

Filipe Vasconcelos Rocha

Impactos do ajuste fiscal sobre a economia do Estado do Rio de Janeiro a partir do regime de recuperação fiscal



FRIPERJ
Fórum de Reitores das Instituições Públicas
de Ensino do Estado do Rio de Janeiro



Instituto
Pereira Passos

LETRACAPITAL



Copyright © Filipe Vasconcelos Rocha, 2025

*Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei nº 9.610, de 19/02/1998.
Nenhuma parte deste livro pode ser reproduzida ou transmitida, sejam quais
forem os meios empregados, sem a autorização prévia e expressa do autor.*

EDITOR João Baptista Pinto
REVISÃO Do autor
CAPA Jenyfer Bonfim
PROJETO GRÁFICO Luiz Guimarães

doi.org/10.56257/lcbk.978-65-5252-253-5

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO. SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

R673i

Rocha, Filipe Vasconcelos

Impactos do ajuste fiscal sobre a economia do estado do Rio de Janeiro a partir do regime de recuperação fiscal [recurso eletrônico] / Filipe Vasconcelos Rocha. - primeira. ed. - Rio de Janeiro : Letra Capital, 2025.

Recurso digital ; 4 MB (1º prêmio FRIPERJ-FAPERJ-IPP)

Formato: epdf; Requisitos do sistema: adobe acrobat reader; Modo de acesso: world wide web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5252-253-5 (recurso eletrônico)

1. Programa de Recuperação Fiscal. 2. Rio de Janeiro (Estado) - Dotação e dispêndios. 3. Impostos - Arrecadação - Rio de Janeiro (Estado). 4. Política tributária - Rio de Janeiro (Estado). 5. Livros eletrônicos. I. Título. II. Série.

25-102017.0

CDD: 336.3098153

CDU: 336.2(815.3)



Meri Gleice Rodrigues de Souza - Bibliotecária - CRB-7/6439

CONSELHO EDITORIAL (SÉRIE LETRA CAPITAL ACADÊMICA)

Ana Elizabeth Lole dos Santos (PUC-Rio)
Beatriz Anselmo Olinto (Unicentro-PR)
Carlos Roberto dos Anjos Candeiro (UFTM)
Claudio Cezar Henriques (UERJ)
Ezilda Maciel da Silva (UNIFESSPA)
João Luiz Pereira Domingues (UFF)
Leonardo Agostini Fernandes (PUC-Rio)
Leonardo Santana da Silva (UFRJ)
Lina Boff (PUC-Rio)
Luciana Marino do Nascimento (UFRJ)
Maria Luiza Bustamante Pereira de Sá (UERJ)
Michela Rosa di Candia (UFRJ)
Olavo Luppi Silva (UFABC)
Orlando Alves dos Santos Junior (UFRJ)
Pierre Alves Costa (Unicentro-PR)
Rafael Soares Gonçalves (PUC-RIO)
Robert Segal (UFRJ)
Roberto Acízelo Quelhas de Souza (UERJ)
Sandro Ornellas (UFBA)
Sérgio Tadeu Gonçalves Muniz (UTFPR)
Waldecir Gonzaga (PUC-Rio)

LETRA CAPITAL EDITORA

Tels.: (21) 3553-2236 / 2215-3781 / 99380-1465

www.letracapital.com.br

Apresentação¹

O Fórum de Reitores das Instituições Públicas de Ensino do Estado do Rio de Janeiro - FRIPERJ foi criado em 2022. Fazem parte do FRIPERJ as seguintes instituições: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca; Colégio Pedro II; Instituto Federal do Rio de Janeiro; Instituto Federal Fluminense; Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; Universidade Federal do Rio de Janeiro; Universidade Federal Fluminense e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Até o final dos anos 1970, só existiam instituições públicas de ensino superior no estado do Rio de Janeiro nos municípios do Rio de Janeiro, Niterói e Seropédica. A partir de 1980, as instituições hoje pertencentes ao FRIPERJ passaram por uma enorme interiorização, principalmente a partir do século XXI, e estão presentes em 62 dos 92 municípios fluminenses.

Uma das motivações para a criação do FRIPERJ é ampliar a integração entre as instituições acadêmicas públicas e a sociedade fluminense. Outro objetivo é estimular a reflexão regional sobre o estado do Rio de Janeiro.

Nessa direção, o FRIPERJ tem realizado encontros itinerantes nas oito regiões de governo do estado do Rio de Janeiro, além de um seminário anual de estudos sobre o estado, com apresentação de trabalhos acadêmicos e a realização de mesas redondas.

¹ Agradecemos ao Programa de Apoio à Pesquisa, Inovação e Cultura (PAPIC/UENF) pelo financiamento desta publicação, por meio do Edital PROPPG nº 09/2025 – PAPIC/FRIPERJ (Processo SEI nº 260002/008042/2025).

Realiza também um prêmio para dissertações de mestrado e teses de doutorado sobre o estado do Rio de Janeiro, a cada dois anos, em parceria com a FAPERJ e o Instituto Pereira Passos.

São critérios para a premiação: a originalidade do trabalho; sua relevância para a ampliação do conhecimento sobre o desenvolvimento social, urbano, econômico, político, cultural, ambiental e histórico do estado do Rio de Janeiro; e a possibilidade do aproveitamento dos conteúdos na formulação de políticas públicas.

Em 2023, foi realizada a primeira edição do Prêmio. Participaram trabalhos defendidos entre 1º de janeiro de 2019 e 31 de julho de 2023. Foram habilitados no concurso 242 trabalhos, sendo 141 dissertações de Mestrado e 101 teses de Doutorado. Reconhecer e divulgar os trabalhos acadêmicos que abordam a temática sobre o estado do Rio de Janeiro é uma maneira de valorizar o esforço, a dedicação e a competência desses pesquisadores em prol da produção científica e da construção de conhecimentos úteis para a sociedade fluminense. A divulgação desses trabalhos acadêmicos cria um ambiente de compartilhamento de saberes e de experiências, estimulando o diálogo e a troca de informações entre os pesquisadores, as instituições e a sociedade fluminense.

O FRIPERJ tem a alegria de publicar agora, em formato de livro, os trabalhos premiados em 2023.

Boa leitura!

Roberto de Souza Rodrigues

Presidente do FRIPERJ

Filipe Vasconcelos Rocha

IMPACTOS DO AJUSTE FISCAL SOBRE A ECONOMIA
DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO A PARTIR
DO REGIME DE RECUPERAÇÃO FISCAL



Instituto
Pereira Passos

LETRACAPITAL



Sumário

Introdução	8
2. Regime de recuperação fiscal	11
3. O modelo de equilíbrio geral computável para o Rio de Janeiro	25
3.1. Modelos de Equilíbrio Geral Computável, uma breve exposição	29
3.2. EGC: Estrutura e funcionalidade	55
3.3. Sistema de equações e Estrutura Técnica	60
3.4. Especificações dos modelos de EGC.....	65
3.5. O Modelo B-MARIA-RJ.....	69
4. Resultado	79
5. Conclusão	91
Referências bibliográficas	93

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 2.1 – Produto Interno Bruto a preços correntes, em bilhões de reais, 2012-2019, Rio de Janeiro.	13
Figura 2.2 – Despesas de Capital a preços correntes, em milhões de reais, 2013-2020, Rio de Janeiro.	15
Tabela 2.1 - Consulta de número de Estabelecimentos Estado do Rio de Janeiro por Grande Setor IBGE.....	20
Tabela 2.2 - Consulta do número de vínculos empregatícios no Estado do Rio de Janeiro por Grande Setor IBGE	20
Tabela 2.3 – PIB a preços correntes do Estado do Rio de Janeiro (Mil Reais).....	21
Tabela 2.4 Despesas do Estado do Rio de Janeiro de 2013 a 2020 em milhões de reais	22
Tabela 2.5 Despesas de capital dividida pela soma da Receita Intra e Receita Extra Orçamentária.....	23
Tabela 2.6 – Diferença das despesas de capital com relação ao ano de 2014.....	23
Figura 3.1 – O Fluxo Circular da Renda	58
Figura 3.2 – Série Histórica Resumida dos modelos da família B-MARIA até o B-MARIA-RJ	70
Tabela 3.1 Setores do Modelo B-MARIA-RJ	71
Figura 3.3: Matriz de Absorção do modelo B-MARIA-RJ	72
Figura 3.4 – Estrutura Aninhada da Tecnologia de Produção Regional	73
Figura 3.5 – Estrutura Aninhada da Demanda Regional das Famílias	74
Figura 3.6 – Estrutura Aninhada da Demanda por Investimento	75
Tabela 4.1: Distribuição setorial do choque de demanda no governo do ERJ.....	80
Tabela 4.2 – Resultado no PIB do ERJ e restante do Brasil em valores de 2015.....	82
Tabela 4.3: Variação percentual no emprego por indústria.....	83
Tabela 4.4 – Variação percentual no nível de atividade econômica por setor	85
Tabela 4.5 – Proporção de Impostos Diretos, Indiretos e Indefinidos, 2015, Brasil.....	86
Tabela 4.6 – Ganhos em Impostos Indiretos para o ERJ e Restante do Brasil (R\$).....	87
Tabela 4.7 – Aumento do Consumo Intermediário para o ERJ e Restante do Brasil em milhões de reais.....	89

Introdução

Os governos não podem expandir seus gastos de forma arbitrária: para tanto, dependem de recursos próprios ou de terceiros. Em termos contábeis, as contas do Estado podem ser compreendidas como um balanço entre receitas e despesas. No entanto, os avanços teóricos em economia evidenciam a importância dos efeitos indiretos associados a essas decisões de gasto, decorrentes da interação entre os agentes econômicos, que tendem a ser quantitativamente relevantes.

A utilização de instrumentos de incentivo econômico por meio de gastos públicos é uma estratégia recorrente nas políticas de desenvolvimento governamental, tanto em nível nacional quanto subnacional. No contexto brasileiro recente, os estados vêm enfrentando um período delicado: com o desaquecimento econômico iniciado em 2014, registraram-se significativas perdas de equilíbrio fiscal, marcadas por aumento de despesas e redução de receitas.

Um dos casos mais preocupantes foi o do Estado do Rio de Janeiro, cuja relação entre despesa corrente líquida e receita corrente líquida atingiu o maior nível já alcançado pelas unidades da federação, ultrapassando o limite imposto pela Lei Complementar nº 101/2000 – Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF). Essa lei estabelece, em âmbito nacional, parâmetros para o gasto público de estados e municípios. Foi nesse contexto de perda de controle sobre o gasto corrente que se iniciou a discussão sobre a adesão do Estado do Rio de Janeiro ao Regime de Recuperação Fiscal (RRF).

Durante a vigência do Regime de Recuperação Fiscal, diversas questões foram levantadas em função da ausência de uma recuperação consistente das finanças estaduais. Apesar da retomada do PIB fluminense após o desaquecimento econômico de 2014–2016, os gastos com despesas de capital não acompanharam essa recuperação. A partir de 2017, observa-se um dos me-

nores níveis históricos dessa rubrica em relação às receitas do Estado, o que reforça o caráter restritivo da estratégia de ajuste adotada.

As despesas de capital desempenham papel fundamental no crescimento econômico. Mesmo estando fora do núcleo de gastos rígidos do governo, tendem a gerar os efeitos indiretos positivos mais relevantes, em outros termos, apresentam o potencial de causar impactos de retorno na economia capazes de compensar o valor inicialmente despendido. Surge, então, a questão central deste trabalho: a não ausência desses gastos (decorrentes da diminuição) implica em perdas significativas para a unidade federativa ao ponto de prejudicar sua recuperação, ou a estratégia austera de recuperação fiscal imposta pelo RRF conduz o Estado à trajetória adequada de ajuste, apesar de seus resultados pouco expressivos?

Para responder a essa questão, é necessário um modelo capaz de captar os efeitos diretos e indiretos de uma política de aumento de gastos públicos, considerando a complexidade das interações econômicas. Em outras palavras, requer-se um instrumento que incorpore não apenas o consumo adicional de bens por parte do governo, mas também os efeitos desencadeados, como efeitos sobre a renda de famílias e produtores, as variações de preços, as restrições orçamentárias dos agentes e os ajustes associados à maximização de consumidores e produtores.

Com esse intuito, o presente trabalho desenvolve um modelo de Equilíbrio Geral Computável para o Estado do Rio de Janeiro, denominado B-MARIA-RJ (*Brazilian Multisectoral And Regional/Interregional Analysis for Rio de Janeiro*). O modelo tem como referência a família de modelos B-MARIA, apresentada em Haddad (1999), e por último o BMMX, de Haddad (2020), adaptando essa tradição à realidade fiscal e produtiva fluminense. Ao longo do texto, o modelo é descrito em detalhe e utilizado em uma simulação que busca representar o efeito perdido pela recente redução dos gastos empenhados pelo governo estadual.

Nesse contexto, o objetivo do trabalho é contribuir para a avaliação dos impactos das medidas de ajuste implementadas

durante o RRF sobre a economia fluminense. Em particular, busca-se verificar se os gastos do governo do Estado do Rio de Janeiro não realizados em virtude do Regime resultam em perdas significativas para o próprio Estado e para o restante do país, sobretudo em termos de arrecadação tributária. O capítulo 2 apresenta a situação fiscal do Rio de Janeiro e descreve em detalhe o Regime de Recuperação Fiscal.

O capítulo 3 apresenta o desenvolvimento do modelo inter-regional de Equilíbrio Geral Computável, que contempla vinte e dois setores e duas regiões: o Estado do Rio de Janeiro e o restante do Brasil. O modelo é formulado para análises de curto prazo e segue a linha de modelos derivados do B-MARIA (HADDAD, 1999). A base de dados utilizada na calibração combina informações do Arranjo Populacional do Rio de Janeiro, dados de despesas do governo estadual obtidos no SICONFI e parâmetros de elasticidade e estrutura produtiva adotados em Porsse (2005), ajustados ao contexto do B-MARIA-RJ.

De posse do modelo, realiza-se uma simulação que representa um choque de aumento de R\$ 1,52 milhão na demanda do governo do Estado do Rio de Janeiro, associado à expansão das despesas de capital. Entre os principais resultados, destaca-se a confirmação de que os gastos do governo estadual têm forte impacto sobre a arrecadação total da economia brasileira. Contudo, apesar de o cenário de curto prazo ser positivo para o Brasil como um todo, no caso específico do Rio de Janeiro, o aumento de arrecadação é relativamente inferior ao gasto efetuado, uma vez que a maior parte do retorno tributário é apropriada pelo governo federal e por outros estados e municípios. Os resultados são discutidos no capítulo 4. Por fim, o capítulo 5 apresenta as conclusões do estudo, discutindo as implicações dos resultados para a condução da política fiscal no Estado do Rio de Janeiro.

Regime de recuperação fiscal

2.1. Crise Fiscal e o Estado do Rio de Janeiro

A discussão sobre crise fiscal pressupõe, ainda que de forma sintética, a compreensão do funcionamento da restrição orçamentária dos governos, em especial na esfera estadual. Os governos não podem expandir seus gastos de maneira arbitrária: é necessário que disponham de recursos próprios ou de terceiros para financiá-los. Quando as despesas superam de forma recorrente as receitas – isto é, quando há déficits persistentes –, a dívida pública cresce e, em situações extremas, o governo passa a ter dificuldade em honrar suas obrigações e manter a prestação de serviços essenciais (MERCÊS; FREIRE, 2017).

A preocupação com essa trajetória de endividamento levou à aprovação da Lei Complementar nº 101/2000, a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), que estabeleceu, em âmbito nacional, parâmetros para a gestão fiscal de estados e municípios. Entre as normas introduzidas, destaca-se a definição de que a Despesa Corrente Líquida (DCL) não pode ultrapassar em mais de 200% a Receita Corrente Líquida (RCL), limite considerado “aceitável” pela Resolução nº 40/2001 do Senado Federal. Essa relação DCL/RCL passou a ser uma métrica central para avaliar a sustentabilidade fiscal dos entes subnacionais e é um dos critérios utilizados para autorizar a adesão de unidades federativas ao Regime de Recuperação Fiscal (RRF).

No entanto, os problemas fiscais dos estados brasileiros não são recentes. Eles remetem à própria conformação do pacto federativo vigente e se prolongam até os dias atuais. O desaquecimento econômico observado entre 2014 e 2016 intensificou esse quadro: em um contexto de desaceleração nacional, o governo federal e diversos estados registraram aumento expressivo de suas dívidas, ao mesmo tempo em que suas receitas apresentavam queda, aprofundando o desequilíbrio entre receitas correntes e despesas obrigatórias (PELLEGRINI, 2020).

No período entre 2015 e 2016, houve redução de 9,5% de receitas próprias em decorrência da crise econômica e de 2% das transferências oriundas da União. Além disso, no biênio 2015-2016 ocorreu a diminuição da arrecadação tributária de 17 estados da federação; dentre estes, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Espírito Santo apresentaram um arrefecimento na arrecadação superior a 10%. Os quatro estados do Grupo 1 (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul), que concentram o maior estoque de dívida, apresentaram resultados negativos na arrecadação tributária, o que comprometeu significativamente a estabilidade das finanças dessas unidades federativas. (TORREZAN e PAIVA, 2021, p. 720)

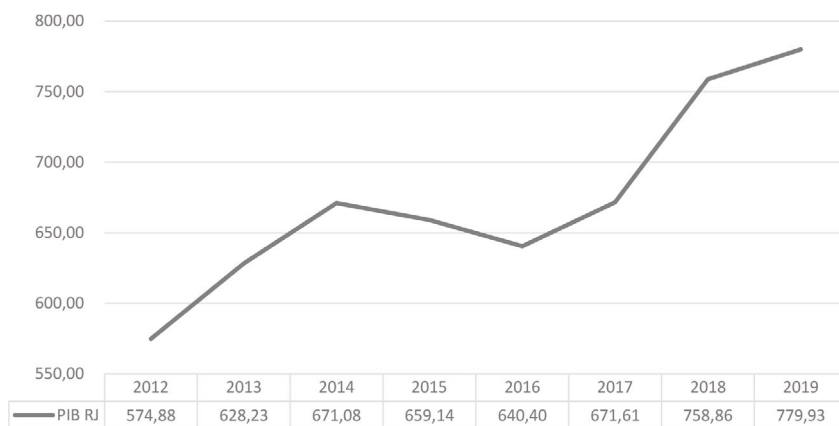
Em 2016, os estados que atingiram as situações mais críticas foram Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Entre eles, o Estado do Rio de Janeiro (ERJ) se destacou negativamente, com uma das condições fiscais mais graves do país, marcada por queda significativa de receitas e deterioração de indicadores de emprego e de estabelecimentos produtivos. Nesse contexto de forte queda de arrecadação e dificuldades de financiamento das despesas correntes, o estado decretou calamidade financeira, evidenciando a intensidade da crise fluminense.

O quadro fiscal talvez seja ainda mais grave nos estados, na medida em que sequer há recursos para pagar funcionários e fornecedores em alguns casos, prejudicando a prestação de serviços públicos essenciais. De fato, muitos entes federativos estão à beira da insolvência, tendo como agravante o fato de que já estão descumprindo os limites impostos pela Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF. Isso significa que, além dos riscos fiscais, há riscos sociais e político-institucionais. (MERCÊS e FREIRE, 2017, p.72).

No caso específico do ERJ, a crise pode ser ilustrada pela trajetória do seu Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes. Entre 2012 e 2014, o estado apresentou crescimento econômico, com o PIB passando de aproximadamente R\$ 574,9 bilhões para R\$ 671,1 bilhões, um aumento próximo de R\$ 100 bilhões. Contudo, entre 2014 e 2016, o produto es-

tadual sofreu retração da ordem de R\$ 30,7 bilhões, evidenciando o impacto do desaquecimento econômico sobre a economia fluminense.

Figura 2.1 – Produto Interno Bruto a preços correntes, em bilhões de reais, 2012-2019, Rio de Janeiro.



Fonte: IBGE.

A partir de 2017, o PIB do estado voltou a crescer e superou o nível anterior à retração, com forte expansão em 2018 e crescimento mais moderado em 2019. À primeira vista, esse movimento poderia sugerir uma normalização das condições econômicas e fiscais do ERJ. No entanto, como será detalhado nas subseções seguintes, o retorno do crescimento do PIB não foi acompanhado por uma recuperação equivalente das receitas estaduais nem dos indicadores de emprego, estabelecimentos e equilíbrio fiscal.

Diante desse quadro, a resposta predominante foi a adoção de medidas de contenção de gastos, com destaque para a limitação das despesas públicas a partir de 2017, como estratégia para enfrentar os desequilíbrios fiscais. Essa abordagem foi ancorada na crença de que a consolidação fiscal poderia ser alcançada essencialmente por meio de ajustes orçamentários e penalizações em caso de descumprimento das metas, o que reforçou a opção por políticas de austeridade e reduziu o espaço para políticas anticíclicas de investimento público.

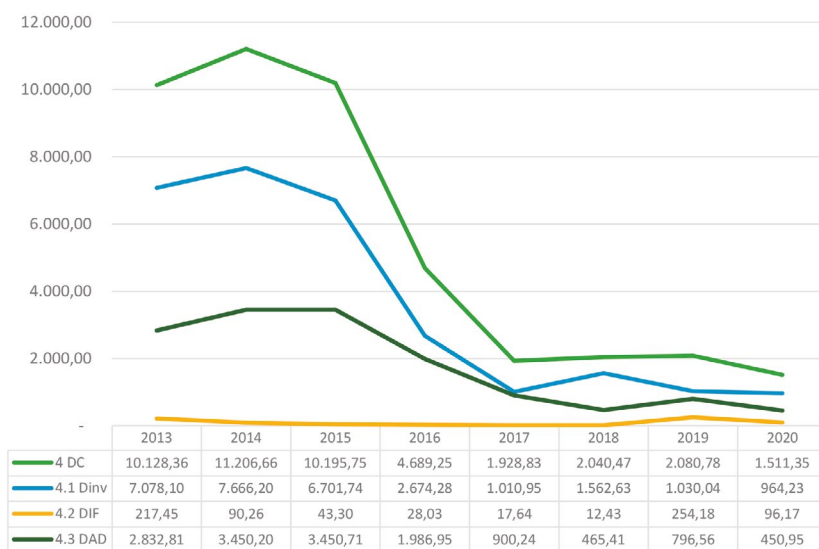
O debate sobre a deterioração das finanças dos estados retornou à pauta das renegociações federativas no biênio 2015-2016. **Equivocadamente**, o elemento basilar para essa discussão estaria na ingerência fiscal e financeira, que culminou na deterioração das finanças públicas subnacionais e no crescente acúmulo de passivos. O forte desaquecimento econômico entre os anos de 2014 e 2017 teria sido o estopim para a manifestação destes problemas. O equívoco suscitado diz respeito ao fato de que as causas e as consequências deveriam ser compreendidas na perspectiva federativa e as soluções pactuadas nas bases de um federalismo cooperativo, não apenas perscrutadas sob o rigor do ajuste orçamentário e contábil. (TORREZAN e PAIVA, 2021, p. 720)

Com a imposição destas limitações, ocorreu uma limitação da conta de despesas de capital (DC) em um nível extremamente baixo (frente as reduções oriundas da retração econômica), onde as suas subcontas, despesas com investimentos (Dinv), despesas com inversões financeiras (DIF) e despesas com amortização da Dívida (DAD), só apresentaram variações em seus valores por meio de compensações em uma das outras subcontas das despesas de capital, como podemos ver na figura 2.2, obtido a partir de dados disponibilizados pela SICONFI. Esta limitação ao nível de despesas de capital no período do final da retração econômica fluminense, pode acarretar considerável prejuízo para o estado, visto a relevância dos gastos com investimento, inclusive, pode-se considerar a possibilidade de que a diminuição dos gastos com investimento possa acarretar em prejuízos até mesmo para a recuperação fiscal.

