

MEGA-RS: UM MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL DINÂMICO APLICADO AO RIO GRANDE DO SUL

JACO BRAATZ

RESUMO

O estado do Rio Grande do Sul há décadas enfrenta problemas estruturais em suas finanças. Recentemente insuficiências de caixa deixaram mais claros desequilíbrios orçamentários amplamente influenciados por problemas previdenciários e de dívida pública. Tal situação motivou a construção de uma ferramenta de análise das finanças públicas estaduais para o longo prazo, tendo como base a modelagem de Equilíbrio Geral Computável, metodologia que possui grande capacidade de captar efeitos de choques exógenos sobre diversas variáveis da economia estudada. A base teórica subjacente ao modelo é a aplicação dos Ciclos Reais de Negócios, especificamente no seu componente gerador de choques relacionado às finanças públicas. Tal teoria identifica os governos como agentes geradores de choques que produzem efeitos reais sobre toda a economia e busca compreender como os indivíduos decidem coletivamente ajustar as políticas fiscais em resposta aos choques. Como subproduto, a adaptação da modelagem à economia gaúcha possibilitou a estimação de uma Matriz de Insumo Produto do Rio Grande do Sul para o ano de 2011 com a abertura adicional de vetores de despesas e receitas estaduais. Para exercício de simulação no ferramental teórico e empírico desenvolvido, foram simulados choques na despesa pública estadual, envolvendo saúde, educação e previdência. Nas simulações efetuadas, o modelo mostrou-se robusto em suas projeções de médio e longo prazo, produzindo resultados coerentes com a teoria econômica e com outros estudos similares, mostrando possuir dinâmicas suficientes para permitir rastrear, ao nível micro, os fenômenos do ciclo de negócios que são assumidos nas previsões macro a partir de três cenários de interesse para as finanças públicas gaúchas.

Palavras-chave: Modelos EGC; Economia Regional; Teoria Econômica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
2 REFERENCIAL TEÓRICO	04
2.1 CICLOS ECONÔMICOS	04
2.2 FINANÇAS PÚBLICAS DO RS	10
2.3 BASE TEÓRICA E LITERATURA	16
3 METODOLOGIA	19
3.1 ESTRUTURA TEÓRICA DO MONASH	19
3.1.1 TEORIA E SOLUÇÃO PARA O MÉTODO DE JOHANSEN	20
3.1.2 INCLUINDO A DINÂMICA: LINCANDO PERÍODOS	22
3.1.2.1 Acumulação de capital físico	23
3.1.2.2 Acumulação de ativos financeiros	25
3.1.2.3 Processo de ajustamento do mercado de trabalho	26
3.1.3 SOLUÇÃO PARA O ANO ZERO: BANCO DE DADOS E MATRIZ INSUMO-PRODUTO	27
3.2 ESTIMANDO A MIP-RS ATRAVÉS DO SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS ...	33
3.2.1 MÉTODO E DADOS	34
3.2.1.1 A escolha do período	34
3.2.1.2 Dados	36
3.2.1.3 O método	39
3.2.2 ESTIMANDO A MIP-RS	40
3.2.2.1 Construção da MIP com dados do SCN	41
3.2.2.2 Margens de transporte, de comércio e impostos indiretos	42
3.2.2.3 Estimação dos valores de importações e exportações	43
3.2.2.4 Calculando o valor das despesas do governo estadual – RS	43
3.2.2.5 Síntese dos números da MIP-RS	44
3.2.3 MEGA-RS: MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL APLICADO AO RS	46
4 APLICAÇÕES E RESULTADOS	48

Cadernos de Finanças Públicas Vol 18, nº 1 (jan-abr/2018)

4.1 MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS E SEUS EFEITOS SOBRE A DESPESA	48
4.2 EXERCÍCIOS EMPÍRICOS	54
4.2.1 SIMULAÇÃO NA DIMENSÃO SAÚDE	54
4.2.2 SIMULAÇÃO NA DIMENSÃO EDUCAÇÃO	59
4.2.3 SIMULAÇÃO NA DIMENSÃO PREVIDÊNCIA	63
CONCLUSÕES	68
REFERÊNCIAS	71

INTRODUÇÃO

As finanças do estado do Rio Grande do Sul (RS) passam, atualmente, por uma das maiores e mais graves crises de sua história. Baixas taxas de crescimento econômico e despesas públicas em níveis muito acima da atual capacidade de caixa têm levado a déficits estruturais crescentes¹. Em 2015, pior ano, em termos de resultados negativos, o déficit orçamentário atingiu a ordem de R\$ 4,6 bilhões, ou 15% da Receita Corrente Líquida (RCL). Nos anos seguintes, apesar de menores, os déficits continuam grandes, elevando a dívida pública, outro fator de desequilíbrio estrutural do RS, atualmente o estado com maior dívida em relação à sua RCL dentre os estados brasileiros.

Adicionalmente, as finanças públicas sofrem com o problema previdenciário, que atinge mais fortemente o RS devido a fatores ligados à própria história de desenvolvimento estadual e ao perfil demográfico da sua população. Enquanto as contribuições previdenciárias geram uma receita de aproximadamente R\$ 5 bilhões ao ano, as despesas previdenciárias atingiram em 2017 um montante próximo aos R\$ 15 bilhões, gerando uma deficiência financeira nessa rubrica de quase R\$ 10,5 bilhões, e com tendência de alta².

Tendo como pano de fundo esse panorama fiscal, este trabalho constrói uma ferramenta de análise das finanças públicas estaduais para o longo prazo, tendo como base a modelagem de Equilíbrio Geral Computável (EGC), metodologia amplamente utilizada em vários países e por organizações internacionais para a análise de questões estruturais sobre as economias nacionais e regionais, e que por seu aspecto metodológico possui grande capacidade de captar os efeitos de choques exógenos sobre diversas variáveis da economia estudada. O modelo desenvolvido baseia-se no MONASH/USAGE, a partir do desenvolvimento de Dixon e Rimmer (2002), um modelo dinâmico de Equilíbrio Geral Computável criado para a economia australiana e posteriormente adaptado à economia norte-americana.

A base teórica subjacente ao modelo criado será a aplicação dos Ciclos Reais de Negócios, especificamente no seu componente gerador de choques relacionado às finanças públicas. Tal teoria identifica o Estado como agente gerador de choques que produzem efeitos

¹ Entre 1971 e 2017, apenas em sete anos o governo do estado do Rio Grande do Sul não registrou déficit orçamentário em suas contas (RIO GRANDE DO SUL-B, 2016, p. 49 e 53).

