J.; DeWAARD, J. Climate shocks and the timing of migration from Mexico. **Popul. Environ.**, v. 38, p. 72-100, 2016.
- NEPAL, S.; TRIPATHI, S.; ADHIKARI, H. Geospatial approach to the risk assessment of climate-induced disasters (drought and erosion) and impacts on out-migration in Nepal. **Int. J. Disaster Risk Reduc.**, v. 59, 102241, 2021.
- NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A.; SOARES, W. R. (Ed.). **Climate change risks in Brazil**. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2019.
- NOHLEN, D.; STURM, R. La heterogeneidad estructural como concepto básico en la teoría de desarrollo. **Revista de Estudios Políticos**, n. 28, p. 45-74, 1982.
- NORDHAUS, W. D. Economic growth and climate: The carbon dioxide problem. **The American Economic Review**, v. 66, n. 1, p. 341–346, 1977.
- OJIMA, R. Urbanização, dinâmica migratória e sustentabilidade no semiárido nordestino: o papel das cidades no processo de adaptação ambiental. **Cadernos Metrópole**, v. 15, n. 29, p. 35-54, 2013.
- OLIVEIRA, J.; PEREDA, P. The impact of climate change on internal migration in Brazil. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 103, 2020.
- OLIVEIRA, J.; PALIALOL, B.; PEREDA, P. Do temperature shocks affect non-agriculture wages in Brazil? Evidence from individual-level panel data. **Environment and Development Economics**, v. 26, n. 5-6, p. 450-465, 2021.
- OLIVEIRA, R. C.; SILVA, D. L. G.; MOTTE, H.; GUIMARÃES, S. D.; SOUSA-FILHO, J. F. **ANÁLISE DA DESIGUALDADE DE RENDIMENTOS ENTRE AS ÁREAS URBANAS E RURAIS NO NORDESTE DO BRASIL**. [S.l.]: Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), 2020.
- PADOCH, C. *et al.* Urban forest and rural cities: multi-sited households, consumption patterns, and forest resources in Amazonia. **Ecol Soc**, v. 13, n. 2, 2008.

PAELINCK, J.; CAEVEL, J.; DEGUELDRÉ, J. Analyse quantitative de certaines phénomènes du développement régional polarisé: Essai de simulation statique d'itinéraires de propagation. In: L'INSTITUT DE SCIENCE ECONOMIQUE DE LANGUE FRANÇAISE. **Problèmes de conversion économique**: Analyses théoriques et études appliquées. M.-Th. Génin; Paris, 1965, p. 341–387.

PAINTER, M. An inconvenient cost: The effects of climate change on municipal bonds. **Journal of Financial Economics**, v. 135, n. 2, p. 468–482, 2020.

PAÑOS, E. F.; PATON, F. B. Estimating the impact of COVID-19 on the Spanish economy with input-output analysis. **Revista Galega de Economía**, v. 30, n. 1, p. 1–19, 2021.

PAPA, R. *et al.* European cities dealing with climate issues: Ideas and tools for a better framing of current practices. **TeMA-Journal of Land Use, Mobility and Environment**, p. 63-80, 2015.

PARAGUASSÚ, L. A. A. **A agricultura urbana como estratégia de sustentabilidade da cidade do Salvador, Bahia, Brasil**. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) - Facultad de Geografía y Historia, Universidad de Salamanca, Salamanca Espanha, 2013.

PEILLEX, J.; OUADGHIRI, I.; GOMES, M. *et al.* Extreme heat and stock market activity. **Ecological Economics**, v. 179, 106810, 2021.

PEREIRA, G. P.; MOURA, T. G. Z. Distribuição espacial das atividades econômicas e desigualdades regionais: uma análise sobre os municípios baianos. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 19, n. 2, p. 303-328, 2023.

PEROBELLI, F. S.; FARIA, W. R.; VALE, V. A. The increase in Brazilian household income and its impact on CO₂ emissions: Evidence for 2003 and 2009 from input–output tables. **Energy Economics**, v. 52 (Part A), p. 228-239, 2015.

PERROUX, F. Note on the concept of growth poles. **Economie Appliquée**, v. 8, p. 307-320, 1955.

PERRY, R. W. What is a disaster? In: RODRÍGUEZ, H.; QUARANTELLI, E. L.; DYNES, R. R. (org.). **Handbook of disaster research**. New York: Springer, 2007.

PESSOTTI, G. C.; SILVA, D. V. Análise dos ciclos econômicos da Bahia entre 1975 e 2010. **Revista Desenbahia**, v. 15, n. 1, p. 7-36, 2011.