O efeito da retração no estado é visível nas contas de despesas de capital, de 2014 a 2016, ocorrendo uma diminuição de 58,2% (de 11,21 a 4,69 bilhões de reais), tendência que se intensificou ainda mais de 2016 a 2017, ano de adesão do estado ao RRF, com uma diminuição de mais 58,9% (de 4,69 a 1,93 bilhões de reais) em apenas um ano. Percebe-se que a conta de despesas com capital (DC) de 2017 a 2019 se manteve muito próximo a 2 bilhões de reais, caindo para 1,51 bilhões de reais em 2020. Como podemos ver, neste período, as contas de despesas com investi-

mento (Dinv) e despesas com amortização da dívida (DAD) apresentaram um comportamento de correlação negativa, devido ao comportamento supracitado, de compensações visando manter os níveis de gastos.

Figura 2.2 – Despesas de Capital a preços correntes, em milhões de reais, 2013-2020, Rio de Janeiro.



Fonte: SICONFI

O interessante é que ao fim do RRF, em 2020, apesar de o estado adquirir recuperação econômica ainda no ano de adesão ao RRF (2017), o nível de despesas de capital no estado, sobre tudo, as despesas com investimento, não voltaram nem mesmo a um quarto do que eram em 2014. Esta questão, gera significativas dúvidas sobre o impacto que esta redução da conta de despesas com investimento teria na economia fluminense. Contudo, antes de uma verificação mais acurada sobre o tema, vê-se a necessidade de uma exposição mais detalhada sobre o RRF e os desdobramentos de alguns indicadores econômicos do estado durante sua vigência.

2.2. Regime de Recuperação Fiscal e Plano de Recuperação Fiscal

O Regime de Recuperação Fiscal (RRF), instituído pela Lei Complementar nº 159/2017 e posteriormente ajustado pela Lei Complementar nº 178/2021, foi concebido como um instrumento de ajuste de contas para estados que apresentam grave desequilíbrio financeiro. De acordo com as normas vigentes, esse desequilíbrio é caracterizado quando se verificam três condições: (i) a Receita Corrente Líquida (RCL) anual do estado é inferior à sua Dívida Consolidada ao final do último exercício; (ii) as despesas correntes superam 95% da RCL ou as despesas com pessoal ultrapassam 60% da RCL; e (iii) o valor total das obrigações financeiras excede as disponibilidades de caixa. Estados que atendem apenas ao segundo e ao terceiro requisito podem aderir ao RRF, mas, nesse caso, sem o benefício da suspensão do pagamento de suas dívidas.

O objetivo central do RRF é recolocar as contas públicas estaduais em trajetória sustentável. De forma simplificada, considera-se que o regime cumpre sua finalidade quando, durante a sua vigência, o estado passa a registrar superávits primários compatíveis com o serviço de sua dívida e encerra o período com um volume de obrigações financeiras sustentável, conforme os parâmetros estabelecidos no Decreto nº 10.681/2021 e no Manual de Adesão ao Regime de Recuperação Fiscal (2021).

O governo do Estado do Rio de Janeiro protocolou o pedido de adesão ao RRF em 31 de julho de 2017. Após o cumprimento das exigências legais e dos trâmites burocráticos, o regime foi homologado em 6 de setembro de 2017 e implementado no mesmo mês. No Plano de Recuperação Fiscal (PRF), o estado reconhece formalmente o desequilíbrio de suas contas públicas, nos termos do art. 2º da LC nº 159/2017, e justifica a adesão ao regime como condição para restabelecer o equilíbrio necessário ao cumprimento de suas obrigações, preservando a prestação de bens e serviços essenciais à população fluminense. O prazo inicial do RRF para o Rio de Janeiro foi de três anos, com término previsto para agosto de 2020, havendo possibilidade de prorrogação por mais três anos, condicionada ao cumprimento de metas e contrapartidas definidas em lei e no próprio Plano.

Uma eventual prorrogação do RRF não implica a manutenção integral da suspensão de pagamento das dívidas estaduais. Conforme o art. 9º, §§ 1º e 2º, da LC nº 159/2017, em caso de extensão do prazo, os pagamentos das prestações administradas pela Secretaria do Tesouro Nacional devem ser retomados de forma progressiva e linear, até alcançar o valor integral ao final da prorrogação. O regime, por sua vez, deve ser encerrado quando as metas previstas no Plano de Recuperação forem atingidas, a pedido do Estado, ou quando se encerrar a sua vigência formal, nos termos do art. 12 da mesma lei.

No caso do Rio de Janeiro, as dívidas com a União administradas pela Secretaria do Tesouro Nacional foram integralmente suspensas nos três primeiros anos do regime, conforme o art. 9º da LC nº 159/2017 e o Anexo 10 do Plano de Recuperação Fiscal. Em cenário de prorrogação, o retorno dos pagamentos é estruturado de maneira linear: a cada mês, o estado paga 1/36 da prestação adicional, reduzindo gradualmente o desconto inicial de 100% até alcançar o pagamento integral ao final dos 36 meses. O resíduo acumulado durante o período de suspensão é incorporado ao saldo devedor dos contratos ao término do regime.

Entre as medidas acordadas, destaca-se a suspensão de pagamentos em contratos específicos administrados pela STN. Em 30 de junho de 2017, o saldo total desses contratos era de R\$ 76,49 bilhões, dos quais R\$ 76,38 bilhões estavam concentrados em apenas dois vínculos: o contrato “BACEN – Assunção Dívida BERJ” e o “Refinanciamento Lei Federal nº 6.163/97”. No âmbito do PRF, apenas esses dois contratos tiveram as prestações suspensas entre 2017 e 2020. Os valores não pagos foram registrados em conta de resíduo, seguindo procedimento análogo ao antigo cálculo de resíduo do Contrato de Refinanciamento da Lei nº 9.496, de 11 de setembro de 1997.

Outra frente importante do RRF para o Estado do Rio de Janeiro diz respeito às operações de crédito garantidas pela União, onde em 2017 o estado possuía 40 operações desse tipo. A proposta de prorrogação do regime considerou a suspensão, por três anos, do pagamento de 13 dessas operações, com retomada progressiva e linear de 1/36 da prestação total a cada mês, até que o pagamento integral fosse restabelecido ao final

do período. O art. 17 da LC nº 159/2017 ainda estabelece que, em caso de inadimplência em operações de crédito garantidas, contratadas antes da homologação do Plano, a União fica impedida de executar a contragarantia durante a vigência do RRF. Paralelamente, o plano prevê um conjunto amplo de medidas de ajuste, entre as quais se destacam a privatização da CEDAE, com leilões dos blocos 1, 2 e 4 já realizados; a possibilidade de contratação de crédito especial garantido pela União; alterações no Regime Próprio de Previdência Social (RPPS); e a aprovação da Lei Complementar Estadual nº 176/2017 (revogada em 2021), que estabelece normas de responsabilidade fiscal no âmbito do regime, visando conter o crescimento das despesas obrigatórias do governo estadual.

2.3. Consequências do RRF sobre a economia do Estado do Rio de Janeiro

No decorrer da vigência do Regime de Recuperação Fiscal (RRF), entre 2017 e 2020, o Estado do Rio de Janeiro deixou de pagar aproximadamente R\$ 51 bilhões em dívidas junto ao governo federal até abril de 2020. Nesse intervalo, entre setembro de 2017 e junho de 2020, o estado apresentou resultados significativos em termos de cumprimento das exigências da Lei Complementar nº 159/2017, principalmente no que diz respeito à redução de despesas e à melhora dos resultados orçamentários, o que exigiu uma série de ajustes na alocação do gasto público. Apesar desses esforços, as receitas totais ficaram abaixo do esperado, parte disso deve-se em medida ao baixo crescimento econômico no período e ao cenário recessivo intensificado pela pandemia de 2020.

A despeito de não ter atingido até o momento o reequilíbrio financeiro do estado, sendo esta sua principal meta, não se pode qualificar o regime como fracassado, pois, ainda assim, o Rio de Janeiro foi extremamente beneficiado. Impõe-se reconhecer que, numa situação de não adesão ao RRF, teria ocorrido iminentemente uma tragédia social sem precedentes no estado fluminense. Ademais, nos dois primeiros anos de vigência do RRF, o estado deixou de pagar R\$ 34,1 bilhões

em dívidas, sendo R\$ 22,8 bilhões referentes a dívidas com a União e R\$ 11,2 bilhões de empréstimos com garantias do Tesouro Nacional, além da possibilidade de contratar novas operações de crédito. (TORREZAN e PAIVA, 2021, p. 732)

Ainda assim, mesmo com medidas de isenção e cortes de gastos, ao final do primeiro ciclo do regime o Estado do Rio de Janeiro permaneceu em situação de déficit fiscal. Esse resultado alimentou críticas ao desenho e à implementação do RRF, bem como às condições propostas para sua reimplantação. Parte das críticas se concentra no caráter excessivamente austero do regime, que, ao impor forte compressão de despesas, acaba por restringir justamente os gastos com maior potencial de gerar efeitos econômicos positivos, sobretudo aqueles associados a políticas de investimento público.

Diante da persistência do desequilíbrio fiscal, o estado iniciou negociações com a União visando à prorrogação do regime. Esse processo resultou na instituição do Novo Regime de Recuperação Fiscal (NRRF), por meio da Lei Complementar nº 178/2021. O Estado do Rio de Janeiro está em processo de adesão ao novo regime desde 25 de maio de 2021, podendo ter a suspensão das dívidas administradas e garantidas pela Secretaria do Tesouro Nacional até dezembro de 2022, com retorno escalonado dos pagamentos e possibilidade de quitação das parcelas não pagas ao longo de 30 anos. Em contrapartida, o NRRF estabelece um conjunto amplo de vedações e medidas de ajuste obrigatórias, semelhantes às do regime anterior, com o objetivo de conduzir o estado a uma trajetória de equilíbrio das contas públicas.

A análise dos indicadores reais da economia fluminense durante o período do RRF reforça a percepção de que o ajuste fiscal não se traduziu em recuperação robusta da atividade. Observando-se o número de estabelecimentos com atividade econômica por grande setor, conforme a Tabela 2.1, verifica-se que, entre 2016 e 2017, houve redução do número de estabelecimentos nos setores de Indústria, Construção Civil, Comércio e Agropecuária, o que sugere um desaquecimento do nível de atividade logo no início da vigência do regime. Em anos poste-

riores, essa tendência de queda se manteve ou se intensificou em vários segmentos, inclusive no setor de serviços, que inicialmente não havia apresentado perdas.

Tabela 2.1 - Consulta de número de Estabelecimentos Estado do Rio de Janeiro por Grande Setor IBGE

Ano	Indústria	Constr. Civil	Comércio	Serviços	Agropecuária	Total
2013	20957	10576	104797	138742	7082	282154
2014	21269	11291	105948	142176	7167	287851
2015	20962	10986	105027	144206	7113	288294
2016	20237	9917	102993	144166	6887	284200
2017	19369	8938	100458	142508	6922	278195
2018	18622	8287	98386	141699	6730	273724
2019	17925	8300	94996	139279	6309	266809
2020	17337	8127	92633	136230	6018	260345

Fonte: RAIS/CAGED

Tendência semelhante é observada no mercado de trabalho. De acordo com a Tabela 2.2, desde 2015 há uma trajetória de redução do número de vínculos empregatícios no setor industrial, que continua em queda após 2017, ainda que em ritmo mais moderado. No setor de Construção Civil, a contração é ainda mais acentuada entre 2013 e 2016, com continuidade do movimento no período subsequente. Nos setores de Comércio, Serviços e Agropecuária, a dinâmica também é de queda gradual e persistente do emprego. No conjunto, todos os grandes setores registram redução contínua do nível de emprego ao longo da vigência do RRF, o que sinaliza que as políticas implementadas não foram capazes de reverter o quadro de deterioração do mercado de trabalho estadual.

Tabela 2.2 - Consulta do número de vínculos empregatícios no Estado do Rio de Janeiro por Grande Setor IBGE

Ano	Indústria	Constr. Civil	Comércio	Serviços	Agropecuária	Total
2013	579507	300096	878036	2805399	23752	4586790
2014	583239	301354	891489	2840367	24931	4641380
2015	529768	261811	870248	2763232	23800	4448859
2016	476672	183392	841106	2635028	23283	4159481
2017	457035	155923	820833	2588243	22702	4044736
2018	443566	152237	814555	2584254	22869	4017481
2019	446271	154604	793940	2543185	22365	3960365
2020	433974	147854	762902	2400365	21942	3767037

Fonte: RAIS/CAGED

Quando se observa o Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes do Estado do Rio de Janeiro, apresentado na Tabela 2.3, identifica-se um ciclo econômico negativo entre 2015 e 2016, com queda expressiva do produto estadual. A partir de 2017, o estado volta a registrar crescimento do PIB, recuperando as perdas anteriores. No entanto, essa retomada da atividade agregada convive com a redução do número de estabelecimentos e a queda do nível de emprego, evidenciando uma recuperação econômica pouco inclusiva e associada a um padrão produtivo que não recompõe plenamente a base de ocupações e de unidades produtivas da economia fluminense.

Tabela 2.3 – PIB a preços correntes do Estado do Rio de Janeiro (Mil Reais)

Ano	2012	2013	2014	2015
PIB	574.884.973	628.226.069	671.076.844	659.138.952

Ano	2016	2017	2018	2019
PIB	640.401.206	671.605.668	758.859.047	779.927.917

Fonte: IBGE

Esses elementos ajudam a explicar por que o RRF, apesar de aliviar temporariamente a pressão sobre o fluxo de pagamentos da dívida, não foi suficiente para restaurar o equilíbrio fiscal nem para reverter a deterioração de importantes indicadores reais. A compreensão completa das causas da crise e de todos os desdobramentos do regime ultrapassa o escopo deste trabalho, mas algumas observações podem ser obtidas ao se examinar a composição do gasto público estadual no período. Em particular, chama a atenção o comportamento das despesas de capital, que concentram uma parte significativa dos investimentos governamentais com maior potencial de induzir crescimento econômico.

Tabela 2.4 Despesas do Estado do Rio de Janeiro de 2013 a 2020 em milhões de reais

nº	Tipo de Despesa	2013	2014	2015	2016
1	Despesas com Pessoal e Encargos Sociais	20.850,56	20.743,75	22.132,16	23.031,89
2	Despesas com Juros e Encargos da Dívida	2.931,17	3.232,68	3.834,76	2.729,72
3	Outras Despesas Correntes	37.753,07	40.521,20	29.815,36	30.381,18
4	Despesas de capital	10.128,36	11.206,66	10.195,75	4.689,25
4.1	Despesas com Investimento	7.078,10	7.666,20	6.701,74	2.674,28
4.2	Despesas com Inversões Financeiras	217,45	90,26	43,30	28,03
4.3	Despesas com Amortização da Dívida	2.832,81	3.450,20	3.450,71	1.986,95

nº	Tipo de Despesa	2017	2018	2019	2020
1	Despesas com Pessoal e Encargos Sociais	41.992,72	44.338,00	45.032,52	43.799,76
2	Despesas com Juros e Encargos da Dívida	901,55	116,46	128,36	385,35
3	Outras Despesas Correntes	23.142,45	20.204,02	19.709,39	18.829,11
4	Despesas de capital	1.928,83	2.040,47	2.080,78	1.511,35
4.1	Despesas com Investimento	1.010,95	1.562,63	1.030,04	964,23
4.2	Despesas com Inversões Financeiras	17,64	12,43	254,18	96,17
4.3	Despesas com Amortização da Dívida	900,24	465,41	796,56	450,95

Fonte: Siconfi

Ao se analisar a evolução das despesas do Estado do Rio de Janeiro entre 2013 e 2020, apresentada na Tabela 2.4, verifica-se um claro processo de compressão das despesas de capital, especialmente a partir de 2017. Enquanto nos primeiros anos da série os gastos com investimentos se situavam em patamar significativamente mais elevado, nos anos posteriores observam-se valores próximos a um bilhão de reais, o que representa uma queda acentuada em relação ao período anterior. Essa dinâmica contrasta com o comportamento das despesas correntes, que permanecem em níveis elevados, ainda que sujeitas a mudanças de classificação contábil associadas à adoção do MCASP 2017 (Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público) e a determinações do Tribunal de Contas do Estado.

A Tabela 2.5, que relaciona as despesas de capital à soma da receita intra e extraorçamentária, evidencia uma redução ainda mais clara do peso relativo desses gastos na estrutura orçamentária estadual. Em 2016, a participação das despesas de capital já se encontrava em trajetória de queda, mas, a partir de 2017, a proporção passa a se situar em torno de 2% das receitas, indicando um espaço extremamente reduzido para investimento

público. Considerando que as despesas com investimento são justamente aquelas com maior capacidade de gerar efeitos indiretos positivos sobre a economia (por meio do estímulo à produção, ao emprego e à arrecadação tributária), essa compressão é particularmente relevante. É a partir desse diagnóstico que o próximo será aplicado um modelo para avaliar os impactos de uma política alternativa de aumento de gastos de investimento na economia do Estado do Rio de Janeiro, que simule esses gastos com despesas de capital não efetuados.

Tabela 2.5 Despesas de capital dividida pela soma da Receita Intra e Receita Extra Orçamentária

Ano	2013	2014	2015	2016
Proporção	15,25%	16,39%	14,09%	6,99%

Ano	2017	2018	2019	2020
Proporção	2,57%	2,41%	2,10%	1,56%

Fonte: Elaboração Própria

Uma forma adicional de evidenciar a magnitude da compressão das despesas de capital consiste em tomar o ano de 2014 como referência. A Tabela 2.6 apresenta, tendo 2014 como ano-base, as diferenças entre as despesas de capital de cada ano subsequente em relação a esse patamar.

Tabela 2.6 – Diferença das despesas de capital com relação ao ano de 2014

Ano	2013	2014	2015	2016
Diferença	1.078.305.100,70	-	1.010.909.224,11	6.517.410.135,81

Ano	2017	2018	2019	2020
Diferença	9.277.829.319,92	9.166.186.958,30	9.125.884.509,21	9.695.308.934,87

Acumulado 2017-2020	37.265.209.722,3			
----------------------------	------------------	--	--	--

Fonte: Elaboração Própria

Considerando a hipótese de que o Estado do Rio de Janeiro tivesse mantido, entre 2017 e 2020, um nível de despesas de capital semelhante ao observado em 2014, a Tabela 2.6 indica que o montante de investimento acumulado não realizado nesse

quadriênio alcançaria aproximadamente R\$ 37,26 bilhões. Esse valor sintetiza a dimensão da redução das despesas de capital durante a vigência do RRF.

Diante desse cenário, coloca-se a seguinte questão: dadas as medidas de ajuste fiscal adotadas pelo Estado, que resultaram em uma redução desproporcional das despesas de capital em relação às demais rubricas orçamentárias, quais foram os impactos econômicos associados a essa compressão dos investimentos? Além disso, que cenário se delineia caso o Estado do Rio de Janeiro venha a ingressar no Novo Regime de Recuperação Fiscal (NRRF) mantendo uma estrutura de despesas semelhante à que prevaleceu durante o RRF?

Com o objetivo de compreender a importância desses gastos, de modo a identificar os principais efeitos econômicos associados a uma redução pontual nos investimentos públicos, o presente estudo avalia os desdobramentos econômicos de um aumento marginal de R\$ 267,5 milhões nas despesas de capital do Estado do Rio de Janeiro, implementado como um acréscimo na demanda do governo no modelo B-MARIA-RJ. A simulação tem caráter contrafactual e busca examinar os canais de transmissão de uma política de retração fiscal concentrada em setores tradicionalmente vinculados a estratégias de ajuste no contexto nacional, como Educação, Saúde, Comunicação e Outras Indústrias. A escolha desse montante está alinhada à proposta de mensurar impactos de primeira ordem, condizentes com a estrutura de curto prazo do modelo utilizado. Alterações mais amplas nas despesas públicas exigiriam estratégias de simulação distintas, associadas a modelos de longo prazo e dinâmicos com fechamentos (escolha de variáveis exógenas e endógenas) alternativos, o que não constitui o escopo de avaliação marginal deste trabalho.

A fim de interpretar adequadamente os resultados obtidos pela simulação, a próxima seção apresenta os fundamentos teóricos que sustentam os principais mecanismos de transmissão considerados no modelo.

O modelo de equilíbrio geral computável para o Rio de Janeiro

A teoria econômica do equilíbrio geral está amplamente edificada nos estudos neoclássicos de Léon Walras, onde a primeira modelagem de uma estrutura aplicada do equilíbrio geral walrasiano, isto é, uma estrutura abstrata da economia em um modelo numérico representando a economia real, foi realizada nos anos 1950 em estudos como o de Arrow e Debreu (1954), posterior a este, muitos outros modelos semelhantes não citados aqui, seguindo a mesma base teórica e estrutural, foram desenvolvidos.

Dentre estes trabalhos walrasianos pioneiros desenvolvidos, podemos citar primeiramente Leontief (1936), buscando ir além do campo das estatísticas de renda nacional, abordou os princípios básicos da teoria walrasiana e disponibilizou um arcabouço de avaliação de inter-relações entre setores, capaz de avaliar a economia dos Estados Unidos, para 41 setores para o ano de 1919. Em Leontief (1941) este arcabouço de avaliação da economia dos Estados Unidos foi expandido. E posteriormente, o modelo estrutural ficou popularizado com o termo de insumo-produto, apesar de também ser utilizado o termo análise interindustrial, uma vez que o propósito fundamental da estrutura de insumo-produto é analisar a interdependência das indústrias em uma economia.

Em suma, foi em trabalhos como estes que foi determinado os primeiros sistemas numéricos aos moldes da teoria de Equilíbrio Geral de Walras, capazes de representar as interações econômicas existentes entre os agentes econômicos, dando capacidades analíticas e projetivas para estudos e planejamentos econômicos. Para uma avaliação abrangente dos estudos que se seguiram, e de suas principais aplicações, podemos citar Miller e Blair (2009), que se propuseram a apresentar de maneira didática, os fundamentos estruturais estabelecidos pelos trabalhos de

Leontief para a metodologia de Insumo-Produto, como no trabalho Leontief (1936), assim como, explorar em grande amplitude as evoluções de muitas extensões metodológicas desta estrutura básica desenvolvidas até o período da última edição do livro. O trabalho também ilustra de maneira elucidativa, diversas aplicações em insumo-produto, e seus usos práticos para resolução de políticas públicas.

Em termos diretos, na sua forma mais usual, o modelo de insumo-produto é construído a partir de dados econômicos observados para uma região específica (estado, nação, etc.) apresentando primeiramente a interação econômica de um grupo de indústrias que produzem “produto”, e consomem “insumo” uma das outras para a produção de seus produtos. O número de indústrias vai variar de acordo com a desagregação definida pelo modelador. Os dados dessa inter-relação são apresentados em colunas e linhas, da seguinte maneira para uma determinada indústria:

- A sua linha representa os valores de suas vendas de produtos na forma de insumos para outras indústrias e como produto final para os consumidores finais (demanda final).
- A sua coluna representa os seus consumos de insumos produzidos por outras indústrias, para a produção de seu produto.
- E além desses dados, no modelo de insumo produto é apresentado a Demanda Final (geralmente desagregada em Consumo das Famílias, Investimentos, Consumo do Governo e os produtos exportados de cada indústria).
- E o Valor Adicionado (que apresenta dados de emprego, lucro e impostos para cada indústria em suas colunas).