² Sem dúvida, o mais grave problema das finanças públicas é a questão previdenciária. Ao longo do tempo, o Estado do Rio Grande do Sul não se preparou para suportar os atuais encargos previdenciários. Ao final de 2017, alcançou-se o quantitativo de mais de 221 mil matrículas, entre inativos e pensionistas, que consumiu R\$ 14,929 bilhões, o equivalente a 42,6% da Receita Corrente Líquida (RCL) (Relatório Resumido da Execução Orçamentária do Governo do Estado do Rio Grande do Sul relativo ao 6º bimestre de 2017 - RIO GRANDE DO SUL-G, 2018).

reais sobre toda a economia e busca compreender como os indivíduos decidem coletivamente ajustar as políticas fiscais em resposta a tais choques.

Desse ponto de vista, a metodologia utilizada nesse estudo tem o condão de trazer ao analista e à discussão da sociedade quais os efeitos gerados por tais decisões, sejam estes efeitos macroeconômicos ou mesmo efeitos setoriais como desemprego, queda da renda e ociosidade de uma indústria qualquer, haja vista que a quantidade de resultados gerados por um modelo de EGC é de certa forma exaustivo. Assim, a principal contribuição do trabalho é a de ao analisar a economia gaúcha e o sistema regional em sua totalidade, criar uma sistemática de análise baseada em um modelo desenvolvido especificamente para a economia do Rio Grande do Sul.

Além desse objetivo principal, também é estimada a Matriz de Insumo Produto (MIP) do Rio Grande do Sul para o ano de 2011 e adaptada ao modelo de equilíbrio geral, que inclui equações para os elementos dinâmicos que permitem *links* intertemporais que descrevem a acumulação de capital, o processo de ajustamento no mercado de trabalho e as contas fiscais do governo.

Para exercício de simulação no ferramental teórico e empírico desenvolvido são realizadas simulações de choques na despesa pública estadual, envolvendo a despesa com saúde, educação e previdência, tendo como pano de fundo a mudança demográfica que vem ocorrendo atualmente. Tais simulações, além de servirem como validação da ferramenta, traçarão um panorama de longo prazo dos possíveis efeitos de choques nessas rubricas, possibilitando avaliar os impactos que estes choques têm sobre o lado real da economia.

Assim, o trabalho está dividido em outros três capítulos além desta introdução e das conclusões. No segundo capítulo, avalia-se o referencial teórico, a teoria dos ciclos reais de negócios, especialmente seu componente gerador de choque em relação às finanças públicas, um breve panorama da atual situação das finanças estaduais e a base teórica dos modelos EGC dinâmicos. No terceiro capítulo descreve-se a metodologia empregada, com a estrutura e funcionamento do MEGA-RS, bem como suas principais equações, especialmente as relacionadas ao componente dinâmico do modelo e sua aplicação a uma economia regional, seus fechamentos e mecanismos internos, além do método empregado para a estimação da matriz insumo-produto do RS para o ano de 2011. Antes das conclusões, o capítulo quatro traz as aplicações e os resultados, com os exercícios de simulação de choques aplicados à economia do Rio Grande do Sul, de modo que se possa avaliar tanto a validação da ferramenta ora desenvolvida como também os efeitos sobre a economia real de choques aplicados às finanças do estado do RS.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura econômica é vasta em relação ao uso de modelos de Equilíbrio Geral Computável. Há vários estudos analisando efeitos regionais de políticas públicas, tanto no exterior como no Brasil, porém não se constatou o uso de um modelo regional dinâmico aplicado ao RS, bem como para outros entes subnacionais. Este trabalho buscará abordar a temática tentando dessa forma contribuir para o debate dos potenciais efeitos de decisões políticas sobre o lado real da economia. Para isso, descreve-se nesse capítulo a teoria dos Ciclos Reais de Negócios (*Real Business Cycle – RBC*), referencial teórico deste *paper*, um panorama da atual situação fiscal do estado do Rio Grande do Sul e a literatura teórico e empírica que apresenta o uso dos modelos de Equilíbrio Geral Computável.

2.1 Ciclos Econômicos

Os ciclos econômicos, sequências de expansão econômica seguidas por um declínio temporário e posteriormente por uma recuperação é tema de suma importância na análise econômica, pois flutuações acabam gerando perda de bem-estar social, bem como extinção de riquezas, dentre outros efeitos não desejados. A origem desse fenômeno econômico e os métodos de amenizá-lo envolvem controvérsias históricas entre economistas Clássicos e Keynesianos. Segundo Barbosa (1992), os economistas Clássicos consideram que ciclos são respostas da economia a perturbações na produção, não havendo necessidade de intervenções externas haja vista que, sendo a moeda neutra³ e os preços flexíveis, a economia voltaria ao seu equilíbrio naturalmente. Entretanto para os Keynesianos, as flutuações, ao gerarem perdas de emprego e renda deveriam ser amenizadas pela intervenção do Estado com políticas de demanda.

Após longa hegemonia dos modelos que tentam explicar as flutuações pelo lado da demanda, a revolução das expectativas racionais trouxe consigo novamente a ideia de que é possível explicar as flutuações de curto prazo (ciclos) com a mesma base teórica empregada para analisar o longo prazo (crescimento)⁴ (Snowdon, *et al.*, 1994). Para esses teóricos, variáveis nominais não têm qualquer impacto sobre variáveis reais, dessa forma, as flutuações econômicas só poderiam ser explicadas por alterações nas técnicas de produção da economia.

³ Para a escola Novo Clássica a macroeconomia pode explicar o ciclo econômico sem precisar recorrer ao suposto de não-neutralidade da moeda, que está na base tanto dos modelos Keynesianos como dos modelos Monetarista, graças à existência de informação imperfeita (Barbosa, 1992).

⁴ Essa nova linha de pesquisa incorpora aspectos Clássicos como flexibilidade nos preços e aspectos da escola Novo Clássica como um comportamento “*forward looking*” (expectativa racional) por parte dos agentes econômicos. (Snowdon, *et al.*, 1994).

Essa agenda de pesquisa apresentou um grande crescimento desde o seu início na década de 1980, quando Finn Kydland e Edward Prescott começaram a trabalhar com modelos correspondentes a versões estocásticas do modelo neoclássico de crescimento como forma de explicar flutuações de curto prazo da economia. Os modelos iniciais partiam de uma economia simplificada, sem imperfeições, buscando explicar oscilações de curto prazo na economia a partir de um arcabouço de equilíbrio geral walrasiano⁵. Atualmente os modelos RBC são amplamente utilizados na macroeconomia com ênfase na análise dos aspectos quantitativos das flutuações econômicas.

Para Rebelo (2005), o estudo da flutuação econômica, a partir da década de 1980, parte de três ideias revolucionárias. A primeira ideia diz respeito às flutuações econômicas que podem ser estudadas utilizando-se de modelos de equilíbrio geral dinâmico, com agentes econômicos racionais e otimizadores, operando em um mercado competitivo com expectativas racionais. A segunda ideia considera a possibilidade de unificar a flutuação econômica com teoria do crescimento onde os modelos de ciclos (curto prazo) devem ser consistente com regularidade empírica do crescimento de longo prazo. A terceira ideia considera que é possível ir além da comparação qualitativa das propriedades do modelo com os fatos estilizados que dominou os trabalhos teóricos dos macroeconomistas até 1982.

