

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA REGIONAL E**  
**DESENVOLVIMENTO**

**DISSERTAÇÃO**

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

**FILIPPE VASCONCELOS ROCHA**

**2022**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA REGIONAL E  
DESENVOLVIMENTO**

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

**FILIPE VASCONCELOS ROCHA**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Everlam Elias Montibeler**

*e Coorientação do Professor*  
**Joilson de Assis Cabral**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Economia Regional e Desenvolvimento**, no Programa de Pós-Graduação em Economia Regional e Desenvolvimento, Área de Concentração em Economia Regional e Desenvolvimento.

Seropédica, RJ  
Março de 2022

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

RR672I  
i  
Rocha, Filipe Vasconcelos, 1997-  
Impactos do ajuste fiscal sobre a economia do  
estado do Rio de Janeiro a partir do Regime de  
Recuperação Fiscal. / Filipe Vasconcelos Rocha. -  
Volta Redonda, 2022.  
76 f.

Orientador: Everlam Elias Montibeler.  
Coorientador: Joilson de Assis Cabral.  
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em  
Economia Regional e Desenvolvimento, 2022.

1. Economia Regional. 2. Regime de Recuperação  
Fiscal. 3. Equilíbrio Geral Computável. 4. Rio de  
Janeiro. 5. Demanda do Governo Estadual. I.  
Montibeler, Everlam Elias , 1978-, orient. II.  
Cabral, Joilson de Assis, 1984-, coorient. III  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.  
Programa de Pós Graduação em Economia Regional e  
Desenvolvimento. IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS (ICSA)  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA REGIONAL E  
DESENVOLVIMENTO.**

**FILIPPE VASCONCELOS ROCHA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre, no Programa de Pós Graduação em Economia Regional e Desenvolvimento**, área de Concentração em Economia Regional e Desenvolvimento.

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM 10/03/2022**

**Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020**, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC.

Banca de Defesa:

Professor Dr. Everlam Elias Montibeler  
Doutor em Economia-PPGER/UFRRJ/UFES  
(Orientador-Presidente da Banca- CPF: 051.915.177-17)

Professor Dr. Joílson De Assis Cabral  
Doutor em Economia-PPGER/UFRRJ  
(Coorientador- CPF: 101.015.347-10)

Professora Dra. Maria Viviana de Freitas Cabral  
Doutora em Economia-PPGER/UFRRJ  
(Membro interno- CPF: 073.560.636-62)

Professor Dr. Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo  
Pós-Doutor em Economia Aplicada - UFMS  
(Membro externo CPF: 562.577.081-68.)



*Emitido em 10/03/2022*

**TERMO N° Folha aprovação defesa Filipe Vasconcelos Rocha/2022 - PPGER (11.39.00.14)**  
**(N° do Documento: 214)**

**(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 15/03/2022 22:24 )*

**JOILSON DE ASSIS CABRAL**  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptCEcon (12.28.01.00.00.00.09)  
Matrícula: 1847490

*(Assinado digitalmente em 10/03/2022 14:32 )*

**MARIA VIVIANA DE FREITAS CABRAL**  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
PPGER (11.39.00.14)  
Matrícula: 1863173

*(Assinado digitalmente em 10/03/2022 17:08 )*

**EVERLAM ELIAS MONTIBELER**  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 051.915.177-17

*(Assinado digitalmente em 10/03/2022 15:27 )*

**ADRIANO MARCOS RODRIGUES FIGUEIREDO**  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 562.577.081-68

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número:  
**214**, ano: **2022**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **10/03/2022** e o código de verificação: **d14f084491**

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a o Prof. Everlam Elias Montibeler, pela excelente orientação, por meio dos muitos ensinamentos, direcionamentos, conselhos, pela dedicação, cooperação e principalmente pela amizade constituída neste período.

Agradeço ao Prof. Joilson de Assis Cabral, pela solicitude na prestação de auxílio e no esclarecimento de diversas dúvidas pertinentes para a conclusão deste trabalho e de outros elaborados ao longo do mestrado.

A Prof.<sup>a</sup> Maria Viviana de Freitas Cabral, por ter sido a responsável por me introduzir em pesquisas econômicas durante a graduação, e por toda a disponibilidade e acessibilidade para resolução de problemas, estando como coordenadora do PPGER.

Ao Prof. Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo, por aceitar o convite de composição desta banca de dissertação, e por todas as colaborações que forneceu a esta dissertação.

Ao PPGER da UFRRJ, pela qualidade e comprometimento de todos os professores dos quais tive a oportunidade de ser aluno, a todos os funcionários, pela prontidão em ajudar.

Agradeço também a FAPERJ, por financiar minhas primeiras pesquisas, em duas iniciações científicas durante a graduação, e por mais uma vez me auxiliar, me financiando durante toda a minha trajetória do mestrado no PPGER.

Por fim, agradeço a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, instituição que me acolheu e me proporcionou todos os insumos necessários para minha formação desde a graduação em economia ao mestrado no PPGER, por meio de seus docentes, dos quais detenho inúmeras recordações agradáveis, e de todos outros funcionários.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – Brasil (CAPES) – finance Cod. 001.

## RESUMO

ROCHA, Filipe Vasconcelos. **Impactos do ajuste fiscal sobre a economia do Estado do Rio de Janeiro a partir do Regime de Recuperação Fiscal.** 2022. 73 p. Dissertação (Mestrado em Economia Regional e Desenvolvimento). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2022.

Nos últimos anos, o estado do Rio de Janeiro (ERJ) passou por uma grave crise fiscal que o obrigou a aderir ao Regime de Recuperação Fiscal (RRF), criado pelo Governo Federal como intuito de ajudar os estados em grave situação de desequilíbrio fiscal. Em 2017, o ERJ aderiu ao RRF, por meio do qual, foi definida uma série de implementações de medidas de feição orçamentária, em particular, ajustamentos via redução de despesas do governo. O trabalho pressupõe que uma política de recuperação fiscal que dê prioridade aos investimentos governamentais tem maior capacidade de gerar resultados promissores nos resultados fiscais do estado do que uma política que visa apenas a redução indiscriminada das despesas governamentais. Usando a metodologia do Equilíbrio Geral Computacional (EGC), a matriz interregional do arranjo populacional do Estado do Rio de Janeiro desenvolvida pelo Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS), e a linhagem estrutural desenvolvida a partir do modelo de EGC B-MARIA, foi desenvolvido um modelo interregional para o Estado do Rio de Janeiro e o resto do Brasil, o B-MARIA-RJ (*Brazilian Multisectoral And Regional/Interregional Analysis for Rio de Janeiro*), o qual foi utilizado para a avaliação dos impactos gerados pelo ajuste fiscal sobre a economia do estado do Rio de Janeiro, por meio do Regime de Recuperação Fiscal. Os resultados mostram que os impactos do Regime de Recuperação Fiscal não afetam somente a economia fluminense, mas também toda a economia brasileira. Para cada R\$ 1,00 que se deixa de investir no Rio de Janeiro, a economia brasileira deixa de arrecadar, somente em impostos indiretos, R\$ 0,81. Isso evidencia a importância da economia fluminense no cenário nacional e os transbordamentos dos impactos negativos do Regime não só sobre a economia fluminense mais para toda economia brasileira.

**Palavras-chave:** Regime de Recuperação Fiscal, Equilíbrio Geral Computável, Rio de Janeiro, B-MARIA-RJ, Demanda do Governo Estadual.

## ABSTRACT

ROCHA, Filipe Vasconcelos. **Impacts of the fiscal adjustment on the economy of the State of Rio de Janeiro from the Tax Recovery Regime.** 2022. 73 p. Dissertation (Master in Regional Economics and Development). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2022.

In recent years, the state of Rio de Janeiro (SRJ) has experienced a serious fiscal crisis that forced it to join the Fiscal Recovery Regime (FRR), created by the Federal Government in order to help states in a serious situation of fiscal imbalance. In 2017, SRJ joined the FRR, through which, a series of implementations of budget-oriented measures were defined, in particular, adjustments through the reduction of government expenditures. The research assumes that a fiscal recovery policy that gives priority to government investments has a greater capacity to generate promising results in the state's fiscal results than a policy that aims only at the indiscriminate reduction of government expenditures. Using the Computational General Equilibrium (CGE) methodology, the interregional matrix of the population arrangement of the State of Rio de Janeiro developed by the Regional and Urban Economics Lab at the University of Sao Paulo – NEREUS, and the structural lineage developed from the B-MARIA CGE model, an interregional model was developed for the State of Rio de Janeiro and the rest of Brazil, the B-MARIA-RJ (Brazilian Multisectoral and Regional/Interregional Analysis for Rio de Janeiro), which was used for the evaluation of the impacts generated by the fiscal adjustment on the economy of the State of Rio de Janeiro, through the Fiscal Recovery Regime. The results show that the impacts of the Tax Recovery Regime do not affect only the Rio de Janeiro economy, but also the entire Brazilian economy. For every R\$ 1.00 that is not invested in Rio de Janeiro, the Brazilian economy does not collect, only in indirect taxes, R\$ 0.81. This highlights the importance of the state's economy on the national scene and the spillovers of the regime's negative impacts not only on the state's economy but on the entire Brazilian economy.

**Keywords:** Fiscal Recovery Regime; Computable General Equilibrium; State of Rio de Janeiro, B-MARIA-RJ, Government expenditures.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. REGIME DE RECUPERAÇÃO FISCAL .....</b>	<b>12</b>
2.1. Crise Fiscal e o Estado do Rio de Janeiro.....	12
2.2. Regime de Recuperação Fiscal e Plano de Recuperação Fiscal .....	16
2.3. Consequências do Regime de Recuperação Fiscal sobre a economia do Estado do Rio de Janeiro .....	18
<b>3. O MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL PARA O RIO DE JANEIRO .....</b>	<b>23</b>
3.1. EGC: Estrutura e funcionalidade .....	25
3.2. Sistema de equações e Estrutura Técnica .....	28
3.3. Especificações dos modelos de EGC.....	31
3.4. Modelos de Equilíbrio Geral Computável, uma breve exposição .....	33
3.4.1 Modelos de Equilíbrio Geral Computável, cenário internacional base .....	33
3.4.2 Modelos de Equilíbrio Geral Computável para o Brasil.....	36
3.4.3 Modelos de Equilíbrio Geral Computável para análises tributárias .....	40
3.5. O Modelo B-MARIA-RJ .....	47
<b>4. RESULTADO .....</b>	<b>56</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>64</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Pode-se afirmar que os governos não podem expandir de forma arbitrária seus gastos, é importante que se busque o equilíbrio fiscal. Dentro desta perspectiva, é natural entender as contas do estado como um balancete contábil entre receitas e despesas. Contudo, examinando os avanços nos estudos em economia, para além dos efeitos diretos obtidos por meio dos gastos do governo, há diversas teorias que realçam a importância dos efeitos indiretos, no qual estes efeitos sobre a economia, aparentam ser expressivos, o que leva ao entendimento de que, para o aumento da receita dos governos, muitas das vezes, é possível ser considerado como uma boa estratégia, o próprio aumento de seus gastos (de maneira objetiva e estruturada).

A utilização de instrumentos de incentivo econômico para influenciar os resultados em determinada região é uma estratégia recorrente nas políticas governamentais de desenvolvimento, seja a nível de governo nacional ou regional. No contexto de engajamento dos governos sub-nacionais em estratégias de incentivos via gastos públicos, os estados brasileiros passam por um momento delicado, dado o desaquecimento econômico iniciado em 2014, em que estes apresentaram significativas perdas em seus equilíbrios fiscais.

Observa-se que o estado que atingiu o cenário mais preocupante foi o do Rio de Janeiro, em que a relação despesas correntes líquida e receita corrente líquida chegou ao maior nível entre as unidades da Federação, ultrapassando o limite imposto pela Lei Complementar nº 101/2000 - Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), que estabelece, em regime nacional, parâmetros relativos ao gasto público de cada ente federativo (estados e municípios) brasileiro a serem seguidos. Dirigiu-se, neste contexto, a discussão para a entrada do estado do Rio de Janeiro para o Regime de Recuperação Fiscal (RRF).

Apesar da entrada do estado para o RRF, o Rio de Janeiro se manteve constantemente em baixa recuperação fiscal e de alguns indicadores econômicos, como nível de emprego, estabelecimentos e de seu equilíbrio fiscal não alcançando resultados que possam ser interpretados como uma recuperação das capacidades anteriores. Com isto, parece justificável o desenvolvimento de um trabalho que vise interpretar os resultados do RRF, com enfoque para a redução dos gastos com despesa de capital, buscando identificar se existe falhas na implementação do Regime que esteja dificultando a recuperação do ERJ.

Durante o Regime, muitas questões foram levantadas dada a não recuperação do estado, e vislumbrando o cenário preocupante da crise fiscal que o Rio de Janeiro se encontrava de não cumprimento das metas. No mesmo momento, após o desaquecimento econômico do período de 2014 a 2016, enquanto o PIB do estado se recuperou, o mesmo não ocorreu com suas receitas e dadas as medidas de austeridade do Regime. O equivalente ocorreu com os gastos na conta de despesas de capital; verifica-se que, a partir de 2017, estes gastos apresentaram um dos níveis mais baixos frente as receitas do estado, isto decorre da diminuição de duas de suas subcontas, a de despesas com investimentos e a de despesas com amortização da Dívida, como será exposto adiante, na tabela 2.4.

Diante da circunstância supracitada, a hipótese deste trabalho considera que os gastos da conta de despesas com investimento, na conta de despesas de capital, apresentam um papel fundamental no crescimento econômico, uma vez que estes gastos são os que mais podem levar a efeitos indiretos positivos, isto é, efeitos que compensem o valor dispendido inicialmente. Logo, a pergunta que se faz é se a diminuição exacerbada destes gastos ocorrida diante das medidas de austeridade do RRF, como apresentado na tabela 2.4, incorre em perdas significativas para a unidade federativa do ERJ e para o restante do Brasil, ou se esta estratégia de recuperação fiscal imposta pelo RRF está levando o estado ao caminho correto para a recuperação fiscal, apesar dos seus resultados pouco expressivos de recuperação fiscal, como detalhado no capítulo 2.

Para uma avaliação como esta, é necessário um modelo capaz de interpretar todos os efeitos, diretos e indiretos, de uma política de aumento de gastos públicos, de forma que compreenda a maior amplitude de complexidade de interação econômica possível. Em outras palavras, resumidamente, necessita-se de um modelo que leve em consideração, não só os efeitos diretos de um aumento de gastos, como o consumo de certos bens efetuado pelo governo, mas também seus efeitos indiretos, como os efeitos do aumento de renda das famílias e dos produtores, nos orçamentos dos agentes econômicos e nas variações de preços da economia, assim como os efeitos destas mudanças sobre a maximização da utilidade dos consumidores e da receita dos produtores.

Visando atender a esta demanda, o presente trabalho desenvolve um modelo inter-regional de Equilíbrio Geral Computável (EGC) para o estado do Rio de Janeiro, B-MARIA-RJ (*Brazilian Multisectoral And Regional/Interregional Analysis for Rio de Janeiro*), que utiliza como base a linha de modelos iniciada no B-MARIA (*Brazilian Multisectoral And Regional/Interregional Analysis*) apresentado no trabalho de Haddad (1999), especificamente utilizando como base o modelo inter-regional de EGC BM-MX (Haddad, 2020). O modelo IEGC BM-MX foi desenvolvido em 2019 pelo Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS), Brasil; pelo Instituto de Investigaciones en Medio Ambiente Xavier Gorostiaga, S.J. / Ibero, Puebla, México; e o Centro ITAM de Energía y Recursos Naturales, México. A equipe de pesquisa responsável foi formada: pelo Eduardo Amaral Haddad (USP) como coordenador; seguido por Inácio Fernandes de Araújo (USP), Maria Eugenia Ibarrarán (IIMA), Roy Boyd (IIMA), Alejandra Elizondo (IIMA), Pedro Liedo (CIERN), Mariana Menchero (CIERN) e Juan Carlos Belausteguigoitia (CIERN). O modelo IEGC BM-MX é totalmente operacionalizado para análises de políticas no México, onde o mesmo foi calibrado para o ano de 2013, utilizando um conjunto amplo de dados disponível para o mesmo ano na matriz de insumo-produto inter-regional para o México apresentada em (Haddad et al., 2020).

Ao longo desta dissertação, será apresentado e feita uma simulação no modelo B-MARIA-RJ, visando interpretar os acontecimentos recentes referentes a redução dos gastos empenhados pelo governo do estado do Rio de Janeiro (ERJ). Neste cenário, o presente trabalho tem como objetivo geral de auxiliar na avaliação dos impactos existentes, dadas as medidas austeras implementadas durante o RRF. Especificamente, busca-se avaliar se os gastos do governo do estado do Rio de Janeiro, não efetuados em virtude deste Regime, reflete-se em significativas perdas para o governo do estado e o restante do país, sobretudo no nível de arrecadação.

As contribuições esperadas, para além de apresentar um modelo de EGC para o estado do Rio de Janeiro e incentivar o debate sobre o RRF, concentra-se principalmente em conseguir auxiliar a estratégia de ação do estado do Rio de Janeiro e dos formuladores do RRF na tomada de decisões referentes à recuperação fiscal do governo fluminense. Acredita-se que o Regime tem uma grande amplitude e que muitas questões precisam ser elaboradas e debatidas, uma vez que este abrange muitos outros temas. Todavia, com relação aos gastos empenhados pelo governo estadual, especificamente, com a queda das despesas com investimento, espera-se ter resultados que esclareçam qual o melhor caminho para a recuperação do estado.

O trabalho está dividido em cinco partes, começando por esta introdução. No segundo capítulo é apresentada a situação do estado do Rio de Janeiro, assim como o RRF, detalhando-se a discussão recente da crise Fiscal no estado referido, sua relação com o desaquecimento econômico ocorrido entre 2014 e 2016, sem deixar de lado a apresentação dos aspectos legislativos e técnico do RRF e os principais resultados do estado sobre a vigência do RRF ao longo de 2017 a 2020.