De forma resumida, esses dados são capazes de sintetizar choques econômicos a partir de um sistema de equações lineares, onde cada uma destas equações descrevem a distribuição do produto de uma indústria para toda a economia. No geral são acrescentadas extensões a estrutura do modelo de insumo-pro-

duto, para acomodar detalhes adicionais da atividade econômica, como período temporal, espacialidade ou até mesmo para conectar modelos de insumo-produto a outros tipos de estrutura de avaliação econômica (como em modelos de EGC).

Os conceitos básicos estabelecidos por Leontief tornaram-se componentes-chave para muitos tipos de análises econômicas, sendo utilizado desde avaliações diretas feitas por meio de choques nos componentes de uma estrutura de insumo-produto, assim como, utilizando da base estrutural de um modelo de insumo-produto como base de dados para outros métodos de avaliações, como geralmente ocorre em modelos de Equilíbrio Geral Computável.

A maior contribuição para as análises em insumo-produto é a disponibilidade de computadores com alta velocidade no tratamento de dados. A amplitude de dados que passou a ser usualmente utilizada possibilitou avaliações em diversos níveis geográficos; níveis municipal, estadual, nacional e internacional são exemplos. Além disso, a desagregação de setores antes usualmente genéricos, passou a ser não só plausível, como eventualmente usado; enquanto em períodos em que o insumo-produto foi desenvolvido, uma avaliação com três setores fora desenvolvida (indústria, agricultura e serviços), atualmente os modelos são muito mais desagregados, onde sempre há a possibilidade de maiores desagregações, dado as necessidades do estudo (dentro de indústria alimentícia, pode-se derivar a indústria de produção de láctea, e assim por diante).

Atualmente, os modelos de insumo produto são amplamente utilizados para diversas necessidades nacionais e regionais, como afirmado por Miller e Blair (2009) *“The model is widely applied throughout the world; the United Nations has promoted input-output as a practical planning tool for developing countries and has sponsored a standardized system of economic accounts for constructing input-output tables.”*, afirmando o amplo potencial da estrutura desenvolvida por Leontief para planejamentos de desenvolvimento regional, podendo ser usado para entrar em minúcias de discussões sobre desenvolvimento, e dado a sua ampla capacidade de extensões, o modelo pode abranger discussões muito além da mera interação produtiva entre os setores de uma eco-

nomia e de sua demanda final fornecidas por dados referente a contabilidade social.

Podemos acrescentar que diversos estudos feitos para insumo-produto, utilizando-se de extensões, foram capazes de abrangerem desde temas relacionados ao emprego, fluxos internacionais e inter-regionais de produtos e serviços, até a contabilização de consumo de energia e avaliações de poluição por setor (Emissões de Dióxido de Carbono por nível de produção do setor), entre outros temas. A amplitude da capacidade avaliativa desta ferramenta é enorme.

Estes modelos de equilíbrio conhecidos como modelos de insumo produto apresentam retornos constantes de escala para suas indústrias, além de as tecnologias serem do tipo complementares perfeitos (Leontief). Por limitações como essas, estes modelos não apresentam uma capacidade explicativa considerável do comportamento dos consumidores, como com relação a maximização de sua utilidade, a minimização de custos, maximização de lucros dos produtores, imperfeições de mercado, as influências das elasticidades sobre os resultados, etc.

Sendo assim, para alcançar um modelo com uma estrutura de equilíbrio capaz de melhor sintetizar o que é apresentado na teoria de Equilíbrio Geral de Walras, apresentar-se-ia como pertinente¹ um modelo que apresente equações que orientassem o comportamento dos produtores e consumidores coerentemente a teoria microeconômica, face a eventuais alterações exógenas no equilíbrio inicial do modelo.

Neste sentido iniciou-se tentativas de desenvolver modelos com capacidades explicativas do comportamento dos consumidores e produtores, assim como assumindo elasticidades de oferta imperfeitas que, com uma dada interação entre oferta e demanda, seja possível o modelo se equilibrar por meio da flexibilização dos preços². Assim surgem os primeiros trabalhos de

1 Isto resume parte do motivo de desenvolvimento do modelo de EGC, dado que o modelo de EGC capacita o modelador/operador do modelo a fazer avaliações que em insumo-produto não seria possível, devido suas maiores limitações.

2 No geral a flexibilização dos preços está contida a um sistema de preços relativos, geralmente por meio do chamado numerário, que nada mais é do que um preço de um setor (ou mercadoria) padronizado em 1 unidade

Equilíbrio Geral Computável (EGC), que deram origem a modelos que versam sobre uma ampla variedade de aplicações, tratando desde aplicações sobre políticas fiscais, transferências de renda, desigualdade regional, mercado de trabalho, mudanças climáticas, etc.

3.1. Modelos de Equilíbrio Geral Computável, uma breve exposição

Buscando sintetizar o assunto, este subcapítulo abrange quatro partes, a primeira trata dos primeiros modelos de EGC e as respectivas escolas teóricas geradas pelos trabalhos apresentados. Com isso, é apresentado os principais modelos internacionais e seus respectivos impactos na teoria. Na segunda parte do capítulo é apresentado os principais modelos desenvolvidos para o Brasil, seguindo a mesma intenção do primeiro capítulo, são apresentados os modelos que são referências para trabalhos na área e para a criação de novos modelos para o Brasil. Na terceira parte é feito uma apresentação de trabalhos e modelos de EGC para fins tributários no cenário internacional, e para o cenário nacional.

3.1.1 Modelos de Equilíbrio Geral Computável, cenário internacional base

Baseando-se na teoria neoclássica, encontram-se os trabalhos pioneiros em EGC, nestes trabalhos pioneiros podemos citar duas principais escolas de modelagem de EGC, a Americana e a Norueguesa/Australiana. A abordagem Americana se estrutura a partir do modelo desenvolvido nos estudos de Scarf (1967, 1973), que apresenta um modelo com uma estrutura matemática com um sistema de equações não lineares com resultado de soluções em nível. Seguindo esta tradição, podemos citar o trabalho de Shoven e Whalley (1972), que, utilizando como base o trabalho de Scarf (1967, 1973), desenvolve um modelo de Equilíbrio Geral Computável para os Estados Unidos, modificado para introduzir

monetária, onde esta unidade monetária se relaciona aos outros preços em suas diferenças em termos relativos.

capacidades de análise de choques referentes a alterações na tributação sobre os setores do estudo.

No modelo há dois fatores e dois setores, onde os fatores de produção são assumidos como perfeitamente móveis entre os setores, mas, fixo na oferta agregada e assume-se retornos constantes de escala na produção. Os indivíduos do modelo apresentam funções homotéticas de preferência, onde, dado que o modelo é de EGC, a soma das demandas individuais dos indivíduos é igual a demanda total do mercado, onde cada uma das demandas dos indivíduos pode ser derivada da maximização da utilidade, sujeita a uma restrição orçamentária. No modelo foi considerado dois consumidores, um representando os dez por cento mais ricos e o segundo consumidor representando os noventa por cento mais pobres.

O estudo tem dois propósitos. O primeiro é ilustrar que com algumas modificações, a abordagem algorítmica de Scarf (1967, 1973) se torna aplicável para o cálculo de preços de equilíbrio geral, apesar das limitações do estudo, como os problemas referentes ao alto nível de agregação (apenas dois setores e fatores) e a dotação fixa dos fatores (suposição irreal). O segundo propósito do estudo é apresentar um exemplo de técnica que análise tanto os efeitos de incidência quanto os custos de eficiência associados à tributação diferencial da renda do capital na economia dos Estados Unidos. Para o autor, o modelo provou que sua técnica é prática e utilizável, possibilitando avaliações satisfatórias de alta complexidade interacional em um nível empírico.

Mantendo-se na tradição americana, Shoven e Whalley (1984) apresenta um exemplo numérico simples de um modelo de EGC, para mostrar como este opera, explica como o método usado no modelo pode ser implementado, explanando a relevância das escolhas dos valores dos parâmetros, das formas funcionais e do uso da base de dados. O autor explica como formular conclusões (definições) para políticas públicas por meio destes modelos. Além disso, o estudo se aprofunda em discussões sobre características de modelos fiscais, destacando as implicações, consideradas pelo autor como as mais importantes destes modelos. O autor também discute características de modelos de comércio.

O modelo utilizado como exemplo no estudo, apresenta dois produtos finais (manufatura e não-manufatura), dois fatores de produção (capital e trabalho) e duas classes de trabalhadores, pobres (detém todo o fator trabalho) e ricos (detém todo o fator capital). No modelo há retornos constantes de escala para todos os produtos, elasticidade de substituição constante na função de produção. Utiliza como numerário para os preços relativos o preço do trabalho. O estudo explica detalhadamente o processo de escolha e estruturação de um modelo, a escolha das formas funcionais do modelo, a seleção dos valores dos parâmetros e explica como é feita a solução do modelo e demonstra a forma de chegar às conclusões de políticas. Além desse modelo, seguindo a linha delineada pelas discussões de características feita anteriormente, o estudo descreve modelos alternativos capazes de analisar cenários tarifários e comerciais.

Falando sobre os modelos de EGC tarifários, os autores citam diversos trabalhos na área e descreve as características destes tipos de modelo, assim como as semelhanças e diferenças entre os trabalhos na área. Descreve os parâmetros chave para estes modelos, alguns valores de elasticidade (elasticidade da oferta de trabalho, da poupança e da demanda por commodities) e taxas de impostos ad valorem. Então o estudo discute as implicações para políticas dos resultados e descreve as principais fraquezas destes modelos. Posteriormente, uma explanação semelhante é feita para modelos de comércio internacional, abrangendo outros estudos, discutindo sobre os parâmetros chave destes modelos, assim como as principais fraquezas destes modelos. Por fim é feita considerações para o desenvolvimento de trabalhos que abrangem tanto a abordagem comercial quanto à tarifária e é dado direções para futuras pesquisas.

Já a segunda abordagem, refere-se a projetos de modelagem em EGC para as economias norueguesa e australiana, esta abordagem (tradição australiana/norueguesa) é originada pela proposta de modelo de EGC no trabalho de Johansen (1960 apud Dixon, et al. 1992). Este modelo tem a estrutura matemática com um sistema de equações linearizadas, com os resultados obtidos na forma de taxas de crescimento, fornecendo assim um modelo com menores custos computacionais para a época.

A partir desse modelo desenvolveu-se o modelo conhecido como ORANI, criado a partir do projeto para a economia australiana IMPACT, uma pesquisa impulsionada pela Comissão de Assistência a Indústria, do Governo Australiano, visando fornecer informações para apoiar as escolhas dos tomadores de decisão no país Vale (2018). Apresentando um modelo capaz de analisar políticas econômicas na Austrália (com enfoque para os efeitos da utilização de meios protecionistas, como tarifas sobre importações). Tomando como base as suposições e a estrutura do sistema walrasiano de equilíbrio geral apresentado por Arrow e Debreu (1954), este modelo deu origem ao que chamam de tradição australiana.

A partir deste modelo surgiram outras formulações, fazendo acréscimos à estrutura desenvolvida no ORANI, assim como certas alterações. Naqvi e Peter (1996) tendo como base o modelo de EGC da economia australiana ORANI (única região), mais especificamente o modelo MONASH, construíram um modelo multirregional para todos os estados e territórios da Austrália, MONASH-MRF (MMRF). O modelo multirregional conta com a adição de conexões (linkages) interregionais que disponibilizam informações sobre o comportamento dos agentes em todas as regiões do modelo, utilizando-se da perspectiva de abordagem bottoms-up (de baixo para cima) ao invés da abordagem tops-down utilizado pelo modelo ORANI.

Utiliza como base de dados, uma Matriz de Insumo-Produto multirregional, sinteticamente criada pela desagregação da matriz nacional em Dixon e McDonald (1992 apud Naqvi e Peter 1996). Assim como utiliza os parâmetros comportamentais para descreverem elasticidades no modelo, os dados sobre os orçamentos regionais e federais (bloco financiamento do governo), dados sobre acumulação de estoques e depreciação e dados demográficos e do mercado de trabalho (que é endógeno neste modelo).

Neste mesmo conjunto, podemos citar o trabalho de Dixon e Rimmer (1998), em um estudo pertencente ao projeto Impact (empreendimento cooperativo entre o governo federal da Austrália, a Monash University e a La Trobe University), que se concentra em demonstrar como a modelagem de EGC pode ser usada

para previsões, buscando comprovar a importância da previsão para análises políticas. Os autores utilizam-se da aplicação do modelo dinâmico de EGC para a Austrália MONASH, focado na indústria de veículos motores para o período de 1987 a 2016. O estudo conclui que as previsões que incorporam informações detalhadas e especializadas para grupos de diferentes aspectos da economia (como macroeconômica doméstica, política econômica australiana, mercados globais de commodities, turismo internacional, tecnologias de produção e preferências do consumidor), são vendáveis a organizações públicas e privadas preocupadas com questões de investimento, emprego, treinamento e educação, concluindo a grande importância destes tipos de análise e seu emprego tanto a nível público como privado.

Além deste, podemos citar o estudo de Bourguignon et al. (1992), que apresenta uma estrutura de um modelo de Equilíbrio Geral Computável para gerar simulações contrafactuais pertinentes no âmbito microeconômico e macroeconômico, sofisticando o modelo com um “sistema financeiro”, pela incorporação do comportamento de carteira de ativos, utilizando-se da perspectiva macroeconômica da tradição de Tobin. Com isso, a estrutura de modelo vincula o impacto de curto prazo das políticas macroeconômicas que afetam a distribuição de renda, como que por meio da inflação, da taxa de juros e outros preços (como o de fatores de produção) que afetam a distribuição de renda.

Além disso, o modelo tem capacidade explicativa para o médio e longo prazo, avaliando efeitos de estabilização e ajustes estruturais oriundos de políticas econômicas. Assim, pode-se avaliar o ajuste de apreciação/depreciação da taxa de câmbio real, ajuste de política monetária expansionista/contracionista e ajuste de política fiscal (quando incluso no modelo o ganho/custo distributivo das despesas públicas correntes ganhas/perdidas com a expansão/contração).

Concomitantemente aos estudos até aqui apresentados, foi desenvolvido um modelo que deu origem a um segmento de modelos com grande importância para a literatura de EGC, o modelo Global Trade Analysis Project (GTAP). O GTAP, especifica 13 regiões em sua versão inicial em Hertel (1997), tendo uma forte contribuição para análises de políticas comerciais na

amplitude internacional. Muitos trabalhos utilizaram-se do arcabouço deste modelo e, apenas para o Brasil, foram desenvolvidos diversos estudos no setor de relações comerciais com o âmbito internacional. Dentre estes estudos podemos citar Afonso (2019) que investiga os impactos de uma integração comercial no Grupo dos 77 (grupo formado por países em desenvolvimento no hemisfério Sul), tratando da discussão sobre a Cooperação Sul-Sul (CSS), estabelecendo cortes tarifários representativos as negociações do Sistema Geral de Preferências Comerciais. Neste estudo, para ampliar a capacidade avaliativa, é acrescentado países que estão fora do hemisfério sul, como a China.

Nesta linhagem do GTAP, é essencial falar sobre o trabalho de Burfisher (2016), que elaborou um livro com o objetivo de introduzir o leitor aos modelos de Equilíbrio Geral Computável (EGC). A mesma reconhece os modelos como uma forte ferramenta analítica para estudos que visem uma melhor compreensão das economias existentes. Além de expor inúmero exemplos de aplicações dos modelos, a autora destrincha toda a estrutura dos modelos de EGC, abrangendo os elementos existentes nos modelos, como as variáveis, alguns métodos de fechamento do modelo e as equações inseridas no modelo, assim como especificando todos os detalhes sobre a base de dados empregadas nos modelos.

O estudo também apresenta todos os detalhes relacionados a demanda final e a oferta, dentro do modelo, as minúcias sobre os fatores de produção, o comércio e os impostos, explicando como a estrutura do modelo interpreta estas questões e, logo, como o sistema dos modelos de EGC permite que o pesquisador averigue mudanças em algum destes campos. O trabalho também fornece atividades que complementam cada capítulo do livro com aplicações técnicas das discussões dos capítulos, aplicados a um modelo estático de EGC utilizando-se do GTAP (Global Trade Analysis Project), pela linguagem de programação GEMPACK

3.1.2 Modelos de Equilíbrio Geral Computável para o Brasil

Quando a questão é a literatura de Equilíbrio Geral Computável para o Brasil, a mesma apresenta uma vasta quantidade de estudos, abrangendo diversos temas e discussões. Em Taylor et al. (1980) é desenvolvido um trabalho sobre o crescimento e a distribuição de renda no Brasil, onde foi feito um contraponto ao estudo de Adelman e Robinson (1978 apud Taylor et al. 1980), que como este, foi apoiado pelo Banco Mundial como parte de seu programa de pesquisa sobre crescimento e distribuição, mas que, foi feito para países de pequenas proporções e com relativa distribuição de renda pré-existente, especificamente para a Coreia do Sul, e que, ao contrário do estudo de Taylor et al. (1980), afirmam que intervenções políticas apresentam limitadas capacidades de gerar crescimento e distribuição de renda.

Para demonstrar a importância de intervenções com políticas econômicas para o Brasil, o estudo trabalha com modelos de distribuição de renda de Equilíbrio Geral Computável (*computable general equilibrium income distribution model*) para diversas análises, utilizando o ano de 1964 como ano inicial das análises, avaliando períodos como o do boom econômico de 1968 a 1974. O estudo inicia com aplicações de um modelo simples de apenas um setor, e ao longo do estudo eleva a complexidade setorial e sofisticação do modelo, para aplicações mais realistas.

Uma sofisticação relevante apresentada no trabalho, que envolve a relação macroeconômica investimento-poupança, e que é nomeada no estudo pelo termo “forced saving”, com uma perspectiva keynesiana, apresenta o investimento, a taxa salarial e o nível de emprego como variáveis exógenas, onde as condições de produtividade marginal são descartadas, e assim, por meio das variáveis endógenas de trabalho e capital, a poupança se ajusta ao novo valor dos investimentos postulado para o choque. O estudo também simulou efeitos numa perspectiva neoclássica, onde o investimento era uma variável endógena e a poupança, exógena. Além disso, é disponibilizado informações pertinentes para compreender e desenvolver modelos que visem a captação de resultados de mudanças na oferta de mão

de obra por tipo de educação, mudanças nas taxas de impostos, salários, lucros e câmbio e mudanças nos gastos do governo.

Posteriormente, Tourinho (1985) segue uma abordagem metodológica semelhante às citadas acima, a qual ele descreve como um modelo multisetorial de abordagem de equilíbrio geral dinâmico de crescimento, estendido para incluir dívida externa como outra variável referente ao Estado. O que permite uma análise determinística conjunta das trajetórias temporais da poupança, consumo e empréstimo que maximizam o valor descontado do fluxo de utilidade do consumo futuro. O modelo é usado no estudo para a política ótima de endividamento de um país em desenvolvimento, no caso do estudo, o Brasil. A principal conclusão dos resultados do modelo é que para o Brasil, a política ótima de endividamento de longo prazo (para os 20 anos simulados no estudo) é muito sensível às taxas de juros futuras esperadas. O autor também cita que o modelo apresentado no estudo não só pode ser usado para o tipo de avaliação feita, como também pode ser usado para avaliações no comércio exterior, investimentos e políticas de tributação indireta.

Também temos o estudo de Adelman e Robinson (1988), que analisam o impacto macroeconômico de mecânicas de ajustamento da distribuição de renda para sete grupos socioeconômicos em países em desenvolvimento (Brasil e Coréia do Sul). Para esta análise foi construído um modelo de EGC considerado “genérico o suficiente” para ser capaz de incorporar estruturas de fechamentos macroeconômicos neoclássicos, neo-Keynesianos e de outras variedades de macroclosure (fechamento macro).

O modelo foi aplicado para a economia do Brasil, usando como base o estudo de Taylor et al. (1980) e Adelman e Robinson (1978 apud Adelman e Robinson 1988), um livro feito anteriormente para a Coréia do Sul. O modelo simulou resultados para fechamentos macro alternativos para poupança-investimento e para a balança comercial. A escolha dos dois países é em grande parte devido a uma discussão sobre o tamanho do país, que envolve os diferentes efeitos de políticas macroeconômicas nos mesmos, sendo assim, um país de grandes proporções e um país de pequenas proporções, segundo o autor, garantiria mais rea-

lismo para a avaliação da qualidade dos resultados das simulações feitas por este modelo.

As principais conclusões são que o tipo de fechamento macro tem pouca influência na distribuição da renda, já o mesmo, tem grande influência na distribuição funcional (a parcela da renda recebida por cada fator de produção). Outra conclusão é que o fechamento da balança comercial se mostra tão importante na determinação dos resultados de distribuição quanto o fechamento da poupança-investimento.

No tema de políticas de estabilização, temos Urani (1993), que objetivando explicitar os vínculos existentes entre as diferentes políticas de estabilização adotadas no período de 1981 a 1983, assim como a trajetória do balanço de pagamentos e dos principais indicadores macroeconômicos e sociais do Brasil, utilizando o modelo desenvolvido em Bourguignon et al. (1992) como base para as aplicações contrafactuais. Utilizou-se a parâmetros das funções de comportamento e a matriz de contabilidade social (MCS) brasileira do ano de 1980 como o banco de dados. O estudo concluiu que a desvalorização do cruzeiro em 1983 seria suficiente para atingir o equilíbrio do balanço de pagamentos, apesar de ser uma política contracionista no curto prazo. Outra conclusão, é que o acréscimo dos ativos financeiros ao modelo aumenta o nível de desigualdade de renda e os efeitos concentradores das reduções na oferta monetária.

Como parte de um projeto de pesquisa promovido pelo BNDES para busca de modelos de avaliação econômica capazes de quantificar, sistemática e consistentemente, o impacto de cenários alternativos de médio e longo prazos sobre o desempenho dos setores produtivos da economia brasileira para aperfeiçoar as atividades de planejamento e avaliação do banco, temos o trabalho de Najberg et al. (1995). No estudo é apresentado informações pertinentes sobre a importância da matriz de contabilidade social (MCS) para os modelos, assim como, é apresentado especificamente as vantagens dos modelos de EGC para as avaliações pertinentes ao banco, desde uma argumentação sobre as utilidades do modelo, suas principais características. Também é apresentado alguns exercícios de simulação e um apêndice com informações essenciais de especificações para um desenvolvi-

mento de um modelo semelhante ao criado para as avaliações do estudo. O trabalho utiliza um modelo multisetorial de EGC simplificado para o Brasil, aplicado a avaliações de choques de desvalorização cambial e aumento nas alíquotas do imposto de importação.

Neste percurso, para a discussão entre modelos estilizados e modelos de EGC, temos a grande contribuição do trabalho de Robinson et al. (1999), que, argumenta que modelos estilizados, apesar de úteis, apenas representam o ponto de partida na aplicação de modelos empíricos à análise de políticas, como alternativa aos modelos estilizados, os autores apresentam e descrevem como construir um modelo multisetorial de equilíbrio geral computável para análises políticas, utilizando o software GAMS. O estudo utiliza de um exemplo de aplicação para a economia africana de Camarões, para demonstrar como o modelo feito pelo GAMS pode ser aplicado para avaliar o impacto econômico dos influxos de capital.