Utilizando-se de uma versão modificada do modelo neoclássico de crescimento (Solow, 1956), e considerando uma fonte de choques e variações no nível de emprego, Kydland e Prescott (1982) buscaram explicar as contribuições dos fatores de produção capital e trabalho e a produtividade no curto e no longo prazo.

Como visto na tabela 1, abaixo, o fator trabalho revelou-se como responsável pela maior parte das variações do produto per capita no curto prazo, com a produtividade perfazendo uma parcela menor. Por outro lado, no longo prazo a participação do trabalho é praticamente nula com a maior parte das variações do produto sendo explicada pela variação da produtividade (Magalhães, 2000).

⁵ O propósito dos modelos RBC é explicar flutuações agregadas sem referência a políticas monetárias. Assim, as flutuações agregadas do produto e do emprego não são uma manifestação de uma falha de coordenação de algum mercado, mas um resultado natural da economia competitiva onde os indivíduos racionais tomam decisões intertemporais ótimas em resposta a mudanças estocásticas da função de produção. Outro aspecto desse modelo é que são modelos estocásticos de equilíbrio geral dinâmicos da economia, dessa forma, geram um conjunto de variáveis macroeconômicas, contrastando com outros modelos que descrevem o comportamento de um subconjunto da economia (Duda e Sampaio, 2009).

Tabela 1: Contribuições dos fatores capital e trabalho e da produtividade para o crescimento e os ciclos de negócios

Mudanças no produto <i>per capita</i>	Crescimento	Ciclo
Devidas a variações no capital	1/3	0
Devidas a variações no trabalho	0	2/3
Devidas a variações na produtividade	2/3	1/3

Fonte: Magalhães (2000).

Contudo, as aplicações posteriores do modelo não conseguiram avaliar satisfatoriamente certos aspectos em relação a agregados macroeconômicos e em relação ao mercado de trabalho, especialmente em países em desenvolvimento. Christiano e Eichenbaum (1992), Braun (1994), McGrattan (1994), entre outros, mostraram que a introdução de fontes adicionais de variação - ou seja, política fiscal exógena - poderia ajudar a explicar a diferença entre as previsões do modelo e as observações do mundo real. Para eles, um choque positivo de gastos governamentais, financiados por impostos correntes ou futuros, desencadeia um efeito riqueza negativo que diminui o consumo e o lazer, bem como induz os residentes a trabalharem mais. Essa elevação dos gastos aumenta a oferta de trabalho e diminui a produtividade marginal do trabalho e os salários reais.

Ainda que não haja consenso sobre o seu impacto e canais de transmissão em determinadas variáveis macroeconômicas, principalmente sobre o consumo das famílias, os efeitos da política fiscal possuem importância central na macroeconomia, havendo vasta literatura sobre o comportamento cíclico da política fiscal, tanto teórica como empírica. Um dos modelos teóricos de referência utilizado na literatura é o modelo de Barro (1986), que estuda a correlação entre o comportamento da dívida e as mudanças de renda para o governo federal dos EUA entre 1916-1982. Ele encontra uma correlação negativa entre as mudanças na dívida e as mudanças no produto interno bruto (PIB). Assim, a dívida está negativamente correlacionada com as mudanças no PIB, enquanto as despesas públicas e as taxas de impostos não estão correlacionadas com as mudanças no PIB. Neste modelo, a variação cíclica gera flutuações nas receitas fiscais e o governo suaviza as taxas de impostos e as despesas públicas mediante empréstimos em recessões e reembolsa esses valores em *booms*.

O comportamento da política fiscal ao longo do ciclo econômico também é analisado por Battaglini e Coate (2008). O modelo prediz que a política fiscal é contracíclica, com a dívida aumentando em recessões e diminuindo em *booms*. O gasto público aumenta em *booms* e diminui durante as recessões, enquanto as taxas de imposto diminuem durante os *booms* e aumentam nas recessões. Contudo, o que se mostrou verdadeiro para países desenvolvidos, mostrou-se

inconsistente nos países em desenvolvimento, que apresentavam comportamento mais pró-cíclico. Os resultados são que a despesa pública tende a ser ligeiramente pró-cíclica para as economias desenvolvidas e muito mais pró-cíclica para os países em desenvolvimento. Estes achados foram interpretados como consistente com o modelo de suavização de impostos de Barro (1986).

Uma variedade de teorias avançaram no intuito de explicar o comportamento pró-cíclico mais forte nas regiões em desenvolvimento. Em uma tentativa inicial de explicar o fenômeno, Gavin e Perotti (1997) observam que as políticas pró-cíclicas podem ser induzidas por restrições de dívida em recessões. Os limites de empréstimos nas recessões forçariam as políticas de contração; como os limites são relaxado em *booms*, observam-se políticas expansionistas. Outros autores apontam para o sistema político que permeia os países em desenvolvimento. Em um quadro em que vários grupos competem por uma parte do ‘bolo’ nacional, Lane e Tornell (1998) e Tornell e Lane (1999) sugerem que a concorrência por recursos públicos pode aumentar após um choque de renda positivo o que pode levar os gastos a aumentar mais do que proporcionalmente ao aumento da renda.

No contexto de um modelo de suavização de impostos, Talvi e Vegh (2005) mostram que, se as pressões de gastos aumentam com o tamanho do superávit primário, então o clima político ideal implicará um padrão pró-cíclico de gastos. Em uma estrutura de agência política, Alesina, Campante e Tabellini (2008) mostram que, quando confrontados com governos corruptos, os cidadãos podem exigir racionalmente maiores gastos públicos em um *boom*.

Já para Rebelo (2005), a pouca variação nas taxas de impostos e nos gastos do governo não permite concluir que a política fiscal seja o grande causadora dos ciclos econômicos. De fato, em países desenvolvidos verifica-se tal fenômeno, mas em países em desenvolvimento a política fiscal apresenta uma volatilidade bastante acentuada. Contudo, segundo o autor, ainda que a política fiscal não seja o principal mecanismo gerador dos ciclos econômicos, ela é altamente influenciada pela volatilidade da economia, podendo ampliar (amenizar) o efeito de choques no produto.

Baum e Koester (2011) revelam que o gasto público produz um multiplicador de curto prazo de cerca de 0,70, enquanto o multiplicador resultante de aumento de impostos e contribuições que financia esse gasto é de -0,66, e o tamanho desses multiplicadores dependem do momento do ciclo. Eles são muito maiores em tempos de recessões, mas têm apenas um limite muito pequeno em tempos de normalidade econômica, enquanto políticas de receitas discricionárias têm um impacto neutro. Tais achados têm importantes implicações para a combinação ótima de políticas fiscais em diferentes estágios do ciclo econômico.