No terceiro capítulo é apresentado uma revisão bibliográfica dos principais trabalhos em EGC no cenário internacional e nacional e é apresentado o desenvolvimento do modelo inter-regional de Equilíbrio Geral Computável para o estado do Rio de Janeiro B-MARIA-RJ (*Brazilian Multisectoral And Regional/Interregional Analysis for Rio de Janeiro*), que apresenta vinte e dois setores e duas regiões (o estado do Rio de Janeiro e o Restante do Brasil). O modelo foi desenvolvido apenas para avaliações em cenário de curto prazo, a partir da linha de modelos gerados por meio do B-MARIA (HADDAD, 1999). O procedimento utilizou como base de dados para a calibragem os arquivos sobre o Arranjo Populacional do Rio de Janeiro com o ano base de 2015, as despesas do governo estadual por meio dos dados disponibilizados pelo Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI) também para o ano de 2015, e de uma adaptação dos valores de parâmetros utilizados no modelo B-MARIA-RS (PORSSE, 2005) como sustentação dos parâmetros aplicados no B-MARIA-RJ.

No quarto capítulo, é feita uma simulação de um choque que representa o aumento de 267,5 milhões de reais em valores correntes de 2015, na demanda do governo do estado do Rio de Janeiro, utilizando-se do método de Gragg (PORSSE, 2005) para reduzir os erros relacionados à linearização. Entre os resultados principais está a confirmação de que os gastos do governo estadual têm grande importância para a arrecadação do estado. E apresenta-se uma opinião conclusiva de que a arrecadação geral na economia brasileira se eleva com o aumento dos gastos do governo estadual. Porém, em específico no estado do Rio de Janeiro, o aumento da arrecadação não supera os gastos, dada que a maior parte do retorno por meio da arrecadação é efetuado pelo governo federal, outros estados e municípios, apresentando os resultados deste estudo também neste capítulo. Por último, o quinto capítulo apresenta as conclusões do estudo, com uma análise dos efeitos da simulação do aumento dos gastos públicos no estado fluminense, obtendo conclusões sobre os efeitos das medidas de austeridades efetuadas por meio do RRF.

## **2. REGIME DE RECUPERAÇÃO FISCAL**

Neste capítulo é feita uma abordagem sobre o histórico dos dados do Produto Interno Bruto (PIB), das receitas e despesas do estado do Rio de Janeiro, expondo-se uma breve trajetória do estado, visando orientar o leitor sobre a crise fiscal em que o mesmo está inserido. Além disso, o presente capítulo trata do RRF e do Plano de Recuperação Fiscal (PRF) implementados no estado fluminense entre 2017 e 2020 como medida resolutive da crise, fazendo uso de diversas medidas econômicas estabelecidas durante o período. E ao fim do capítulo apresenta-se o desempenho do estado ao longo do RRF.

### **2.1. Crise Fiscal e o Estado do Rio de Janeiro**

Antes de entrar no tema de crise fiscal, é conveniente a compreensão, ainda que básica, de como ocorre o endividamento de um governo (principalmente a nível estadual). Sabe-se que os governos não podem expandir de forma arbitrária seus gastos, mas que se faz necessário que este disponha de recursos (próprios ou de terceiros) para efetuar os gastos. Sendo assim, há uma restrição orçamentária no setor público com equilíbrio entre as despesas e as entradas de recursos, na qual, quando as despesas superam os recursos (déficit), o governo precisará buscar financiamento, aumentando sua dívida (MERCÊS e FREIRE, 2017). Já no caso de os recursos superarem as despesas (superávit), o governo retém um acúmulo de recursos (poupança) que pode ser direcionado para outras despesas, como investimentos, gastos com pessoal etc., como aponta Mercês e Freire (2017): “Os governos estaduais, como todos os demais agentes da economia, não podem expandir de maneira arbitrária seus gastos,

sendo necessário que existam recursos, próprios ou de terceiros, para custeá-los”. Logo, o problema aparece quando o governo apresenta déficits constantes ao longo de um período, podendo decorrer destes diversos cenários preocupantes, como o de não conseguir cumprir com suas obrigações da dívida e seus gastos obrigatórios dada a sua receita corrente líquida.

A questão que decorre devido à incapacidade de pagamento de suas obrigações por parte dos governos, não só gerou ampla discussão de política econômica, como também resultou na Lei Complementar nº 101/2000 - Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), que estabelece a nível nacional, parâmetros a serem seguidos relativos ao gasto público de cada ente federativo (estados e municípios) brasileiro. Diversas normas de finanças públicas relacionadas à gestão fiscal foram implementadas por meio da Lei, entre uma delas, a definição de que a Despesa Corrente Líquida (DCL) não pode ultrapassar a Receita Corrente Líquida (RCL) em 200%, sendo este considerado o limite “aceitável” dentro da nova norma. Cabe ressaltar que esta métrica é considerada um dos parâmetros usados para permitir ou não a entrada de uma Unidade Federativa no RRF, como poderá ser observado mais à frente.

Já com relação aos problemas fiscais nos estados brasileiros, estes apresentam um debate que abrange desde o início do pacto federativo vigente até os dias atuais. Porém, esta discussão ganhou maior vigor durante o desaquecimento econômico ocorrido entre 2014 a 2016, que ocorreu no cenário nacional, no qual o governo federal e diversos estados apresentaram expressivos aumentos em suas dívidas, enquanto, simultaneamente, revelavam a diminuição de suas receitas.

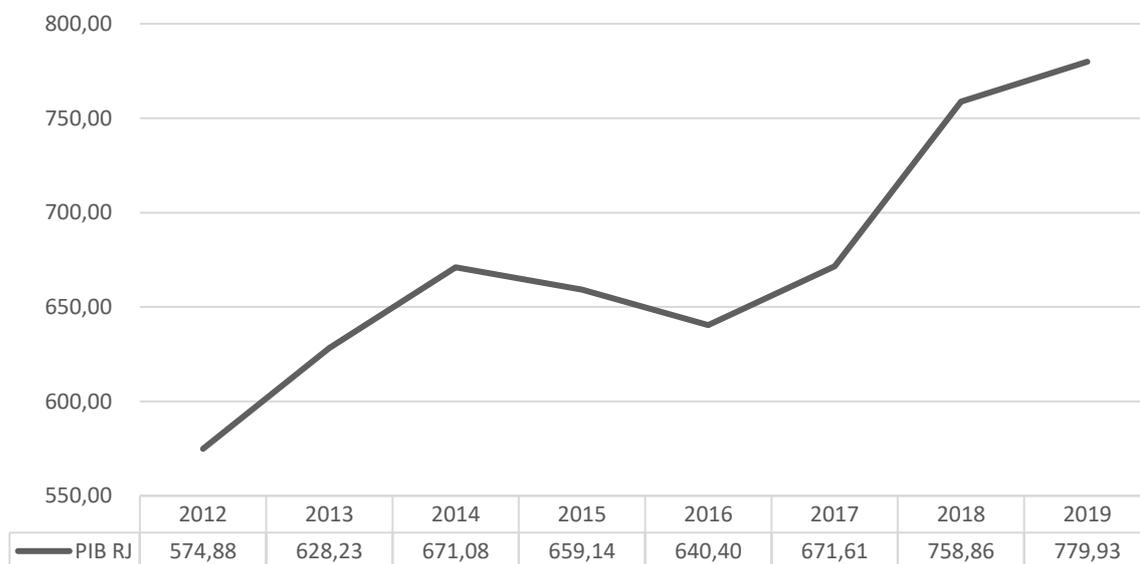
No período entre 2015 e 2016, houve redução de 9,5% de receitas próprias em decorrência da crise econômica e de 2% das transferências oriundas da União. Além disso, no biênio 2015-2016 ocorreu a diminuição da arrecadação tributária de 17 estados da federação; dentre estes, Rio de Janeiro, Rio Grande 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)

Os estados que atingiram, em 2016, os piores cenários foram os estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Dentre eles, o Rio de Janeiro, apresenta uma das situações fiscais mais graves entre as unidades federativas, com significativa perda de receita. Grande parte desta situação está relacionada às perdas ocorridas durante o desaquecimento econômico, na qual o estado teve perdas significativas com relação aos empregos e estabelecimentos de atividades econômicas. Vale ressaltar que, neste ambiente de grande queda de arrecadação, o Rio de Janeiro decretou estado de calamidade financeira.

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).

O cenário desta crise no estado do Rio de Janeiro pode facilmente ser representado pela apresentação dos resultados do Produto Interno Bruto (PIB) do estado fluminense em um período histórico correspondente, como exposto na figura 2.1, com dados obtidos por meio do

IBGE. De 2012 a 2014 é visível o crescimento econômico do estado, com o seu PIB passando de 574,88 bilhões de reais, para 671,08 bilhões de reais, um aumento de praticamente 100 bilhões de reais. Já de 2014 a 2016, o produto do estado sofreu uma retração de 30,68 bilhões de reais, o que demonstra o quanto o estado fluminense foi afetado pelo desaquecimento econômico do período.



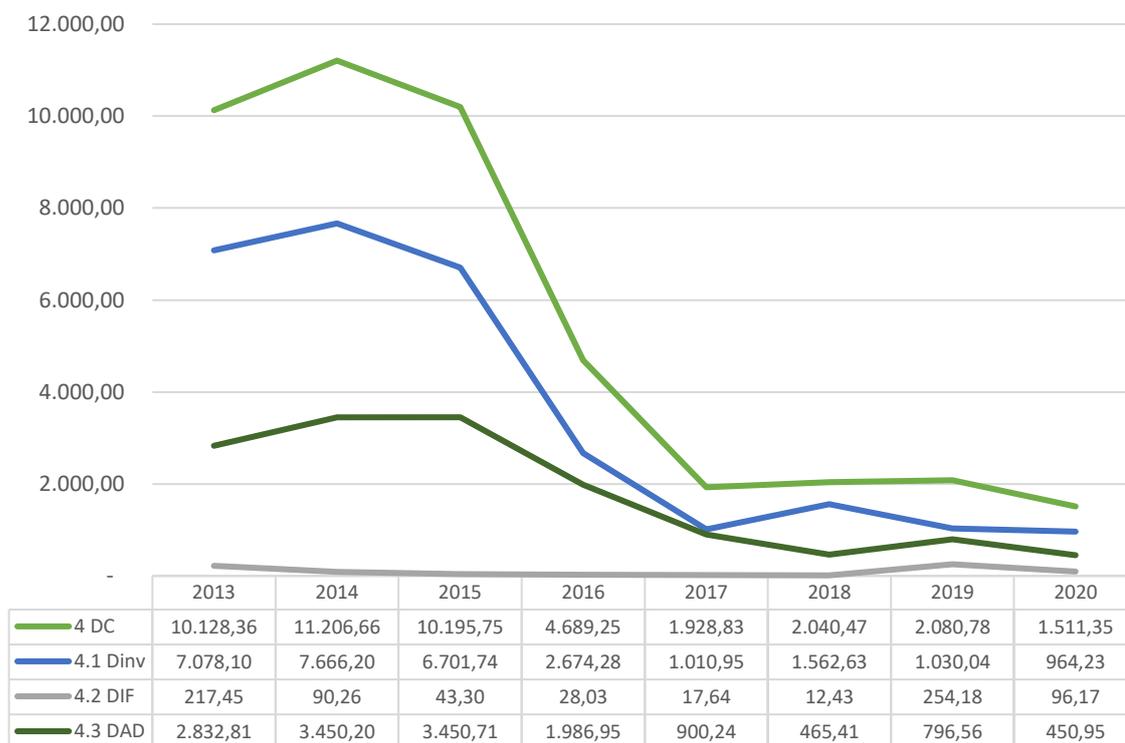
**Figura 2.1** – Produto Interno Bruto a preços correntes, em bilhões de reais, 2012-2019, Rio de Janeiro. Fonte: IBGE.

Observe que de 2016 a 2017 o estado apresentou uma recuperação econômica, alcançando o PIB (a preços correntes) anterior ao do período de retração. E em seguida, o estado apresentou um alto crescimento econômico para o resultado de 2018 e um crescimento mais comedido para o de 2019. Logo, pode-se afirmar que de 2017 a 2019 o estado apresentou crescimento econômico, o que poderá levar a interpretação de que o mesmo apresentaria resultados positivos em todos ou na maioria das contas do estado, principalmente em seus resultados de equilíbrio fiscal. A resposta para esta questão exige o entendimento do Regime de Recuperação Fiscal (RRF), como será visto a frente.

Uma importante questão a ser salientada é que, além do citado anteriormente, foi imposto a partir de 2017 a limitação dos gastos públicos com o intuito de fazer frente aos desequilíbrios fiscais percebidos durante a retração econômica de 2014 a 2016, o que foi fundamentado na crença de que os desequilíbrios poderiam ser solucionados com uma medida de limitação e penalização, crença está que passa por certos questionamentos.

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.



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

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 investimento (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.

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 RRF, aprovado pela Lei Complementar 159/2017 e modificado pela Lei Complementar 178/2021<sup>1</sup>, tem o objetivo ser um instrumento de ajuste de contas para estados que apresentem grave desequilíbrio financeiro. De acordo com as informações mais atualizadas sobre o RRF, este é considerado como grave quando cumprir três requisitos: primeiro, a Receita Corrente Líquida (RCL) anual do estado deve ser menor do que a Dívida Consolidada ao final do último exercício; segundo, as despesas correntes devem ser superiores a 95% da RCL ou as despesas com pessoal devem ultrapassar 60% da RCL; e terceiro, o valor total de obrigações deve ser superior ao valor das disponibilidades de caixa. É possível um estado aderir ao RRF, se este cumprir o segundo e terceiro requisito, porém, não terá o benefício da suspensão do pagamento de sua dívida.

Assim, o objetivo principal do RRF é assegurar que, ao término do Regime, as contas do Estado estejam equilibradas, o que será considerado atingido se, durante a vigência do RRF, nos termos do art. 25 do Decreto 10.681/2021, o Estado alcançar superávits primários superiores ao serviço de sua dívida, desconsiderados os efeitos da aplicação do art. 9º da LC 159/2017, e volume sustentável de obrigações financeiras ao final do exercício. (MANUAL DE ADESÃO AO REGIME DE RECUPERAÇÃO FISCAL, 2021, p. 11)

O Governo do estado do Rio de Janeiro entrou com um pedido de adesão ao RRF em 31/07/2017 e após passar pelos requisitos e os processos burocráticos, no dia 06/09/2017 o pedido foi homologado, sendo implementado no mesmo mês. Um dos principais benefícios para o estado era a isenção de suas dívidas para com a União pelo período de duração do Regime, conforme estabelecido pelo artigo 9º da Lei Complementar nº 159, como apresentado no anexo 10 do plano de recuperação fiscal “Art. 9º - A União concederá redução extraordinária integral das prestações relativas aos contratos de dívidas administrados pela Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda, por prazo igual ou inferior ao estabelecido para a vigência do Regime de Recuperação Fiscal”. O RRF teria o prazo de apenas 3 anos, tendo fim em agosto de 2020. Além disso, vale ressaltar, que o RRF disponibiliza possibilidade de prorrogação do prazo por um período de mais 3 anos, dado o cumprimento de alguns requisitos, que eram os mesmos previamente acertados na época da entrada do estado no acordo fiscal.

O ERJ reconhece o desequilíbrio financeiro de suas contas públicas conforme determina o art. 2º da LC Federal nº 159/2017 e solicita adesão ao RRF por meio do presente Plano que irá permitir a recondução ao equilíbrio necessário para o cumprimento de suas obrigações assumidas e a assumir, no sentido de preservar o oferecimento de bens e serviços indispensáveis à população fluminense. (PLANO DE RECUPERAÇÃO FISCAL ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2017, p. 7)

---

<sup>1</sup> Conforme informações oficiais disponibilizadas em (<https://www.gov.br/tesouronacional/pt-br/noticias/regime-de-recuperacao-fiscal-rrf>)

De acordo com o estipulado pelo RRF, no caso de aprovado a prorrogação, a isenção de dívidas, não seria mais por completo ao longo dos 3 anos, mas, os pagamentos das prestações de dívidas deveriam ser retomados de forma progressiva e linear, até que fosse atingido o valor integral da prestação ao término do prazo do adiamento (art. 9º, §§ 1º e 2º da LC 159/2017), no caso do estado fluminense, em 2023. O RRF deve ser encerrado quando as metas estabelecidas no Plano de Recuperação forem atingidas ou quando a vigência do Plano de Recuperação terminar (art. 12, LC 159/2017). Desde modo, caso o estado alcançasse as metas antes do término dos 3 anos, o RRF se encerraria e seriam retomadas as cobranças em seu valor integral.

Para melhor elucidar os detalhes do Regime, quanto a isenção do estado para com a União, medida de retorno progressivo e linear seria ocorreria durante os meses do RRF (36 meses), no qual a cada mês as prestações da dívida retornariam de forma linear, conforme uma fração de 1/36 (um em trinta e seis avos), ou seja, uma redução progressiva de cerca de 2,77% ao mês do desconto inicial de 100%. E após o término do período de prorrogação do RRF, o resíduo de dívida gerado devido ao desconto nas prestações seriam incorporados ao saldo devedor do contrato.

Para o retorno do pagamento, de forma progressiva e linear, das prestações dos contratos administrados pela Secretaria do Tesouro Nacional considerou-se pagamento de 1/36 (um trinta e seis avos) da prestação, aumentando o valor pago, neste montante, em cada mês até chegar a 100% (cem por cento) da prestação. (ANEXO 10 – PLANO DE RECUPERAÇÃO FISCAL RIO DE JANEIRO, p. 4)

Outro exemplo de medida é uma isenção que se situa em quatro contratos do ERJ, administrados pela STN, cujo saldo é de 76,49 bilhões de reais (em 30/06/2017). Porém, para o PRF, apenas 2 contratos tiveram a suspensão de seus pagamentos, o contrato “BACEN – Assunção Dívida BERJ” e o “Refinanciamento Lei Federal nº 6.163/97”, que juntos somam o saldo de 76,38 bilhões de reais (em 30/06/2017). De 2017 a 2020, os valores não pagos durante a suspensão destas contas, foram alocados em conta de resíduo em procedimento análogo ao antigo cálculo de resíduo do Contrato de Refinanciamento da Lei nº 9.496, de 11 de setembro de 1997, conforme exposto no anexo 10 do Plano de Recuperação Fiscal do estado do Rio de Janeiro.