PINTO, A. Natureza e implicações da “Heterogeneidade estrutural” da América Latina. In: BIELSCHOWSKY, R. (org.). **Cinquenta anos de pensamento na Cepal**. Rio de Janeiro: Record, 2000. v. 2. p. 567-588.

PINTO, A. Naturaleza e implicaciones de la “heterogeneidad estructural” de la América Latina. **El trimestre Económico**, v. 37, n. 145, p. 83-100, 1970.

PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista Brasileira de Economia**, v. 3, n. 3, p. 47-111, 1949.

- PREGNOLATO, M.; FORD, A.; ROBSON, C. *et al.* Assessing urban strategies for reducing the impacts of extreme weather on infrastructure networks. **R. Soc. Open Sci.**, v. 3, 160023, 2016.
- RANGEL, A. S.; CAMPANARIO, M. A. Mudanças tecnológicas do modelo de Leontief: o caso brasileiro. **Revista de Administração e Inovação**, v. 10, p. 308–327, 2013.
- RIBEIRO, M. S. M. *et al.* Aspectos meteorológicos, sociais, sanitários e desastres naturais na região Nordeste do Brasil. **Mercator**, v. 21, p. e21009, 2022.
- RIBEIRO, L. C. S.; SANTOS, G. F.; CERQUEIRA, R. B.; SOUZA, K. B. Do income policy mitigate the economic impacts of covid-19 on tourism in Brazil? **Economics Bulletin**, v. 41, n. 4, p. 2574-2579, 2021.
- RIBEIRO, L. C. S. *et al.* Estimação dos impactos econômicos potenciais da paralisação do setor de petróleo e gás em Sergipe. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 17, n. 4, p. 514–536, 2024.
- RIOS, R. O porto de aratu no contexto industrial baiano: indicadores de desempenho e os operadores portuários. **Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 3, p. 341–350, 2009.
- RODRÍGUEZ, O. Heterogeneidad estructural y empleo. **Revista de la Cepal**, n. especial, p. 315-321, 1998.
- RODRIK, D. The past, present, and future of economic growth. **Challenge**, v. 57, n. 3, p. 5-39, 2014.
- ROSE, A.; CASLER, S. Input–output structural decomposition analysis: a critical appraisal. **Economic Systems Research**, v. 8, n. 1, p. 33-62, 1996.
- ROSENSTEIN-RODAN, P. Problems of industrialization of eastern and south-eastern europe. **Economic Journal**, v. 53, n. 210/211; p. 202-211, 1943.
- ROSE, A. Defining and measuring economic resilience to disasters. **Disaster Prevention and Management**, v. 13, n. 4, p. 307-314, 2004.
- SANTOS, E.; PINHO, J. A. G.; MORAES, L. R. S.; FISCHER, T. (edit.). **O caminho das águas em Salvador**: Bacias hidrográficas, bairros e fontes. Salvador, BA: CIAGS/UFBA; SEMA, 2010.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Edusp, 2008.
- SANTOS, C. L. *et al.* Análise metodológica de estudos referentes a eventos de movimentos de massa e erosão ocorridos na região Nordeste do Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 28, n. 55, p. 959-979, 2018.

SANTOS, G. F. *et al.* Análise da trajetória tendencial e choques de investimento em equilíbrio geral dinâmico para o estado da Bahia. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 50, n. 2, p. 183-203, 2019.

SANTOS, A. S. **Impactos econômicos dos investimentos da saúde pública baiana durante o período da pandemia de covid 19**. 78 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Economia, Salvador, BA, 2023.

SANTOS, G. F.; RIBEIRO, L. C. S.; CERQUEIRA, R. B. The informal sector and covid-19 economic impacts: the case of bahia, brazil. **Regional Science Policy and Practice**, p. 1–14, 2020.

SCHAFFER, R. *et al.* Climate change and the energy sector in Brazil. In: NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A.; SOARES, W. R. (ed.). **Climate change risks in Brazil**. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2019.

SCHAER, C.; KURUPPU, N. D. (eds.). **Private-sector action in adaptation: Perspectives on the role of micro, small and medium size enterprises**. [S.l.]: UNEP DTU, 2018.

SCHLENKER, W.; ROBERTS, M. J. Nonlinear temperature effects indicate severe damages to US crop yields under climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 37, p. 15594-15598, 2009.

SESSO FILHO, U. A.; BRENE, P. R. A.; RANGEL, R. R.; SESSO, P. P.; ZAPPAROLI, I. D. Estrutura produtiva da economia brasileira e setores-chave para o desenvolvimento. **REPAE - Revista de Ensino e Pesquisa em Administração e Engenharia**, v. 7, n. 2, p. 18-35, 2021.

SHERBININ, A. *et al.* Rural households, livelihoods and the environment. **Global Environmental Change**, v. 18, n.1, p. 38-53, 2008.