Assim, a teoria RBC e suas extensões mais recentes desenvolvem a ideia de que os ciclos econômicos podem ser gerados de forma aleatória por cinco tipos de choques: mudanças nas preferências dos produtores; mudanças nas preferências dos consumidores; choques tecnológicos; choques climáticos e flutuações na política fiscal. No cerne desta teoria, as questões fundamentais são como os indivíduos reagem aos choques e como essas reações afetam a macroeconomia.

Tendo a teoria RBC como pano de fundo aos resultados apresentados pela modelagem EGC busca-se elucidar como os indivíduos, através de suas instituições políticas, decidem coletivamente ajustar as políticas fiscais em resposta a choques e qual é o papel das mudanças na política fiscal em choques amplificadores ou amortecedores. Embora a compreensão das respostas individuais aos choques possa ser abordada com as ferramentas da microeconomia básica (com as limitações impostas pelo equilíbrio parcial), a compreensão das respostas sociais requer um estudo sobre como as escolhas coletivas são feitas em ambientes dinâmicos complexos.

2.2 Finanças Públicas do RS

O atual ciclo de crise vivenciado pelo estado do Rio Grande do Sul, que se estende a mais de três décadas, assusta por sua magnitude e profundidade. Em mensagem do Governador à Assembleia Legislativa, acompanhando o projeto de Lei Orçamentária de 2017, o governo do estado apresenta o quadro como ‘gravíssimo, com enorme fragilidade fiscal e com sérios problemas estruturais’ (RIO GRANDE DO SUL-C, 2017, p. 39). Neste ano de 2018, as projeções indicam que o déficit orçamentário possa chegar em R\$ 5,1 bilhões, o que equivale a aproximadamente 13% da RCL do estado. Nos anos imediatamente anteriores já tivemos déficits recordes, como o de 2015, com quase R\$ 5 bilhões de insuficiências orçamentárias. Tais números têm tendência de piora nos próximos anos, dadas as expectativas de crescimento econômico deprimidas.

A questão previdenciária se apresenta como o problema mais grave para as finanças públicas. Historicamente, o RS não teve preocupação com essa pauta, que em 2017 consumiu R\$ 14,9 bilhões, equivalente a 42% da RCL, pois não levou em consideração que com o envelhecimento da população gaúcha e a conseqüente mudança na pirâmide etária, o sistema

de repartição simples de previdência não seria capaz de financiar as atuais 210 mil matrículas⁶ de inativos e pensionistas⁷. O déficit de 2017, de R\$ 10,582 bilhões, foi 257% maior que o déficit de 2009, de R\$ 2,957 bilhões, mostrando um crescimento exponencial dessa despesa.

Em 2015 este problema começou a ser atacado mais fortemente. Através da Lei Complementar nº 14.750, criou-se o Regime de Previdência Complementar, no qual o Estado garante os vencimentos e os proventos até o limite máximo do teto pago pelo INSS. Acima disso, e opcionalmente, há a contribuição direta do servidor e patronal, sendo que a patronal possui uma alíquota máxima de 7,5%. Para a parte abaixo do teto do INSS, há um fundo capitalizado⁸. Contudo, o Tesouro do Estado ainda é solidário no caso de falta de recursos nesse fundo (RIO GRANDE DO SUL-C, 2017).

Outros pontos a que ainda não foi dada solução a contento e podem agravar essa difícil situação são o não cumprimento da lei que instituiu o Piso Nacional do Magistério – PNM e a questão da dívida pública. No caso do PNM, legislação aprovada em 2009 e implementada em praticamente todos os estados já em 2010, a efetivação dessa lei implicaria em uma elevação na folha dessa categoria em torno de R\$ 4,5 bilhões anuais (que representa 42% da folha atual do executivo). Esse não pagamento por incapacidade financeira do estado acabará por gerar precatórios que deverão ser pagos no futuro, aumentando então a dívida consolidada. Esta, a dívida pública, que há muito tempo é um gargalo para o RS, atingiu 2,2 vezes a RCL em 2017 (RIO GRANDE DO SUL-G, 2018), ultrapassando o limite de endividamento estipulado pelo Senado Federal. Tal acúmulo de dívida se agravou nos anos recentes com a sequência de altos déficits apresentados desde 2011.

Nota-se que o que está ocorrendo no RS é um problema estrutural, ou seja, de longo prazo, e que não depende apenas de elevação pontual de receitas ou redução pontual de

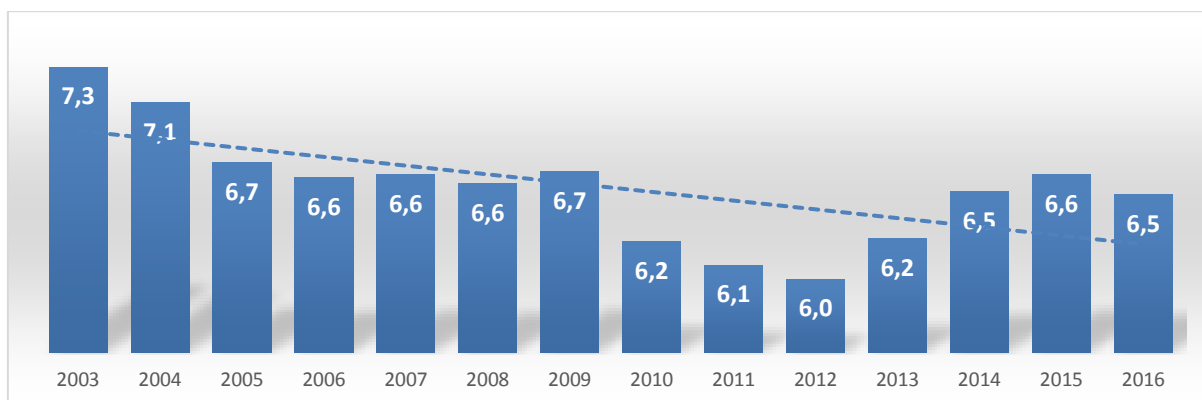
⁶ É importante ficar clara a distinção entre matrículas ou vínculos e pessoas. Matrículas ou vínculos são os cargos ocupados por cada servidor público. Contudo, uma pessoa pode ocupar mais de um cargo, ou seja, pode possuir mais de uma matrícula ou vínculo. Por exemplo, um professor pode ocupar dois cargos de 20 horas e, portanto, possuir duas matrículas/vínculos.

⁷ Dados da Mensagem do governador à AL 2017, p. 39 e 52 e RREO 2017. No sistema de repartição simples, os recursos das contribuições dos servidores são destinados a cobrir os gastos com as atuais aposentadorias e pensões. O estado contribui com a parte patronal. Como esses recursos são insuficientes, o caixa do Tesouro suplementa a diferença, o que resulta no chamado déficit previdenciário (RIO GRANDE DO SUL-C, 2017).