Outra ação implementada se refere às operações de crédito garantidas pela União para com o estado do Rio de Janeiro. O estado possuía (em 2017), de acordo com o anexo 10 do Plano de Recuperação Fiscal do estado, 40 operações de crédito garantidas pela União, na qual a proposta de prorrogação do RRF foi, de maneira similar a medida no primeiro RRF, considerado pelo PRF, a suspensão do pagamento de 13 das 40 operações de crédito, pelo prazo de 3 anos, com retorno progressivo e linear mensal de 1/36 (um em trinta e seis avos) da prestação total, até que, ao fim do RRF, volte ao pagamento integral. No anexo I apresentamos essas operações de crédito.

No artigo 17 da Lei Complementar nº 159/2017 é previsto que, na hipótese de inadimplência em operações de crédito garantidas pela União e contratadas anteriormente à homologação do Plano de Recuperação Fiscal, a União fica impedida de executar a contragarantia. (ANEXO 10 – NOTA TÉCNICA – PLANO DE RECUPERAÇÃO FISCAL RIO DE JANEIRO, p. 2)

Além destas, pode-se citar muitas outras resoluções que foram propostas, efetuadas ou parcialmente efetuadas, como a privatização da CEDAE (Companhia Estadual de Águas e

Esgotos do Rio de Janeiro), que já efetuou, conforme determinado, a privatização do bloco 1, 2, 4, como pode-se encontrar exposto no Ofício GG nº 195/2021 “Bloco 1: arrematado pelo Consórcio Aegea por 8,2 bilhões de reais (ágio de 103,13%); Bloco 2: arrematado pelo Consórcio Iguá por 7,286 bilhões de reais (ágio de 129,68%); Bloco 4: arrematado pelo Consórcio Aegea por 7,203 bilhões de reais (ágio de 187,75%)”. Outra medida, refere-se à disponibilidade de contratação de crédito especial por parte do ERJ, garantidas pela União, da mesma forma que a determinação de alteração no Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) do estado, como um exemplo deste caso, apresenta-se o Anexo 35, Nota Técnica do Plano de Recuperação Fiscal do ERJ. Sem esgotar o tema, pode-se citar mais uma medida obrigatória, referente a aprovação da lei de responsabilidade fiscal estadual, que determina regras para disciplinar o crescimento das despesas obrigatórias do governo do ERJ, onde o Plano de Recuperação Fiscal do ERJ a apresenta da seguinte maneira, “A referida medida se traduz na LC Estadual nº 176/2017 que “estabelece normas e diretrizes fiscais no âmbito do Regime de Recuperação Fiscal do estado do Rio de Janeiro” e tem como escopo o controle do crescimento anual das despesas obrigatórias liquidadas de todos os Poderes”.

### **2.3. Consequências do Regime de Recuperação Fiscal sobre a economia do Estado do Rio de Janeiro**

No decorrer do RRF (2017 a 2020) o estado do Rio de Janeiro deixou de pagar 51 bilhões de reais ao governo federal até abril de 2020, e, entre setembro de 2017 e junho de 2020, o estado apresentou resultados significativos perante às exigências da Lei Complementar relativo ao RRF, no que concerne a redução de despesas, elevando os resultados orçamentários previstos, que exigiu uma série de ajustes no direcionamento das despesas. Porém, mesmo com todos os esforços empenhados, as Receitas Totais ficaram abaixo do previsto, principalmente devido ao baixo crescimento no período e ao cenário de recessão, consequências da pandemia instaurada em 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).

Apesar de todas as medidas de isenções e corte de gastos, assim como muitas outras medidas não citadas, terem sido implementadas, ao final do RRF o estado continuou em uma posição de déficit fiscal. Dado este cenário, há críticas ao modo como o regime foi implementado e como pretende ser reimplantado. Parte destas críticas podem ser resumidas em questionamentos sobre o caráter austero do regime, comprometendo gastos que geram resultados positivos para o governo.

Sabe-se que o ERJ ainda não conseguiu alcançar o equilíbrio fiscal almejado e, em meio às negociações do governo do estado do Rio de Janeiro para com o governo Federal, buscando a prorrogação do prazo do RRF, foi instituído pela Lei Complementar nº 178 de 2021, o Novo Regime de Recuperação Fiscal (NRRF), no qual está em andamento para a adesão desde 25 de maio de 2021. No novo regime, o estado do Rio de Janeiro pode ter a suspensão das dívidas administradas e garantidas pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN)

até dezembro de 2022. O retorno do pagamento se dará de forma escalonada e, além disso, será permitido o pagamento das dívidas não pagas em um prazo de 30 anos. Como contrapartida, de forma semelhante ao antigo RRF, no NRRF é estabelecido uma série de vedações e medidas de ajuste obrigatórias que o estado deve respeitar, com o objetivo de direcioná-lo ao equilíbrio fiscal das contas públicas estaduais. Além das ações obrigatórias, o ERJ pode apresentar medidas de ajuste adicionais.

Dada estas informações, é conveniente buscar visualizar a economia do estado, no período do RRF, em outros aspectos. Quando observado o número de estabelecimentos com atividade econômica por grande setor, conforme apresentado na tabela 2.1, verifica-se que no setor de Indústria, Construção Civil, Comércio e Agropecuária, houve uma redução do número de estabelecimentos de 2016 para 2017, o que pode representar uma queda no nível de atividade da economia do estado neste período. Neste contexto, o RRF deveria ter o propósito de reestruturar este nível de atividade, porém, como pode-se verificar a partir de 2017, os setores supracitados e até mesmo o setor de serviços, que não havia apresentado perdas em 2016, apresentaram uma contínua e significativa perda.

**Tabela 2.1** - Número de Estabelecimentos por Grande Setor IBGE, 2013-2020, Rio de Janeiro

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

Ao observar o número de empregos no estado, como apresentado na tabela 2.2, observa-se com clareza que desde 2015 há uma tendência de redução dos empregos no setor de indústria. Esta queda se manteve a partir de 2017, entretanto, de forma amena. Nos empregos no setor de Construção Civil o cenário é muito semelhante ao anterior, porém, com uma queda mais abrupta entre 2013 e 2016. Já os setores de Comércio, Serviços e Agropecuária, vê-se mudanças mais suaves, porém constantes, de queda no número de empregos por setor. Como consta, em todos os setores há uma queda contínua no nível de emprego, desde o início do RRF, o que pode sinalizar negativamente a qualidade do direcionamento das políticas econômicas implementadas no estado.

**Tabela 2.2** - Número de vínculos empregatícios por Grande Setor IBGE, 2013-2020, Rio de Janeiro

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

Fonte: RAIS/CAGED

Com relação ao Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes do estado do Rio de Janeiro, disponibilizado pelo IBGE até 2019, vê-se o ciclo econômico negativo expresso entre 2015 e 2016, na qual ocorreu uma queda considerável de 18,74 bilhões de reais. A partir de 2017, porém, é visível a mudança de situação, com o estado voltando a apresentar crescimento econômico, em específico, recuperando a retração apresentada em 2016, e apresentando ao final um crescimento de 31,2 bilhões de reais no resultado de 2017. Apesar de o estado retomar o seu crescimento econômico a partir de 2017, vê-se, pelos dados apresentados nas tabelas 2.1 e 2.2, uma deterioração do emprego e dos estabelecimentos econômicos na economia fluminense.

**Tabela 2.3** – Produto Interno Bruto a preços correntes, em mil reais, 2012-2019, Rio de Janeiro

<b>Ano</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>PIB</b>	574.884.973	628.226.069	671.076.844	659.138.952

<b>Ano</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>PIB</b>	640.401.206	671.605.668	758.859.047	779.927.917

Fonte: IBGE

É preciso buscar compreender os motivos de o porquê o RRF efetuado no estado entre 2017 e 2020 não foi suficiente para a recuperação fiscal do estado, e se faz necessário encontrar os fatores que podem ser responsáveis pela deterioração da economia fluminense. Está para além do objetivo deste presente trabalho avaliar todos os desdobramentos do RRF no ERJ, assim como avaliar todas as causas responsáveis pelas perdas econômicas no estado. Contudo, é inevitável uma observação pontual, ao direcionar um simples olhar para conteúdo das despesas do estado ao longo de um período histórico que abrange não só o período de implementação do RRF, como também de períodos subsequentes, pode-se verificar um claro padrão de queda na conta de despesas de capital a partir de 2017. Observa-se que nesta conta, em específico nas despesas com investimentos, é onde estão inseridos um dos gastos do governo que apresentam grande potencial de repercussão positiva no restante da economia, visto que nesta conta representa-se em grande medida, os gastos efetuados pelo governo com o intuito de corresponder a estratégias de desenvolvimento e crescimento econômico. Na tabela 2.4 verifica-se este processo.

**Tabela 2.4** – Despesas a preços correntes, em milhões de reais, 2013-2020, Rio de Janeiro

nº	Tipo de Despesa	2013	2014	2015	2016
<b>1</b>	<b>Despesas com Pessoal e Encargos Sociais</b>	20.850,56	20.743,75	22.132,16	23.031,89
<b>2</b>	<b>Despesas com Juros e Encargos da Dívida</b>	2.931,17	3.232,68	3.834,76	2.729,72
<b>3</b>	<b>Outras Despesas Correntes</b>	37.753,07	40.521,20	29.815,36	30.381,18
<b>4</b>	<b>Despesas de capital</b>	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
<b>1</b>	<b>Despesas com Pessoal e Encargos Sociais</b>	41.992,72	44.338,00	45.032,52	43.799,76
<b>2</b>	<b>Despesas com Juros e Encargos da Dívida</b>	901,55	116,46	128,36	385,35
<b>3</b>	<b>Outras Despesas Correntes</b>	23.142,45	20.204,02	19.709,39	18.829,11
<b>4</b>	<b>Despesas de capital</b>	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

Deve-se destacar que a alteração da conta de “Despesas com Pessoal e Encargos Sociais” e a conta “Outras Despesas Correntes”, apresentam uma significativa mudança de 2016 para 2017, não necessariamente por conta do RRF, mas sim por razão de mudança contábil, em 2017, no qual ocorreu uma alteração de critério para adequação ao MCASP – Exercício de 2017 – 7ª edição, item 4.2.4.3, que classifica as despesas da previdência de “aposentadoria, reformas e pensões” no grupo de “Despesas de Pessoal e Encargos”, contudo, até 2016, estas eram classificadas em “Outras Despesas Correntes”. Ainda em “Outras Despesas Correntes”, em atendimento a Determinação nº 4 do Processo TCE nº 102.203/16, alterou-se a classificação da Cessão de Direitos dos Royalties como despesas no exercício corrente, que até 2016 era classificada como dedução de receita.

Já na conta de despesas de capital, vemos que a conta de despesas com investimentos caiu drasticamente, enquanto que nos 3 primeiros anos observados a mesma se encontrava em torno de 7 bilhões de reais, nos últimos anos ela se encontrou na faixa de 1 bilhão, representando uma queda de cerca de 6 bilhões de reais, ou 86%. A conta de despesas com amortização, como era de se esperar, com as isenções disponibilizadas pela união, estas despesas se reduziram consideravelmente, passando de um valor de cerca de 3 bilhões de reais para 450 milhões de reais no ano de 2020. Como a conta de despesas de capital até o momento não passou por nenhuma alteração contábil, podemos interpretar os resultados como resultantes principalmente das decisões referentes as estratégias promovidas pelo RRF. E para demonstrar a mudança estrutural na conta de despesas de capital, pode-se visualizar a mudança na proporção da conta frente as receitas correntes intra e extra-orçamentárias, conforme demonstrado na tabela 2.5. Em 2016 o estado já está experimentando uma contração da conta, porém, a partir de 2017 as despesas de capital despencaram para um nível em torno de 2%.

**Tabela 2.5** – Despesas de capital dividida pela soma da Receita Intra e Receita Extra Orçamentária, em valores correntes, 2013-2020, Rio de Janeiro

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

Ano	2017	2018	2019	2020
<b>Proporção</b>	2,57%	2,41%	2,10%	1,56%

Fonte: Elaboração Própria

Uma maneira de visualizar esta discrepância dos gastos pode ser por meio da utilização de um ano base, para avaliar a diferença das despesas de capital entre os anos analisados. Neste intuito a tabela 2.6, utilizando o ano de 2014 como ano base, apresenta a diferença entre as despesas com capital de anos anteriores e sequentes. Além desta diferença, à tabela também apresenta a média, indexada em 2014, de potenciais despesas não realizadas entre o ano de 2017 e 2020.

**Tabela 2.6** – Diferença das despesas de capital com relação ao ano de 2014 em valores correntes, 2013-2020, Rio de Janeiro

Ano	2013	2014	2015	2016
<b>Diferença</b>	1.078.305.100,70	-	1.010.909.224,11	6.517.410.135,81

Ano	2017	2018	2019	2020
<b>Diferença</b>	9.277.829.319,92	9.166.186.958,30	9.125.884.509,21	9.695.308.934,87

<b>Média (2017 a 2020)</b>	9.316.302.430,58			
----------------------------	------------------	--	--	--

Fonte: Elaboração Própria

Se considerada a possibilidade de o estado manter as despesas de capital a um nível semelhante ao de 2014, chega-se à conclusão de que o estado do Rio de Janeiro, durante o período do RRF, deixou de gastar com despesas de capital 9,32 bilhões de reais, entre os anos de 2017 e 2020.

Neste contexto, a pergunta que se faz é que, dadas as medidas empenhadas pelo estado, de ajuste fiscal, que levaram a uma diminuição unilateral da conta de despesas de capital (sobre tudo da conta de despesas com investimento) frente as outras despesas, quais as perdas sofridas pelo estado com esta redução; e logo, quais as tendências que se apresentam, caso o estado entre para o NRRF utilizando-se da mesma estrutura de despesas empenhada durante o RRF?

A partir disto e buscando entender melhor a importância destes gastos, o presente estudo faz uma avaliação de quais os desdobramentos econômicos em caso de um aumento de 267,5 milhões de reais na conta de despesas de investimento (subconta das despesas de capital), mais especificamente, um aumento na demanda do governo do estado do Rio de Janeiro no modelo B-MARIA-RJ. Para avaliação deste cenário, será utilizado um modelo de Equilíbrio Geral Computável, no curto prazo, como apresentado no próximo capítulo.

### 3. 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 (HICKS, 1934), que elaborou uma teoria de equilíbrio econômico. Segundo Hicks (1934), nesta teoria econômica, pessoas vão ao mercado com certo estoque de mercadorias, e certas disposições de comércio (*dispositions à l'enchère*) onde um determinado conjunto de preços é proposto. Se com este conjunto de preços a oferta e a demanda forem iguais, então haverá equilíbrio imediato, caso contrário, os preços serão alterados até que o equilíbrio seja alcançado. Como pode-se ver abaixo:

Walras' own account of the nature of equilibrium is this. Persons come on to the market with certain stocks of commodities, and certain dispositions to trade ("dispositions A l'enchère") and a particular set of prices is proposed. If at these prices supplies and demands are equal, then there is equilibrium straight away. But if demands and supplies are not equal, prices will be changed until equilibrium is reached. (Hicks, 1934, p. 342).

O desenvolvimento pleno de um modelo de equilíbrio geral, por meio da 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 apresentado antes do fim da primeira metade do século XX, em estudos como o de Leontief (1941) e Arrow e Debreu (1954). Posterior a este, muitos outros modelos semelhantes não citados aqui, seguindo a mesma base teórica e estrutural, foram desenvolvidos.

Dentre os trabalhos pioneiros desenvolvidos, pode-se citar primeiramente Leontief (1936), que buscando ir além do campo das estatísticas de renda nacional, abordou os princípios básicos da teoria walrasiana (sem a observação dos preços<sup>2</sup>) 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. Através do autor (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 é analisar a interdependência das indústrias<sup>3</sup> em uma economia.

Em suma, foi em trabalhos como estes que foram determinados os primeiros sistemas numéricos aos moldes da teoria de Equilíbrio Geral de Walras, capaz de representar as interações econômicas existentes entre os agentes econômicos, dando capacidades analíticas e projetivas para estudos e planejamentos econômicos. Para uma qualificação abrangente dos estudos que se seguiram, e de suas principais aplicações, pode-se citar Miller e Blair (2009), que se propuseram a apresentar de maneira didática os fundamentos estruturais estabelecidos pelos trabalhos de Leontief (1936, 1941) para a metodologia de Insumo-Produto, assim como, explorar em grande amplitude as evoluções de muitas extensões metodológicas desta estrutura básica. O trabalho também ilustra de maneira elucidativa, diversas aplicações em insumo-produto, e seus usos práticos para resolução de políticas públicas.

---

<sup>2</sup> A observação dos preços só foi introduzida a partir de modelos de Equilíbrio Geral Computável, que veremos mais à frente.

<sup>3</sup> Neste trabalho o termo indústria é utilizado como sinônimo de setor econômico (atividade econômica). Os textos internacionais, escritos no idioma inglês, normalmente utilizam o termo "sector", pois o termo "industry" apresenta um significado específico para designar empresas (firmas).

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 linha representa os valores de vendas de produtos na forma de insumos para outras indústrias e como produto final para os consumidores (demanda final).
- A coluna representa os consumos de insumos produzidos por outras indústrias, para a produção do produto.
- Apresenta-se também a Demanda Final (geralmente desagregada em Consumo das Famílias, Investimentos, Consumo do Governo e os produtos exportados de cada indústria).
- Identifica-se também o Valor Adicionado, que apresenta dados de emprego, lucro e impostos para cada indústria, em suas colunas.