Uma parte importante do texto é a que se apresenta a matriz de contabilidade social (MCS), explicando a importância da sua estrutura para a conexão dos diferentes componentes do modelo, assim como à demonstração, como sendo parte fundamental da base de dados e descreve como os dados e parâmetros de referência do modelo são derivados da MCS. Explicam o funcionamento da MCS, como que a renda aparece ao longo das linhas, e os gastos aparecem ao longo das colunas, e que, portanto, a restrição orçamentária intrínseca no mecanismo da matriz, exige que a soma da linha (receita) seja igual a soma da coluna (despesa).

No artigo também é explicado que a MCS distingue entre “atividades” e “commodities”, o que permite dois efeitos diferentes. Primeiro, permite que mais de um tipo de atividade produza a mesma mercadoria, o que permite diferentes tecnologias de produção. Segundo esse tipo de tratamento aborda vários problemas difíceis que surgem ao lidar com as importações. Permitindo importações que competem com os bens produzidos internamente, o que significa dizer que a demanda interna consistirá em uma cesta de ambos os tipos de bens (produzidos externa e internamente). Enquan-

to que, como é de se esperar, apenas produtos domésticos são exportados.

Afirma que a MCS provê um retrato esquemático do fluxo circular da renda da economia, indo desde atividades e commodities, de fatores de produção, às instituições e de volta às atividades e mercadorias novamente. E então ao falar sobre as equações do modelo central de EGC, afirma que este segue o mesmo padrão de geração de renda que o apresentado no fluxo circular da renda da MCS. Nessas equações, primeiro o estudo apresenta as equações que definem o sistema de preços, seguidas por equações que descrevem a produção e geração de valor agregado. Depois, apresenta as equações que descrevem o mapeamento do valor adicionado na receita institucional. Acrescenta-se equações que mostram o equilíbrio entre oferta e a demanda de bens pelos vários atores do modelo. E por fim, neste sistema de fluxo circular no modelo, apresenta-se uma série de restrições do sistema que devem ser satisfeitas pelo modelo, indo desde condições de equilíbrio de mercado e ao tipo de fechamento macro (macroclosure) definido para o modelo.

Posteriormente, além de apresentar como desenvolver o modelo no software GAMS, é apresentado a calibração do modelo, e expõem-se os parâmetros e a base de dados usados. Um ponto da calibração, relevante a se salientar para o presente estudo, é sobre o subcapítulo que trata sobre a calibração referente aos impostos e a taxa de poupança. Para o modelo apresentado pelos autores, os parâmetros determinados para a tarifa e a taxa de poupança são retirados dos dados encontrados na MCS, já que neste é fornecido os valores da renda total das famílias, do total poupado e dos impostos pagos. Sendo assim, o imposto médio e a taxa de poupança para cada instituição, são simplesmente calculados pela proporção de impostos ou poupanças em relação ao rendimento total. Ao fim do trabalho é apresentado, como um exemplo de aplicação, um modelo para a economia de Camarões, apresentando conclusões sobre a ocorrência da Doença Holandesa no país.

No mesmo ano, teve-se a enorme contribuição acadêmica do trabalho de Haddad (1999), que seguindo a linhagem de modelos de Equilíbrio Geral Computável ORANI, mais especifica-

mente utilizando como base o modelo para economia australiana MONASH-MRF de Naqvi e Peter (1996), desenvolve o primeiro modelo de EGC para o Brasil, o B-MARIA (Brazilian Multisectoral And Regional Interregional Analysis Model), com uma estrutura de abordagem bottom-up (os resultados são oriundos das regiões, e somados formam o resultado nacional), com variações nas estruturas do comportamento dos agentes nas economias regionais Norte, Nordeste e Centro-Sul (que representa o restante do país), para uma única família representativa para cada região, assim como um governo federal e um governo regional respectivo as regiões e apenas um consumidor estrangeiro. No modelo há 40 setores em cada região que produzem um produto cada setor, e dois produtos adicionais, comércio e transporte) que são usados como margens. No livro é discutido choques regionais e setoriais nos anos 1990 como em temas sobre a liberalização comercial, os investimentos estrangeiros diretos e políticas de infraestrutura

Domingues (2002), elabora uma extensão do modelo B-MARIA, chamado de SPARTA (São Paulo Applied Regional Trade Analysis), feito para analisar efeitos setoriais de curto e longo prazo (dinâmico) da liberalização comercial em uma situação da realização de um acordo da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA). Que é um modelo inter-regional com duas regiões, São Paulo e o restante do Brasil, e que contém uma completa especificação do comércio exterior das duas regiões, possibilitando a análise das interações comerciais entre estas duas regiões e todos os mercados da ALCA. Os resultados de simulações de liberalização tarifária foram desde um efeito positivo sobre o crescimento do PIB e da balança comercial brasileira, com impactos setoriais heterogêneos e com uma predominância de beneficiamento da economia do estado de São Paulo frente ao restante do país.

A partir deste modelo inicial do B-MARIA, muitos outros modelos para a economia brasileira foram derivados, representando um significativo avanço nos estudos em EGC no Brasil. Porém uma extensão muito significativa deste modelo foi com a introdução de economias de escala, imperfeições de mercado e custos de transporte, assim como a especificação das 27 Uni-

dades da Federação no modelo desenvolvido em Haddad (2004), conhecido como modelo (B-MARIA-27).

Haddad (2004) utilizando-se como ponto de partida o modelo B-MARIA e tendo como objetivo, a revisão e revalidação dos métodos de análise regional e inter-regional, inspirado nos avanços desenvolvidos pela Nova Geografia Econômica (NGE), elaborou um modelo Interregional de Equilíbrio Geral Computável (IEGC) para as 27 unidades federativas do Brasil (B-MARIA-27) com retornos crescentes de escala, integrado a um modelo de transporte georreferenciado. Apresentando um modelo capaz de avaliar políticas de transporte em um sistema inter-regional integrado, assim como as novas discussões abordadas na NGE. Adicionalmente a este trabalho, sem esgotar o assunto, podemos citar os empenhos de Campos e Haddad (2016), no desenvolvimento do B-MARIA-BA.

Ainda citando as contribuições que o modelo B-MARIA teve para os estudos na economia brasileira, cita-se o trabalho de Pio (2021), que buscou investigar os efeitos *feedbacks*, setoriais e regionais, em decorrência dos distúrbios na produtividade total dos fatores, baseando-se no modelo B-MARIA, utilizando uma base de dados do ano de 2015, constrói um modelo de EGC para a economia brasileira chamado de SBM-TEC (Spatial Brazilian Model Technology), que contém 13 regiões e 16 setores. O modelo incorpora elementos descritos pela Nova Geografia Econômica, o que permite a abordagem de questões sobre como a heterogeneidade do espaço influencia as diferenças regionais. No SBM-TEC encontra-se capacidades de exposição da heterogeneidade, do espaço e da estrutura de mercado com mecanismos referentes a preferência pela variedade de bens, a produção de bens diferenciados, a existência de concorrência imperfeita, a presença de mobilidade da mão de obra e a existência de economias internas e externas de escala.

Na mesma literatura de trabalhos para a economia brasileira, o estudo de Vale (2018), utilizando como base os modelos GTAP (Global Trade Analysis Project) e ORANI-BR (Single-Country Computable General Equilibrium Modelo of the Brazilian Economy) apresenta o modelo BR-TAM (Brazilian Trade Analysis Model). Um modelo que considera tanto as relações de comér-

cio entre as regiões quanto os encadeamentos produtivos setoriais da economia brasileira. Segundo o autor, o modelo é capaz de mapear a geração e apropriação da renda, bem como o seu uso, por meio da extensão no módulo nacional que incorpora as múltiplas famílias e fluxos de renda da Matriz de Contabilidade Social (MCS) estimada a partir da MIP do Brasil de 2011 desenvolvida pelo Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS), das Contas Econômicas Integradas (CEI) e da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O BR-TAM foi utilizado no estudo para tratar de uma avaliação dos efeitos de uma possível integração comercial do Brasil com a União Europeia e com os Estados Unidos. O estudo avalia a discussão sobre a utilização das atividades agrícolas atreladas a inserção internacional, como motor de desenvolvimento econômico. Observando desde mudanças sobre os indicadores macroeconômicos e setoriais, assim como utilizando-se de dez famílias representativas brasileiras (o consumo das famílias foi dividido em dez níveis, ampliando a capacidade de avaliação) para sofisticar o modelo.

3.1.3 Modelos de Equilíbrio Geral Computável para análises tributárias

Na literatura internacional, o Trabalho de Auerbach e Kotlikoff (1987), apresenta uma grande contribuição para trabalhos de EGC relacionados à temática tributária. O estudo examina ao longo do livro, em um aspecto dinâmico (com dimensão temporal), os efeitos de políticas fiscais (ações governamentais de arrecadar e gastar recursos privados) na economia, com relação a formação de capital, crescimento econômico, equidade intergeracional, assim como, das expectativas de longo prazo nos resultados de curto prazo. O modelo incorpora a teoria comportamental do ciclo da vida com 55 períodos no ciclo da vida, assim como incorpora capacidades de previsão dos agentes no modelo. Com três setores: um setor familiar, outro do governo e outro de produção.

O trabalho aborda questões como, qual o tamanho dos ganhos ou perdas de eficiência com a mudança de bases tributá-

rias, qual o impacto na poupança e no bem-estar de longo prazo dada uma mudança na base tributária sobre a renda para consumo ou trabalho. Assim como, se políticas que elevam a poupança no longo prazo, também geram melhoras no bem-estar individual no longo prazo. Uma pergunta frequente do estudo é: é possível uma política fiscal gerar melhoras no bem-estar de pelo menos uma geração sem diminuir o de outras gerações (ganhos de eficiência de Pareto). Também é apresentado questões sobre crowding out, como a velocidade que ele pode ocorrer numa economia.

Também é apresentado questões sobre os déficits, que em sua maioria são associadas a questões sobre o crowding out. Como avaliações sobre o quanto investimentos privados podem ser substituídos por déficits associados a cortes de impostos de diferentes tamanhos e durações (isenções fiscais). Assim como avaliações sobre o impacto do financiamento do déficit nas taxas de juros de curto e longo prazo. Se é possível ocorrer aumento nos investimentos enquanto ocorre um déficit. Como o tipo de corte de impostos que induz um déficit, influencia o grau de crowding out. São apresentadas questões como a utilidade para a economia dos déficits governamentais oriundos de medidas de redistribuição intergerencial e de estímulo fiscal.

Além disso, é discutido com quais tipos de incentivos fiscais às empresas recebem maior retorno em termos de aumento de investimentos dado certa perda de receita por mudança tributária. Também é discutido questões dimensionais sobre o impacto no mercado de ações e nas taxas de juros dado políticas de incentivo ao investimento na economia. Também se aborda as influências dos custos de ajuste do investimento na eficácia da política fiscal e da influência das mudanças nos incentivos ao investimento sobre a base efetiva de tributação.

Há uma discussão sobre os custos de eficiência da tributação progressiva e da tributação proporcional, também se discute efeitos na oferta de trabalho e na poupança dado mudanças no sistema tributário. Outro tema abordado é a possibilidade de ocorrência não intencional de transferência de fardos tributários para outras gerações, com má alocação de políticas tributárias. O estudo também aborda as consequências da previsibilidade

das políticas tributárias para seus efeitos pretendidos. Também é apresentado questões demográficas que possibilitam o levantamento de estudos sobre a viabilidade de previdências sociais, como encargo destas através das gerações.

Indo para o cenário brasileiro, os estudos de EGC com enfoque em questões fiscais são variados, com amplitude de trabalhos. Podemos citar o trabalho de Sousa (1993), que utiliza um modelo de EGC da economia brasileira, com ano base da Matriz de Insumo-Produto (MIP) utilizada em 1980, para mensurar diferentes alternativas de reforma tributária, observando a área tributária pela perspectiva de estruturas de proteção. A motivação do trabalho é a de conseguir elaborar uma reforma tributária que faça frente às restrições externas, através do fortalecimento das exportações, que consiga melhorar a eficiência da economia via uma exposição maior à concorrência externa, assim como corrigir os efeitos perversos sobre a repartição da renda e gerar aumento da receita pública. Isso, através da elaboração de uma proteção mais eficiente para a economia, levando em conta o diferencial de preços do país com o resto do mundo, e não via aumento das restrições ao comércio.

Para a obtenção das tarifas ótimas (segundo a autora, aquelas que maximizam o bem-estar do consumidor, dado um determinado nível de receita pública), para cada setor, utilizadas no modelo para a comparação com a estrutura tarifária atual, para essa comparação a autora emprega a teoria *second best*. De acordo com a autora, o *second best* considera como eficiente a estrutura tarifária que, dado um determinado nível de arrecadação fiscal, minimiza as distorções no conjunto da economia. A primeira regra da teoria diz que se deve tributar mais fortemente apenas os bens cuja demanda de importação é preço-inelástica, o que já afirma que uma taxa uniforme dificilmente será eficiente. Além dessa regra, a teoria expõe que as tarifas ótimas dependem das elasticidades-preço da demanda de exportação e da produção doméstica, da estrutura de impostos indiretos e da relação importações/produção.

Araújo e Ferreira (1999) buscam, em um modelo de EGC dinâmico, quantificar e qualificar os impactos de efeitos alocativos sobre o bem-estar que possíveis reformas tributárias pode-

riam gerar na economia brasileira. O modelo macroeconômico de equilíbrio geral desenvolvido para o estudo apresenta uma abordagem dinâmica, com aspectos de acumulação de capital, crescimento econômico e avaliação de bem-estar.

A abordagem dinâmica é considerada com relevância pelo estudo, pelos motivos de que mudanças fiscais alteram o curso da economia, o que leva a desvios de percurso e altera o comportamento atual, o que, de acordo com os autores, demonstra a necessidade de avaliar o impacto de uma decisão fiscal levando em conta o futuro. Outro motivo, seria que a análise estática exclui possíveis trocas entre perdas (ganhos) de curto prazo e ganhos (perdas) de longo prazo, ou seja, a trajetória de transição para o novo equilíbrio é deixado de lado, e toda a informação pertinente neste processo para a tomada de decisão é ignorada em um modelo estático, e dado que uma avaliação de política pública deve se empenhar em obter o máximo de informações sobre os efeitos de uma determinada política, tanto no curto quanto no médio e longo prazo, a abordagem dinâmica se apresenta como a mais indicada, pela riqueza de informações.

O estudo utilizou como base o modelo instrumental desenvolvido por Kydland e Prescott (1982), para conseguir tratar simultaneamente de questões fiscais e de crescimento. E no modelo há dinâmicas envolvendo o lazer, trabalho, investimentos, capital, mercado de títulos, taxa de juros, capital físico, títulos privados, salário, tecnologia, produção, impostos, firmas, famílias, etc. Além disso, o artigo apresenta um material referente aos parâmetros de políticas fiscais para o Brasil, na década de 90, utilizado no modelo. Os resultados das simulações dos efeitos alocativos concluíram que reformas tributárias corretamente propostas levariam a resultados positivos tanto para o crescimento do produto, emprego e estoque de capital da econômica, quanto para o bem-estar.

Kydland e Prescott (1982) com a tese central de que “o pressuposto da construção de múltiplos períodos é crucial para explicar as flutuações agregadas”, gera um modelo de crescimento de equilíbrio geral modificado, que integra as teorias de crescimento neoclássica e ciclo de negócios (onde há a flutuação do emprego no modelo), para explicar as variâncias cíclicas de um

conjunto de séries temporais econômicas, as covariâncias entre o produto real e outras séries e a autocovariância do produto para os dados trimestrais do período do pós-guerra da economia dos Estados Unidos. No desenvolvimento do modelo discute-se sobre o mecanismo de tecnologia empregada no modelo de crescimento, outra envolvendo o mecanismo de equilíbrio e do estado estacionário, e além disso, o modelo apresenta um mecanismo que relaciona o crescimento e os tributos.

Há também esforços de Fochezatto (2002), que apresenta um modelo regional protótipo de EGC, para análise de políticas econômicas nacionais e regionais. O estudo testa a validade do modelo mediante a simulação e a análise dos resultados dos impactos econômicos de uma política tributária de reestruturação da matriz tributária, proposta pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul. O modelo apresenta 14 setores produtivos, duas regiões externas (resto do Brasil e do mundo), dois níveis de governo (estadual e federal) e um grupo de famílias. O modelo integra o fechamento macro que coloca o investimento como endógeno, se adequando à poupança disponível.

Outro trabalho com grande significância para o tema é o Domingues e Haddad (2003), que para avaliar quantitativamente a endogeneidade da base tributária, em questões de alteração de preços relativos e substituição de insumos em nível setorial e regional, elaboram o modelo B-MARIA-SP, capaz de avaliar os efeitos de mudanças no sistema tributário, para as regiões endógenas do estado de São Paulo e Resto do Brasil (no modelo há a região exógena Resto do Mundo), com 42 setores produtivos para as regiões endógenas com dois fatores de produção (capital e trabalho), utilizando base de dados referente ao ano de 1996. A demanda do governo por bens públicos parte da identificação do consumo de bens públicos por parte do governo regional e federal, obtida por meio da matriz de insumo-produto (MIP) utilizada no estudo.

No modelo também é implementado um módulo de finanças governamentais, onde são definidos os déficits orçamentários dos governos regionais e do governo federal, assim como também define as funções de consumo das famílias em cada região, dada as suas principais fontes de renda e impostos in-

cidentes. Há também um módulo de Acumulação de Capital e Investimento, onde estão definidas as relações entre estoque de capital e investimento, com duas configurações para exercícios de estática comparativa para simulações de curto prazo e de longo prazo.

Existe outro módulo referente a acumulação de Dívida Externa, onde se relaciona os déficits comerciais com a dívida externa, aquela à qual financia o primeiro. Outro módulo é o do mercado de trabalho e migração regional, que define a população e sendo assim de cada região (e por isso, a oferta de trabalho) através da interação das variáveis demográficas, como a migração inter-regional, que é explicada por diferenças inter-regionais, em variáveis como salário, taxa de desemprego regional e variáveis demográficas. No modelo, para o curto prazo os estoques de capital são mantidos fixos (fechamento do modelo), enquanto que no longo prazo, os investimentos (estoques de capital) respondem a diferenças setoriais e regionais de retorno do capital, o que sugere efeitos de (re)localização de novas atividades (sem o fechamento).

Modelo inter-regional de Equilíbrio Geral Computável, que apresenta capacidades para implicações espaciais de curto e longo prazo. Para a utilização deste instrumental, é necessário a adoção de hipóteses adicionais sobre elasticidades de substituição de insumos, transferência de capital, investimento inter-regional, estoque de capital, funcionamento do mercado de trabalho, etc. A vantagem deste ferramental para uma simulação de reforma tributária está relacionada a resposta que os agentes econômicos fazem a alterações nos preços relativos, o que, dado uma base tributária endógena, faz com que a base tributária corresponda ao choque específico, em resumo, no modelo, a base tributária é capaz de identificar mudanças nos preços relativos e corresponder a estas mudanças.

No trabalho, para obtenção de resultados de efeitos de equilíbrio parcial e efeitos de equilíbrio geral é introduzido os efeitos de primeira e segunda ordem. Os autores consideram esta adição fundamental para a melhor obtenção de informações, já que os efeitos de primeira ordem apenas capturam os efeitos relacionados às variações de alíquotas sobre uma mesma base tri-

butária, enquanto que o efeito de segunda ordem complementa adicionando o efeito de mudança da base tributária, devido a implementação das alíquotas, tendo como atribuição, o redirecionamento do fluxo de investimentos inter-regionais para outra região devido a mudanças na base tributária inicial das regiões. O modelo é inter-regional para conseguir captar os efeitos de mudanças de alíquotas em setores de uma região, sobre outros setores e/ou em outras regiões. E a opção pela utilização de um modelo com dinâmica temporal, é porque a dimensão temporal dos efeitos realocativos, no longo prazo, podem gerar re-localização de atividades.

Além dos trabalhos já citados e em meio às discussões sobre a Proposta de Emenda Constitucional (PEC) 41-A, de 2003, de cunho de reforma tributária para a economia brasileira, em tramitação no Congresso Nacional, Silva et al. (2004) utilizam o modelo estático de equilíbrio geral computável CGE-IPEA modificado, com uma desagregação de 39 setores que se identificam em grande parte com a MIP nacional, adotando o ano de 1998 como ano base. O modelo é usado para avaliar os impactos econômicos de longo prazo de três medidas integrantes desta reforma do sistema tributário, duas até aquele momento, aprovadas e uma ainda em estudo. A primeira medida é referente a transformação parcial da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) em uma contribuição sobre o valor adicionado (CVA) e a eliminação de sua cumulatividade para a maioria dos setores, a segunda é referente a adoção do PIS/Pasep e da Cofins sobre as importações e a última, até então em estudo, é relacionado a transformação parcial da contribuição social (previdência) sobre a folha de salários, em uma contribuição sobre o valor adicionado (CVA).

Este estudo é feito como uma contraposição a outros trabalhos com a mesma temática de reforma tributária, que utilizam de metodologias de equilíbrio parcial. Segundo os autores, o estudo demonstra resultados com maior capacidade analítica do que os trabalhos de equilíbrio parcial, já que estes últimos, apresentam hipóteses simplificadoras quanto ao impacto das medidas tributárias, principalmente nos preços e nas quantidades produzidas que são mantidas constantes, em outros casos

as hipóteses simplificadoras se estendem até mesmo a manter o faturamento e o Valor Adicionado (VA) líquidos de impostos de cada setor produtivo constantes, após a implementação da alteração tributária. O que levou aos autores a afirmarem que esse tipo de abordagem limita a precisão da estimativa do impacto das medidas tributárias e o rol de efeitos que se pode explorar nestes modelos, enquanto que os modelos de EGC, como o usado no trabalho, contornam essa limitação, levando em conta os efeitos das medidas sobre todos os setores e sobre o equilíbrio econômico agregado.

A estrutura macroeconômica do modelo é uma estrutura convencional, em que o equilíbrio é determinado pelas duas principais restrições da economia: o equilíbrio entre poupança e investimento e o equilíbrio do balanço de pagamentos. É usado o fechamento macroeconômico (macroclosure) clássico, onde o investimento é determinado pela disponibilidade de poupança. O modelo utilizou como numerário o deflator do PIB. E considera que o equilíbrio do balanço de pagamentos é alcançado pela variação e uma taxa de câmbio flutuante, dado um determinado fluxo de capital externo, onde um aumento na tributação das importações é compensado por uma valorização do câmbio, de forma a manter inalterado o déficit em transações correntes.

Os autores sintetizam as limitações implícitas e explícitas existentes na abordagem metodológica utilizada para a análise do impacto das medidas feitas. Primeiramente, o PIB real é muito pouco afetado, dado que as mudanças tributárias analisadas têm pouco impacto na produção setorial, porque é limitado pela capacidade produtiva setorial, que não é afetada pelas mudanças implementadas no choque (este modelo não tenta simular o impacto dinâmico introduzido na relação entre investimento e o estoque de capital).

Além disso, o modelo também não captura o impacto positivo sobre o crescimento econômico do aumento da eficiência microeconômica da economia que se espera da implementação dessas medidas tributárias devido à sua estrutura de equilíbrio geral competitivo, que, segundo os autores, não contempla a existência de ineficiências microeconômicas na sua formulação. Por último, os efeitos de realimentação entre os dois tipos de

efeitos mencionados acima, que poderiam favorecer o crescimento econômico através de estímulo ao investimento produtivo, ficam de fora da análise realizada no trabalho.