⁸ A existência do fundo capitalizado faz com que, para os servidores entrantes a partir de agora, o Tesouro Estadual não conte mais com nenhuma receita dos ativos, resultando em um aumento significativo do déficit previdenciário. Contudo, no longuíssimo prazo – entre 25 e 30 anos – serão sentidos os primeiros efeitos positivos, quando o caixa do Tesouro, paulatinamente, começará a ser menos pressionado (RIO GRANDE DO SUL-C, 2017).

despesas. Aparentemente o eixo dinâmico da economia se deslocou e começa a haver perda da participação da importância do RS na economia brasileira, como pode ser visto no gráfico 1 abaixo, ainda que com leve recuperação relativa nos anos recentes, mais graças ao fraco desempenho do PIB nacional do que a um melhor desempenho do PIB gaúcho. Com isso, as receitas não estão sendo suficientes para garantir a cobertura de despesas crescentes.

Gráfico 1 - Participação do PIB do Rio Grande do Sul no PIB do Brasil: 2003-2016 (%)



Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE e FEE.

Os problemas de solvência, organização, gestão e governança apresentados pelo setor público estadual parecem estar na origem desse desempenho econômico-fiscal do estado. Os condicionantes desse desempenho aparentam estar diretamente ligados à rigidez fiscal imposta por gastos de pessoal, serviço da dívida e baixa taxa de investimentos. Em 2017 o comprometimento da RCL com a folha de pessoal chegou a 77,3%, enquanto os investimentos amplos (em sua maioria financiados por linhas de crédito) foram de apenas 2,9% da RCL⁹.

Considerando todas as vinculações de receita¹⁰ em 2017 para cada R\$ 100,00 de receita, houve R\$ 108,50 de despesa, ou seja, um déficit implícito de 8,5% da RCL, ou seja, há um déficit estrutural próximo a 10% implícito em todas as peças orçamentárias enviadas pelos governos à Assembleia, em geral cobertas, no orçamento, pela rubrica de receita fictícia ‘receitas para cobertura de déficit’.

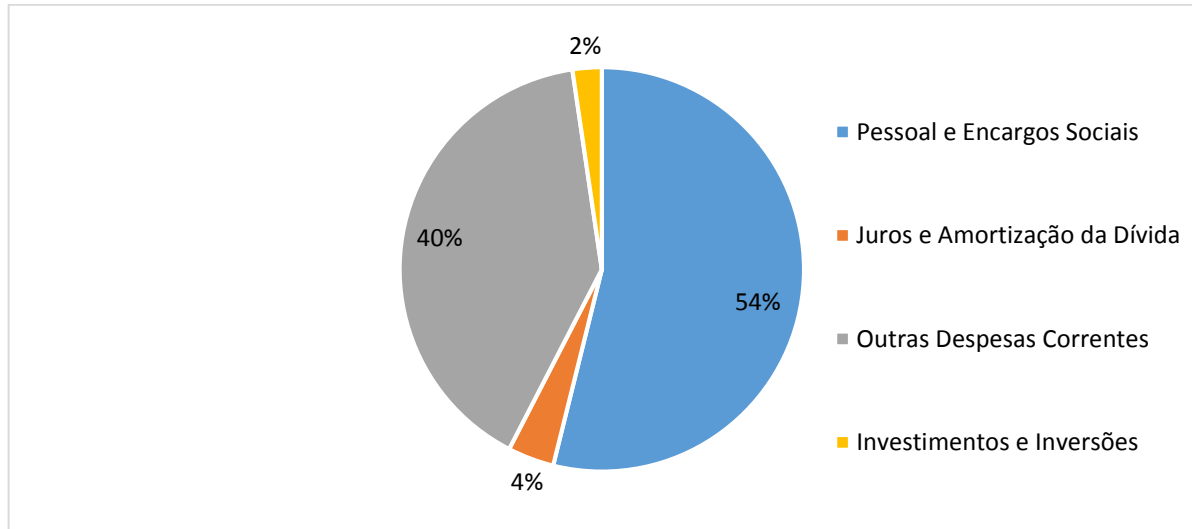
De acordo com o gráfico 2, o estado empenha 54% da sua despesa total com “pessoal e encargos”, outros 40% da despesa são gastos com a rubrica “outras despesas correntes”, onde é classificado o custeio do setor público e as transferências constitucionais aos municípios. Já

⁹ Ver Mensagem do Governador à Assembleia 2017, p. 46 (RIO GRANDE DO SUL-C, 2017) .

¹⁰ As vinculações de receita no RS hoje chegam a 65% da receita total. Isso implica, por exemplo, que se houvesse necessidade de aumentar o investimento em R\$ 500 milhões, seria preciso incrementar a receita em R\$ 1,5 bilhões. Mais detalhes ver SANTOS (2014).

um item amplamente conhecido na literatura pela sua contribuição positiva sobre o crescimento econômico, os gastos com investimentos, representam apenas 2% do total de gastos do estado.

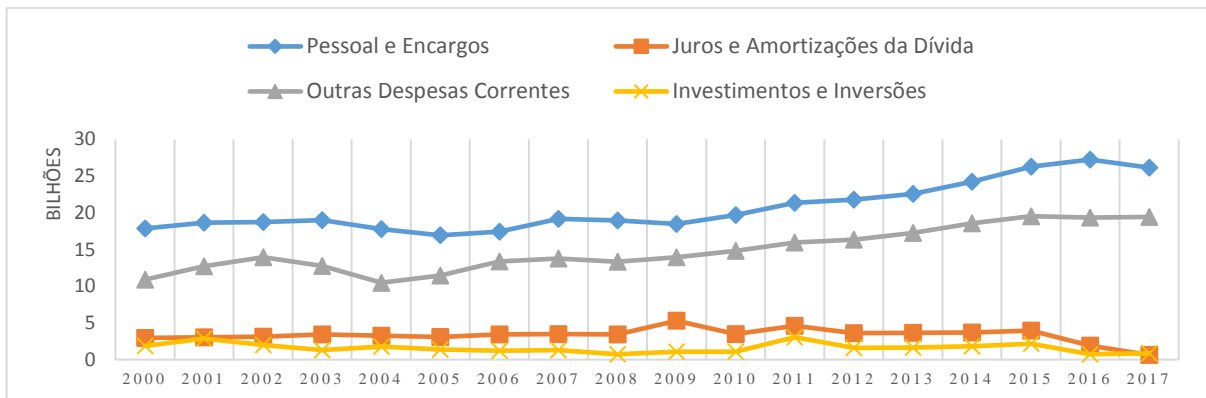
Gráfico 2 – Despesa estadual empenhada por grupo de despesa em 2017



Fonte: Elaboração própria com dados da SEFAZ-RS.