Resumidamente, esses dados são capazes de sintetizar choques econômicos a partir de um sistema de equações lineares, em que 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-produto 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 (1936, 1941) tornaram-se componentes chave para diversos tipos de análise econômica, utilizando-os desde avaliações diretas feitas por meio de choques nos componentes de uma estrutura de insumo-produto, como utilizando da base estrutural de um modelo de insumo-produto como base de dados em outros métodos de avaliações, como geralmente ocorre em modelos de Equilíbrio Geral Computável.

Segundo Miller e Blair (2009), uma grande 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, tais como nas esferas municipais, estaduais, nacionais e internacionais. Além disso, a desagregação de setores antes usualmente genéricos, passou a ser um método não só plausível, como também eventualmente usado, enquanto que, no período em que o insumo-produto foi desenvolvido, uma avaliação com apenas três setores foi desenvolvida (indústria, agricultura e serviços). No momento do presente trabalho, os modelos são muito mais desagregados, existindo sempre a possibilidade de maiores desagregações de acordo com as necessidades do estudo (como exemplo, dentro da indústria alimentícia, pode-se derivar a indústria de produção láctea, e assim por diante).

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.*”<sup>4</sup>, reiterando o amplo potencial da estrutura desenvolvida por Leontief (1936, 1941) para planejamentos de desenvolvimento regional, podendo ser usado para entrar em minúcias de discussões sobre desenvolvimento. Determinado a sua ampla capacidade de extensões, o modelo pode abranger debates que vão muito além da mera interação produtiva entre os setores de uma economia e sua demanda final fornecidas por dados referentes a contabilidade social.

Sobre o insumo-produto pode-se acrescentar ainda que, utilizando-se de extensões, diversos estudos feitos foram capazes de compreender 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), dentre outros temas, tornando a capacidade avaliativa desta ferramenta ampla e diversa.

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

Isto posto, 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 pertinente<sup>5</sup> um modelo que incluía equações que orientassem o comportamento dos produtores e consumidores coerentemente a teoria microeconômica, face à eventuais alterações exógenas no equilíbrio inicial do modelo.

Neste sentido iniciou-se tentativas de desenvolver modelos que envolva os elementos supracitados, assim como também assumindo elasticidades de oferta imperfeitas que, dada a interação entre oferta e demanda, no qual seja possível o sistema se equilibrar por meio da flexibilização dos preços<sup>6</sup>. Desta forma surgem os primeiros trabalhos de EGC, que deram origem a modelos que versam sobre uma ampla variedade de aplicações, tais como sobre políticas fiscais, transferências de renda, desigualdade regional, mercado de trabalho, mudanças climáticas etc.

### **3.1. EGC: Estrutura e funcionalidade**

Contextualizando 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:

---

<sup>4</sup> O modelo é amplamente aplicado em todo o mundo; as Nações Unidas promoveram o insumo-produto como uma ferramenta prática de planejamento para os países em desenvolvimento e patrocinaram um sistema padronizado de contas econômicas para a construção de tabelas de insumo-produto.

<sup>5</sup> Isto resume parte do motivo de desenvolvimento do modelo de EGC, dado que este capacita o modelador/operador do modelo a fazer avaliações que em insumo-produto não seria possível, devido suas maiores limitações.

<sup>6</sup> 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 monetária, na qual esta unidade monetária se relaciona aos outros preços em suas diferenças em termos relativos.

- Termo Equilíbrio – Está diretamente associado ao fato de que tudo no modelo está em perfeito equilíbrio<sup>7</sup>. 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 – Diz-se da ampla abrangência do modelo, que inclui uma variedade de atividades econômicas<sup>8</sup> representadas de forma simultânea. Referindo-se de forma mais específica ao fluxo circular da renda no qual o modelo se estrutura.
- Termo Computável – Refere-se à capacidade dos modelos de EGC em quantificar os efeitos de determinados choques<sup>9</sup> na economia.

Com isso, os modelos de EGC são utilizados para fazer uma análise abrangente dos impactos de mudanças (choques) efetuados sobre o equilíbrio inicial do modelo. Pode-se dizer que o Equilíbrio Geral Computável está sendo usado para análise dos mais importantes temas econômicos e políticos do século XXI, tais como mudanças climáticas, acordos comerciais, disseminação de doenças humanas (como pandemias), migração internacional de mão de obra e recuperações fiscais. Isto posto, o desenvolvimento e solução destes modelos 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 dimensão 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*”<sup>10</sup>. São introduzidos mecanismos que vão desde o comportamento da empresa ao escolher níveis de insumos e produtos que maximize a eficiência das empresas, dados 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

<sup>7</sup> 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).

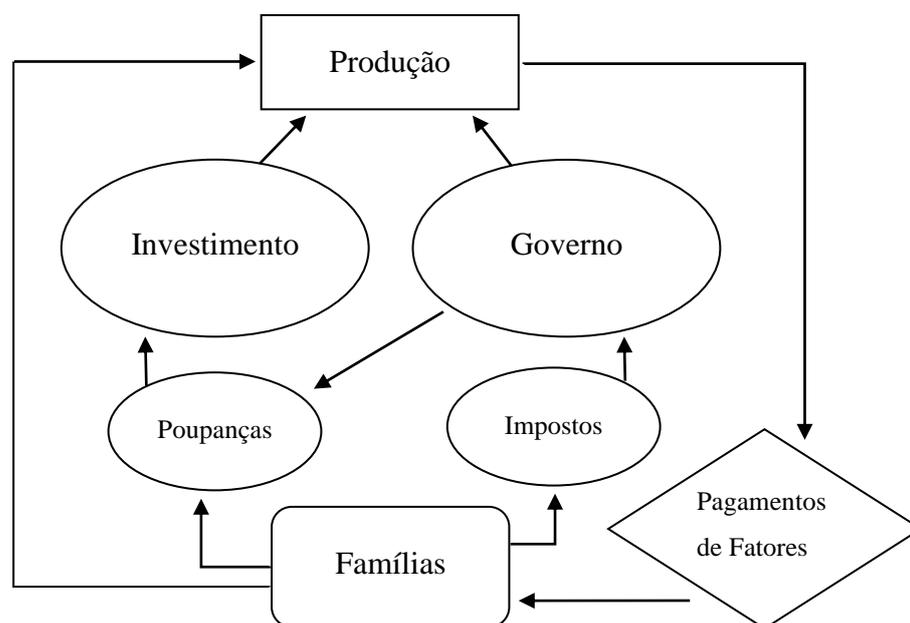
<sup>8</sup> Produção, consumo, emprego, impostos, poupança, comércio e a interação entre estes.

<sup>9</sup> Também chamado como “*what if questions*” na literatura.

<sup>10</sup> Um modelo de Equilíbrio Geral Computável (CGE) é um sistema de equações matemáticas que descreve uma economia como um todo e as interações entre as suas partes.

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 para toda a economia uma vez que descrevem 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 está relacionada ao fluxo circular da renda (Figura 3.1) integrado nestes modelos. Este fluxo circular expõe as inter-relações entre os agentes no modelo, principalmente quando observado pelo lado das receitas e despesas.



Fonte: Elaboração Própria adaptada de Burfischer (2016)

**Figura 3.1** – O Fluxo Circular da Renda

O sistema lógico é simples: buscando atender a demanda por seus produtos, os produtores compram insumos, contratam fatores de produção como trabalho e capital, com isto, pagando as famílias salários e aluguéis. As famílias gastam suas rendas em bens e serviços (disponibilizados pelos produtores), pagam impostos ao governo e poupam. O governo utiliza-se de sua receita tributária para comprar bens e serviços e/ou poupar, e os investidores usam a sua poupança para comprar bens de capital.

Continuando, neste sistema, ocorre 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 é aquele que atende parte da demanda doméstica e demanda bens e serviços domésticos). Por fim, a produção das empresas é em resposta a esta, a qual define 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.

Neste arcabouço, qualquer choque “*what if*” feito no modelo, gerará alterações em todo fluxo descrito acima, o qual buscará, através da 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. Vale ressaltar que os modelos de EGC são modelos “reais”, sendo que em resumo, um modelo real “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 anteriormente descrita.

A ampla capacidade está relacionada à aptidão do modelo de agregar inovações a sua estrutura, tal como a inserção de mais dados referentes a poluição ou desmatamento, métodos de fechamentos de modelos que permitam uma melhor avaliação das contas do governo, entre outras inovações que concedem ao modelo avaliar mais do que no seu método original. Com essa capacidade de 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*”<sup>11</sup>.

### 3.2. Sistema de equações e Estrutura Técnica

Um modelo de EGC organiza 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 pode 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), pode-se exemplificar o funcionamento de um modelo de EGC da seguinte forma: considerando que o equilíbrio de um modelo de EGC se encontra em um vetor  $\mathbf{V}$ , de extensão  $n$ , que agrupa informações sobre quantidades, preços, impostos, parâmetros e coeficientes tecnológicos, e que satisfaz um sistema de equações

$$F(V) = 0 \quad (3.1)$$

onde  $\mathbf{F}$  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  $\mathbf{F}$  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.

---

<sup>11</sup> Estas inovações fizeram também dos modelos de EGC um laboratório ideal no qual os estudantes de economia podem aprender a manipular, observar e aprofundar os seus conhecimentos sobre o comportamento econômico.

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), esta 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  $\mathbf{V}$ .

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

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

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

$$F_Y(\mathbf{V}^*)d\mathbf{Y} + F_X(\mathbf{V}^*)d\mathbf{X} = 0 \quad (3.3)$$

Resolvendo o sistema (3.3) para  $d\mathbf{Y}$  tem-se:

$$d\mathbf{Y} = \mathbf{B}(\mathbf{V}^*)d\mathbf{X} \quad (3.4)$$

Em que:

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

Supõe-se que  $-F_Y^{-1}(\mathbf{V}^*)$  existe. As soluções podem ser obtidas na forma de taxas de variações expressando  $d\mathbf{Y}$  e  $d\mathbf{X}$  como pequenas variações percentuais.

Dado que  $\mathbf{B}(\mathbf{V}^*)$  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”. Esta especificidade da resolução do sistema é reconhecida como erros de linearização. Há alguns métodos de integração numérica com resoluções de passos que podem reduzir o alcance 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), que conduz os gastos dos investidores. A demanda das famílias, governo e investidores é atendida pelas empresas, que compram insumos e contratam trabalhadores e capital usados em seus processos produtivos (BURFISHER, 2016).

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 a maior parte destas equações encontradas na teoria microeconômica e macroeconômica. Logo, essas equações podem descrever a demanda dos consumidores ou a oferta dos produtores, assim, tanto como podem ser identidades macroeconômicas, como a relação de igualdade entre a poupança e o investimento agregado, e a identidade do Produto

Interno Bruto (PIB) pela ótica das despesas,  $PIB = C + I + G + X - M$ . Vale ressaltar que todas as equações no modelo são resolvidas simultaneamente, direcionando-se conjuntamente a um equilíbrio para a economia como um todo, passando por alterações nos níveis de preços (apresentados de forma relativa), variações na produção total de certas indústrias, até alterações de receita do(s) governo(s) da região de análise (BURFISHER, 2016).

A base de dados de um modelo apresenta dois componentes, o primeiro é a Matriz de Uso e Produção (MAKE), normalmente retirada de uma Matriz de Contabilidade Social (MCS), ou de uma Matriz de Insumo-Produto (MIP), e o segundo componente refere-se aos parâmetros de elasticidade. A MAKE, 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 deles, 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 (BURFISHER, 2016). Para obter a maior cobertura dos dados, normalmente utiliza-se dados oriundos das próprias contas nacionais de um país. Já no segundo componente, as elasticidades representam 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, mas no geral, utilizam-se de práticas que mantêm o Valor Bruto da Produção (PxQ) de cada setor como os existentes na economia em análise (BURFISHER, 2016). 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, o numerário é estabelecido com o valor de uma unidade monetária, e todos os outros preços são expressos de forma relativa ao preço do numerário (BURFISHER, 2016). A lógica é bem simples, as quantidades alteram-se para manter o Valor Bruto da Produção. Se consideremos, por exemplo, um numerário com valor de uma unidade monetária, e levando em conta que na mesma economia existe um setor industrial distinto com VBP igual a 200 e o preço, em termos relativos, 100% maior que o preço do produto do setor do numerário (ou seja, um preço 100% maior que o preço do numerário), isto é, com um preço de duas unidades monetárias, neste caso, a quantidade estipulada pelo modelo para este setor será de 100 unidades ao preço de 2 unidades monetárias, totalizando um VBP de 200. Observe que esta prática não elimina a capacidade de análise das variações nos preços e nas quantidades, já que ainda existe a possibilidade de serem avaliadas por suas mudanças em nível proporcional.

Os modelos de EGC incluem restrições de equilíbrio de mercado, variáveis exógenas e endógenas. Sabendo disso, deve-se ter claro que o modelador, para realizar experimentos com 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 de desenvolver o modelo, mas sim o de identificar, por meio da observação das mudanças, os efeitos desses choques na economia (BURFISHER, 2016). Como exemplo simples desta análise feita por meio do EGC, o economista pode verificar se um aumento de impostos sobre indivíduos (consumidores) e/ou firmas de um estado poderia levar a um aumento da arrecadação estadual neste mesmo estado, ou se levaria a uma diminuição, dada uma elevada restrição do consumo e/ou produção oriunda de um aumento do preço do bem (ou insumo).

Pode-se simplificar a construção de um modelo de EGC, e explicar esse processo lógico da seguinte maneira: primeiro calcula-se os preços, quantidades e os parâmetros *shift*

*and share* das funções de produção e de utilidade, de forma que, as soluções das equações consigam replicar os valores inseridos inicialmente no modelo (base de dados). Esse resultado do modelo inicial que replica os valores inseridos é usado como referência de equilíbrio inicial, 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, MAKE e os parâmetros, assim como as equações comportamentais do modelo, para gerar um resultado inicial que os replica, e posteriormente, dado o objetivo de análise, uma alteração é feita em alguma(s) variável(is) exógena(s), gerando um choque, que acarreta novos resultados a serem comparados com o inicial (BURFISHER, 2016).

Para finalizar a descrição mais técnica de um modelo de EGC, devemos ressaltar que 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), assim como as variáveis endógenas, exógenas e as equações econômicas do modelo (BURFISHER, 2016).

De tal forma, o mecanismo existente por meio do sistema desenvolvido em um modelo de EGC mostra-se capaz de apontar como modificações 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 contribuindo para alterações nos preços de outros bens e serviços existentes na economia, como insumos utilizados no bem em análise, assim como o preço dos produtos concorrentes, atentando para o fato que os modelos de EGC levam em conta também a demanda de todos os outros agentes da economia, como o governo, investidores e o mercado estrangeiro.

### 3.3. Especificações dos modelos de EGC

Além do explicado até aqui, deve ser esclarecido algumas especificações de determinados modelos, dentre elas 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. Posto isto, os modelos estáticos mostram-se vantajosos em sua capacidade de elucidar, no resultado final, quais dos agentes foram os mais beneficiados e prejudicados pelo choque inserido. Porém, o mesmo modelo apresenta como desvantagem a incapacidade de descrever o caminho de ajuste ao qual a economia precisaria passar para chegar ao resultado final. Já o modelo dinâmico é justamente o modelo capaz de demonstrar isto.

Esta diferença é muito importante, uma vez que o processo de ajuste pode apresentar a sociedade custos maiores do que benefícios em seu resultado final, como indica Burfisher (2016) ao dizer que, “*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*”<sup>12</sup>. Além desta distinção, 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 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 há um modelo “intermediário”, um que busca avaliar a economia apenas de um país, porém, derivando este país em mais de uma região, o qual, pode-se 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

---

<sup>12</sup> O processo de ajustamento pode incluir períodos de desemprego e de deslocação que podem exigir um preço social elevado, independentemente da dimensão dos benefícios esperados no novo equilíbrio.

nacional, no qual sua abordagem refere-se 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 a partir disso uma ferramenta com alta capacidade explicativa de efeitos de choques nacionais sobre economias regionais, como o exemplo citado pelo autor (BRAATZ e MORAES, 2019), 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 mais exigente com dados, em termos de quantidade, passeando por informações 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 em si mesmo, quanto de forma agregada no nacional, levando em conta efeitos *feedback* entre as regiões.

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

E por fim, temos os modelos do tipo *stand-alone*, 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 (BRAATZ e MORAES, 2019) 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 supracitado, ocorrem também variáveis endógenas e variáveis exógenas. Dentro desta circunstância, o modelador pode decidir entre o fechamento ou não para determinadas variáveis, ou seja, o modelador tem a liberdade de tornar certas variáveis exógenas, o que amplia significativamente a diferença entre os modelos de EGC existentes. Estas escolhas podem alterar os resultados, definindo qual tipo de informação pode ou não pode ser obtida por meio deste. Exemplificando, o modelador pode decidir entre escolher como variável exógena a oferta de trabalho e o nível de salário como variável endógena, 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, há um modelo com capacidade de mensurar mudanças salariais na economia; já no segundo, há 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 como não existe uma distribuição do choque entre o salário e o nível de emprego, este impactaria apenas em uma destas variáveis, a depender do método de fechamento definido pelo modelador.