Porém, apesar dessas limitações, o estudo conclui que o modelo CGE-IPEA utilizado, permite analisar os efeitos das principais medidas contidas na reforma tributária, e em especial aquelas relativas às mudanças na tributação indireta. No nível macro, há resultados sobre o impacto fiscal das medidas propostas, bem como o impacto sobre o balanço de pagamentos, o câmbio e os salários reais. No nível desagregado, tem os efeitos diferenciados sobre os vários setores, todos eles interagindo através da interdependência setorial representada pela MIP. Assim como o modelo também disponibiliza resultados sobre os impactos das importações e exportações sobre o equilíbrio entre oferta e demanda dos vários bens.

Já o estudo de Porsse (2005), apresenta o modelo inter-regional de EGC para a economia brasileira, o B-MARIA-RS (Brazilian Multisectoral And Regional/Interregional Analysis for Rio Grande do Sul), que contém duas regiões integradas, o Rio Grande do Sul e o Restante do Brasil. A estrutura do modelo é composta por cinco módulos; a matriz de absorção; contas regionais e finanças governamentais; mercado de trabalho e migração regional; acumulação de capital e investimento; e a acumulação da dívida externa. Os dados utilizados para a calibragem referentes ao ano de 1998 e o modelo foi implementado por meio do software GEMPACK. A principal inovação do modelo está no tratamento mais desagregado para os impostos indiretos sobre bens e serviços, o que separa o ICMS dos demais impostos indiretos, e na explicitação dos mecanismos de transferências do governo federal para os governos regionais.

O modelo analisa os efeitos econômicos da competição tributária regional utilizando como ponto de partida, a estrutura do modelo B-MARIA apresentado por Haddad (1999), assim sendo, fundamentando-se na tradição australiana de desenvolvimento de modelagens de equilíbrio geral. Além desta parte central, pode-se encontrar no estudo questões relevantes relacionadas aos modelos de EGC, como uma explanação sobre parte da base de dados da estrutura das MCS, assim como suas utilidades para

modelos de EGC e como dos parâmetros e equações utilizadas no modelo. O estudo implementa dois experimentos de simulação de políticas contra-factuais de competição fiscal. Um experimento avalia os efeitos de uma política regional de incentivo realizada pelo governo estadual do Rio Grande do Sul, através da renúncia tributária do ICMS.

Já o outro experimento, avalia os efeitos de políticas de competição tributária regional entre os governos estaduais, assumindo-se que as alíquotas de ICMS são utilizadas como instrumentos estratégicos num jogo não cooperativo para atração de fatores produtivos. Neste experimento foram implementados três fechamentos fiscais distintos. Um fechamento assume um regime fiscal do tipo soft budget constraint, onde o déficit orçamentário é endógena e acomoda os custos da competição. O segundo fechamento assume um regime fiscal do tipo hard budget constraint, onde o consumo dos governos regionais é endógena e acomoda os efeitos produzidos pelo choque aplicado. O último fechamento assume o governo federal como um terceiro player na competição tributária regional, assumindo que a alíquota do imposto sobre a renda é a principal variável endógena de ajuste fiscal para capturar o papel das ligações verticais via mecanismos de transferências.

Ampliando os esforços anteriores Fochezatto (2005), por meio de uma revisão de literatura, apresenta as características gerais dos modelos de EGC, assim como de seus fundamentos teóricos e de suas formas de aplicação empírica, dando ênfase às análises de políticas fiscais e tributárias, buscando expor os modelos de EGC como adequados para estudar questões fiscais e tributárias para a economia brasileira. O estudo apresenta o desenvolvimento da literatura de EGC, descrevendo o que levou a inclusão de mecanismos de rigidez nos ajustamentos, a inclusão de concorrência imperfeita, a inclusão de mecanismos de dinâmica que capacita a análise em uma percepção de evolução temporal, também apresenta inclusão estrutural que permitiu mais de uma região nos modelos.

Lledo (2005) em uma discussão sobre a necessidade de se reduzir a instabilidade macroeconômica por meio de ajuste fiscal nos sistemas tributários de países em desenvolvimento, usa

um modelo de EGC dinâmico para a economia brasileira, calibrado para se assemelhar às condições econômicas durante os dois mandatos presidenciais do presidente Cardoso (1995-2002). No modelo a população é dividida em 55 grupos, chamados de coortes, que se diferenciam pelas habilidades de ganho (renda), ou o nível de capital humano. A taxa de crescimento populacional é uma variável exógena e todos os agentes da economia vivem por 55 períodos, num modelo de geração sobreposta (OLG).

Com o objetivo de analisar os efeitos macroeconômicos e redistributivos da substituição do imposto sobre o faturamento e das transações financeiras por um imposto sobre o consumo. No modelo, baseado no trabalho de Auerbach e Kotlikoff (1987), que apresentou um modelo de geração sobreposta (OLG) conhecido como modelo A-K, é substituído as receitas corporativas e impostos sobre transação financeira por um IVA (Impostos sobre Valor Agregado) federal de base fixa.

A maioria dos impactos da reforma se concentraram no primeiro ano após a transição e o estudo concluiu que a nova política fiscal implementada, apesar de elevar a taxa média do imposto sobre o consumo, nos primeiros anos após a reforma, a maioria dos indivíduos (70% dos coortes existente no estudo) experimentaram um aumento no bem-estar vitalício, não resultou em qualquer redução de curto prazo na renda, na oferta de trabalho, ou no estoque de capital, assim como não aumentou as taxas de juros e nem diminuiu os salários. Além desses resultados o autor conclui que, o ajuste fiscal ocorrido neste período não poderia ser visto como um obstáculo à implementação de sistemas tributários mais eficientes.

Observando as discussões sobre EGC, Santos (2006) percebe que o debate nacional sobre reforma tributária pouco se atentava às questões sobre os impactos distributivos e sobre o bem-estar na economia brasileira, enquanto se atentaram com demasia a questões referentes à competitividade empresarial e a guerra fiscal. Buscando preencher a escassez de estudos da temática de impactos distributivos e bem-estar dada mudanças na tributação, o estudo apresenta um modelo de EGC estático inter-regional, do tipo bottom-up TERM-BR (Thenourmous Regional model for Brazilian Economy), com 42 setores produtivos,

27 regiões (26 estados e o Distrito Federal) calibrado para o ano de 2001. A estrutura teórica do modelo, assim como suas equações, segue a versão da escola australiana.

Por meio deste modelo, utilizando o software GEMPACK versão 9.0, analisa-se os impactos a nível regional e nacional sobre a economia brasileira dado três diferentes choques na área de tributação indireta. O primeiro choque é referente a redução dos tributos indiretos sobre os principais produtos alimentícios consumidos pelas famílias, o segundo refere-se à redução dos tributos indiretos sobre os principais insumos empregados na atividade agropecuária e, por último, à redução de tributos indiretos sobre todos os bens e serviços no Estado de São Paulo.

Os dois primeiros experimentos geraram pouco impacto para o Brasil como um todo, porém, em termos regionais, houve aumento no nível de atividade econômica, no emprego, no salário real, no consumo das famílias e no investimento nas regiões mais pobres (Norte e Nordeste), e também melhorando o bem-estar dos grupos de rendas mais baixas, principalmente nas regiões mais pobres. A terceira simulação demonstrou que o Estado de São Paulo teria grandes benefícios com a medida, em detrimento do restante do país, isto porque, segundo o autor, esta política apresenta sinais de regressividade nos seus efeitos, onerando as classes de renda mais baixas, enquanto deixa de onerar aquelas mais altas (que estão localizadas em maioria em São Paulo).

O estudo apresenta um referencial teórico no campo de finanças públicas, com ênfase em teoria da tributação, muito pertinente para estudos na área tributária. Neste referencial é tratado os princípios básicos da tributação de acordo com a teoria das finanças públicas. É feito um resgate das funções tradicionais do governo (como a de promover políticas distributivas), e dos principais papéis ou objetivos que um sistema tributário deve atender de forma a contribuir para o desenvolvimento econômico e social de um país. No mesmo referencial, o autor apresenta diagnósticos a respeito do sistema tributário brasileiro, à luz dos princípios teóricos que estão de acordo com a teoria e complementa com uma caracterização do sistema brasileiro no período de referência do estudo (2001). Além de tudo isso, o estudo apre-

senta uma formulação para o aprimoramento da matriz de Insumo-produto de 1996 utilizada, por meio de ajustes feitos com os dados provenientes das Contas Nacionais do Brasil de 2001, para a obtenção de uma base de dados capaz de trabalhar com as exigências informacionais relacionadas aos tributos.

Em meio a um cenário de crise no Estado do Rio Grande do Sul, com baixas taxas de crescimento e despesas públicas muito acima da capacidade de caixa, resultando em déficits estruturais, Braatz et al. (2015) investigam os efeitos de políticas de reestruturação tributária e de despesas públicas para o Estado do Rio Grande do Sul, objetivando avaliar, por meio de um modelo de EGC, se mudanças marginais na alíquota de ICMS em setores selecionados e/ou reduções de gastos, podem levar ao equilíbrio orçamentário das contas públicas estaduais, assim como, avaliar os potenciais efeitos desses choques sobre a economia do estado. Dito de outro modo, o trabalho se propôs a analisar os efeitos da implantação de uma nova matriz tributária, com maior ênfase na tributação de produtos e serviços relacionados aos combustíveis, energia elétrica e telecomunicações, assim como uma redução nas despesas públicas.

O estudo utilizou o modelo de EGC MINIMAL, baseado no modelo MINIBR, com maiores detalhes do modelo em Fachinello et al. (2008), que apresenta um manual do modelo utilizado como base. O modelo MINIMAL foi calibrado para o Rio Grande do Sul a partir de dados da MIP de 2003, com 44 setores. O estudo simula os impactos dos choques referentes ao aumento do ICMS para os setores de Energia Elétrica, Comunicações, Refino de Petróleo e Indústria Extrativa de Petróleo e Gás. Assim como avalia os choques de redução uniforme dos gastos públicos para um fechamento de curto e outro de longo prazo.

As simulações dos efeitos dos choques no ICMS e nas despesas públicas para o RS foram implementadas para dois fechamentos distintos, um de curto e outro de longo prazo. No fechamento para curto prazo não se admite mobilidade inter-setorial e inter-regional de fatores produtivos, o que significa dizer que não há mobilidade de mão-de-obra e capital no curto prazo (curto período de ajustamento para os agentes), permitindo avaliar o resultado de uma política transitória. No fechamento de

longo prazo foi considerado a livre mobilidade para os fatores trabalho e capital ao longo da economia, em busca de melhores remunerações, o que permite a avaliação do resultado de uma política permanente. No modelo o emprego agregado é determinado pelo crescimento da população, taxas de participação da força de trabalho e taxa natural de desemprego e a distribuição setorial da força de trabalho é definida endogenamente, fazendo com que o trabalho seja atraído para as regiões geográficas mais favorecidas e o capital mova-se em direção aos setores mais atraentes, o que preserva as taxas de retorno do capital em seus níveis iniciais.

Os choques no ICMS e nas despesas públicas, na maioria dos cenários elaborados, resultam em redução da renda e do emprego no estado do Rio Grande do Sul quando aplicados como políticas transitórias (de curto prazo), porém, quando aplicado como políticas permanente (de longo prazo), os resultados apresentam efeitos positivos, onde é possível um equilíbrio orçamentário em aproximadamente 10 anos.

E por fim, no tema tributário, podemos citar Braatz e Moraes (2019), que elaboram uma ampla revisão teórica de modelos de equilíbrio geral computável aplicados a questões fiscais regionais, indo desde as bases da literatura, falando dos primeiros trabalhos em EGC, explicando conceitos empregados nos trabalhos desenvolvidos ao longo das décadas e terminando em trabalhos nacionais com ênfase em especificações regionais.

3.2. EGC: Estrutura e funcionalidade

Como uma introdução às discussões sobre os modelos de EGC, é importante se levantar o motivo desse nome, segundo o estudo desenvolvido por Burfisher (2016), o nome Equilíbrio Geral Computável tem em seus termos uma relevante informação para compreender a natureza dos modelos. Cada palavra foi escolhida por um motivo específico que representa de forma simplificada a essência dos modelos que se utilizam da metodologia de EGC. Desta forma, abaixo é apresentado o significado de cada termo:

- **Termo Equilíbrio** – O termo equilíbrio está diretamente associado ao fato de que tudo no modelo está em perfeito equilíbrio³. Além destas restrições para o equilíbrio no nível microeconômico, o modelo deve satisfazer também restrições no nível macro, como oferta agregada de bens e serviços igual a demanda agregada, com pleno emprego de todos os trabalhadores e estoque de capital empregados e com poupança nacional (ou global para modelos internacionais) seja igual ao gasto em investimento. A utilização do modelo está na geração de desequilíbrios, que leva o sistema a modificar suas variáveis endógenas para entrar em um novo equilíbrio.
- **Termo Geral** – Refere-se a ampla abrangência do modelo, que inclui todas as atividades econômicas⁴ em uma economia de forma simultânea. Referindo-se de forma mais específica ao fluxo circular da renda no qual o modelo se estrutura.
- **Termo Computável** – Refere-se a capacidade dos modelos de EGC em quantificar os efeitos de determinados choques⁵ na economia.

Com isso, vemos que os modelos de EGC são utilizados para fazer uma análise abrangente dos impactos de mudanças (choques) no equilíbrio inicial do modelo. Atualmente os modelos de Equilíbrio Geral Computável estão sendo usados para análises dos mais importantes temas econômicos e políticos do século XXI, como questões relacionadas a mudanças climáticas, acordos comerciais, disseminação de doenças humanas (como pandemias), migração internacional de mão de obra e recuperações fiscais. Com isso, o desenvolvimento e solução destes modelos

3 A oferta e a demanda estão em equilíbrio a algum conjunto de preços, todos os agentes estão satisfeitos com sua respectiva atividade, consumo, produção, o trabalho em que está empregado, a quantidade de poupança gerada e o investimento feito. Onde para tudo isso não há pressões para mudanças (apenas haverá quando ocorrer um choque).

4 Produção, consumo, emprego, impostos, poupança, comércio e a interação entre estes.

5 Também chamado como “*what if questions*” na literatura.

passou a desempenhar um papel relevante na tomada de decisões no âmbito político ao longo do mundo:

(...) the models' predictions about prices, wages, and incomes factored heavily in the debate about the terms of the North American Free Trade Agreement, the Kyoto Protocol, China's entrance into the World Trade Organization and the Trans-Pacific Partnership. CGE-based analyses have also helped the proposed United States and other governments anticipate and design responses to substantial changes in the availability of key resources, ranging from petroleum to people. (BURFISHER, 2016, p. 1).

Esta abrangência de capacidade de análise dos modelos de Equilíbrio Geral Computável está relacionada ao fato de que estes modelos se empenham em descrever todas as partes de uma economia e as interações entre os participantes, de forma simultânea, como afirma Burfisher (2016), "*A computable general equilibrium (CGE) model is a system of mathematical equations that describes an economy as a whole and the interactions among its parts*". Nos modelos são introduzidos mecanismos que vão desde o comportamento da empresa de escolher níveis de insumos e produtos que maximize a eficiência das empresas, dado os custos dos insumos, seus preços de venda e as restrições tecnológicas de seus processos de produção. Até o comportamento de maximização da utilidade dos consumidores, que fica à mercê da restrição orçamentária destes. Por fim, o modelo interliga todas essas questões, ao comportamento macroeconômico de uma economia, desde mudanças no produto interno bruto (PIB), a poupança e investimento, assim como a balança comercial da região em estudo e as receitas e despesas fiscais dos governos, mantendo tudo em um sistema de equilíbrio.

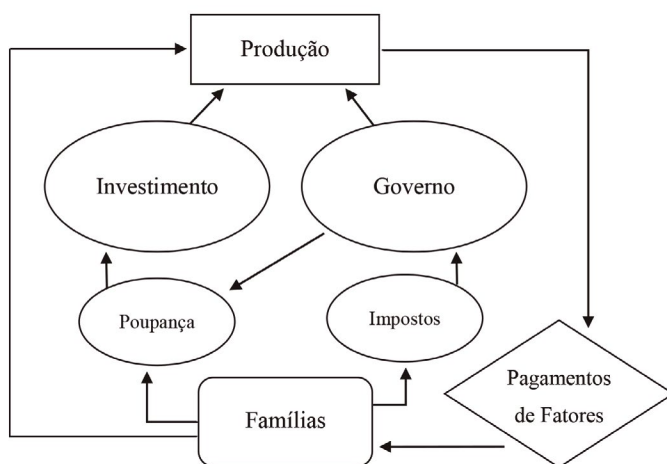
Os modelos de EGC são considerados como modelos para toda a economia porque descrevem desde os princípios fundamentais das ações de todos os produtores e consumidores em uma determinada economia, assim como as interações entre esses agentes. Representando o comportamento de demanda de empresas por insumos, contratação de mão de obra e aquisição de equipamentos de capital. Neste sentido, pode-se afirmar que

a riqueza de informações obtidas por estes modelos está relacionada ao fluxo circular da renda integrado nestes modelos.

Este fluxo circular expõe as inter-relações entre os agentes no modelo, principalmente quando observado pelo lado das receitas e despesas. O sistema lógico é simples, buscando atender a demanda por seus produtos, os produtores compram insumos, contratam fatores de produção como trabalho e capital, pagando a estes fatores, salários e aluguéis. As famílias gastam suas rendas em bens e serviços, pagam impostos ao governo e poupam. O governo utiliza-se de sua receita tributária para comprar bens e serviços, e os investidores usam a sua poupança para comprar bens de capital.

Continuando, neste sistema, há a demanda combinada de bens e serviços das famílias, do governo e dos investimentos, constituindo a demanda final da economia quando somado às interações ao setor externo (o setor externo atende parte da demanda doméstica e demanda bens e serviços domésticos). Por fim, a produção das empresas é em resposta a esta demanda, a qual determina a demanda por insumos e fatores de produção, determinando o seu nível de emprego, e assim influenciando o nível do salário e da renda de aluguel, e assim por diante, completando o fluxo circular da renda.

Figura 3.1 – O Fluxo Circular da Renda



Fonte: Elaboração Própria adaptada de Burfischer (2016)

Neste arcabouço, qualquer choque “what if” feito no modelo, gerará alterações em todo este fluxo descrito acima, o qual buscará pela estrutura do modelo, um novo equilíbrio. Porém, deve-se ressaltar um detalhe: o modelo não inclui o dinheiro propriamente dito, não descreve os mercados financeiros ou mudanças no nível geral dos preços (inflação e deflação), e muito menos reflete os efeitos de política monetária, seja ela expansionista ou contracionista. Os modelos de EGC são modelos “reais”, um modelo real, em resumo, “apenas” mede todas as variáveis em termos de quantidades físicas e os preços relativos pelos quais os bens são trocados entre si.

Dado que o modelo de EGC representa toda a atividade microeconômica existente numa economia, o agregado dessas atividades demonstra o comportamento macroeconômico de uma economia (mas não o lado monetário), desde o PIB, a poupança e o investimento agregado, a balança comercial e com alguns acréscimos a sua estrutura básica, pode chegar a capacidade informacional sobre o déficit ou superávit fiscal de um governo. Isto explica o porquê dos modelos de EGC apresentarem uma ampla capacidade analítica descrita, mas não explica a ampla capacidade descrita anteriormente.

A ampla capacidade está relacionada à aptidão do modelo de agregar inovações a sua estrutura, como a inserção de mais dados referentes a poluição ou desmatamento, assim como métodos de fechamentos de modelos que permitam uma melhor avaliação das contas do governo, entre outras inovações que permitem o modelo avaliar mais do que no seu método original. Com essa capacidade de os modelos analisarem o efeito de qualquer impacto no lado real da economia, assim como informações adicionais com a agregação de inovações ao modelo, os modelos de EGC apresentam-se como excelentes laboratórios econômicos, como afirma Burfisher (2016), *“These innovations have also made CGE models an ideal laboratory in which economics students can learn to manipulate, observe, and deepen their knowledge of economic behavior”*.

3.3. Sistema de equações e Estrutura Técnica

Um modelo de EGC estrutura em uma estrutura computacional o conjunto de relações de interdependência entre os mercados de um sistema econômico a partir de uma base de equilíbrio referencial (benchmark) de forma que se podem mensurar mudanças nas variáveis endógenas para um novo equilíbrio gerado por alguma alteração exógena no sistema (Porsse, 2005).

Seguindo a representação elaborada por Dixon et al. (1992), podemos exemplificar o funcionamento de um modelo de EGC. Considerando que o equilíbrio de um modelo de EGC se encontra em um vetor V , de extensão n , que agrupa informações sobre quantidades, preços, impostos, parâmetros e coeficientes tecnológicos, e que satisfaz um sistema de equações

$$F(Y,X)=0 \quad (3.2)$$

onde F é uma função vetorial não-linear de extensão m , que descreve relações econômicas representando o comportamento dos agentes do sistema (firmas, famílias, governo e setor externo), assim como as equações de equilíbrio para os mercados de bens, de trabalho, e outros mercados existentes no modelo. Assume-se que F é diferenciável e que o número de variáveis, n , excede o número de equações m ($n > m$). Por meio da função (3.1), as demandas do consumidor serão vistas como decorrentes da maximização da utilidade com restrição orçamentária, lucros zero serão aplicados e as demandas serão iguais às ofertas. Na mesma função, as preferências e tecnologias são representadas por funções de utilidade e produção diferenciáveis.

Dado que o sistema representado pela função (3.1) pode ser muito grande e envolver uma ampla variedade de formas funcionais não lineares, isto pode tornar o sistema computacionalmente intratável. É nesta situação que a linearização entra com um papel fundamental. De acordo com a abordagem de (Johansen 1960, apud Dixon et al. 1992), a mesma deriva a função (3.1) em um sistema de equações lineares, em que as variáveis são mudanças percentuais ou mudanças em logaritmos dos componentes de V .

E partindo para a parte mais computacional, utilizando a sintetização elaborada por (Porsse, 2005), para entendimento do sistema no quesito calibragem. Dada a solução inicial V^* , uma nova solução do sistema pode ser definida a partir de perturbações exógenas. Considere Y e X os vetores de variáveis endógenas e exógenas, respectivamente, sendo que $Y, X \in V^*$, o que nos capacita a reescrever o sistema descrito em (3.1) como:

$$F(Y, X) = 0 \quad (3.2)$$

Considerando a solução inicial e aplicando diferenciação total em (3.2), tem-se:

$$F_Y(V^*)dY + F_X(V^*)dX = 0 \quad (3.3)$$

Resolvendo o sistema (3.3) para dY tem-se:

$$dY = B(V^*)dX \quad (3.4)$$

Em que:

$$B(V^*) = -F_Y^{-1}(V^*)F_X(V^*) \quad (3.5)$$

Supõe-se que existe. As soluções podem ser obtidas na forma de taxas de variações expressando dY e dX como pequenas variações percentuais.

Dado que B é uma matriz das derivadas parciais de primeira ordem de F , obtida via aproximação linear, as soluções calculadas para o sistema consistem também numa aproximação da solução “verdadeira”. A essa especificidade da resolução do sistema é reconhecida como erros de linearização. Há alguns métodos de integração numérica com resoluções de passos, que podem reduzir a abrangência destes erros, levando a resultados mais precisos.

Uma maneira simples de representar o fluxo circular da renda existente nos modelos, pode ser expresso inicialmente através das receitas obtidas com as vendas da produção realizada pelas empresas, que gera receita para as empresas, o que se direciona aos salários e lucros revertidos para as famílias, e logo, para o posterior gasto em consumo de bens e serviços destas famílias, a realização de suas poupanças e os pagamentos de impostos (diretos e indiretos). Já estes impostos, são os responsáveis pela receita fiscal e, portanto, os responsáveis pelo

financiamento dos gastos e poupanças do governo (onde está o déficit ou superávit), o qual conduz os gastos dos investidores. A demanda das famílias, governo e investidores é atendida pelas empresas, que comprem insumos e contratam trabalhadores e capital usados em seus processos produtivos. Podemos citar aqui o método de Euler, Gragg e midpoint.