Se considerarmos a evolução dos gastos estaduais ao longo do tempo, apresentada no Gráfico 3, podemos observar que os investimentos têm perdido espaço no orçamento para gastos com pessoal e custeio. Isso tem ocorrido especialmente nos últimos anos, em que o gasto de pessoal aumentou em mais de 30% em valores reais, se comparado com os valores gastos em 2010, e o custeio se elevou em torno de 26%.

Gráfico 3 – Despesa estadual empenhada por grupo, valores reais, 2000-2017



Fonte: Elaboração própria com dados da SEFAZ-RS e FEE.

Em termos de funções do gasto público, a despesa estadual pode ser dividida conforme a tabela 2. Essa classificação permite avaliar as prioridades governamentais com relação à

aplicação de recursos nos diferentes setores com base na participação de cada função no montante total da despesa pública no período em análise.

Tabela 2 – Despesa estadual por função – 2017

Funções de Gasto	Valor	%
Previdência Social	14.404.043.236,11	35,3%
Demais Funções	7.962.087.359,11	19,5%
Saúde	5.611.373.369,21	13,7%
Encargos Especiais	5.082.341.988,47	12,4%
Educação	3.976.489.676,01	9,7%
Segurança Pública	3.822.079.931,57	9,4%

Fonte: SEFAZ-RS. Excluídas as transferências a municípios por não se tratar de despesa efetiva do estado.

Nota: todo o gasto estadual com previdência (inativos e pensionistas) está computado na função ‘Previdência’. Assim, as demais funções só possuem gastos com servidores ativos.

Como pode ser visto na tabela acima, há uma concentração de gastos em poucas funções. Os destaques são a segurança (9,4%), a educação (9,7%), a saúde (13,7%) e a função previdência social (35,3%), que para os estados, é a função onde é classificada a previdência dos seus servidores (inativos e pensionistas). Os encargos especiais (12,4%), que englobam encargos da dívida fundada e financeira e tributos sobre a folha, além de outros de menor vulto, também apresentam grande peso em relação ao total da despesa. Juntas essas cinco funções somaram 80,5% do orçamento público em 2017. O conjunto das demais funções de gasto somou 19,5% do total em 2017.

Pode-se observar que a maior parte do gasto estadual está relacionado ao passado: encargos e previdência de servidores aposentados e pensionistas juntos representam 47,7% do gasto total, enquanto as funções básicas que estão relacionadas à razão da existência do Estado, como saúde, educação e segurança representam juntas apenas 32,8% do gasto.

Esse é o cenário no qual pretende-se aplicar a modelagem discutida. Mudanças na pirâmide etária da população gaúcha, com aumento na expectativa de vida e redução da natalidade já geram e vão gerar mudanças profundas na estrutura de gastos do estado. Mudanças

significativas no sistema de saúde e previdência do estado tendem a elevar a despesa nesses setores, enquanto que na educação tende a haver redução da despesa, pelo menor número de estudantes entrantes (matrículas nas séries iniciais). Isso tudo, ocorrendo em um ambiente de profunda desorganização estatal, gerada pela falta de um planejamento de longo prazo baseado em dados, orçamentos fictícios e utilização de engenharias financeiras que privilegiam o curto prazo em desfavor da sustentabilidade.

2.3 Base Teórica e Literatura

A literatura econômica é vasta em relação ao uso de modelos de Equilíbrio Geral Computável. Há vários estudos analisando efeitos regionais de políticas públicas, tanto no exterior como no Brasil. A literatura teórico e empírica internacional e nacional, que apresenta o uso dos modelos de Equilíbrio Geral Computável Dinâmicos é apresentada resumidamente no quadro abaixo:, e de forma detalhada em BRAATZ e MORAES (2018)¹¹:

Quadro 1: Síntese da evolução dos modelos EGC Dinâmicos

Autores	País ou região	Objetivo	Contribuições e resultados
Dixon e Rimmer (2004)	Economia Americana	Adaptando o modelo MONASH para os EUA, simulam uma decomposição histórica de 1992 a 1998 para 500 setores da economia Americana.	Os resultados do modelo USAGE demonstram que o crescimento rápido no comércio internacional dos EUA foi explicado por mudanças de tecnologia que reduzem os custos nas indústrias orientadas para a exportação e aumentaram os insumos de <i>commodities</i> que são fortemente importados. Além disso, a simulação histórica fornece estimativas de movimentos em tecnologia não observável e variáveis de preferência e a decomposição explica os desenvolvimentos na economia dos EUA em termos de movimentos nessas

¹¹ A referência citada apresenta de forma pormenorizada um histórico dos modelos EGC, suas aplicações teórico e empíricas em nível internacional, nacional e regional, bem como uma revisão da literatura dos modelos EGC aplicados sobretudo a questões relacionadas às finanças públicas

			variáveis e em variáveis exógenas observáveis.
Paes e Siqueira (2005)	Economia Brasileira	Os autores analisam os efeitos econômicos da implantação do princípio do destino na cobrança do ICMS e suas implicações sobre a pobreza e a desigualdade de renda.	Os resultados mostraram que somente seis estados perderiam com a implantação do princípio do destino. Em termos macroeconômicos há um pequeno aumento no consumo e uma redução progressiva do produto e do estoque de capital. Do ponto de vista da equidade, se os ganhos forem transferidos às famílias, haveria uma significativa redução da pobreza, notadamente nos Estados mais pobres, mas com pouca variação na desigualdade regional, com um pequeno ganho para os estados do Nordeste.
Dixon e Rimmer (2008)	Economia americana	Os autores avaliam os efeitos da crise de crédito com um modelo EGC dinâmico para os EUA, assumindo que a crise de crédito inibe as transações econômicas, simularam efeitos de imposição de impostos sobre vendas que se relacionam diretamente com crédito.	Os resultados indicam efeitos negativos da crise de crédito no emprego e no PIB. A intensidade do estímulo depende da capacidade contínua do país em financiar-se com o resto do mundo. Além disso, as simulações indicam a desvalorização real da moeda dos EUA e estimulação de indústrias expostas ao comércio. No entanto, a moeda dos EUA, nesta simulação, permanece forte, o que gera, segundo os autores, um desafio de modelagem: como realizar uma simulação em que há uma redução no investimento mas não depreciação real do dólar.