Ainda esclarecendo detalhes, nos modelos de EGC encontramos fechamentos relacionados às variáveis macroeconômicas, conhecido na literatura internacional como *macroclosure*. Alguns modelos escolhem utilizar destes para, tornando exógeno algumas

variáveis macroeconômicas, poder disponibilizar capacidade explicativa para alguns assuntos. Pode-se usar alguns casos descrito em Burfisher (2016) como exemplo. Um desses exemplos descreve um modelo no qual se escolhe tornar a taxa de poupança exógena e constante, de modo que sempre que a renda mudar, a poupança (não sua taxa) também se altera, e dessa forma, dada a identidade macroeconômica existente, os investimentos irão acomodar a mudanças na oferta de poupança. Este modelo é chamado de *savings-driven*, uma vez que modificações na poupança geram 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, pode-se ter os investimentos como variável exógena, fixa em seu nível inicial, enquanto a taxa de poupança ajusta-se até que a poupança se iguale ao investimento. Este é chamado de *investment-driven*, que geralmente constituem 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 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-se na oferta de poupança externa (fixando um déficit ou superávit na conta corrente), e a taxa de câmbio se ajusta. Já, no caso de se escolher tornar a variável taxa de câmbio como exógena, o que por sua vez, torna esta taxa fixa, o ajuste ocorre na oferta de poupança externa (ou seja, ocorre mudança no superávit ou déficit na conta corrente).

Já os relacionados ao orçamento do governo escolhem entre fechar o modelo para a poupança do governo (o déficit do governo) ou para os seus gastos. Sendo assim, se a escolha for fechar para os gastos do governo, este representa-se como um modelo ideal para avaliar as alterações na poupança, 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 a preservação de que a variável “gastos do governo”, exógena no modelo, apresenta uma garantia legal de estabilidade próxima ao fixado no modelo.

### **3.4. 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, são apresentados os principais modelos internacionais e seus respectivos impactos na teoria. Na segunda parte do capítulo são apresentados os principais modelos desenvolvidos para o Brasil que, seguindo o mesmo direcionamento do anterior, relaciona os modelos que são referências para trabalhos na área e para a criação de novos modelos para o país. Na terceira parte é situado os trabalhos e modelos de EGC para fins tributários no cenário internacional e nacional.

#### **3.4.1 Modelos de Equilíbrio Geral Computável, cenário internacional base**

Seguindo a base teórica neoclássica, encontram-se trabalhos pioneiros em EGC, da qual pode-se citar duas principais escolas de modelagem: a Americana e a Norueguesa/Australiana. A abordagem Americana organiza-se 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, resultando em soluções por nível. Seguindo esta tradição, pode-se citar o trabalho de Shoven e Whalley (1972), que, utilizando como base o trabalho de Scarf (1967, 1973), este desenvolve um modelo de Equilíbrio Geral

Computável para os Estados Unidos, modificando-o para introduzir capacidades de análise de choques referentes a alterações na tributação sobre os setores do estudo.

No modelo há dois fatores e dois setores, no qual os fatores de produção são assumidos como perfeitamente móveis entre os setores, entretanto, fixos na oferta agregada, bem como assume-se retornos constantes de escala na produção. Os indivíduos do modelo apresentam funções homotéticas de preferência, no qual, dado o modelo utilizado, a soma das demandas individuais 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. Foi considerado para tal 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, mesmo com as limitações do estudo, como os problemas referentes ao alto nível de agregação (apenas dois setores e fatores) e a dotação fixa dos fatores (suposição contestável). O segundo propósito 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 os autores (SHOVEN e WHALLEY, 1972), 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) apresentam um exemplo numérico simples de um modelo de EGC, onde ao apresentar como este opera, demonstram 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. Os autores (SHOVEN e WHALLEY, 1972) expõem como formular conclusões para políticas públicas através destes modelos. Além disso, o estudo aprofunda-se em discussões sobre características de modelos fiscais, destacando as implicações, consideradas no trabalho como as mais importantes.

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, que detém todo o fator de trabalho, e ricos que detém todo o fator de capital. No modelo há retornos constantes de escala para todos os produtos, elasticidade de substituição constante na função de produção e utiliza como numerário para os preços relativos o preço do trabalho. O estudo explica detalhadamente o processo de estruturação de um modelo, desde escolha das formas funcionais do modelo, a seleção dos valores dos parâmetros e até como é feita a solução do modelo, demonstrando a forma de chegar às conclusões de políticas. Além desse modelo, seguindo a linha delineada pelas apresentações das características anteriormente descritas, o estudo descreve modelos alternativos qualificados para analisar cenários tarifários e comerciais.

Sobre os modelos de EGC tarifários, os autores (SHOVEN e WHALLEY, 1972) citam diversos trabalhos na área e descrevem as características destes tipos de modelo, tanto como as semelhanças e diferenças entre os trabalhos na área. Descrevem também os parâmetros-chaves 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 e discutindo sobre os parâmetros-chaves destes modelos, assim como suas principais fraquezas. Por fim, são feitas considerações para o desenvolvimento de trabalhos que incluam tanto a abordagem comercial, quanto à tarifária, enquanto, concomitantemente, são apontadas direções para futuras pesquisas.

Já a segunda abordagem refere-se a projetos de modelagem em EGC para as economias norueguesa e australiana. Esta é originada pela proposta de modelo de EGC no trabalho de Johansen (1960 apud Dixon, et al. 1992). Este 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). O modelo ORANI, que deu origem ao que chamam de tradição australiana, apresenta-se como um modelo capaz de analisar políticas econômicas na Austrália, criado a princípio com o foco de avaliação dos efeitos de medidas econômicas protecionistas (como tarifas sobre importações) e tomando como base as suposições e a estrutura do sistema walrasiano de equilíbrio geral apresentado por Arrow e Debreu (1954).

A partir dele surgiram outras formulações, acrescentando à estrutura desenvolvida no ORANI, assim como certas alterações. Naqvi e Peter (1996) tendo como base o modelo de EGC australiano, ORANI (única região), mais especificamente o modelo MONASH, construíram um modelo multirregional para todos os estados e territórios da Austrália, o MONASH-MRF (MMRF). O modelo multirregional conta com a adição de conexões (linkages) inter-regionais que disponibilizam informações sobre o comportamento dos agentes em todas as regiões, utilizando-se da perspectiva de abordagem bottom-up (de baixo para cima) ao invés da abordagem top-down, utilizado pelo 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) do mesmo modo que utiliza os parâmetros comportamentais para descreverem elasticidades no modelo, os dados sobre os orçamentos regionais e federais (bloco financiamento do governo), informações sobre acumulação de estoques e depreciação e dados demográficos e do mercado de trabalho (que é endógeno neste modelo).

Neste mesmo conjunto, pode-se citar o trabalho de Dixon e Rimmer (1998), que traçam 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 das previsões para análises políticas. Os autores (DIXON e RIMMER, 1998) utilizam-se da aplicação do modelo dinâmico de EGC para a Austrália, MONASH, através do enfoque na indústria de veículos motores para o período de 1987 a 2016. O projeto 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, revelando a grande importância deste tipo de análise e seu emprego, tanto a nível público como privado.

Pode-se citar também o estudo de Bourguignon et al. (1992), que apresenta uma estrutura de um modelo de Equilíbrio Geral Computável para gerar simulações contrafactuais pertinentes ao âmbito microeconômico e macroeconômico, sofisticando o modelo com o acréscimo de um “sistema financeiro”, através da incorporação do comportamento de carteira de ativos, utilizando-se da perspectiva macroeconômica da tradição de Tobin. Desde modo, 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 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, o ajuste de política monetária expansionista/contracionista e o ajuste de política fiscal (quando incluso no modelo o ganho/custo distributivo das despesas públicas correntes ganhas/perdidas com a expansão/contração).

Simultaneamente aos estudos até aqui apresentados, desenvolveu-se um modelo que deu origem a um segmento de modelos com grande importância para a literatura de EGC, o Global Trade Analysis Project (GTAP). O GTAP especifica 13 regiões em sua versão apresentada em Hertel (1997), contendo 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 na esfera internacional. Dentre estes estudos pode-se citar Afonso (2019), que investiga os impactos de uma integração comercial no Grupo dos 77 (grupo formado por países em desenvolvimento no hemisfério Sul), debatendo sobre a Cooperação Sul-Sul (CSS) e estabelecendo cortes tarifários representativos as negociações do Sistema Geral de Preferências Comerciais. Neste estudo, para ampliar a capacidade avaliativa, são acrescentados países que estão fora do hemisfério sul, como a China.

Ainda caminhando na orientação 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 EGC. A autora (BURFISHER, 2016), reconhece os modelos como uma forte ferramenta analítica para investigações que visem uma compreensão melhor das economias existentes. Além de expor inúmeros exemplos de aplicações dos modelos, a autora (BURFISHER, 2016) destrincha toda a estrutura dos modelos de EGC, abrangendo os elementos existentes, como as variáveis, alguns métodos de fechamento e as equações inseridas, assim como especificando todos os detalhes sobre a base de dados utilizadas 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 interpreta estas questões e, logo, como o sistema dos modelos de EGC permite que o pesquisador averigüe mudanças em algum destes campos. O trabalho também fornece atividades que complementam o livro com aplicações técnicas das discussões dos capítulos, aplicados a um modelo estático de EGC, lançando mão do GTAP (Global Trade Analysis Project), através da linguagem de programação GEMPACK.

### **3.4.2 Modelos de Equilíbrio Geral Computável para o Brasil**

Quando a questão é a literatura de Equilíbrio Geral Computável para o Brasil, apresenta-se uma vasta quantidade de estudos, englobando 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 o anterior, foi apoiado pelo Banco Mundial como parte de seu programa de pesquisa sobre crescimento e distribuição, porém criado para países de pequenas proporções e com relativa distribuição de renda pré-existente, especificamente para a Coreia do Sul, e que, ao contrário 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 variadas análises, utilizando o ano de 1964 como ano inicial, avaliando períodos, como o do boom econômico de 1968 a 1974. O trabalho inicia com aplicações de um modelo simples de

apenas um setor, e ao longo, eleva-se a complexidade setorial e sofisticação do modelo, para aplicações mais realistas.

Uma sofisticação relevante apresentada, que envolve a relação macroeconômica investimento-poupança, nomeada no estudo pelo termo “forced saving”, por uma perspectiva keynesiana, apresenta o investimento, a taxa salarial e o nível de emprego como variáveis exógenas, no qual 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, são disponibilizadas 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, na qual ele descreve um modelo multissetorial 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 (TOURINHO, 1985) também cita que o modelo apresentado 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.

Encontramos também o estudo de Adelman e Robinson (1988), que analisam o impacto macroeconômico de mecânicas para ajustamento da distribuição de renda em sete grupos socioeconômicos localizados 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. Este 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 um debate sobre o tamanho do país, que envolve os diferentes efeitos de políticas macroeconômicas, sendo assim, ao utilizar um país de grandes proporções e um de pequenas proporções, segundo os autores (ADELMAN e ROBINSON, 1988), garantiria mais realismo para a avaliação da qualidade de resultados de simulações feitas por meio do modelo utilizado.

As principais conclusões são que o tipo de fechamento macro tem pouca influência na distribuição da renda, entretanto, o que acontece com distribuição funcional é o contrário, exercendo maior influência (a parcela da renda recebida por cada fator de produção). Outro desfecho é que o fechamento da balança comercial mostra-se tão importante na determinação dos resultados de distribuição quanto o fechamento da poupança-investimento.

No tema de políticas de estabilização temos Urani (1993), que, com a finalidade de 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 de

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 resolução 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 são apresentadas informações pertinentes sobre a importância da MCS), da mesma forma que é apresentado especificamente as vantagens dos modelos de EGC para as avaliações pertinentes ao banco, desde uma argumentação sobre as utilidades do modelo e suas principais características. Também é apresentado alguns exercícios de simulação e um apêndice com informações essenciais de especificações para um desenvolvimento de um modelo semelhante ao criado para as avaliações do estudo. O trabalho utiliza um modelo multissetorial de EGC simplificado para o Brasil, aplicado a avaliações de choques de desvalorização cambial e aumento nas alíquotas do imposto de importação.

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 (ROBINSON et al., 1999) apresentam e descrevem como construir um modelo multissetorial 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, com a finalidade de demonstrar como o modelo feito pelo GAMS pode ser aplicado para avaliar o impacto econômico dos influxos de capital.

Uma parte importante do texto apresenta-se quando o estudo discorre sobre a MCS, explicando a importância desta estrutura para a conexão dos diferentes componentes do modelo, na mesma medida que à demonstra como sendo parte fundamental da base de informações, descreve como os dados e parâmetros de referência são derivados da MCS. O conteúdo explicita ainda 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).

É explicado também que a MCS distingue entre “atividades” e “commodities”, o que permite dois efeitos diferentes. Primeiramente, permite que mais de um tipo de atividade produza a mesma mercadoria, o que permite diferentes tecnologias de produção. O segundo efeito é que esse tipo de tratamento aborda vários problemas difíceis que surgem ao lidar com as importações, permitindo que estes disputem com os bens produzidos internamente. Significa, portanto, dizer que a demanda interna consistirá em uma cesta de ambos os tipos de bens (produzidos externa e internamente). Enquanto, como espera-se, apenas produtos domésticos são exportados.

O trabalho (ROBINSON et al., 1999) afirma que a MCS fornece 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. Então, ao falar sobre as equações do modelo central de EGC, se poderia afirmar que este segue o mesmo padrão de geração de renda apresentado no fluxo circular da renda da MCS. Nessas equações, primeiro apresenta-se as que definem o sistema de preços, seguidas por aquelas que

descrevem a produção e geração de valor agregado. Depois, apresenta as que descrevem o mapeamento do valor adicionado na receita institucional. Acrescenta-se, então, as que mostram o equilíbrio entre oferta e a demanda de bens pelos vários atores do modelo. E por fim, neste sistema de fluxo circular, apresenta-se uma série de restrições do sistema que devem ser satisfeitas pelo modelo, indo desde condições de equilíbrio de mercado ao tipo de fechamento macro (macroclosure) definido para o modelo.

Posteriormente, além de apresentar como desenvolver o modelo no software GAMS, apresenta-se a calibração do modelo, e é exposto os parâmetros bem como a base de dados usados. Um ponto 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 (ROBINSON et al., 1999), 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, indicando 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 linha de modelos de Equilíbrio Geral Computável ORANI, especificamente 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, quando 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 fabrica um produto pra cada setor e dois produtos adicionais (comércio e transporte) que são usados como margens. No livro (HADDAD, 1999) é discutido choques regionais e setoriais nos anos 90, como em temas sobre a liberalização comercial, os investimentos estrangeiros diretos e as 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 contém uma completa especificação do comércio exterior das duas regiões, possibilitando a análise das interações comerciais entre estas duas e todos os mercados da ALCA. Os resultados de simulações de liberalização tarifária revelaram um efeito positivo sobre o crescimento do PIB e da balança comercial brasileira, com impactos setoriais heterogêneos e a predominância de benefício econômico do estado de São Paulo frente ao restante do país.

A partir deste modelo inicial do B-MARIA, muitos outros, voltados a economia brasileira, consequentemente surgiram, representando um avanço significativo nos estudos em EGC para o Brasil. Uma extensão considerável foi por meio da introdução de economias de escala, imperfeições de mercado e custos de transporte, assim como a especificação das 27 Unidades da Federação no modelo desenvolvido em Haddad (2004), conhecido como B-MARIA-27.

O autor (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, pode-se citar os empenhos de Campos e Haddad (2016), no desenvolvimento do B-MARIA-BA.

Ainda citando as contribuições que o B-MARIA trouxe para os estudos na economia nacional, 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 e, baseando-se no modelo B-MARIA, utiliza uma base de dados do ano de 2015 e constrói um modelo de EGC para a economia brasileira, chamado de SBM-TEC (Spatial Brazilian Model Technology), este contendo 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 nas 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 presença de economias internas e externas de escala.

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

### **3.4.3 Modelos de Equilíbrio Geral Computável para análises tributárias**

Na literatura internacional, o Trabalho de Auerbach e Kotlikoff (1987), apresenta uma grande contribuição para estudos de EGC relacionados à temática tributária. Estes examinam, 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 relacionada 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 tributárias, 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: existe a possibilidade de uma política fiscal gerar melhoras no bem-estar de pelo menos uma geração sem diminuir o de outras (ganhos de eficiência de Pareto).

Também são apresentadas questões sobre os déficits, que em sua maioria são associadas ao *crowding out*, tais como avaliações sobre o quanto investimentos privados podem ser substituídos por déficits associados a cortes de impostos de diferentes tamanhos e durações (isenções fiscais), da mesma forma que avalia o impacto do financiamento do déficit nas taxas de juros de curto e longo prazo e a possibilidade de ocorrer aumento nos investimentos enquanto este transcorre. Pode-se ainda avaliar se 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.

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

Encontra-se de igual maneira o debate sobre os custos de eficiência da tributação progressiva e proporcional, e os efeitos na oferta de trabalho e na poupança, dadas as 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 versa ainda sobre as consequências da previsibilidade das políticas tributárias para seus efeitos pretendidos. Por fim, são apresentadas 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 mostra-se amplo. Pode-se citar o trabalho de Sousa (1993), que utiliza um modelo de EGC da economia brasileira, utilizando como ano base o ano de 1980, da Matriz de Insumo-Produto (MIP) utilizada, para mensurar diferentes alternativas de reforma tributária, observando a área tributária pela perspectiva de estruturas de proteção. A motivação do trabalho foi a de conseguir elaborar uma reforma que faça frente às restrições externas por meio do fortalecimento das exportações da mesma forma 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 (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, a autora (SOUSA, 1993) emprega a teoria *second best*. De acordo com a autora (SOUSA, 1993), 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 do qual a demanda de importação seja 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, da produção doméstica, da estrutura de impostos indiretos e da relação importações/produção.

Araújo e Ferreira (1999), por sua vez, buscam, em um modelo de EGC dinâmico, quantificar e qualificar os impactos de efeitos alocativos sobre o bem-estar que possíveis reformas tributárias poderiam 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, uma vez que mudanças fiscais alteram o curso da economia, o que leva a desvios de percurso e altera o comportamento atual, e que, de acordo com os autores (ARAÚJO; FERREIRA; 1999), 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 deixada de lado, e toda a informação pertinente neste processo de tomada de decisão é ignorada em um modelo estático. Dada 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 tomou como base o modelo instrumental desenvolvido por Kydland e Prescott (1982) para conseguir tratar simultaneamente de questões fiscais e de crescimento, no qual 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 supracitado. Os resultados das simulações dos efeitos alocativos concluíram que reformas tributárias, propostas corretamente, 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) elucida a tese central de que “o pressuposto da construção de múltiplos períodos é crucial para explicar as flutuações agregadas” e 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 econômico pós-guerra dos Estados Unidos. No desenvolvimento deste, discute-se sobre o mecanismo de tecnologia empregada no modelo de crescimento, outra que envolve o mecanismo de equilíbrio e do estado estacionário, e ademais, 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, que 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, adequando-se à poupança disponível.