Falando sobre a parte técnica, os modelos de EGC são sistemas de equações que descrevem alguma economia em seu todo, e como supracitado, todas as interações entre as partes definidas no modelo. As equações correspondem às equações existentes na teoria econômica, sendo específico, grande parte destas equações podem ser encontradas na teoria microeconômica e macroeconômica. Logo, essas equações podem descrever a demanda dos consumidores ou a oferta dos produtores, assim como podem ser identidades macroeconômicas, como a relação de igualdade entre a poupança e o investimento agregado, assim como a identidade do PIB pela ótica das despesas, $PIB = C + I + G + X - M$. Vale ressaltar que todas as equações no modelo são resolvidas ao mesmo tempo (simultaneamente), direcionando-se conjuntamente a um equilíbrio para a economia como um todo, desde alterações nos níveis de preços (apresentados de forma relativa), a variações na produção total de certas indústrias, até alterações na receita do(s) governo(s) da região de análise.

A base de dados de um modelo apresenta dois componentes, o primeiro é a Matriz de Contabilidade Social, SAM, onde em alguns modelos é utilizado uma Matriz de Insumo-Produto, MIP, e o segundo componente se refere aos parâmetros de elasticidade. A SAM (ou a MIP), no modelo é a responsável por descrever o fluxo circular da renda e das despesas nacionais durante um período específico, retratando os valores de todos os bens e serviços produzidos, assim como a receita gerada pela venda dos mesmos, ou seja, disponibilizando informações sobre a renda e os gastos das famílias, a receita e as despesas do governo, a poupança, o investimento e o comércio internacional. Para obter a maior abrangência dos dados, normalmente se usa dados oriundos das próprias contas nacionais de um país. Já o segundo componente, as elasticidades, representam no modelo

as respostas dos produtores e consumidores às mudanças nos preços (relativos) e na renda.

Os modelos não utilizam os valores de quantidades e preços exatamente como os existentes na economia analisada, os modelos no geral, utilizam-se de práticas que mantêm o Valor Bruto da Produção ($P \times Q$) de cada setor como os existentes na economia em análise, porém, não seus preços e quantidades. Um exemplo disso é a prática do numerário, que consiste em definir alguma variável preço, existente no modelo, como fixa em seu nível inicial, e então colocar todos os outros preços como relativos a este.

Normalmente coloca-se o numerário com o valor de uma unidade monetária, e todos os outros preços são expressos de forma relativa a este. As quantidades se alteram para manter o Valor Bruto da Produção, como exemplo, consideremos um numerário com valor de uma unidade monetária, e um setor industrial com VBP igual a 200 e o preço, em termos relativos, 100% maior que o preço do produto do setor do numerário, ou seja, com um preço de duas unidades monetárias, neste caso, a quantidade estipulada pelo modelo para este setor será de 100. Observe que esta prática não elimina a capacidade de análise das variações nos preços e nas quantidades, já que estas podem ser avaliadas por suas mudanças em nível proporcional.

Os modelos de EGC incluem variáveis exógenas e endógenas e restrições de equilíbrio de mercado, sabendo disso, deve-se ter claro que o modelador, para realizar experimentos com um modelo de EGC, altera o valor de uma ou mais variáveis exógenas e então aplica o modelo para ver o resultado do “choque econômico” inserido nas variáveis exógenas sobre as variáveis endógenas do modelo.

Estas variáveis endógenas complementam as informações necessárias para as equações, os parâmetros, entre outros comandos existentes no modelo, levarem a um novo equilíbrio econômico. O papel do economista neste processo é para além do de desenvolver o modelo, é o de identificar, por meio da observação das mudanças, os efeitos desses choques na economia. Como exemplo simples de uma análise feita por EGC, pode-se verificar se um aumento de impostos sobre indivíduos (consu-

midores) e/ou firmas de um estado poderia levar a um aumento da arrecadação estadual neste mesmo estado, ou se levaria a uma diminuição, dado uma elevada restrição do consumo e/ou produção oriundo de um aumento do preço do bem (ou insumo).

Podemos simplificar a construção de um modelo de EGC, e explicar esse processo da seguinte maneira: Primeiro se calcula os preços, quantidades e os parâmetros *shift and share* das funções de produção e de utilidade, de forma que, as soluções das equações do modelo consigam replicar os valores inseridos inicialmente no modelo (base de dados), esse resultado do modelo inicial que replica os valores inseridos no modelo, é usado como referência de equilíbrio inicial do modelo, o qual, é usado para comparações com o resultado de experimentos de choques (alterações em variáveis exógenas). Dizendo de outra maneira, o modelo se utiliza da base de dados, SAM (ou MIP) e os parâmetros, assim como as equações comportamentais do modelo, para gerar um resultado inicial que replica esses dados, e posteriormente dado o objetivo de análise, é feita uma alteração em alguma(s) variável(is) exógena(s), gerando um choque, que acarreta em novos resultados a serem comparados com o inicial.

Finalizando a descrição mais técnica de um modelo de EGC, este consiste essencialmente em um conjunto de comandos que definem de acordo com a base de dados, os conjuntos (i,j,n,k) e os parâmetros existentes no modelo (como as elasticidades, que é um dos dois componentes da base de dados de um modelo), assim como as variáveis endógenas, exógenas e as equações econômicas do modelo.

Assim sendo, o mecanismo existente por meio do sistema desenvolvido em um modelo de EGC é capaz de demonstrar como mudanças na demanda e/ou na oferta de um determinado bem pode levar a mudanças no emprego e nos salários, e assim, na renda e nos gastos das famílias. Também levando a mudanças nos preços de outros bens e serviços existentes na economia, como insumos utilizados no bem em análise, assim como o preço dos produtos concorrentes. Lembrando-se que os modelos de EGC levam em conta não só a demanda dos bens, mas também a demanda de todos os outros agentes da economia, como o governo, investidores e o mercado estrangeiro.

3.4. Especificações dos modelos de EGC

Além do explicado até aqui, deve ser esclarecido algumas especificações que podem existir em determinados modelos, uma delas é entre os modelos de EGC estáticos e dinâmicos. Um modelo estático disponibiliza uma comparação entre o antes e o depois de algum choque inserido no modelo. Sendo assim, os modelos estáticos apresentam como vantagem a alta capacidade de elucidar, no resultado final, quais dos agentes foram os mais beneficiados e mais prejudicado pelo choque inserido, porém, o mesmo modelo apresenta como desvantagem a incapacidade de descrever o caminho de ajuste ao qual a economia precisou passar para chegar ao resultado final.

Já o modelo dinâmico é justamente o modelo capaz de demonstrar o percurso pelo qual a economia passou neste processo. Esta diferença é muito importante, dado que o processo de ajuste pode apresentar custos muito superiores a sociedade do que benefícios no resultado final, como indica Burfisher (2016), *“The adjustment process may include periods of unemployment and dislocation that could exact a high societal price, regardless of the size of expected benefits in the new equilibrium”*. Logo, o modelo utilizado depende da análise que se busca elaborar. Para uma análise que vise avaliar o resultado de choques em uma economia em determinados momentos ao longo de um período, o modelo dinâmico apresenta-se como o ideal, e para casos em que apenas o resultado final é de interesse do pesquisador, o modelo estático apresenta-se como suficiente.

Além desta distinção feita anteriormente, cabe-se esclarecer que há modelos de EGC para apenas um país (*single-country model*) e para múltiplos países (*multi-country model*), o primeiro, foca-se na descrição detalhada de um país apenas, com um tratamento simplificado de suas exportações e importações. Já o segundo, ideal para análises de comércio, apresenta dois ou mais países (ou regiões), descrevendo totalmente a economia destes países e descrevendo de maneira mais clara a interação econômica entre estes. Além desta dicotomia a um modelo “intermediário”, um que busca avaliar a economia apenas de um país, porém, derivando este país em mais de uma região, o qual, podemos chamar de modelos de regiões subnacionais.

Ainda com relação a especificação regional, segundo Braatz e Moraes (2019), há três tipos básicos de modelos: o *top-down*, com um modelo regional agregado a um modelo nacional, onde sua abordagem se refere a execução de um modelo a nível regional para obter informações para o conjunto da economia nacional e então, segundo o autor, com essas informações, alimentar um segundo modelo que decompõe os resultados em um conjunto de resultados regionais, fornecendo com isso uma ferramenta com alta capacidade explicativa de efeitos de choques nacionais sobre economias regionais. Como exemplo, o autor cita o modelo ORES (*ORANI Regional Equation System*), como o primeiro modelo neste formato.

Há o modelo *bottom-up*, que corresponde a unificação de modelos de regiões para formar um único modelo multirregional nacional e, portanto, o tipo de modelagem que mais exige dados em termos de quantidade, indo desde dados referentes às interligações regional-nacional dos modelos e os dados das matrizes de insumo-produto regionais, para possibilitar a avaliação dos choques regionais. Nestes modelos os impactos de políticas econômicas aplicadas no nível regional, aparecem tanto no nível regional quanto de forma agregada no nacional, levando em conta efeitos *feedback* entre as regiões.

O autor também afirma que este tipo de modelo permitiu um alcance maior para análises de choques em nível regional, dado que o modelo apresenta equações comportamentais a nível regional para então se interligarem com o modelo de nível nacional, relacionados aos fluxos comerciais, financeiros, tributários e os gastos públicos. Como exemplo o autor cita o modelo MRSMAE (*Multi-Regional Multi-Sectorial Model of Australia Economy*), de Liew (1981 apud Braatz e Moraes 2019) como um modelo experimental e o modelo de Jones e Whalley (1988 apud Braatz e Moraes 2019) é apresentado como o um ótimo exemplo de modelo, obtendo alta capacidade de avaliações no âmbito do federalismo fiscal.

E por fim, há o modelo *stand-alone*, um modelo que abrange apenas uma dimensão subnacional (região), onde o foco de análise e a base de dados é apenas nessa dimensão. Estes modelos normalmente são utilizados para avaliações de propósitos bem específicos, normalmente, para regiões bem pequenas. O autor

também ressalta a possibilidade de variantes híbridas, que associam elementos de um tipo de modelo ao outro.

Para além da discussão da estrutura regional, como já foi mencionado, no modelo há variáveis endógenas e variáveis exógenas. Dentro desta circunstância, o modelador pode decidir entre o fechamento ou não do modelo para determinadas variáveis, ou seja, o modelador tem a liberdade de tornar certas variáveis exógenas no modelo, o que amplia significativamente a diferença entre os modelos de EGC existentes. Estas escolhas podem alterar definitivamente os resultados do modelo, definindo qual tipo de informação pode ou não pode ser obtida por meio deste modelo.

Como exemplo, o modelador pode decidir entre escolher como variável exógena a oferta de trabalho e o nível de salário como variável endógeno, ou vice-versa. Caso o modelador escolha a variável de oferta de trabalho como exógena, quando for inserido um determinado choque na economia, o salário se ajustará até que a oferta e a demanda de trabalho sejam iguais novamente. Caso o modelador escolha o salário como variável exógena, dado um determinado choque, a oferta de trabalho se ajustará até que a oferta e demanda de trabalho sejam iguais.

Ou seja, no primeiro caso, nós temos um modelo com capacidade de mensurar mudanças salariais na economia, já no segundo, vemos um modelo que mensura mudanças no nível de emprego nesta economia, e neste último caso, com um modelo que permite o desemprego, o impacto do choque no PIB tende a ser maior. O claro problema nestes casos, é que não há uma distribuição do choque entre o salário e o nível de emprego, o choque impactaria apenas em um dessas variáveis, a depender do método de fechamento definido pelo modelador.

Ainda esclarecendo detalhamentos sobre fechamentos de modelo, nos modelos de EGC há os fechamentos relacionados às variáveis macroeconômicas, conhecido na literatura internacional como *macroclosure*. Alguns modelos escolhem utilizar desses fechamentos para, tornando exógeno algumas variáveis macroeconômicas, poderem disponibilizar capacidade explicativa para determinados assuntos. Podemos usar alguns casos descrito em Burfisher (2016) como exemplo, um desses exemplos descreve

um modelo onde se escolhe tornar a taxa de poupança exógena e constante, de modo que sempre que a renda mudar, a poupança também se altera, assim, dado a identidade macroeconômica existente nos modelos, os investimentos irão se acomodar a mudanças na oferta de poupança. Este modelo é chamado de *savings-driven*, porque mudanças na poupança gera mudanças no investimento. Estes modelos geralmente terão impactos mais direcionados para a demanda e produção de fatores de produção das empresas, principalmente máquinas e equipamentos. Em um outro modelo, podemos ter os investimentos como variável exógena, fixa em seu nível inicial, enquanto que a taxa de poupança se ajusta até que a poupança se torne igual ao investimento. Este modelo é chamado de *investment-driven*. Já estes modelos, geralmente geram maiores impactos na demanda e na produção de bens de consumo.

Alguns desses fechamentos macro podem ser muito úteis para avaliações do saldo fiscal de governos. O estudo de Dervis, deMelo e Robinson (1982, apud Burfisher 2016), utilizam-se de regras de fechamentos para incluir no resultado do modelo saldos em conta corrente e o saldo fiscal do governo. Os fechamentos para a conta corrente, são utilizados no fechamento ou dos influxos de poupança externa ou da taxa de câmbio. A poupança externa como exógena, fixa a oferta de poupança externa (fixando um déficit ou superávit na conta corrente), e a taxa de câmbio se ajusta. Já com a taxa de câmbio exógena e, portanto, fixa, a oferta de poupança externa que se altera (ou seja, mudança no superávit ou déficit na conta corrente).

Já os fechamentos relacionados ao orçamento do governo escolhem entre fechar o modelo para a poupança do governo (o déficit do governo) ou para os gastos do governo. Sendo assim, um modelo que escolha fechar o modelo para os gastos do governo, representa-se como um modelo ideal para avaliar as alterações na poupança do governo, verificando alterações no superávit ou déficit do governo em estudo. Este modelo apresenta-se como ideal para estudos que visam avaliar as contas públicas de regiões que apresentam teto de gastos constitucional, já que ocorre uma garantia de que a variável “gastos do governo”, exógena no modelo, apresenta uma garantia legal de estabilidade próxima ao fixado no modelo.

3.5. O Modelo B-MARIA-RJ

A avaliação das políticas públicas referentes ao Regime de Recuperação Fiscal para o Rio de Janeiro se apresenta como um árduo trabalho, onde deve ser avaliado as diversas consequências de uma possível definição do plano de tomada de decisões do regime sobre a economia. Para tanto é necessário um arcabouço analítico capaz de fornecer informações com o maior nível de compreensão das interações econômicas e de seus efeitos indiretos, ao qual o arcabouço referente a modelagem de EGC se demonstra capaz.

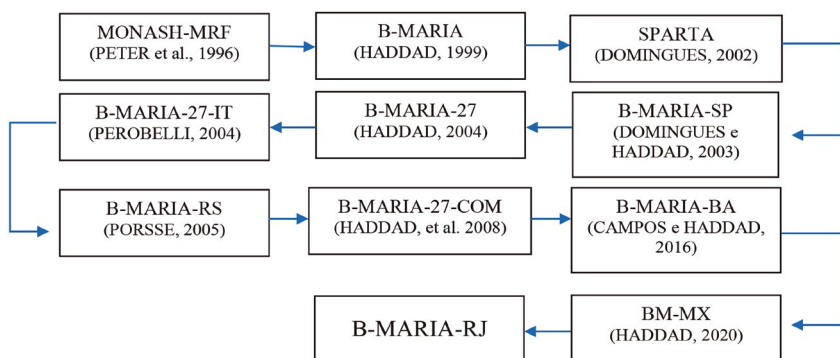
Como mencionado, uma análise de equilíbrio parcial, para avaliação de questões de grande amplitude e complexidade econômica, pode levar a conclusões precipitadas e até mesmo viesadas. Em grande parte, isto se deve ao fato de que uma análise efetuada por meio de um equilíbrio parcial exclui os efeitos *feedback* associados ao ajustamento endógeno das curvas de demanda e de oferta dos agentes econômicos quando ocorre alguma determinada mudança econômica, como apontado por Porsse (2005). Em contrapartida, uma análise de equilíbrio geral tem a capacidade de fornecer estas informações de efeitos indiretos, imperceptíveis em avaliações parciais, necessárias para melhor orientar as tomadas de decisões dos agentes políticos. Desta forma, um modelo de Equilíbrio Geral Computável demonstra-se como adequado para verificar uma recuperação no nível das despesas em capital (conta capital) do governo do Estado do Rio de Janeiro.

Os modelos de Equilíbrio Geral Computável desenvolvidos para a economia brasileira são diversos, abrangendo desde modelos com abrangência a economia internacional, como modelos com enfoque para avaliações de regiões do território nacional. O modelo apresentado neste trabalho, B-MARIA-RJ (*Brazilian Multisectoral And Regional/Interregional Analysis for Rio de Janeiro*), parte de um modelo inter-regional de EGC, para poder avaliar duas regiões, o resto do Brasil e o Estado do Rio de Janeiro. Especificamente, o modelo se baseia no modelo inter-regional de EGC para o México (BMMX interregional CGE Model for México), disponibilizado pelo Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS), correspondente ao traba-

lho de Haddad (2020). O modelo segue a linhagem de modelos desenvolvidos a partir do modelo B-MARIA (Haddad, 1999) – *Brazilian Multisectoral And Regional/Interregional Analysis*.

Abaixo, apresenta-se uma resumida série histórica apresentando modelos desenvolvidos pela mesma linhagem, chegando até o modelo B-MARIA-RJ

Figura 3.2 – Série Histórica Resumida dos modelos da família B-MARIA até o B-MARIA-RJ



O B-MARIA-RJ foi calibrado a partir da base de dados disponibilizada nos arquivos do Arranjo Populacional para o Estado do Rio de Janeiro, para o ano de 2015⁶. Ademais, para a finalização da calibração foi necessário a complementação da base de dados em 3 pontos. Primeiro unifica as regiões “Município do Rio de Janeiro”, “Restante do Arranjo Populacional do Rio de Janeiro” e “Restante do Rio de Janeiro”, para formar a região que corresponde ao “Estado do Rio de Janeiro”. Manteve-se a região correspondente ao “Restante do Brasil”. No segundo ponto, acrescenta-se dados específicos das despesas empenhadas do Estado do Rio de Janeiro para o ano de 2015 disponibilizados pelo Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI). E no terceiro, utilizou-se de proporções setoriais das elasticidades utilizadas no modelo B-MARIA-RS (Porsse, 2005), como será detalhado adiante.

6 Disponibilizada pelo Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS) no seguinte link (http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/B-MARIA_AP.zip)

O modelo B-MARIA-RJ é um modelo inter-regional bottom-up de EGC para simulações de estática comparativa, com amplitude de duas regiões, o Estado do Rio de Janeiro (ERJ) e o Restante do Brasil. O maior detalhamento das despesas para a região correspondente ao ERJ, torna as simulações direcionadas para esta região capaz de fornecer informações relevantes para os efeitos de choques sobre as despesas no Estado, assim como apresenta capacidade de demonstrar os efeitos sobre o restante do país. As transações com o exterior são modeladas a partir de transações com uma única região externa (IMP). No modelo há 22 indústrias (setores) e 22 commodities, correspondente a tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 Setores do Modelo B-MARIA-RJ

Setores		Setores	
1	Agricultura	12	Comunicação
2	Pecuária	13	Atividade Financeira
3	Produção Alimentar	14	Atividade Mobiliar
4	Máquinas e Equipamentos	15	Atividade Científica
5	Outras Indústrias	16	Atividade Administrativa
6	Eletricidade	17	Administração Pública
7	Água	18	Educação
8	Construção	19	Saúde
9	Comércio	20	Artes e Cultura
10	Transporte	21	Outros Serviços
11	Alojamento	22	Serviços Domésticos

Fonte: Elaboração Própria.

O B-MARIA-RJ apresenta três insumos primários, capital, trabalho e outros custos, e apresenta sete categorias de usos: consumo intermediário, demanda por investimento, consumo das famílias, exportação, consumo do governo do Estado do Rio de Janeiro, consumo do Governo Federal e demais governos e as variações de estoques. O modelo trabalha com duas margens, de transporte e comércio e adota a hipótese de concorrência perfeita em todos os mercados. Os dados utilizados para a calibragem do modelo referem-se ao ano de 2015.

A parte central do modelo está na matriz de absorção, o módulo do modelo que engloba os fluxos de transações das seis

categorias de usuários do modelo, o consumo intermediário e a demanda final, assim como a remuneração dos fatores de produção. A principal observação estrutural deste módulo está no BAS5 e BAS6, onde o primeiro refere-se apenas a demanda do governo do Estado do Rio de Janeiro e o segundo refere-se a demanda do governo federal e demais governos estaduais e municipais.

A matriz de absorção corresponde ao benchmark de equilíbrio do sistema econômico representado no modelo, este equilíbrio se dá pelas condições de otimização no comportamento das firmas e da demanda final (os consumidores, investidores, consumidores externos e governos), como já mencionado anteriormente. Na figura 3.2 podemos ver a estrutura da matriz de absorção:

Figura 3.3: Matriz de Absorção do modelo B-MARIA-RJ

		Matriz de Absorção												
		1		2		3		4		5		6		
		Produtores		Investidores		Famílias		Exportações		Gov Estadual		Demais Govs		
		22	22	22	22	22	22	1	22	22	22	22		
	Tamanho	Origem	RJ	RB	RJ	RB	RJ	RB		RJ	RB	RJ	RB	
Fluxos Básicos	22	RJ	BAS1		BAS2		BAS3		BAS4		BAS5		BAS6	
	22	RB												
	22	IM												
Margem de Comércio	22	RJ	MC1		MC2		MC3		MC4		MC5		MC6	
	22	RB												
	22	IM												
Margem de Transporte	22	RJ	MT1		MT2		MT3		MT4		MT5		MT6	
	22	RB												
	22	IM												
Impostos	22	RJ	TAX1		TAX2		TAX3		TAX4		TAX5		TAX6	
	22	RB												
	22	IM												
Trabalho	2	LABR	RJ = Rio de Janeiro RB = Restante do Brasil											
Capital	1	CPTL												
Outros Custos	1	OCTS												

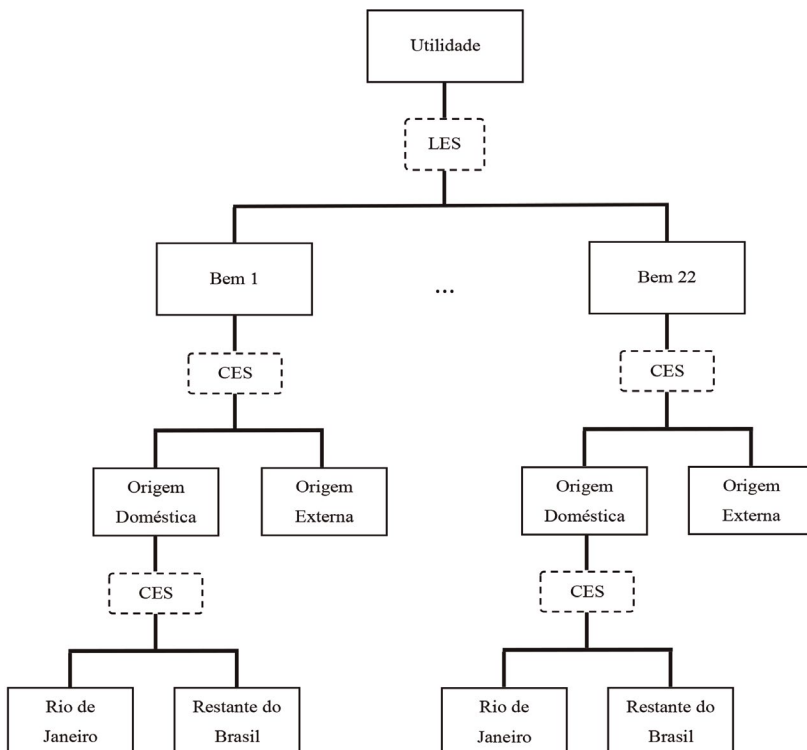
Fonte: Elaboração própria.