Dixon e Rimmer (2009)	Economia Americana	Promovem uma extensão do mercado de trabalho do modelo USAGE para avaliar questões de imigração ilegal, considerando os trabalhadores mexicanos que exercem atividades no EUA como ilegais.	A partir da desagregação da oferta de trabalho de origem nacional (americana) e estrangeira (mexicana) com informações passadas, seguindo algumas premissas com relação a força de trabalho, demanda por trabalho, oferta de trabalho por categoria e atividade, elasticidade de substituição de demanda por trabalho e salário de ajustamento, torna-se possível realizar projeções dos efeitos da imigração ilegal de mexicanos no mercado de trabalho nos EUA.
Dixon e Rimmer (2009b)	Economia americana	Avaliam com um modelo EGC dinâmico o efeito de políticas comerciais nos EUA, realizam duas simulações uma de 1992 a 1998 e outra 1998 a 2005, comparam os resultados da primeira simulação com dados realizados do período.	As simulações foram realizadas a partir de choques em grupos de variáveis exógenas separadas em: variáveis macro e de energia; tecnologia e preferência do consumidor; mudanças do comércio internacional e outras variáveis. Os resultados das simulações de 1992 a 1998 foram comparados com dados reais das agências de informações e os resultados foram satisfatórios e superaram as tendências e as projeções de especialistas, o que também foi constatado com as simulações de 1998 a 2005. Segundo os autores as previsões do modelo no nível de 500 mercadorias superam as tendências confortavelmente. Mesmo que os erros médios pareçam altos o método de previsão tem um potencial considerável para evoluir, principalmente as projeções para o comércio internacional.

Domingues <i>et al.</i> (2010)	Economia Brasileira	O objetivo deste trabalho é analisar os efeitos da desaceleração econômica com a crise de 2009 sobre a economia brasileira, em especial sobre os setores de atividade e estados brasileiros.	A aplicação do modelo permite diferenciar os impactos setoriais e regionais da crise de acordo com componentes da demanda local e das exportações, assim como o papel do gasto do governo no amortecimento da crise. Além disso, os impactos de algumas reduções temporárias de IPI (linha branca e automóveis) são analisados.
Betarelli <i>et al.</i> (2015)	Economia Brasileira	Descrever a estrutura teórica e os procedimentos de calibragem de um modelo nacional de Equilíbrio Geral Computável Dinâmico-Recursivo (EGC-RD) para o Brasil no ano de 2011.	O modelo BIM-RD pretende-se ser um benchmark para o desenvolvimento de um modelo inter-regional dinâmico-recursivo para o Brasil. O procedimento de regionalização está em fase de elaboração, cuja dimensão ou escala regional será flexível e feita por um modelo gravitacional para estimar o fluxo de comércio entre as regiões de interesse em 2011.
Dixon <i>et al.</i> (2017)	Economia americana	Os autores realizam uma simulação ilustrativa construindo um novo banco de dados para o modelo USAGE com atualização	Na concepção dos autores a modelagem CGE é uma grande aplicação de tabelas de insumo-produto e seria melhorada se as tabelas fossem apresentadas em valores básicos (em vez de valores de produtor) e se os dados suplementares consistentes com as tabelas de valor básico fossem prontamente disponíveis nas importações, impostos e margens de acordo com a mercadoria e o

		dos dados para 2014 e simulações de previsão até 2024.	usuário. Além disso, os autores criaram linhas de base, visando fornecer caminhos realistas para variáveis econômicas das quais os efeitos das políticas podem ser calculados como desvios.
--	--	--	---

Fonte: Elaboração própria.

Podemos observar a evolução histórica da aplicação de modelos EGC Dinâmicos a economias nacionais, porém não se constatou o uso de um modelo regional dinâmico aplicado a economias subnacionais. Este trabalho tenta suprir esta lacuna teórica e empírica.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se a estrutura teórica do MONASH, sua evolução, fechamentos e as soluções recursivas utilizadas na parte dinâmica do modelo. Além disso, apresenta-se o método, os dados e o período utilizado para a estimação da Matriz Insumo-Produto que serviu como base para a criação do modelo.

3.1 A estrutura teórica do MONASH

MONASH é um modelo EGC dinâmico construído para a economia da Austrália. Sua aplicação principal roda com 100 indústrias e seus resultados podem ser gerados para 57 regiões subnacionais, 340 ocupações e numerosos tipos de famílias (Dixon e Rimmer, 2002)¹².

MONASH evoluiu do modelo ORANI (Dixon *et al.* 1982), modelo estático construído para a economia australiana e utilizado em diversos setores e incontáveis simulações, em especial com novas tecnologias, projetos de infraestrutura, reformas em mercados de trabalho, preços de *commodities*, reformas tributárias, gasto público, taxas de juros, tarifas etc. Ele também serviu como modelo para a criação de diversos outros modelos para diversos países, incluindo o modelo GTAP (Hertel, 1997).

Para Dixon e Rimmer (2002), o sucesso do modelo ORANI pode ser atribuído a 5 fatores. Primeiro, é documentado em detalhes. Segundo, houve considerável esforço em treinamento e cursos para fazê-lo acessível para potenciais usuários e modeladores. Terceiro, o

¹² Este trabalho segue o método de calibração e demais estruturas do modelo apresentados em Dixon e Rimmer (2002). Suas equações e a apresentação dos algoritmos na linguagem Tablo estão disponíveis em: <https://www.copsmodels.com/ftp/monbook1/m1-chap5.pdf> e com o autor.

uso nos modelos ORANI da técnica de Johansen/Euler implementada via GEMPACK permite a modeladores lidar com sistemas não lineares de equações muito grandes. Quarto, ORANI contém consideráveis pormenores, fazendo um enquadramento adequado para lidar com uma ampla variedade de questões, com flexibilidade que permite diversos tipos de fechamento. Quinto, usuários do modelo estabeleceram uma tradição em expor seus resultados via “*back-of-envelope*”, que permite a identificação dos principais mecanismos e dados envolvido em um resultado particular de maneira fácil e compreensível mesmo para não especialistas.

O MONASH é considerado um avanço sobre o ORANI, estrategicamente e tecnicamente falando. Mantendo seus pontos fortes, que levaram ORANI a ser tão popular e replicado por vários países, MONASH avançou em dinâmica e opções de fechamento. Essas e outras questões são tratadas na seção seguinte.

3.1.1 Teoria e solução para o método de Johansen

O MONASH, que pertence à classe de modelos Johansen-Orani, tem como característica equações estruturais na forma linearizada e resultados dados em termos de taxas de crescimento. Assim, as variáveis são linearizadas e transformadas em mudanças percentuais ou em logaritmos dos componentes de Z (Dixon *et al.*, 2013), resultando em um sistema tratável do ponto de vista computacional, haja vista o problema matemático e, portanto, computacional na inversão de grandes matrizes.

A abordagem de Johansen considera que o equilíbrio é dado por um vetor Z , de extensão n e satisfaz um sistema de equações $F(X,Y)=0$, onde F é um vetor de m funções, X é o vetor de $n-m$ variáveis escolhidas para serem exógenas e Y é o vetor de m variáveis escolhidas para serem endógenas. Segundo DIXON *et al.* (2013), nesse modelo o vetor (X,Y) inclui variáveis de fluxo por ano t e representa os valores de demanda e oferta em nível nacional. Outras variáveis em (X,Y) se referem ao estoque ou nível num instante do tempo, como por exemplo o estoque de capital no ano inicial e final, e o nível de taxa de câmbio no ano zero e no ano final. (X,Y) também inclui variáveis defasadas, como o índice de preços ao consumidor em $t-1$.