Outro trabalho com grande relevância é o de 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 destes bens por parte do governo regional e federal, obtida por meio da matriz de insumo-produto (MIP) utilizada no estudo.

É implementado, também, um módulo de finanças governamentais, no qual são definidos os déficits orçamentários dos governos regionais e do governo federal, assim como as funções de consumo das famílias em cada região, dadas as suas principais fontes de renda e impostos incidentes. Há também um módulo de Acumulação de Capital e Investimento, no qual 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 ainda um módulo referente a acumulação de Dívida Externa, no qual relaciona-se os déficits comerciais com a dívida externa, aquela à qual financia o primeiro. Outro módulo discorre sobre o mercado de trabalho e migração regional e define a população, sendo assim, cada região (e por isso, a oferta de trabalho), através da interação das variáveis demográficas, como a migração inter-regional, que é explicada por suas 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 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).

Para a utilização deste instrumental, faz-se necessária 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 desta ferramenta para uma simulação de reforma tributária está relacionada a resposta que os agentes econômicos fazem a alterações nos preços relativos, o que, dada 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 (DOMINGUES e HADDAD, 2003) 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 tributária, 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 por conta da 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, uma vez que 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) utilizaram 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; a última, até então em estudo, está relacionada a transformação parcial da contribuição social (previdência) sobre a folha de salários, em uma contribuição sobre o valor adicionado (CVA).

O estudo supracitado é construído como uma contraposição a outros e com a mesma temática, a reforma tributária, que utilizam-se de metodologias de equilíbrio parcial. Segundo os autores, o estudo demonstra resultados com maior capacidade analítica do que os de equilíbrio parcial, já que estes 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 leva os autores (DOMINGUES e HADDAD, 2003) a afirmar que tal abordagem limita-se a precisão da estimativa do impacto das medidas tributárias e o rol de efeitos que se pode explorar nestes modelos, enquanto que os 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, no qual o equilíbrio é determinado pelas duas principais restrições da economia: o equilíbrio entre poupança e investimento e o equilíbrio do balanço de pagamentos. Usa-se o fechamento macroeconômico (*macroclosure*) clássico, no qual 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, no qual 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 (DOMINGUES e HADDAD, 2003) 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, dada que as mudanças tributárias analisadas têm pouco impacto na produção setorial, uma vez que é limitado pela capacidade produtiva setorial, que, por sua vez, 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 (DOMINGUES e HADDAD, 2003), 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, observa-se resultados sobre o impacto fiscal das medidas propostas, bem como sobre o balanço de pagamentos, o câmbio e os salários reais. No nível desagregado, encontram-se efeitos diferenciados sobre os vários setores, todos eles interagindo através da interdependência setorial representada pela MIP, da mesma forma que 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 referem-se ao ano de 1998 e o modelo foi implementado por meio do software GEMPACK. As principais inovações do modelo estão no tratamento mais desagregado para os impostos indiretos sobre bens e serviços, separando 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 trabalho tópicos 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*, no qual o déficit orçamentário é endógeno e acomoda os custos da competição. O outro fechamento, por sua vez, assume um regime fiscal do tipo *hard budget constraint*, no qual o consumo dos governos regionais é endógeno 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 suas formas de aplicação empírica, dando ênfase às análises de políticas fiscais e tributárias, buscando expor os modelos de EGC como adequados para estudar tais questões 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 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 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. Este modelo foi baseado no trabalho de Auerbach e Kotlikoff (1987), que apresentou um modelo de geração sobreposta (OLG) conhecido como modelo A-K, no qual, 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, a maioria dos indivíduos (70% dos coortes existente no estudo) experimentaram um aumento no bem-estar vitalício, e 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 (LLEDO, 2005) 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 atentava-se pouco às questões sobre os impactos distributivos e sobre o bem-estar na economia brasileira, enquanto olhava-se com demasia à competitividade empresarial e a guerra fiscal. Buscando preencher a escassez de estudos da temática de impactos distributivos e bem-estar dadas as mudanças na tributação, o autor (SANTOS, 2006) 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, 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 refere-se à 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, ocorreu aumento no nível de atividade econômica, no emprego, no salário real, no consumo das famílias e no investimento nas regiões Norte e Nordeste, e, por consequência, 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 (SANTOS, 2006), esta política apresenta sinais de regressividade nos seus efeitos, onerando as classes de renda mais baixas, enquanto deixa de lado aquelas mais altas (que estão localizadas em maioria em São Paulo).

O estudo apresenta um referencial teórico, no qual é apresentado os princípios básicos da tributação de acordo com a teoria das finanças públicas, com ênfase em teoria da tributação. É realizado 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 (SANTOS, 2006) 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 estudado (2001). Além de tudo isso, o estudo apresenta 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) investigaram 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 utilizado como base. O 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. O 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, enquanto 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, no qual é possível um equilíbrio orçamentário em aproximadamente 10 anos.

E por fim, pode-se citar Braatz e Moraes (2019), que elaboram uma ampla revisão teórica de modelos de EGC 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 estudos nacionais com ênfase em especificações regionais.

### **3.5. O Modelo B-MARIA-RJ**

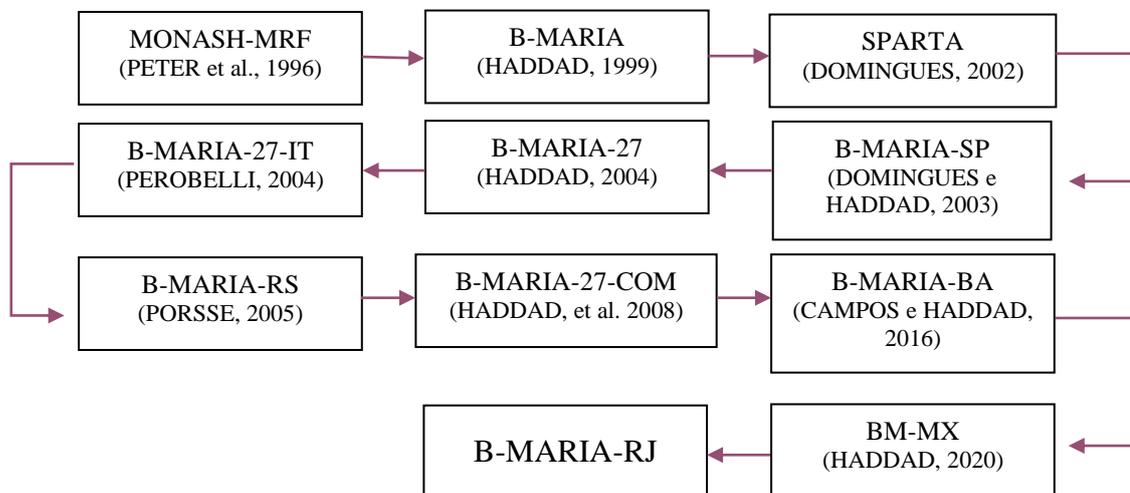
A avaliação das políticas públicas referente ao RRF para o Rio de Janeiro apresenta-se como um árduo trabalho, no qual devem ser avaliadas as diversas consequências de uma possível definição do plano de tomada de decisões do regime sobre a economia. Para tanto, faz-se necessário um arcabouço analítico capaz de fornecer informações com o maior nível de compreensão das interações econômicas e de seus efeitos indiretos, o qual o arcabouço referente a modelagem de EGC demonstra-se capacitado.

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 e necessárias para melhor orientar as tomadas de decisões dos agentes políticos. Desta forma, um modelo de EGC apresenta-se como o mais adequado para verificar uma recuperação no nível das despesas em capital (conta capital) do governo do estado do Rio de Janeiro.

Os modelos de EGC desenvolvidos para a economia brasileira são diversos, compreendendo desde modelos com enfoque em economia internacional, até modelos voltados para avaliações de regiões do território nacional. O modelo exposto 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. Este, especificamente, baseia-se no modelo inter-regional de EGC para o México (BM-MX interregional CGE Model for México), disponibilizado pelo Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS), correspondente ao trabalho de Haddad (2020). O modelo segue a linha dos 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 linha teórica, 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 disponibilizados nos arquivos do Arranjo Populacional para o estado do Rio de Janeiro, para o ano de 2015<sup>13</sup>. Ademais, para a finalização da calibração, foi necessário a complementação do banco de dados em 3 pontos: primeiro agrega as regiões “Município do Rio de Janeiro”, “Restante do Arranjo Populacional

<sup>13</sup> Disponibilizada pelo Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS), na seguinte página da internet ([http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/B-MARIA\\_AP.zip](http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/B-MARIA_AP.zip))

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”; o segundo ponto, acrescenta dados específicos das despesas empenhadas do estado do Rio de Janeiro para o ano de 2015, disponibilizados pelo SICONFI; o terceiro, utilizou-se de adaptações setoriais dos parâmetros do modelo B-MARIA-RS (PORSSE, 2005), como nos Anexos I, II, III e IV.

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, da mesma forma que apresenta a 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 encontra-se 22 indústrias (setores) e 22 commodities, correspondente a tabela 3.1.

O B-MARIA-RJ apresenta três insumos primários, capital, trabalho e outros custos, e também 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, a 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 que engloba os fluxos de transações das seis categorias de usuários, 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, no qual 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.

**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

A matriz de absorção corresponde ao benchmark de equilíbrio do sistema econômico representado. Este equilíbrio apresenta-se 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 3.3 pode-se ver a estrutura da matriz de absorção:

		Matriz de Absorção											
		1		2		3		4		5		6	
		Produtores		Investidores		Famílias		Exportações		Gov Estadual - RJ		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										
Capital	1		CPTL										
Outros Custos	1		OCTS										

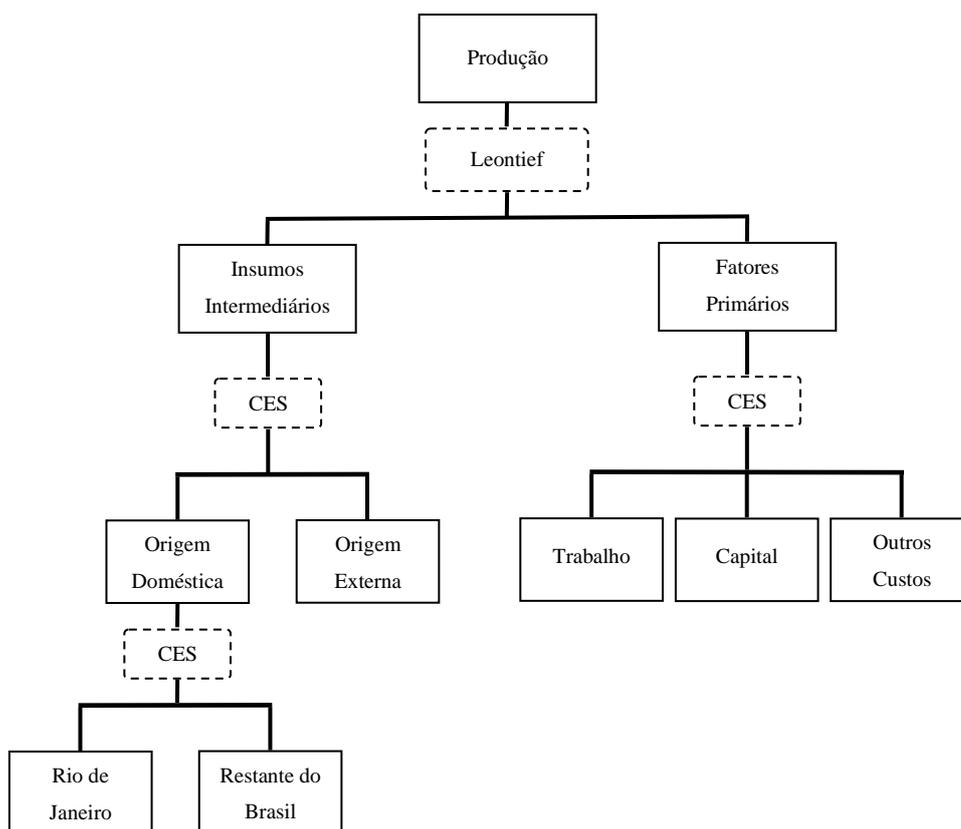
RJ = Rio de Janeiro  
RB = Restante do Brasil

Fonte: Elaboração própria.

**Figura 3.3 – Matriz de Absorção do modelo B-MARIA-RJ**

Com relação a função tecnológica da produção, esta segue uma estrutura aninhada, como exposto na figura 3.4. Em um primeiro momento pode-se 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 a origem doméstica ou externa dos insumos intermediários são definidos através das 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 são definidas pelas funções CES. Os bens produzidos em diferentes origens regionais são tratados pelas CES como substitutos imperfeitos, seguindo a hipótese de Armington (1969 apud Porsse 2005), com relação a diferenciação de produtos.

As elasticidades de substituição entre os fatores primários, por Armington (1969 apud Porsse 2005), de substituição entre bens importados e domésticos e a elasticidade-preço da demanda internacional foram obtidas no modelo B-MARIA-RS (Porsse, 2005) e adaptadas de maneira considerar algumas diferenças setoriais, resultando nas elasticidades apresentadas no Anexo I.

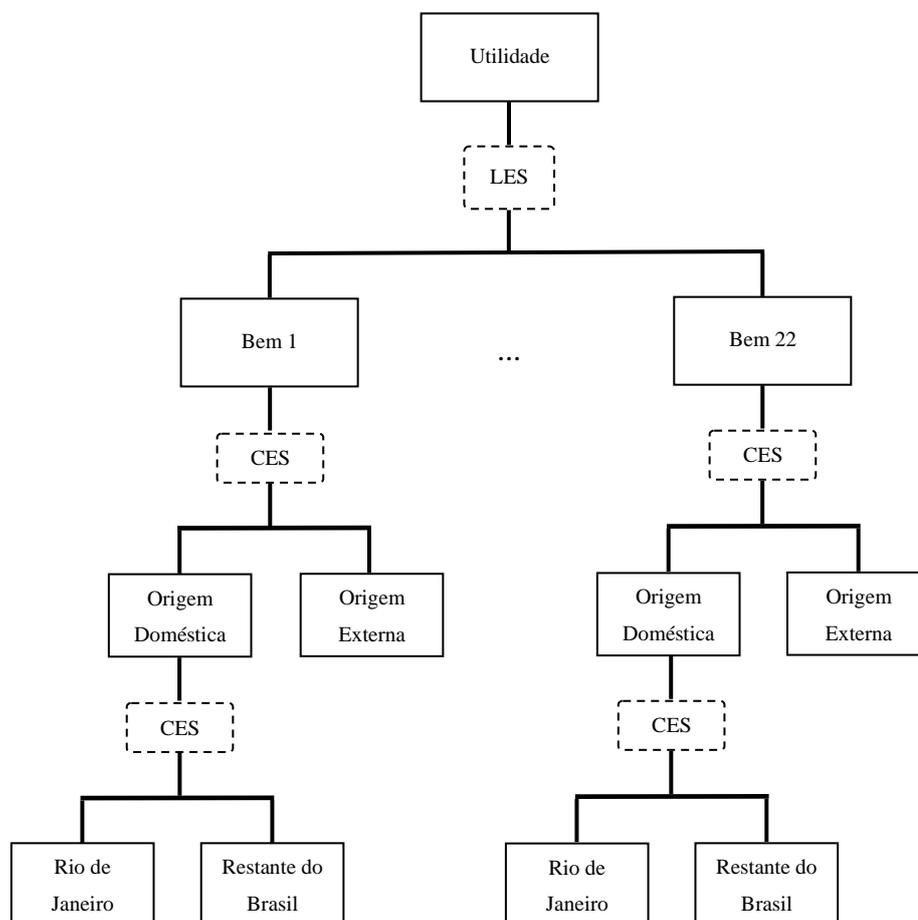


Fonte: Elaboração Própria adaptada de Porsse (2005)

**Figura 3.4** – Estrutura Aninhada da Tecnologia de Produção Regional

A demanda das famílias na estrutura aninhada, em um primeiro momento é determinada através de preferências compostas por um Sistema Linear de Gastos (LES) e, sequentemente, por funções CES, como exposto na figura 3.5. No momento seguinte, a

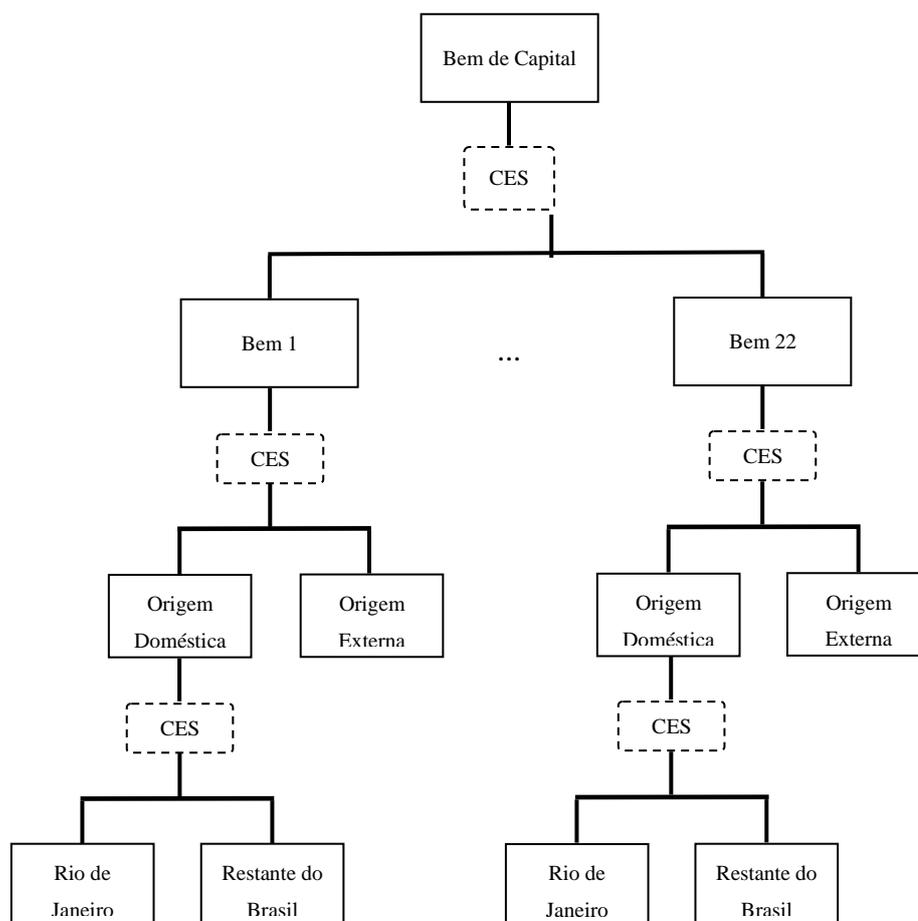
substituição ocorre entre bens de origem doméstica e externa e ao final, entre bens de origem do estado do Rio de Janeiro e do Restante do Brasil.