SHI, L.; VARUZZO, A. M. Surging seas, rising fiscal stress: Exploring municipal fiscal vulnerability to climate change. **Cities**, v. 100, 102658, 2020.

SHIBUSAWA, H.; MIYATA, Y. Evaluating production effects of economic activity in zones surrounding the nuclear power station in Shizuoka Prefecture, Japan. **Asia-Pacific Journal of Regional Science**, v. 1, n. 2, p. 291-306, 2017.

SILVA, K. C. M.; SOUSA FILHO, J. F.; CAIRES, F. O. C.; SILVA, D. L. G. Produtividade do trabalho e economias de aglomeração: Evidências para o Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 14, n. 4, p. 657–689, 2020.

SILVA, M. N. O. Desenvolvimento econômico e mercado de trabalho na Bahia. **RBEST: Revista Brasileira de Economia Social e do Trabalho**, v. 5, e023020, 2023.

SILVA, I. S. *et al.* Danos causados pelas chuvas em dezembro de 2021 em municípios do estado da Bahia. **Revista de Geopolítica**, v. 16, n. 4, e675, 2025.

SILVEIRA, M. R. Transportes e a logística frente à reestruturação econômica no Brasil. **Mercator**, v. 17, p. e17008, 2018.

- SINGER, H. W. The Distribution of gains between investing and borrowing countries. **The American Economic Review**, v. 40, n. 2, p. 473–485, 1950.
- SKOLKA, J. Input-output structural decomposition analysis for Austria. **Journal of Policy Modeling**, v. 11, n. 1, p. 45-66, 1989.
- SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 282-292, 2006.
- SODDY, F. **Wealth, virtual wealth and debt**. London/UK: George Allen Unwin. 1926.
- SOJA, E. W. **Geografias pós-modernas**: a reafirmação do espaço na teoria social crítica. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1993.
- SOJA, E. W. **Postmetropolis**: Critical studies of cities and regions. Oxford: Basil Blackwell, 2000.
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.
- SOMANATHAN, E.; SOMANATHAN, R.; SUDARSHAN, A. *et al.* The impact of temperature on productivity and labor supply: Evidence from Indian manufacturing. **Journal of Political Economy**, v. 129, n. 6, p. 1797–1827, 2021.
- SOUSA FILHO, J. F.; SILVA, K. C. M.; FONSECA, E. S.; CAIRES, F. O. C. Análise setorial da produtividade do fator trabalho na Bahia a partir dos anos 2000. **Revista Política e Planejamento Regional**, v. 6, n. 3, p. 324-334, 2019.
- SOUSA FILHO, J. F.; SANTOS, G. F.; RIBEIRO, L. C. S. Structural changes in the Brazilian economy 1990–2015. **Economic Systems Research**, p. 1–21, 2020.
- SOUZA, C. C. A.; BARBOSA, L. O. S.; SANTOS, M. A. S. S.; TOLEDO, V. A. Componentes da mudança estrutural na economia de Minas Gerais entre 2008, 2013 e 2016: uma análise insumo-produto. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 17, n. 4, p. 581-605, 2023.
- SOUZA, J. S. *et al.* The experience of community urban gardens: Social organization and food security. **Revista de Nutrição**, v. 32, e180291, 2019.
- SOUZA, N. J. **Desenvolvimento econômico**. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2012.
- SOUZA, P. H. G. F. A history of inequality: Top incomes in Brazil, 1926-2015. **Research on Social Stratification and Mobility**, v. 57, p. 35–45, 2018.
- SILVA, M. L.; RODRIGUES, J. C. Urbano contemporâneo e estrutura centro-periferia. **Mercator**, v. 22, p. e22012, 2023.
- SPOSITO, M. E. B. Novos conteúdos nas periferias urbanas das cidades médias do estado de São Paulo, Brasil. **Investigaciones Geográficas – Bol. Inst. de Geografía**, v. 54, p. 114-139, 2004.

SPOSITO, E. S.; SPOSITO, M. E. B. Fragmentação socioespacial. **Mercator**, v. 19, p. e19015, 2020.

STERN, N. The economics of climate change. **American Economic Review**, v. 98, n. 2, p. 1-37, 2008.

SUAREZ, P.; ANDERSON, W.; MAHAL, V.; LAKSHMANAN, T. R. Impacts of flooding and climate change on urban transportation: A systemwide performance assessment of the Boston Metro Area. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 10, n. 3, p. 231-244, 2005.

SUNKEL, O. Desenvolvimento, subdesenvolvimento, dependência, marginalização e desigualdades espaciais: por um enfoque totalizante. In: BIELSCHOWSKY, R. (org.). **Cinquenta anos de pensamento na Cepal**. Rio de Janeiro: Record, 2000. v. 2. p. 521-566.