Com relação a função tecnológica da produção, esta segue uma estrutura aninhada, como exposto na figura 3.3. Em um primeiro momento podemos citar a função do tipo Leontief, que se divide entre os insumos intermediários e os fatores de produção com proporções fixas (coeficientes diferenciados por setores e regiões). Em um segundo, a divisão entre os tipos de fatores de produção usados e entre a origem doméstica ou externa dos in-

sumos intermediários é definido pelas funções de elasticidades substituição constantes (CES). Por último, dentro da origem doméstica, a divisão entre as origens das duas regiões (Estado do Rio de Janeiro e Restante do Brasil) também é definido pelas funções CES. Os bens produzidos em diferentes origens regionais são tratados pelas CES como substitutos imperfeitos, seguindo a hipótese de Armington, com relação a diferenciação de produtos (Armington 1969 apud Porsse 2005).

As elasticidades de substituição entre dos fatores primários, de Armington, de substituição entre bens importados e domésticos e a elasticidade-preço da demanda internacional foram obtidas no modelo B-MARIA-RS (Porsse, 2005) e proporcionalizadas de maneira considerar algumas diferenças setoriais.

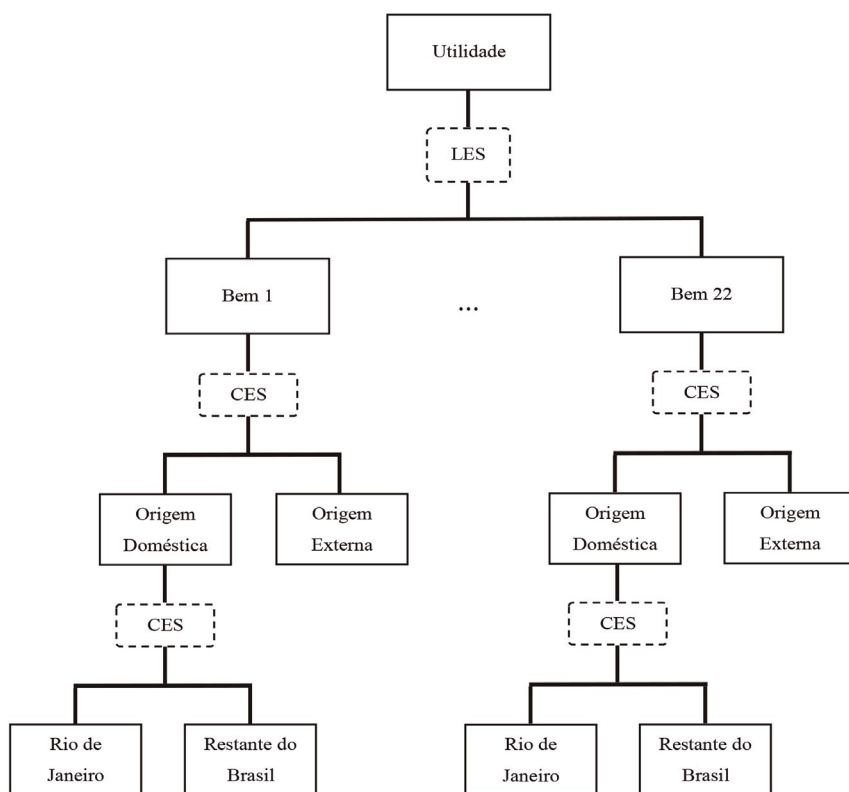
Figura 3.4 – Estrutura Aninhada da Tecnologia de Produção Regional



Fonte: Elaboração Própria adaptada de Porsse (2005)

A demanda das famílias na estrutura aninhada, no primeiro momento é determinada através de preferências compostas por um Sistema Linear de Gastos (LES) e por funções CES em momentos seguintes, como exposto na figura 3.4. No segundo momento a substituição ocorre entre bens de origem doméstica e externa e ao final, entre bens de origem do Estado do Rio de Janeiro e do Restante do Brasil.

Figura 3.5 – Estrutura Aninhada da Demanda Regional das Famílias

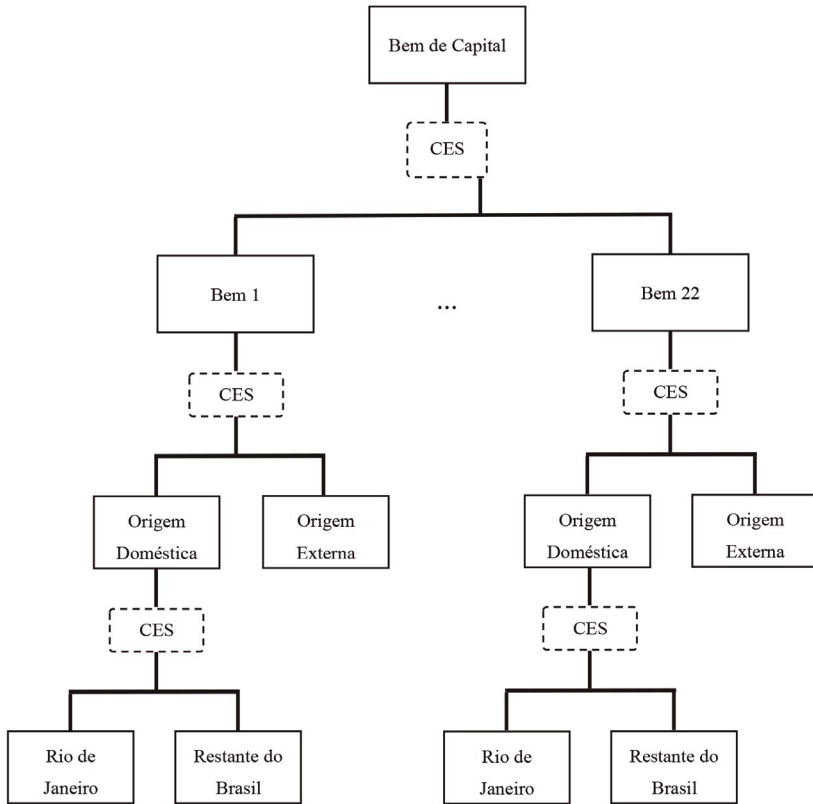


Fonte: Elaboração Própria adaptada de Porsse (2005)

A demanda dos investidores se aproxima da estrutura da Tecnologia de Produção, porém não utiliza de fatores primários, como pode-se verificar na figura 3.5. A utilização dos fatores primários está de forma indireta compreendida na demanda dos setores produtores de bens de capital. Os responsáveis pela criação de capital definem suas escolhas a partir de um processo de

minimização de custos condicionado por uma estrutura tecnológica aninhada. Nesta estrutura, com a definição de um nível de investimento por setor e região, a demanda por insumos para a formação de capital é condicionada pela estrutura da figura 3.5.

Figura 3.6 – Estrutura Aninhada da Demanda por Investimento



Fonte: Elaboração Própria adaptada de Porsse (2005)

A demanda por exportação é definida para duas categorias de bens: Exportações não tradicionais (Serviços Domésticos) e tradicionais (todos demais setores). As exportações tradicionais possuem curvas de demanda negativamente inclinadas nos preços no mercado internacional e a sensibilidade a variações de preços F.O.B. (preço de exportação bilateral do exportador) é controlada por um vetor de elasticidades. Já as exportações não tradicionais são especificadas como um agregado de Leontief, de

forma similar às exportações tradicionais. Como ressaltado por (Porsse, 2005), as diferenças são associadas às variáveis de mudanças presentes em cada equação de demanda que permitem movimentos verticais e horizontais nas curvas de demanda.

Se referindo a demanda dos governos, no modelo B-MARIA-RJ a mesma está segmentada em duas esferas, uma que compreende o governo do estado do Rio de Janeiro, entendida como a esfera regional, e outra que compreende os demais governos do país (governo federal, demais governos estaduais e os governos municipais do Brasil).

Com relação ao comportamento da demanda dos governos, o consumo dos bens públicos efetuado pelos mesmos é determinado por uma proporção constante do consumo regional privado, no caso do governo do Estado do Rio de Janeiro, e do consumo nacional privado (agregado das demais regiões do país), no caso dos demais governos. Já o comportamento dos governos com relação a suas atividades produtivas, em suas estatais, é entendido como um comportamento de minimização de custos, ocorrendo de forma similar as decisões de otimização do setor privado.

O modelo opera com apenas uma configuração para exercícios de estática comparativa, permitindo apenas simulações de políticas econômicas no curto prazo. Vale ressaltar que a estrutura do modelo permite a inclusão de outra configuração para exercícios de estática comparativa (longo prazo), por meio de definições da relação entre os investimentos e estoque de capital. Estas questões são definidas no módulo de acumulação de capital e investimento.

Há também o módulo de mercado de trabalho e migração regional, que define as relações entre o mercado de trabalho e a população regional. Assim como na estrutura apresentada por (Porsse, 2005), a população em cada região é definida através da interação de variáveis demográficas, como a de migração inter-regional, onde algumas variáveis são especificadas de forma exógenas (permitindo simulações de mudanças estruturais no mercado de trabalho das regiões do modelo) e outras definidas em interação com o funcionamento do mercado de trabalho.

Com este módulo, o modelo pode determinar quais variáveis serão exógenas ou endógenas no mercado de trabalho (tipo

de fechamento). Há duas formas de fechamento possíveis, a primeira considera a população regional exógena e pelo menos uma das variáveis do mercado de trabalho endógena. A segunda forma, considera uma lógica oposta, ou seja, as variáveis do mercado de trabalho são consideradas exógenas, enquanto que a população regional e a migração regional são consideradas endógenas (variáveis de ajuste).

Os fechamentos do modelo para a simulação exercida consideraram a população regional e os salários como fixos (o que significa dizer que alterações na demanda por trabalho será ajustada por meio do nível de emprego), onde variáveis relacionadas a população e os salários estão exógenas no modelo. Como o modelo tem apenas a configuração para exercícios de estática comparativa para o curto prazo, nas simulações realizadas no modelo, não ocorrerá ajustes por meio de migração de mão de obra entre as duas regiões do modelo.

Além disso há diversas variáveis exógenas no modelo, e com a intenção de demonstrar algumas possibilidades de simulações, podemos ressaltar outras variáveis exógenas, como os gostos dos consumidores, o estoque de capital corrente, assim como variáveis relacionadas a demanda do governo do Estado do Rio de Janeiro, variáveis estas que possibilitam a realização de uma simulação de impacto no aumento da despesa do governo.

Como numerário, a variável preço escolhida foi a taxa de câmbio (*natphi*). O que significa dizer que a avaliação de uma política cambial não é capaz de obter informação sobre meta de superávit comercial ou de inflação, dado que não é possível definir a política cambial pela forma exógena ou pela endógena.

Após a calibragem do modelo e a definição do numerário, foi efetuado um teste para checar possíveis erros computacionais e de balanceamento do banco de dados. Foi implementado um teste de homogeneidade por meio de um choque de 1% no numerário do modelo (taxa de câmbio). O resultado esperado é que todas as variáveis nominais aumentem em 1%, e todas as demais variáveis (variáveis reais) permaneçam inalteradas. Os resultados desse teste, para o modelo B-MARIA-RJ confirmaram a homogeneidade no modelo.

Ressalta-se que toda a operacionalização do modelo é implementada por meio do *software* GEMPACK, e as simulações foram feitas por meio do método de Gragg. O método de Gragg, utilizado para tratar o problema de erros de linearização, consiste em dividir os choques exógenos em $p+1$ partes iguais, calculando-se os resultados em cada passo seguindo a abordagem de Johansen. O método Gragg considera o ponto de partida anterior, para definir a direção da correção para alcançar a solução (Porsse, 2005 pág 43).

Resultado

Nesta seção foram analisados os resultados de um experimento de simulação implementado para avaliar os efeitos de um aumento na demanda do governo do ERJ, simulando um aumento na conta de despesas com investimento. Foi considerado, portanto, os efeitos de curto prazo de um choque positivo exógeno na demanda do governo estadual em seus setores produtivos. Assumiu-se que o governo do ERJ aumentou suas despesas em 267,5 milhões de reais. Para tal, foi efetuado um choque sobre a variável *x5a* (demanda do governo regional), direcionada apenas para a região do ERJ, em 4 setores; com um choque de 30% sobre o setor Outras Indústrias, outro de 80% no setor Comunicação e mais dois choques de 1% sobre os setores de Educação e Saúde. O resultado desses choques em relação ao *Benchmark*, sobre a demanda do governo do estado, como expressa na Tabela 4.1.

Os efeitos de choques positivos exógenos na demanda governamental e seus impactos econômicos foram amplamente discutidos em Blanchard e Perotti (1999), que mostram consistentemente que choques positivos nos gastos do governo aumentam o PIB, enquanto choques positivos nos impostos reduzem o PIB. Além disso, os resultados indicam variações na resposta econômica dependendo das especificações do modelo e dos períodos analisados.

Esses valores também podem ser adquiridos no modelo por meio da subtração dos valores por setor em *BAS5 Update* pelo *Benchmark* de *BAS5*, enquanto o valor total de 267,5 milhões de reais pode ser encontrado por meio da subtração do *Header BAS5* da coluna *Update* (atualizado), pelo da coluna *Benchmark* (valor base).

Tabela 4.1: Distribuição setorial do choque de demanda no governo do ERJ

Setores		Variação R\$	Variação %
Agricultura	-	15.045,00	0,00%
Pecuária		-	0,00%
Produção Alimentar		-	0,00%
Máquinas e Equipamentos		-	0,00%
Outras Indústrias		59.688.629,00	30,09%
Eletricidade		-	0,00%
Água		201.446,00	0,04%
Construção		1.239.747,00	0,03%
Comércio		250.336,00	0,07%
Transporte		989.746,00	0,02%
Alojamento		89.600,00	0,03%
Comunicação		60.802.436,00	80,51%
Atividade Financeira		6.067.383,00	0,07%
Atividade Mobiliar		-	0,00%
Atividade Científica		113.251,00	0,04%
Atividade Administrativa		9.174,00	0,04%
Administração Pública		12.992.188,00	0,04%
Educação		66.578.125,00	1,04%
Saúde		58.354.004,00	1,09%
Artes e Cultura		64.393,00	0,04%
Outros Serviços		130.219,00	0,14%
Serviços Domésticos		-	0,00%
Total		267.555.632,00	-

Fonte: Elaboração Própria.

Ocorrida a expansão em 267,5 milhões de reais na variável xa_5 , correspondente à demanda do governo do estado do Rio de Janeiro, implementada por meio do método de Gragg (Porsse, 2005) para corrigir os erros de linearização, obteve-se os resultados em taxas de variação percentual. Com o intuito de facilitar a visualização, alguns dos dados apresentados também estão em valores monetários.

Nos resultados sobre PIB que se seguem, para gerar os resultados monetários a partir das variações percentuais, utilizou-se o PIB a preços correntes para o ano de 2015, por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), onde o PIB para o estado do Rio de Janeiro foi de 659,14 bilhões de reais, e para o Brasil foi de 5.995,79 trilhões de reais (Restante do Brasil, PIB de 5.336,65 trilhões de reais).

Em resumo, os efeitos sobre o PIB real, no total, são positivos, apesar de haver uma perda para o Restante do Brasil. Como esperado, o resultado dentro da unidade federativa foi expressivo, totalizando um aumento de 110,48 milhões de reais, dado que os gastos realizados causaram grande impacto dentro da estrutura interna do estado, e que por meio de efeitos indiretos ocasionados na interação entre os setores econômicos das regiões esse resultado foi formalizado.

Os efeitos positivos de gastos governamentais sobre o PIB regional alinham-se com Blanchard e Perotti (1999), como verificado anteriormente. Ademais, Aschauer (1989) demonstra que investimentos em infraestrutura pública como rodovias, sistemas de água, esgoto e transporte público, possuem um impacto significativo e positivo na produtividade. Especificamente, ele visualizou que um aumento de 1% na razão entre o capital público e o capital privado resulta em um aumento de 0,39% na produtividade total dos fatores. O achado interessante se mostra quando o saldo no estado é positivo, porém, no restante do país, ocorre uma perda significativa, o que corrobora com a estrutura do modelo, que considera os efeitos de aumento dos preços dos bens, dado o aumento de sua demanda (Mankiw, 2005).

Nesse caso, pode-se dizer que o aumento da demanda do governo do estado por bens elevou o preço em magnitude suficiente, de forma que, considerando o comportamento maximizador da economia e suas restrições, o PIB do restante do país enfrentou uma perda de 11,53 milhões de reais. Apesar disso, pôde-se afirmar que o PIB total do país obteve um aumento de 98,95 milhões de reais.

Tabela 4.2 – Resultado no PIB do ERJ e restante do Brasil em valores de 2015

Região		PIB	%
ERJ		110.478.279,74	0,0168
Restante do Brasil	-	11.527.159,78	-0,0002
Total		98.951.119,96	-

Fonte: Elaboração Própria.

Abaixo, pôde-se verificar a variação percentual no nível de emprego total da economia brasileira. Espera-se que os empregos se encaminhem mais para a região (ERJ) e para os setores onde os gastos do governo se direcionaram e nos resultados isso ocorre de maneira explícita, onde o estado obteve os maiores resultados, assim como os setores que receberam os choques estão entre os que mais apresentaram aumento do emprego. Entretanto, pode-se ver que para o restante do Brasil, na maioria dos setores, apresenta perdas de pessoal, seguindo a mesma tendência do PIB. E posto que o modelo não tem ajuste por meio de mudança em migração, entende-se que a diminuição do emprego nos setores representa ou uma transição de emprego entre setores de uma região (realocação setorial da mão-de-obra na busca de maximização) ou em demissão, devido a necessidade de algum setor se adequar a uma nova restrição orçamentária.

Em específico, no ERJ o setor Outras Indústrias apresentou o décimo segundo maior resultado, com um aumento de 0,01%, enquanto o setor Comunicações, com o quarto maior resultado, apresentou um aumento de 0,026% e o setor de Educação e Saúde apresentaram os maiores resultados, 0,177% e 0,204%, respectivamente. Observa-se que o setor de Outras Indústrias, apesar de sofrer um incentivo semelhante aos demais, apresentou o pior resultado em termos de emprego quando comparado aos demais setores incentivados, o que indica que este setor se apresenta como mais intensivo em capital que seus pares. O setor de serviços domésticos apresentou o terceiro maior resultado, com uma variação

de 0,0262%, o que significa que, em termos de emprego, esse setor, dentre os setores não incentivados, foi o mais beneficiado pelos choques gerados. No agregado, o nível de desemprego enfrentou uma mudança de 0,04948% no ERJ e de -0,0007% no restante do Brasil.

Tabela 4.3: Variação percentual no emprego por indústria.

Setor	Estado do Rio de Janeiro	Restante do Brasil
Agricultura	-0,0019	-0,0028
Pecuária	-0,0028	-0,0026
Produção Alimentar	0,0021	-0,0096
Máquinas e Equipamentos	-0,0018	-0,0025
Outras Indústrias	0,0106	-0,0010
Eletricidade	0,0124	0,0064
Água	0,0166	0,0072
Construção	0,0063	-0,0002
Comércio	0,0194	0,0005
Transporte	-0,0037	-0,0035
Alojamento	0,0124	-0,0003
Comunicação	0,0259	0,0046
Atividade Financeira	0,0070	-0,0008
Atividade Mobiliar	0,0196	0,0079
Atividade Científica	-0,0306	-0,0178
Atividade Administrativa	0,0126	-0,0002
Administração Pública	0,0001	-0,0002
Educação	0,1770	0,0009
Saúde	0,2048	0,0044
Artes e Cultura	-0,0029	-0,0049
Outros Serviços	0,0123	0,0003
Serviços Domésticos	0,0262	0,0025

Fonte: Elaboração Própria.

Ressalta-se que existem diversos fatores dentro do modelo que podem influenciar o nível de emprego. Dentre eles, menciona-se o salário real dos trabalhadores, deflacionado pelo CPI, para o ERJ diminuiu 0,01853%, enquanto para o restante do Brasil aumentou 0,02082%. Essa informação não está em nível setorial, todavia, ela corrobora com o aumento do nível de emprego no ERJ, já que, dada a diminuição dos custos salariais no ERJ, a tendência é de aumento no nível de emprego da região, enquanto com o oposto, a tendência é de diminuição. Contudo, isso deve ser interpretado, da forma mais otimista, como um facilitador para o aumento do emprego no ERJ, e não como o motivo.

Os efeitos das variações salariais reais sobre o nível de emprego são discutidos em Cavallo (2005), que observou que um choque positivo nas despesas de emprego governamental leva a um aumento no salário real, pois a demanda por trabalho do governo aumenta. Esse aumento, por sua vez, impulsiona o consumo privado, pois recebem mais renda, o que atua como um mecanismo de transferência de renda.

O modelo não contém um arcabouço capaz de expor mudanças no nível de estabelecimentos econômicos, porém, esse apresenta informações sobre alterações nas atividades econômicas, o que pode servir como um indicador, nos direcionando para os resultados de atividade econômica, conforme apresentado na Tabela 2.1. Assim, viu-se em todos os setores e regiões, por meio da Tabela 4.4, uma forte semelhança com os resultados do nível de emprego expressos na Tabela 4.3, o que, como o esperado, representa uma forte correlação entre o nível de atividade e de emprego do setor. Tratando dos resultados, o décimo mais beneficiado, Outras Indústrias, apresentou um aumento de 0,0045%, já o quarto, Comunicações teve uma melhora de 0,014%, enquanto o primeiro e o segundo setor, os setores Educação e Saúde apresentaram respectivamente um aumento de 0,169% e 0,163%. Novamente o terceiro setor mais beneficiado foi Serviços Domésticos, reforçando a correlação entre os resultados.

Tabela 4.4 – Variação percentual no nível de atividade econômica por setor

Setor	Estado do Rio de Janeiro	Restante do Brasil
Agricultura	-0,0005	-0,0006
Pecuária	-0,0007	-0,0007
Produção Alimentar	0,0009	-0,0065
Máquinas e Equipamentos	-0,0012	-0,0021
Outras Indústrias	0,0046	-0,0005
Eleticidade	0,0026	0,0011
Água	0,0054	0,0030
Construção	0,0015	-0,0001
Comércio	0,0118	0,0003
Transporte	-0,0025	-0,0020
Alojamento	0,0070	-0,0002
Comunicação	0,0142	0,0022
Atividade Financeira	0,0040	-0,0003
Atividade Mobiliar	0,0005	0,0001
Atividade Científica	-0,0155	-0,0074
Atividade Administrativa	0,0099	-0,0001
Administração Pública	0,0001	-0,0002
Educação	0,1693	0,0008
Saúde	0,1638	0,0032
Artes e Cultura	-0,0021	-0,0028
Outros Serviços	0,0085	0,0001
Serviços Domésticos	0,0262	0,0025

Fonte: Elaboração Própria.