Fonte: Elaboração Própria adaptada de Porsse (2005)

**Figura 3.5** – Estrutura Aninhada da Demanda Regional das Famílias

A demanda dos investidores alcança a estrutura da Tecnologia de Produção, porém não utiliza de fatores primários, como verifica-se na figura 3.6. O emprego destes fatores 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 3.6.



Fonte: Elaboração Própria adaptada de Porsse (2005)

**Figura 3.6** – Estrutura Aninhada da Demanda por Investimento

A demanda por exportação é definida para duas categorias de bens: Exportações não tradicionais (Serviços Domésticos) e tradicionais (todos demais setores). As 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 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.

Referindo-se a demanda dos governos no modelo B-MARIA-RJ, esta encontra-se 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 por estes 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. 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 esta estrutura 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, definidas no módulo de acumulação de capital e investimento.

Existe 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, na qual algumas variáveis são especificadas de forma exógenas (permitindo simulações de mudanças estruturais no mercado de trabalho das regiões do modelo), enquanto outras são definidas em interação com o funcionamento do mercado de trabalho.

Com este módulo, pode-se determinar quais variáveis serão exógenas ou endógenas no mercado de trabalho (tipo de fechamento). Existem duas formas de fechamento possíveis: a primeira considera a população regional exógena e pelo menos uma das variáveis do mercado de trabalho endógena. A outra considera uma lógica oposta, ou seja, as variáveis do mercado de trabalho são consideradas exógenas, enquanto 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 serão ajustadas por meio do nível de emprego), onde variáveis relacionadas a população e os salários estão exógenas. Como o modelo tem apenas a configuração para exercícios de estática comparativa para o curto prazo, nas simulações realizadas 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, pode-se ressaltar outras variáveis exógenas, tais como os gostos dos consumidores, o estoque de capital corrente, da mesma forma que as 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, efetuou-se 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 aponta que todas as variáveis nominais aumentem em 1%, e todas as demais variáveis (variáveis reais) permaneça 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 (PORSSE, 2005). 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).

Para além disso, é válido demonstrar os limites da estrutura do modelo apresentado, no que se refere aos resultados de arrecadação. Através do trabalho de Haddad (1999), pode-se dizer que a Receita Total é igual aos impostos indiretos, mais os impostos diretos, mais os juros recebidos, mais as transferências federais entre as regiões e mais outras receitas.

Contudo, neste modelo (B-MARIA-RJ), se obtêm apenas resultados de arrecadação para os impostos indiretos dado determinada simulação. Sendo assim, a identificação da arrecadação total gerada por um determinado choque, é impraticável por meio do presente B-MARIA-RJ, enquanto que a arrecadação referente aos impostos indiretos é completamente disponibilizada pelos seus resultados.

Contextualizando a parte estrutural do modelo, neste vê-se mudanças percentuais nas receitas tributárias dos impostos indiretos cobrados sobre os fluxos à diferentes usuários, especificados para cada região na equação  $E\_taxrev1$  a  $E\_taxrev6$ . As mudanças percentuais nas receitas dos impostos se movem: primeiro, com mudanças nos valores básicos dos fluxos de commodities correspondentes, que dependem de mudanças no preço básico da mercadoria relevante e do fluxo de quantidade; e segundo, mudanças nas alíquotas de impostos (HADDAD 1999, pág 172). Com essa equação, nas variáveis  $taxrev1$  a  $taxrev6$  é obtido os resultados de alteração dos impostos indiretos desagregado para cada usuário dada uma determinada alteração no equilíbrio inicial do modelo.

A equação  $E\_taxind$ , conforme (HADDAD, 1999), especifica a variável de receita agregada de todos os impostos indiretos, como uma média ponderada da variação percentual na receita de impostos sobre mercadorias gerada pelas compras dos diferentes usuários (Usuários do consumo Intermediário pelas Indústrias, usuário dos investimentos, usuário Famílias, usuário responsável pelo consumo externo e usuários governos), de outra maneira, pode-se entender que o resultado para a variável  $taxind$  representa a soma de  $taxrev1$  a  $taxrev6$ . Com estas equações obtemos todas as variáveis referentes aos impostos indiretos, sumamente necessário para a avaliação que se seguirá.

#### 4. RESULTADO

Nesta seção serão analisados os resultados de um experimento de simulação implementado para avaliar os efeitos de um aumento na demanda do governo do estado do Rio de Janeiro, simulando um aumento na conta de despesas com investimento. É considerado, portanto, os efeitos de curto prazo de um choque positivo exógeno na demanda do governo Estadual em seus setores produtivos. Assume-se que o governo do Rio de Janeiro aumente 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 estado do Rio de Janeiro, 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 destes choques em relação ao *Benchmark* (Anexo VIII e IX), sobre a demanda do governo do estado segue a distribuição setorial expressa na tabela 4.1, correspondendo a um aumento total na demanda do governo do estado de 267,5 milhões de reais. Esses valores também podem ser adquiridos por meio da subtração dos valores por setor em *BAS5 MDATA Update* (Anexo IX) pelo *Benchmark* (Anexo VIII), enquanto que o valor total de 267,5 milhões de reais, pode ser encontrado por meio da subtração do Header *BAS5* da coluna *Update*, pelo da coluna *Benchmark* (no Anexo V).

**Tabela 4.1** – Distribuição Setorial do Choque de Demanda no Governo do Estado do Rio de Janeiro

<b>Setores</b>	<b>Variação Gerada</b>	<b>Variação %</b>
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%
<b>Total</b>	<b>267.555.632,00</b>	

Fonte: Elaboração Própria

Com relação a calibragem, os dados estão relacionados ao ano de 2015, sendo assim, os resultados serão a partir destes dados. Ocorrida a expansão em 267,5 milhões de reais na variável xa5, correspondente a demanda do governo do estado do Rio de Janeiro (Anexo VIII), 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, algum dos dados apresentados também estarão em valores monetários.

Nos resultados sobre PIB que se seguem, para gerar os resultados monetários a partir das variações percentuais, utilizou-se do 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 bilhões de reais (Restante do Brasil, PIB de 5.336,65 bilhões de reais). Em resumo, os efeitos sobre o PIB real, no total, são positivos, apesar de uma perda para o Restante do Brasil. Como esperado, o resultado dentro da unidade federativa é 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, este resultado foi formalizado. 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. Neste 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 disto, pode-se afirmar que o PIB total do país obteve um aumento de 98,95 milhões de reais.

**Tabela 4.2** – Resultado no Produto Interno Bruto do Estado do Rio de Janeiro e Restante do Brasil em Valores de 2015

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

Fonte: Elaboração Própria

Abaixo pode-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 isto 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 ocorrida no cenário 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, representam 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 que 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, este 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 Setor**

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%. Esta 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 que com o oposto, a tendência é de diminuição. Contudo, isto deve ser, da forma mais otimista, interpretado como um facilitador para o aumento do emprego no ERJ, e não como o motivo.

O modelo não contém um arcabouço capaz de expor mudanças no nível de estabelecimentos econômicos, porém, este apresenta informações sobre alterações nas atividades econômicas, o que pode servir como um indicador semelhante ao apresentado no capítulo 2.4, tabela 2.1. Nos direcionando para os resultados de atividade econômica, conforme pode-se visualizar na tabela 4.4, vê-se em todos os setores e regiões, 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, o setor Outras Indústrias apresentou um aumento de 0,0045%, já o quarto, o setor Comunicações teve uma melhora de 0,014%, enquanto que o primeiro e segundo setor, os setores Educação e Saúde apresentaram respectivamente um aumento de 0,169% e 0,163%. Novamente o terceiro setor mais beneficiado foi o setor Serviços Domésticos, reforçando a correlação entre os resultados da tabela 4.4 com os da tabela 4.3.

**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
Eletricidade	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 deste objetivo, elaborou-se uma estruturação de dados disponibilizados pela Receita Federal, SICONFI e Conselho 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 destas informações, apresentadas no anexo X, XI e XII, chegou-se as 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

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

Fonte: Elaboração Própria

Como podemos ver, a afirmação de Siqueira *et al.* (2001), onde o mesmo 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, como exposto nos anexos I, II e III, da arrecadação total em todas as esferas do país, os impostos diretos representaram 48,35%, enquanto que 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 interpreta-lo detém no processo de avaliação de políticas de recuperação fiscal no país. Contudo, é importante frisar que, sabendo-se da limitação no modelo atual, que só permite a identificação de mudanças na arrecadação de impostos indiretos, ao utilizar de simulações no B-MARIA-RJ, só será obtido resultados que correspondam a cerca de metade do potencial de arrecadação total do país.

Sabendo-se disto, 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 considerado os efeitos indiretos na economia, um gasto do governo, apenas em receitas de impostos indiretos, alcança 81,47% do gasto exercido de 267,5 milhões de reais. Especificando, com relação apenas as receitas indiretas, com um choque de 267,5 milhões de reais na demanda do governo, ocorre um efeito multiplicativo destes gastos em 0,815. Este 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 Estado do Rio de Janeiro e Restante do Brasil

<b>Impostos Indiretos</b>	<b>Estado do Rio de Janeiro</b>		<b>Restante do Brasil</b>		<b>Total</b>
Totais	R\$	58.817.859,00	R\$	159.161.451,67	R\$ 217.979.310,67
Sobre o consumo intermediário	R\$	23.942.715,85	R\$	62.594.475,15	R\$ 86.537.191,00
Sobre os investimentos	R\$	1.410.493,44	R\$	8.018.066,92	R\$ 9.428.560,36
Sobre o consumo das famílias	R\$	29.128.680,54	R\$	88.176.280,53	R\$ 117.304.961,07
Sobre as Exportações	-R\$	862,06	-R\$	7.238,99	-R\$ 8.101,05
Sobre o consumo do gov. ERJ	R\$	4.184.455,84	R\$	-	R\$ 4.184.455,84
Sobre o consumo dos gov. restantes	R\$	127.351,20	R\$	377.047,71	R\$ 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 desta 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. Isto demonstra, por meio dos fatores de efeitos indiretos na interação econômica, a grande dependência da economia fluminense, para com o restante do país, dada que a parte mais relevante dos benefícios indiretos transbordariam para outras regiões. Em resumo, com estes gastos e esta estrutura de distribuição setorial, o estado beneficiaria mais o restante do país que a ele próprio, em síntese, o estado, com este choque, alcançaria uma receita de 58,81 milhões de reais, enquanto que o restante do país obteria 159,16 milhões de reais.

Esta informação não aparenta grande estranheza quando observado a alteração no consumo intermediário dado a simulação. Fazendo o comparativo a partir dos dados informados no Anexo VI e VII, observa-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 que o restante do Brasil seria responsável por 70,85% do direcionamento do consumo intermediário. Visto desta 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.

**Tabela 4.7** – Aumento do Consumo Intermediário para o Estado do Rio de Janeiro 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
Eletricidade	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	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>236,48</b>	<b>752,62</b>	<b>73,12</b>	<b>1.062,22</b>
<b>ALL COM</b>	<b>ALL SOURCE</b>	<b>Sum REGDEST</b>		

Fonte: Elaboração Própria

Com os resultados de arrecadação, considerando as proporções dos impostos indiretos frente a arrecadação nacional (cerca de 50%), pode-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.

É importante frisar, por fim, que não se pode utilizar destas conclusões para projetar resultados diferentes com um aumento das despesas do governo maior, 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, faz-se 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 a 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.

## 5. CONCLUSÃO

Durante o estudo foi feita uma elaboração minuciosa do RRF, suas funcionalidades e suas 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 comprove 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, no qual 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 disto, o comprovou-se mais do que se esperava, mesmo que inexpressivo para outros tipos de impostos. Neste sentido, conclui-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 leva a prejuízos desnecessários irreversíveis.

Nesta direção, é necessário que o NRRF, em processo de homologação, leve em consideração os efeitos indiretos que ocorrem por meio dos gastos do governo. Mantendo-se a escolha do RRF, perspectiva-se 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 avanços nestas 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 a retomar seu papel de auxiliar no crescimento e desenvolvimento econômico do país. Outro objetivo é, que a partir deste trabalho, possa surgir mais trabalhos em EGC para avaliações fiscais no estado do Rio de Janeiro. Acredita-se que esta é uma ferramenta poderosa, com alto poder de fornecimento de informações para planejamentos econômicos.

Por fim, espera-se conseguir auxiliar as decisões dos tomadores de política pública quanto as decisões referentes as medidas empenhadas em prol da recuperação fiscal do estado fluminense, para que aqueles que estejam empenhados neste 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 simples 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.

ANEXO 10. Metodologia utilizada para previsão do fluxo de serviço da dívida no Plano de Recuperação Fiscal. Plano de Recuperação Fiscal – Estado do Rio de Janeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: [http://www.transparencia.rj.gov.br/transparencia/faces/sitios-transparencia-navigation/menu\\_sitios\\_analiseContas/regime\\_recuperacao\\_fiscal?\\_afLoop=64039907137082683&datasource=UCMServer%23dDocName%3AWCC200135&\\_adf.ctrl-state=b7geoa918\\_9](http://www.transparencia.rj.gov.br/transparencia/faces/sitios-transparencia-navigation/menu_sitios_analiseContas/regime_recuperacao_fiscal?_afLoop=64039907137082683&datasource=UCMServer%23dDocName%3AWCC200135&_adf.ctrl-state=b7geoa918_9). Acessado em: 20/10/2021.

ANEXO 35. Fluxo financeiro das operações de crédito a contratar e Operações de Crédito em execução e com expectativa de prorrogação durante o Plano de Recuperação Fiscal. Plano de Recuperação Fiscal – Estado do Rio de Janeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: [http://www.transparencia.rj.gov.br/transparencia/faces/sitios-transparencia-navigation/menu\\_sitios\\_analiseContas/regime\\_recuperacao\\_fiscal?\\_afLoop=64039907137082683&datasource=UCMServer%23dDocName%3AWCC200135&\\_adf.ctrl-state=b7geoa918\\_9](http://www.transparencia.rj.gov.br/transparencia/faces/sitios-transparencia-navigation/menu_sitios_analiseContas/regime_recuperacao_fiscal?_afLoop=64039907137082683&datasource=UCMServer%23dDocName%3AWCC200135&_adf.ctrl-state=b7geoa918_9). Acessado em: 20/10/2021.

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.

AUERBACH, A. J.; KOTLIKOFF, L. J. **Dynamic Fiscal Policy**. Cambridge University Press, p. 1- 196, 1987.

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.

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 Viario Oeste - Bahia: uma abordagem a partir da modelagem de equilíbrio geral computavel**. RBEE, v. 16, n. 2, p. 25-47, 2016.

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

\_\_\_\_\_. **Retornos crescentes, custo de transporte e crescimento regional**. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. **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](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.

\_\_\_\_\_. Interstate input-output model for Mexico, 2013. **Análisis Económico**, v. 35, n. 90, 2020.

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.

\_\_\_\_\_. **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

MANUAL DE ADESAO 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](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.

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**. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

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. Tese de doutorado. Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2021.

PLANO DE RECUPERAÇÃO FISCAL – ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: [http://www.transparencia.rj.gov.br/transparencia/faces/sitios-transparencia-navigation/menu\\_sitios\\_analiseContas/regime\\_recuperacao\\_fiscal?\\_afLoop=64039907137082683&datasource=UCMServer%23dDocName%3AWCC200135&\\_adf.ctrl-state=b7geoa918\\_9](http://www.transparencia.rj.gov.br/transparencia/faces/sitios-transparencia-navigation/menu_sitios_analiseContas/regime_recuperacao_fiscal?_afLoop=64039907137082683&datasource=UCMServer%23dDocName%3AWCC200135&_adf.ctrl-state=b7geoa918_9). Acessado em: 20/10/2021.

PORSSE, A. A. **Competição tributária regional, externalidades fiscais e federalismo no Brasil: uma abordagem de equilíbrio geral computável**. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2005.

RIO DE JANEIRO. Governo do Estado. Ofício GG nº 195/2021. Rio de Janeiro: 2021. Disponível em: <http://www.fazenda.rj.gov.br/transparencia/content/conn/UCMServer/uuid/dDocName%3aWCC42000020244>. Acessado em: 22/10/2021.

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

SANTOS, Cárliton 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. **On the computation of equilibrium prices**. Cowles Foundation Discussion, New Haven, CT. 1967.