SUN, Y.; ZHU, S.; WANG, D. *et al.* Global supply chains amplify economic costs of future extreme heat risk. **Nature**, v. 627, p. 797–804, 2024.

TAVARES, L. H. D. **História da Bahia**. 11. Salvador: EDUFBA, 2008.

THIEDE, B.; GRAY, C.; MUELLER, V. Climate variability and inter-provincial migration in South America, 1970-2011. **Glob. Environ. Change**, v. 41, p. 228-240, 2016.

TOL, R. S. J. The economic effects of climate change. **Journal of Economic Perspectives**, v. 23, n. 2, p. 29-51, 2009.

TOYOSHIMA, S.; FERREIRA, M. J. Encadeamentos do setor de transportes na economia brasileira. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 25, p. 139-166, 2002.

TRAJBER, R.; OLIVATO, D.; MARCHEZINE, V. **Conceitos e termos para a gestão de riscos de desastres na educação**. [S.l]: Cemaden Educação, 2016.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE - UNFCCC. **Assessing the costs and benefits of adaptation options: An overview of approaches**. United Nations: Framework Convention on Climate Change, 2011. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/publications/pub_nwp_costs_benefits_adaptation.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

VALE, V. A.; PEROBELLINI, F. S. **Análise de insumo-produto**: teoria e aplicações no R. Curitiba, PR: Edição Independente, 2020. 132 p.

VAN DER VEEN, A.; LOGTMEIJER, C. Economic hotspots: Visualizing vulnerability to flooding. **Natural Hazards**, v. 36, n. 1-2, p. 65–80, 2005.

VAN LOON, A. F. Hydrological drought explained. **Wiley Interdiscip. Rev. Water**, v. 2, n.4, p. 359-392, 2015.

VICENTE-SERRANO, S. M. *et al.* The impact of the North Atlantic oscillation on renewable energy resources in Southwestern Europe. **J. Appl. Meteorol. Climatol.**, v. 52, n. 10, p. 2204-2225, 2013.

VICENTE-SERRANO, S. M. *et al.* A review of environmental droughts: Increased risk under global warming? **Earth Sci. Rev.**, v. 201, 102953, 2021.

VIDAL-MACUA, J. J. *et al.* Environmental and socioeconomic factors of abandonment of rainfed and irrigated crops in northeast Spain. **Applied Geography**, v. 90, p. 155-174, 2018.

VIEIRA-JÚNIOR, I. R. **A valorização imobiliária empreendida pelo estado e o mercado formal de imóveis em Salvador:** analisando a Avenida Paralela. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências. Salvador, BA, 2007.

VILLANUEVA, B. M.; DE JESÚS ALMONTE, L.; SUÁREZ, Y. C. Impacto económico del cierre de las actividades no esenciales a causa del Covid-19 en México. Una evaluación por el método de extracción hipotética. **Contaduría y Administración**, v. 65, n. 5, p. 13, 2020.

VILLEGRAS, P.; CARDENETE, M. A.; BELTRAN, L. D. Economic Impact of the Drought in Spain: Measurement for the Adoption of Measures. **Water Economics and Policy**, v. 10, n. 03, 2450007, 2024.

XIA, Y.; GUAN, D.; STEENGE, A. E. *et al.* Assessing the economic impacts of IT service shutdown during the York flood of 2015 in the UK. **Proc. R. Soc. A**, v. 475, 20180871, 2019.

YANG, L.; WANG, X.; JIANG, X.; TATANO, H. Assessing the Regional Economic Ripple Effect of Flood Disasters Based on a Spatial Computable General Equilibrium Model Considering Traffic Disruptions. **International Journal of Disaster Risk Science**, v. 14, p. 488–505, 2023.

YOHE, G.; TOL, R. S. J. Indicators for social and economic coping capacity—moving toward a working definition of adaptive capacity. **Global Environmental Change**, v. 12, n. 1, p. 25-40, 2002.

ZHANG, H.; QI, Y.; XU, Y. *et al.* The public cost of extreme climate: Empirical evidence from China's Urban Investment bonds. **Cities**, v. 155, 105456, 2024.

ZHAO, Y.; ZHANG, Z.; WANG, S. *et al.* Linkage analysis of sectoral CO₂ emissions based on the hypothetical extraction method in South Africa. **Journal of Cleaner Production**, v. 103, p. 916–924, 2015.

ZIVIN, J. G.; SONG, Y.; TANG, Q.; ZHANG, P. Temperature and high-stakes cognitive performance: Evidence from the national college entrance examination in China. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 104, 102365, 2020.