Se tratando da avaliação da aquisição de recursos por parte dos governos, compreendendo que o modelo não gera resultados com relação aos impostos diretos, como o Imposto de Renda da Pessoa Física (IR), o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) e tantos outros, torna-se conveniente para o presente trabalho a compreensão da real proporção dos impostos indiretos frente a arrecadação total do país no ano de 2015 (ano base utilizado em todo o modelo).

A partir desse objetivo, elaborou-se uma estruturação de dados disponibilizados pela Receita Federal, SICONFI e Conse-

lho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), para informações sobre a arrecadação em todo o Brasil nos âmbitos federal, estadual e municipal, respectivamente, para o ano de 2015. Com base nessas informações, chegou-se às proporções de impostos diretos, indiretos e indefinidos (não definido pelo estudo) para o Brasil, expostas na Tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Proporção de Impostos Diretos, Indiretos e Indefinidos, 2015, Brasil

Impostos Diretos	R\$ 870.297.386.418,08	48,35%
Impostos Indiretos	R\$ 800.798.064.341,84	44,49%
Indefinidos	R\$ 128.842.456.538,01	7,16%
Total	R\$ 1.799.937.907.311,93	100,00%

Fonte: Elaboração Própria.

Como podemos ver, a afirmação de Siqueira et al. (2001) na qual se afirma que os impostos indiretos no país representam cerca de 50% da arrecadação nacional, mostra-se ainda atual para o cenário brasileiro. Sendo que, dado os impostos que foram definidos como diretos ou indiretos, da arrecadação total em todas as esferas do país, os impostos diretos representaram 48,35%, enquanto os impostos indiretos representaram 44,49%, sendo que 7,16% da arrecadação no ano de 2015 não foi definida como imposto direto ou indireto.

Com isso, podemos visualizar a importância dos impostos indiretos para a arrecadação nacional e a importância que uma metodologia que seja capaz de interpretá-los detém no processo de avaliação de políticas de recuperação fiscal no país. Contudo, é importante frisar que, sabendo-se da limitação do modelo atual, que só permite a identificação de mudanças na arrecadação de impostos indiretos, ao utilizar de simulações no B-MARRIA-RJ só serão obtidos resultados que correspondam acerca de metade do potencial de arrecadação total do país.

Sabendo-se disso, vê-se na Tabela 4.6 o aumento da receita tarifária indireta por categoria da demanda final e região. O cenário mostra um ganho total em termos de arrecadação de impostos indiretos de 217,98 milhões de reais, o que significa dizer

que, se considerados os efeitos indiretos na economia como um gasto do governo, apenas em receitas de impostos indiretos se alcança 81,47% do gasto exercido de 267,5 milhões de reais. Especificando, com relação apenas às receitas indiretas, com um choque de 267,5 milhões de reais na demanda do governo, ocorre um efeito multiplicativo desses gastos em 0,815. Esse valor não é fixo e, em outras palavras, se alterado a proporção do choque e/ou a distribuição setorial do choque, em quantidade significativa, o resultado pode ser completamente diferente, tanto para menos quanto para mais.

Tabela 4.6 – Ganhos em Impostos Indiretos para o ERJ e Restante do Brasil (R\$)

Impostos Indiretos	Estado do Rio de Janeiro	Restante do Brasil	Total
Totais	58.817.859,00	159.161.451,67	217.979.310,67
Sobre o consumo intermediário	23.942.715,85	62.594.475,15	86.537.191,00
Sobre os investimentos	1.410.493,44	8.018.066,92	9.428.560,36
Sobre o consumo das famílias	29.128.680,54	88.176.280,53	117.304.961,07
Sobre as Exportações	862,06	7.238,99	8.101,05
Sobre o consumo do gov. ERJ	4.184.455,84	-	4.184.455,84
Sobre o consumo dos gov. restantes	127.351,20	377.047,71	504.398,91

Fonte: Elaboração própria.

Um detalhe importante é que o governo do estado do Rio de Janeiro não se apresentaria como o maior beneficiado dessa política, pelo contrário, já que o restante do país receberia a maior parte do aumento de receita gerado pelo gasto empreendido pelo governo do estado fluminense. Isso demonstra, por meio dos fatores de efeitos indiretos na interação econômica, a grande dependência da economia fluminense para com o restante do país, dado que a parte mais relevante dos benefícios indiretos transbordariam para outras regiões. Em resumo, com esses

gastos e essa estrutura de distribuição setorial, o estado beneficiaria mais o restante do país do que a ele próprio. Em síntese, o estado, com esse choque, alcançaria uma receita de 58,81 milhões de reais, enquanto o restante do país obteria 159,16 milhões de reais.

Nesse sentido, Partridge e Rickman (2007) destacam que os modelos regionais de equilíbrio geral computável (CGE) frequentemente falham em capturar adequadamente as interações entre regiões. Isso pode levar a estimativas imprecisas dos benefícios econômicos e dos *spillovers* regionais e muitas vezes, os benefícios econômicos de políticas de desenvolvimento regional se espalham além da área de implementação. O estudo argumenta que grande parte dos benefícios do crescimento econômico se dissipa para fora da área de implementação devido ao *in-commuting*. Essa informação não aparenta grande estranheza quando observada a alteração no consumo intermediário dada a simulação. Observou-se que o aumento do consumo intermediário no estado fluminense seria responsável por apenas 22,26% do direcionamento de consumo intermediário gerado a partir dos gastos executados pelo governo do estado, no próprio estado, enquanto o restante do Brasil seria responsável por 70,85% do direcionamento do consumo intermediário. Visto dessa maneira, torna-se mais robusta a interpretação de que existe uma grande dependência dos setores instalados no estado do Rio de Janeiro frente ao restante do país, que é responsável pelo expressivo transbordamento dos impostos indiretos para o restante do país.

Com os resultados de arrecadação, considerando as proporções dos impostos indiretos frente a arrecadação nacional (cerca de 50%), pôde-se concluir que o resultado de o país “reembolsar” 81,47% (217,9 milhões) dos gastos empenhados (267,5 milhões) somente com impostos indiretos demonstra-se mais do que satisfatório para compreender a importância que um plano de gastos públicos estratégicos detém sobre a arrecadação nacional.

Tabela 4.7 – Aumento do Consumo Intermediário para o ERJ e Restante do Brasil em milhões de reais

Setores	UF_RJ	Rest_BR	IMP	Total
Agricultura	-0,10	-11,40	-0,32	-11,82
Pecuária	1,82	0,02	0,19	2,03
Produção Alimentar	0,71	3,44	-0,07	4,09
Máquinas e Equipamentos	0,15	9,19	0,32	9,66
Outras Indústrias	50,83	137,99	25,23	214,04
Eleticidade	6,99	46,15	1,43	54,56
Água	2,70	10,71	0,00	13,41
Construção	5,53	20,57	0,01	26,10
Comércio	25,78	107,14	1,06	133,97
Transporte	10,24	21,31	0,31	31,86
Alojamento	3,06	6,91	4,19	14,17
Comunicação	63,26	171,88	12,06	247,20
Atividade Financeira	18,59	77,89	0,48	96,96
Atividade Mobiliar	5,75	28,63	0,37	34,75
Atividade Científica	12,61	53,35	24,69	90,65
Atividade Administrativa	16,12	46,96	2,70	65,79
Administração Pública	1,15	4,98	0,00	6,14
Educação	1,00	3,08	0,04	4,12
Saúde	4,39	7,24	0,04	11,68
Artes e Cultura	0,49	1,29	0,37	2,15
Outros Serviços	5,42	5,27	0,00	10,69
Serviços Domésticos	-	-	-	-
Total				73,12
ALL COM	ALL SOURCE	Sum REG- DEST		

Fonte: Elaboração Própria.

É importante frisar, por fim, que não se pode utilizar dessas conclusões para projetar resultados diferentes com um aumento maior das despesas do governo, dado que o modelo não tem resultados lineares. Ou seja, se dobrássemos o aumento da despesa do governo do estado de 267,5 para 535 milhões de reais, o ganho total para as regiões não dobraria de 217,97 a 435,94

milhões de reais. Para colher resultados de outro choque é necessário fazer uma outra simulação no modelo B-MARIA-RJ.

Quando se trata dos fatores de produção, os pagamentos agregados ao capital aumentaram em 0,0318% no total (771.339.059,20) e os pagamentos agregados ao trabalho aumentaram 0,0324% (864.986.314,40). Há muitas outras variações referentes aos preços nominais, porém não há variação significativa de preços reais e em posse dos resultados até então apresentados, conclui-se que, para a finalidade da presente pesquisa, os resultados expostos são suficientes.

Conclusão

Durante o estudo foi feita uma elaboração minuciosa do RRF, das suas funcionalidades e possíveis desvantagens, assim como uma revisão bibliográfica extensa em equilíbrio geral computável, apresentando-se a descrição do modelo B-MARIA-RJ desenvolvido ao longo do trabalho, e de igual forma a simulação de um aumento de 267,5 milhões de reais na demanda do governo do estado do Rio de Janeiro.

A principal questão a ressaltar é que o objetivo principal de alcançar resultados que comprovem que o aumento das despesas do governo federal pode gerar aumentos na arrecadação no estado do Rio de Janeiro foi confirmado. Em específico, os impostos indiretos apresentaram resultados expressivos, nos quais a arrecadação total em face a um aumento estratégico da despesa do governo apresenta total capacidade de superar os recursos direcionados para o aumento da demanda do governo.

Compreende-se que apesar disso, comprovou-se mais do que se esperava, mesmo que seja inexpressivo para outros tipos de impostos. Nesse sentido, concluiu-se que a formalização existente no RRF, pelo menos quanto aos altos níveis de austeridade fiscal, apresenta-se não só como um “remédio amargo”, mas um que, considerando apenas o curto prazo e os impostos indiretos, leva a prejuízos desnecessários irreversíveis.

Nessa direção, é necessário que o NRRF leve em consideração os efeitos indiretos que ocorrem por meio dos gastos do governo. Mantendo-se a orientação inicial do RRF, há uma perspectiva de que o estado enfrente um longo caminho de desequilíbrio fiscal, baixo crescimento econômico e desmantelamento da estrutura econômica vigente.

Espera-se ainda, que este trabalho possa contribuir para outras pesquisas na área e para avanços nessas avaliações, tais como estudos que avaliem de forma mais precisa qual distribuição setorial dos gastos do governo do estado do Rio de Janeiro

levam a maiores ganhos diretos e indiretos para a economia fluminense e nacional, colaborando para o estado retomar o seu papel de auxiliar no crescimento e desenvolvimento econômico do país. Outro objetivo é que a partir desse trabalho, possam surgir mais trabalhos em EGC para avaliações fiscais no estado do Rio de Janeiro. Acredita-se que essa é uma ferramenta com alto poder de projeção de resultados para planejamentos econômicos.

Por fim, espera-se conseguir auxiliar as decisões dos responsáveis pelas políticas públicas, quanto às decisões referentes às medidas empenhadas em prol da recuperação fiscal do estado fluminense, para que aqueles que estejam empenhados nesse objetivo observem a importância dos investimentos do governo em determinado grau e direcionamento. É relevante ressaltar ainda, que assim como gastos não planejados e mal alocados podem resultar em desperdício de recursos públicos, gastos bem direcionados, com propósitos de investimentos em setores específicos e com um planejamento e metas, não só podem mostrar resultados consideráveis, como podem ser a diferença entre a estagnação e o desenvolvimento e crescimento econômico.

Referências bibliográficas

- AFONSO, Damares Lopes. **Avaliação do comércio no G-77 sobre o prisma da Cooperação Sul-Sul** / Damares Lopes Afonso. -- 2019. Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2019.
- ALDEMAN, I.; ROBINSON, S. Macroeconomic Adjustment and Income Distribution: Alternative Models Applied to Two Economies. **Journal of Development Economics**, Berkeley, v. 29, p. 23-44, 1988.
- ARAÚJO, Carlos Hamilton Vasconcelos. FERREIRA, Pedro Cavalcanti Gomes; Reforma tributária, efeitos alocativos e impactos de bem-estar. **Revista brasileira de economia**, v. 53, n. 2, p. 133-166, 1999.
- ARROW, Kenneth J.; DEBREU, Gerard. Existence of na equilibrium for a competitive economy. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 256 – 290, 1954.
- ASCHAUER, D. A. Is public expenditure productive? **JME**, 23(2), 177-200, 1989.
- AUERBACH, A. J.; KOTLIKOFF, L. J. **Dynamic Fiscal Policy**. Cambridge University Press, p. 1- 196, 1987.
- BLANCHARD, O.; PEROTTI, R. An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. **The Quarterly Journal of Economics**, 1999.
- BOURGUIGNON, F; BRANSON, W. H; MELO, J. Macroeconomic Adjustment and Income Distribution: A micro-macro model for counterfactual analysis. **Journal of Development Economics**, Paris, v. 38, p. 17-39, 1992.
- BRAATZ, J.; GONÇALVES, R. R.; MORAES, G. I. Uma revisão da literatura sobre modelos EGC aplicados a questões fiscais regionais. **Perspectiva Econômica**, vol. 15, n. 2, p. 116-133, 2019.
- BRAATZ, J.; GONÇALVES, R. R.; PINTO, G. P.; MORAES, G. I. Proposta de reestruturação tributária e orçamentária para o RS – uma análise em Equilíbrio Geral Computável. **Perspectiva Econômica**, vol. 11, n. 2, p. 95-114, 2015.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei Complementar nº 159, de 19 de maio de 2017**. Institui o Regime de Recuperação Fiscal dos Estados e do Distrito Federal e altera as Leis Complementares no 101, de 4 de maio de 2000, e no 156, de 28 de dezembro de 2016. Brasília, publicado no D.O.U de 22 de maio de 2017.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei Complementar nº 178, de 13 de janeiro de 2021**. Estabelece o Programa de Acompanhamento e Transparência Fiscal e o Plano de Promoção do Equilíbrio Fiscal. Brasília, publicado no D.O.U de 14 de janeiro de 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 10.681, de 20 de abril de 2021.** Regulamenta a Lei Complementar nº 159, de 19 de maio de 2017, que institui o Regime de Recuperação Fiscal dos Estados e do Distrito Federal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 20 abr. 2021. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10681.htm>

BURFISHER, Mary. **Introduction to Computable General Equilibrium Models.** New York, NY: Cambridge University Press, [2016] | Earlier edition: 2011.

CAMPOS, R. C.; HADDAD E. A. **Avaliação dos impactos espaciais do Sistema Viário Oeste - Bahia: uma abordagem a partir da modelagem de equilíbrio geral computável.** RBEE, v. 16, n. 2, p. 25-47, 2016.

CAVALLO M. Government employment expenditure and the effects of fiscal policy shocks. **Federal Reserve Bank of San Francisco**, 2005.

DERVIS, Kemal; DE MELO, Jaime; ROBINSON, Sherman. **General equilibrium models for development policy.** Cambridge university press, 1982.

DE SOUSA, Maria da Conceição Sampaio. Reforma tarifária no Brasil: uma abordagem de second best. **Revista Brasileira de Economia**, v. 47, n. 1, p. 3-32, 1993.

Dixon, P. B. Parmenter, B. R. Powell, A. A. WILCOXEN P. J. **Notes and Problems in Applied General Equilibrium Economics**, North-Holland, Amsterdam. 1992.

DIXON, P. B.; MCDONALD, D. Creating 1990-91 Input-Output Tables for Australia by ORANI Simulation. In: **16th Annual Conference of The Australian Regional Science Association**, Ballarat University College, December, 1992.

DIXON, Peter; RIMMER, Maureen T. **Forecasting and policy analysis with a dynamic CGE model of Australia.** Centre of Policy Studies (CoPS), 1998.

DOMINGUES, E. P. **Dimensão regional e sensorial da integração brasileira na área livre de comércio das Américas.** São Paulo: FEA/USP, 2002, 223 p.

DOMINGUES, E. P.; HADDAD, E. A. Política Tributária e Re-localização. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, v. 57, p. 849-871, 2003.

FACHINELLO, Arlei, L.; DOS SANTOS, Cárliton, V.; HASEGAWA, Marcos, M. **Um modelo simplificado de equilíbrio geral para a economia brasileira.** Centre of Policy Studies and the Impact Project, 2008.

FOCHEZATTO, Adelar. Testando um modelo de equilíbrio geral computável para a economia gaúcha: impactos da reestruturação tributária. In: Encontro de Economia Gaúcha, 1, **Ensaio FEE**, v. 23, p. 371-398, Porto Alegre-RS, Porto Alegre.

2002.

_____. Modelos de equilíbrio geral aplicados na análise de políticas fiscais: uma revisão da literatura. **Análise – Revista de Administração da PUCRS**, v. 16, n. 1, 2005.

HADDAD, Eduardo A. **Regional inequality and structural changes: lessons from the Brazilian Economy**. Ashgate: Aldershot, 1999.

_____. **Retornos crescentes, custo de transporte e crescimento regional**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

_____. **Guide for the BMMX Interregional CGE Modelo for Mexico Using Customized RunGEM**: (Disponível no site do NEREUS, http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/BMMX_ICGE_guide_2020_v2.pdf), versão de 13 de janeiro de 2020.

Haddad, Eduardo et al. **Avaliação de impactos de mudanças climáticas sobre a economia brasileira**. Relatório de Pesquisas. São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Pesquisas Econômicas, 2008.

HERTEL, Thomas Warren. **Global trade analysis: modeling and applications**. Cambridge university press, 1997.

HORRIDGE, Mark. **MINIBR: Um modelo simplificado de equilíbrio geral para a economia brasileira**. São Paulo, Editora da USP, 2008.

KYDLAND Finn E.; PRESCOTT, Edward C. Time to build and aggregate fluctuations. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 1345 – 1370, 1982.

LEONTIEF, Wassily W. Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. **The review of economic statistics**, p. 105-125, 1936.

_____. LEONTIEF, Wassily. **The structure of the American economy, 1919-1929**. New York: Oxford University Press, 1941.

LLEDO, Victor Duarte. Tax Systems under Fiscal Adjustment: A Dynamic CGE Analysis of the Brazilian Tax Reform. **IMF Working Paper**, WP/05/142. 2005

MANKIW, G. M. **Princípios de microeconomia**. São Paulo: Thomson, 2005.

MANUAL DE ADESÃO AO REGIME DE RECUPERAÇÃO FISCAL, Secretaria do Tesouro Nacional, Brasília, 2021. Disponível em: https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9:::::9:P9_ID_PUBLICACAO:30778. Acessado em: 17/10/2021.

MERCÊS, G.; FREIRE, N. Crise fiscal dos Estados e o caso do Rio de Janeiro. **Geo UERJ**: v. 31, p. 64-80, Rio de Janeiro, 2017.

MILLER, Ronald E.; BLAIR, Peter D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge university press, 2009.

NAJBERG, Sheila et al. **Modelo de equilíbrio geral computável como instrumento de política econômica: uma análise de câmbio x tarifas**. 1995.

NAQVI, Farzana; PETER, Matthew W. A multiregional, multisectoral model of the Australian economy with an illustrative application. **Australian Economic Papers**, v. 35, n. 66, p. 94-113, 1996.

PARTRIDGE M. D.; RICKMAN D.S. CGE Modeling for Regional Economic Development Analysis. **Department of Economics Oklahoma State University Stillwater**, Oklahoma, 2007.

PEARSON, K. R. *et al.* **Notes and problems in applied general equilibrium economics**. Elsevier, 2014.

PEROBELLI, F. S. **Análise das interações econômicas entre os Estados Brasileiros**. 2004. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

PELLEGRINI, J. **Análise da situação fiscal dos estados**. Estudo Especial nº 14, IFI, 2020.

PLANO DE RECUPERAÇÃO FISCAL – ERJ (Org.). Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2017.

PETER, M. W. *et al.* **The theoretical structure of MONASH-MRF**. Clayton: Monash University, Faculty of Business and Economics, Centre of Policy Studies, 1996. (Preliminary Working Paper, n. OP-85).

PIO, João Gabriel. **Interação espacial e os efeitos da mudança na produtividade: uma avaliação para o Brasil**. 2021. Tese de doutorado. Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2021.

PORSSE, A. **Competição tributária regional, externalidades fiscais e federalismo no Brasil: uma abordagem de equilíbrio geral computável**. Tese (Doutorado em Economia) – Porto Alegre, FEA/UFRGS, 2005.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei Complementar nº 176, de 2017**. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/2921607215/lei-complementar-176-17-rj>

ROBINSON, Sherman *et al.* From stylized to applied models: Building multi-sector CGE models for policy analysis. **The North American Journal of Economics and Finance**, v. 10, n. 1, p. 5-38, 1999.

SANTOS, Cárilton Vieira dos. **Política tributária, nível de atividade econômica e bem-estar: lições de um modelo de equilíbrio geral inter-regional**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Scarf, H. E. The computation of equilibrium prices. In: **Applied general equilibrium analysis**. H. Scarf & J. Shoven editors. Cambridge University Press, Cambridge, MA, 207-230. 1984

Scarf, Herbert. E. **On the computation of equilibrium prices**. Cowles Foundation Discussion, New Haven, CT. 1967.

Scarf, H. E. & Hansen, T. **The computation of economic equilibria**. Yale University Press, New Haven, CT. 1973.

SHOVEN, John B. and WHALLEY, J. A General Equilibrium Calculation of the Effects of Differential Taxation of Income from Capital in the U.S., **Journal of Public Economics**, Vol. 1 (November 1972), pp. 281-321, 1972.

SHOVEN, John B.; WHALLEY, John. Applied general-equilibrium models of taxation and international trade: An introduction and survey. **Journal of Economic literature**, v. 22, n. 3, p. 1007-1051, 1984.

SILVA, N., TOURINHO, O., & ALVES, Y. (2005). O impacto da reforma tributária na economia brasileira: Uma análise com um modelo CGE. In: Secretaria do Tesouro Nacional, editor, **Finanças Públicas: IX Prêmio Tesouro Nacional – 2004**, pages 359–424. IPEA, Brasília. Disponível também como Texto para Discussão do IPEA 1042, de setembro de 2004.

SIQUEIRA, R. A Incidência Final dos Impostos Indiretos no Brasil: Efeitos da Tributação de Insumos. **Revista Brasileira de Economia**, v. 55, n. 4, p. 513-544, 2001.

TAYLOR, Lance, Edmar L. BACFIA, Eliana A. CARDOSO & Frank J. LYSY, **Models of Growth and Distribution for Brazil**, World Bank, Oxford University Press, 1980.

TORREZAN, R.; PAIVA, C (2021). A crise fiscal dos estados e o Regime de Recuperação Fiscal: o *déjà vu* federativo, **Revista de Administração Pública**. 55 (3): 716-735. Maio.

TOURINHO, O. **Optimal foreign borrowing in a multisector dynamic equilibrium model for Brazil**, Cambridge, Mass: MIT/Energy Laboratory, 1985.

URANI, A. (1993). Políticas de Estabilização e Equidade no Brasil: Uma Análise Contrafactual - 1981/83. In: **Pesquisa e Planejamento Econômico**. 23 (1): 65-98. Abril.

VALE, Vinícius de Almeida. **Comércio Internacional e Desigualdade de Renda no Brasil: uma análise a partir do setor agrícola** / Vinícius de Almeida Vale. -- 2018. 219 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2018.

ISBN 978-65-5252-253-5



9 786552 152253



FRIPERJ

Fórum de Reitores das Instituições Públicas
de Ensino do Estado do Rio de Janeiro



PREFEITURA
RIO

Instituto
Pereira Passos

LETR**CAPITAL**



FAPERJ