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

SCARF, H. E. and HANSEN, T. **The computation of economic equilibria**. Yale University Press, New Haven, CT. 1973.

SHOVEN, John B.; WHALLEY, John. 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.

\_\_\_\_\_. 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. A crise fiscal dos estados e o Regime de Recuperação Fiscal: o *déjà vu* federativo, **Revista de Administração Pública**, v. 55, n. 3, 716-735, 2021.

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.

## ANEXOS

### Anexo I

Elasticidade de substituição Armington (B015, B016, B017, P015, P016 e P017) + *Default Gama* (P018) + *Default Investment Parameter* (P027) + *Marginal Budge Share in Regional Household Consumption* (P044) – Por setor

Setor	B015, B016, B017, P015, P016 e P017	P018	P027	P044
Agricultura	0,229	-13,241204	1,6787	0,030151
Pecuária	0,116	-7,678815	1,67795	0,000146
Produção Alimentar	0,229	-13,241204	1,6787	0,090825
Máquinas e Equipamentos	0,293	-2,262917	1,6637	0,046981
Outras Indústrias	0,703083	-1,551085	1,715924	0,133169
Eletricidade	1,5	-1	1,2	0,02321
Água	1,5	-1	1,2	0,007252
Construção	0,001	-1,04501	1,6061	0,000204
Comércio	0,462	-1,216843	1,6452	0,177861
Transporte	0,162	-8,361834	1,7463	0,038293
Alojamento	1,5	-1	1,2	0,061259
Comunicação	1,002	-1,063979	1,4132	0,031187
Atividade Financeira	0,092	-2,102573	1,6834	0,077856
Atividade Mobiliar	1,5	-1	1,2	0,140959
Atividade Científica	1,5	-1	1,2	0,006282
Atividade Administrativa	1,5	-1	1,2	0,003598
Administração Pública	0,047	-3,627796	1,6834	0,003173
Educação	1,5	-1	1,2	0,03
Saúde	1,5	-1	1,2	0,048477
Artes e Cultura	1,5	-1	1,2	0,006607
Outros Serviços	0,004	-0,9037	1,6889	0,023868
Serviços Domésticos	0,829	-1,913578	1,53325	0,018641
Total	17,669083	-67,210538	32,214724	0,999999

Fonte: Elaboração Própria

### Anexo II

*Frisch Parameter* (P021) – Por região

Região	FRISCH
UF_RJ	-3,7
Restante_BR	-4,3

Fonte: Elaboração Própria

### Anexo III

Primary Factor Elasticity of Substitution (P028) – Por região e setor

Setor	UF_RJ	Restante_BR	Setor	UF_RJ	Restante_BR
Agricultura	0,04268	0,05942	Comunicação	0,02445	0,01726
Pecuária	0,03455	0,03843	Atividade Financeira	0,08061	0,10208
Produção Alimentar	0,04268	0,05942	Atividade Mobiliar	0,50000	0,50000
Máquinas e Equipamentos	0,00815	0,00769	Atividade Científica	0,50000	0,50000
Outras Indústrias	0,02934	0,02209	Atividade Administrativa	0,50000	0,50000
Eletricidade	0,50000	0,50000	Administração Pública	0,00147	0,00393
Água	0,50000	0,50000	Educação	0,50000	0,50000
Construção	0,50000	0,50000	Saúde	0,50000	0,50000
Comércio	0,12250	0,09629	Artes e Cultura	0,50000	0,50000
Transporte	0,04311	0,04279	Outros Serviços	0,01532	0,01817
Alojamento	0,50000	0,50000	Serviços Domésticos	0,10328	0,15312

Fonte: Elaboração Própria

### Anexo IV

Parâmetros - BETR, SLAB, SCET, MRL, MRK, MRN, MRP, TETA, IL, IL2, DPRC –  
Valores únicos para as regiões e setores

BETR	RATES OF RETURN ON CAPITAL	3,0180
SLAB	LABOR-LABOR SUBSTITUTION (CES)	1,0000
SCET	ELASTICITY OF TRANSFORMATION (CET)	1,0000
MRL	PARAMETER OF INCREASING RETURNS OF LABOR	1,0000
MRK	PARAMETER OF INCREASING RETURNS OF CAPITAL	1,0000
MRN	PARAMETER OF INCREASING RETURNS OF LAND	1,0000
MRP	PARAMETER OF INCREASING RETURNS OF PRIMARY FACTORS	1,0000
TETA	PARAMETER OF SCALE ECONOMIS IN BULK TRANSPORTATION	2,0000
IL	ELASTICITY OF INTEREST RATE ON LABOR DEMAND	0,0000
IL2	ELASTICITY OF INTEREST RATE ON INVESTMENT DEMAND	1,0000
DPRC	RATES OF DEPRECIATION OF CAPITAL STOCKS	0,9630

Fonte: Elaboração Própria

**Anexo V**  
**MDATA Benchmark o Update – Em milhões de reais**

<b>Header</b>	<b>Name</b>	<b>Benchmark</b>	<b>UPDATE</b>
BAS1	Intermediate consumption - basic values	4.707.005,00	4.708.067,00
BAS2	Investment demand - basic values	1.017.617,00	1.017.859,00
BAS3	Household demand - basic values	3.413.032,00	3.414.129,00
BAS4	Export demand - basic values	767.032,00	766.916,00
BAS5	RJ-State government demand - basic values	65.978,00	66.246,00
BAS6	Federal and other governments demand - basic values	1.117.915,00	1.118.197,00
BAS7	Change in stocks - for balancing purposes	20.087,00	20.091,00
MAR1	Demands for margins: user 1	31.371,00	31.380,00
MAR2	Demands for margins: user 2	4.920,00	4.922,00
MAR3	Demands for margins: user 3	34.336,00	34.348,00
MAR4	Demands for margins: user 4	3.972,00	3.971,00
MAR5	Demands for margins: user 5	-	-
MAR6	Demands for margins: user 6	-	-
TAX1	TAX1	364.263,00	364.350,00
TAX2	TAX2	51.780,00	51.789,00
TAX3	TAX3	422.161,00	422.278,00
TAX4	TAX4	99,00	99,00
TAX5	TAX5	194,00	198,00
TAX6	TAX6	1.883,00	1.884,00
LABR	Total regional labor payments, by sector	2.672.020,00	2.672.885,00
CPTL	Total regional capital payments, by sector	2.424.832,00	2.425.603,00
LAND	Total regional land payments, by sector	-	-
OCTS	other costs, by sector	58.749,00	58.766,00
MAKE	MAKE table	10.226.869,00	10.226.869,00
TARF	Import tariffs	50.486,00	50.493,00
VALK	Asset value of capital stocks	13.920.123,00	13.923.407,00

Fonte: Elaboração Própria

**Anexo VI**  
**BAS1 Benchmark em milhões de reais**

<b>Setores</b>	<b>UF_RJ</b>	<b>Rest_BR</b>	<b>IMP</b>	<b>Total</b>
Agricultura	2.050,88	251.245,25	8.856,38	262.152,51
Pecuária	80.202,20	70.188,00	48.053,15	198.443,35
Produção Alimentar	2.245,48	153.625,61	6.632,77	162.503,87
Máquinas e Equipamentos	2.574,97	172.172,83	97.698,13	272.445,92
Outras Indústrias	122.697,37	949.126,44	226.916,76	1.298.740,57
Eletricidade	20.461,91	164.104,60	3.329,99	187.896,50
Água	5.749,15	32.525,85	8,99	38.284,00
Construção	13.631,48	92.190,91	601,53	106.423,92
Comércio	32.290,40	398.572,59	6.827,36	437.690,35
Transporte	42.757,66	312.024,42	15.834,08	370.616,15
Alojamento	7.005,47	42.343,47	15.735,57	65.084,52
Comunicação	30.951,53	151.578,02	9.297,01	191.826,57
Atividade Financeira	26.090,75	285.045,12	15.593,17	326.729,05
Atividade Mobiliar	9.416,08	66.616,12	539,07	76.571,27
Atividade Científica	49.455,37	289.615,96	76.306,23	415.377,56
Atividade Administrativa	30.173,96	169.891,55	5.828,00	205.893,51
Administração Pública	2.338,52	22.767,49	76,21	25.182,22
Educação	2.252,56	11.271,12	96,51	13.620,19
Saúde	2.545,41	18.916,71	63,22	21.525,34
Artes e Cultura	1.457,27	5.797,34	995,24	8.249,85
Outros Serviços	3.281,75	18.462,94	3,05	21.747,75
Serviços Domésticos	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>489.630,18</b>	<b>3.678.082,35</b>	<b>539.292,44</b>	<b>4.707.004,97</b>
<b>ALL COM</b>	<b>ALL SOURCE</b>	<b>Sum REGDEST</b>		

Fonte: Elaboração Própria

**Anexo VII**  
**BAS1 Update em milhões de reais**

Setores	UF_RJ	Rest_BR	IMP	Total
Agricultura	2.050,77	251.233,85	8.856,07	262.140,69
Pecuária	80.204,02	70.188,02	48.053,34	198.445,38
Produção Alimentar	2.246,19	153.629,06	6.632,70	162.507,95
Máquinas e Equipamentos	2.575,12	172.182,02	97.698,45	272.455,59
Outras Indústrias	122.748,20	949.264,43	226.941,99	1.298.954,62
Eletricidade	20.468,90	164.150,75	3.331,42	187.951,07
Água	5.751,85	32.536,56	9,00	38.297,41
Construção	13.637,01	92.211,48	601,54	106.450,03
Comércio	32.316,18	398.679,72	6.828,42	437.824,32
Transporte	42.767,90	312.045,73	15.834,39	370.648,01
Alojamento	7.008,53	42.350,39	15.739,77	65.098,69
Comunicação	31.014,79	151.749,91	9.309,07	192.073,77
Atividade Financeira	26.109,34	285.123,01	15.593,66	326.826,01
Atividade Mobiliar	9.421,83	66.644,75	539,44	76.606,02
Atividade Científica	49.467,98	289.669,31	76.330,92	415.468,22
Atividade Administrativa	30.190,08	169.938,52	5.830,70	205.959,30
Administração Pública	2.339,67	22.772,48	76,21	25.188,36
Educação	2.253,56	11.274,20	96,55	13.624,31
Saúde	2.549,80	18.923,95	63,27	21.537,02
Artes e Cultura	1.457,76	5.798,62	995,61	8.252,00
Outros Serviços	3.287,17	18.468,21	3,05	21.758,44
Serviços Domésticos	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>489.866,67</b>	<b>3.678.834,97</b>	<b>539.365,56</b>	<b>4.708.067,19</b>
ALL COM	ALL SOURCE		Sum REGDEST	

Fonte: Elaboração Própria

**Anexo VIII**  
**BAS5 Benchmark em milhões de reais**

Setores	UF_RJ	Rest_BR	IMP	Total
Agricultura	311,21	-	-	311,21
Pecuária	-	-	-	-
Produção Alimentar	-	-	-	-
Máquinas e Equipamentos	-	-	-	-
Outras Indústrias	198,37	-	-	198,37
Eletricidade	-	-	-	-
Água	477,56	-	-	477,56
Construção	3.784,86	-	-	3.784,86
Comércio	351,42	-	-	351,42
Transporte	5.061,32	-	-	5.061,32
Alojamento	265,23	-	-	265,23
Comunicação	75,52	-	-	75,52
Atividade Financeira	9.087,33	-	-	9.087,33
Atividade Mobiliar	-	-	-	-
Atividade Científica	297,30	-	-	297,30
Atividade Administrativa	24,66	-	-	24,66
Administração Pública	34.033,77	-	-	34.033,77
Educação	6.371,59	-	-	6.371,59
Saúde	5.366,08	-	-	5.366,08
Artes e Cultura	180,94	-	-	180,94
Outros Serviços	90,89	-	-	90,89
Serviços Domésticos	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>65.978,05</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>65.978,05</b>
ALL COM	ALL SOURCE		Sum REGDEST	

Fonte: Elaboração Própria

**Anexo IX**  
**BAS5 Update em milhões de reais**

Setores	UF_RJ	Rest_BR	IMP	Total
Agricultura	311,19	-	-	311,19
Pecuária	-	-	-	-
Produção Alimentar	-	-	-	-
Máquinas e Equipamentos	-	-	-	-
Outras Indústrias	258,06	-	-	258,06
Eletricidade	-	-	-	-
Água	477,76	-	-	477,76
Construção	3.786,10	-	-	3.786,10
Comércio	351,67	-	-	351,67
Transporte	5.062,31	-	-	5.062,31
Alojamento	265,32	-	-	265,32
Comunicação	136,32	-	-	136,32
Atividade Financeira	9.093,40	-	-	9.093,40
Atividade Mobiliar	-	-	-	-
Atividade Científica	297,41	-	-	297,41
Atividade Administrativa	24,67	-	-	24,67
Administração Pública	34.046,76	-	-	34.046,76
Educação	6.438,17	-	-	6.438,17
Saúde	5.424,43	-	-	5.424,43
Artes e Cultura	181,00	-	-	181,00
Outros Serviços	91,02	-	-	91,02
Serviços Domésticos	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>66.245,61</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>66.245,61</b>
ALL COM	ALL SOURCE		Sum REGDEST	

Fonte: Elaboração Própria

**Anexo X**  
**Receitas Federais - 2015 (a preços correntes)**

<b>Impostos Diretos</b>	<b>R\$</b>	<b>777.383.413.194,53</b>
1 - IMPOSTO SOBRE A RENDA-TOTAL (IR)	R\$	322.100.870.275,05
1.1 - I.R - PESSOA FÍSICA	R\$	28.449.686.561,72
1.2 - I.R - PESSOA JURÍDICA	R\$	113.396.640.392,84
1.3 - I.R - RETIDO NA FONTE	R\$	180.254.543.320,49
2 - CONTRIBUIÇÃO SOCIAL S/ LUCRO LÍQUIDO (CSLL)	R\$	61.381.607.348,19
3 - CONTRIB. DO PLANO DE SEGURIDADE DO SERVIDOR (PSS)	R\$	29.504.612.877,47
4 - RECEITA PREVIDENCIÁRIA (CPRB)	R\$	364.396.322.693,82
<b>Impostos Indiretos</b>	<b>R\$</b>	<b>347.047.500.525,30</b>
5 - IMPOSTO SOBRE IMPORTAÇÃO	R\$	39.015.082.000,05
6 - I.P.I TOTAL	R\$	49.266.434.993,93
7 - CONTRIBUIÇÃO P/ A SEGURIDADE SOCIAL (COFINS)	R\$	201.672.545.430,67
8 - CONTRIBUIÇÃO PARA O PIS/PASEP	R\$	53.781.259.852,45
9 - CIDE-COMBUSTÍVEIS	R\$	3.312.178.248,20
<b>Impostos Indefinidos</b>	<b>R\$</b>	<b>97.115.583.453,33</b>
10 - IMPOSTO S/ OPERAÇÕES FINANCEIRAS (IOF)	R\$	34.692.696.866,61
11 - IMPOSTO TERRITORIAL RURAL (ITR)	R\$	1.193.329.813,23
12 - OUTRAS RECEITAS ADMINISTRADAS	R\$	30.922.894.633,84
13 - ADMINISTRADAS POR OUTROS ÓRGÃOS	R\$	30.306.662.139,65
<b>Receita Federal Total</b>	<b>R\$</b>	<b>1.221.546.497.173,16</b>

Fonte: Receita Federal

**Anexo XI**  
**Receitas Municipais do Brasil - 2015 (a preços correntes)**

<b>Impostos Diretos</b>	<b>R\$</b>	<b>49.973.747.884,55</b>
1 - IMPOSTOS S/ O PATRIMÔNIO E A RENDA	R\$	49.973.747.884,55
1.1 - IMPOSTO S/ A PROPRIEDADE TERRITORIAL RURAL (ITR)	R\$	249.236.192,85
1.2 - IMPOSTO S/ A PROPRIEDADE PREDIAL e TERRITORIAL URBANA (IPTU)	R\$	27.427.331.268,33
1.3 - IMPOSTO S/ A RENDA E PROVENTOS DE QUALQUER NATUREZA (IR)	R\$	12.463.702.312,42
1.4 - IMPOSTO S/ TRANSMISSÃO INTER VIVOS " DE BENS IMÓVEIS E DE DIREITOS REAIS S/ IMÓVEIS (ITBI)	R\$	9.833.478.110,95
<b>Impostos Indiretos</b>	<b>R\$</b>	<b>52.456.261.894,54</b>
2 - IMPOSTO S/ SERVIÇOS DE QUALQUER NATUREZA (SSQN ou ISS)	R\$	52.456.261.894,54
<b>Impostos Indefinidos</b>	<b>R\$</b>	<b>7.369.662.369,68</b>
3 - TAXAS	R\$	7.178.843.342,64
4 - CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA	R\$	190.819.027,04
<b>Receita Municipal Total</b>	<b>R\$</b>	<b>109.799.672.148,77</b>

Fonte: SICONFI (Finbra)

**Anexo XII**  
Receitas Estaduais do Brasil - 2015 (a preços correntes)

<b>Impostos Diretos</b>		<b>R\$ 42.940.225.339,00</b>
1 - IMPOSTO S/ A PROPRIEDADE DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (IPVA)	R\$	36.392.800.356,00
2 - IMPOSTO S/ TRANSMISSÃO CAUSA MORTIS E DOAÇÃO (ITCD)	R\$	6.547.424.983,00
<b>Impostos Indiretos</b>		<b>R\$ 401.294.301.922,00</b>
3 - IMPOSTO S/ CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SERVIÇOS (ICMS)	R\$	401.294.301.922,00
<b>Taxas e Impostos Indefinidos</b>		<b>R\$ 24.357.210.715,00</b>
4 - TAXAS	R\$	10.165.092.277,00
5 - OUTROS	R\$	14.192.118.438,00
<b>Receita Estadual Total</b>		<b>R\$ 468.591.737.990,00</b>

Fonte: CONFAZ via Portal Brasileiro de Dados Abertos