As m equações incluem *links* entre variável de fluxo no ano t fornecidas por condições de equilíbrio de mercado (*market-clearing conditions*), lucro puro igual a zero e equações de demanda e oferta derivadas de problemas de otimização. As equações também impõem *links* entre estoque e fluxo, como por exemplo o estoque de capital no ano final é ligado com o estoque de capital no ano zero via investimento e depreciação durante o ano.

Isso nos leva para o primeiro ponto crítico no entendimento do paradigma MONASH. Um modelo MONASH é um sistema de equações conectando variáveis para o tempo t , que podem ser variáveis atuais (t), variáveis defasadas ($t-n$), variáveis de estoque ou de fluxo, mas todas são variáveis em relação ao tempo t inicial (Dixon *et al.*, 2013).

Para resolvermos o modelo para o ano t precisamos de um método para calcular o valor para o vetor Y em $F(X,Y) = 0$ correspondente ao ano t para o vetor X . Se o número de equações fosse pequeno e suficientemente simples, poderíamos contemplar soluções explícitas para obter o relacionamento entre $Y=G(X)$, entretanto, em um modelo realístico, $F(X,Y) = 0$ contém milhares de variáveis conectadas por relacionamento não-linear¹³. Isso leva a um segundo ponto crítico para entendermos o paradigma MONASH. Enquanto raramente se tem uma forma explícita para solucionar G , haverá sempre uma solução inicial, i.e. um vetor $(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))$ que satisfaz $F(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))=0$ ou equivalentemente $\bar{Y}(t) = G(\bar{X}(t))$.

Geralmente $(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))$ representa a situação em um ano particular, frequentemente o ano $t-1$. Com uma solução inicial posta, e assumindo que F é diferenciável, soluções adicionais podem ser computadas pelo método derivativo¹⁴.

A possível presença de erros nos resultados devidos ao processo de linearização pode ser suavizada ao usar-se um procedimento de solução em vários passos, com métodos numéricos, como o de Euler ou o de Gragg. Nesses casos, os choques são segmentados em vários choques menores, possibilitando assim uma solução aproximada do valor real¹⁵.

3.1.2 Incluindo a dinâmica: *lincando* períodos

MONASH incorpora três tipos de *links* intertemporais: acumulação de capital físico, acumulação de ativos financeiros e o processo de ajustamento do mercado de trabalho.

De modo geral, assumindo que há uma solução $(X(0), Y(0))$ para o modelo, descrevendo a situação no ano zero, então pode-se usá-la como solução inicial para o ano 1:

$$(\bar{X}(1), \bar{Y}(1)) = (X(0), Y(0)) \quad (1)$$

Daqui pode-se usar a solução de Johansen/Euler para gerar a solução requerida para o ano 1. A variação dY nas variáveis endógenas geradas no processo pode ser interpretada como

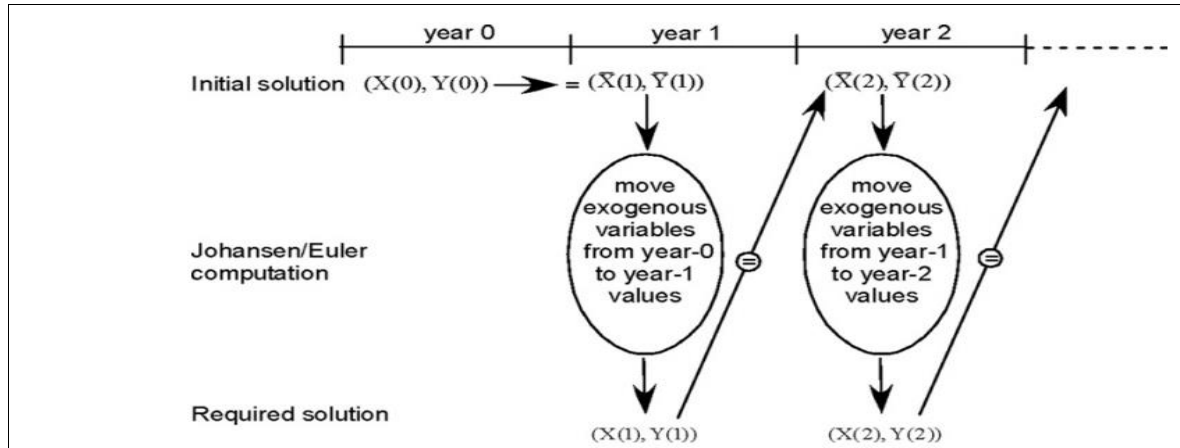
¹³ No modelo MONASH, o número de equações ultrapassa os 1,2 milhões (Dixon e Rimmer, 2002).

¹⁴ O método derivativo usado no MONASH para mover da solução inicial para no ano t para a solução final é o método de Johansen/Euler. Outros métodos derivativos são descritos em Dervis *et al.* (1982).

¹⁵ Guilhoto (1995) apresenta mais detalhes sobre os métodos de correção de erros. Segundo o autor, os métodos não diferem muito entre si, contudo, o método Gragg é o mais preciso com 6 passos de extrapolação.

o crescimento entre o ano 0 e o ano 1. Como mostrado na figura 1, abaixo, pode-se criar uma seqüência de soluções mostrando ano a ano o crescimento simulado por período (Dixon e Rimmer, 2002).

Figura 1: Sequência de soluções usando a solução em t-1 como solução inicial para o ano t



Fonte: Adaptado de Dixon *et al.* (2013)

A seqüência de soluções anuais representadas na figura 1 é recursiva (isto é, a solução para o ano 1 usa o ano 0 como ponto de partida, a solução para o ano 2 usa o ano 1 como um ponto de partida etc.). Nos modelos com “*forward-looking expectations*” uma abordagem recursiva simples não é a mais adequada pois no cálculo da solução para o ano 1 precisamos de informações sobre o ano 2. Quase todos os cálculos MONASH foram realizados com as expectativas adaptativas, de modo que a abordagem recursiva é adequada. No entanto, é possível lidar com expectativas racionais por um método iterativo mantendo uma abordagem essencialmente recursiva¹⁶ (Dixon *et al.*, 2013).

3.1.2.1 Acumulação de capital físico

De acordo com Dixon e Rimmer (2002), o capital se acumula no modelo MONASH de acordo com:

$$K_j(t+1) = K_j(t) \cdot (1 - D_j) + I_j(t) \quad (2)$$

onde $K_j(t)$ é o capital disponível para o uso na indústria j durante o ano t ; $I_j(t)$ é a quantidade de novo capital criado pela indústria j durante o ano t ; e D_j é a taxa de depreciação, tratada como um parâmetro conhecido.

¹⁶ Outro método de resolução de modelos com variáveis prospectivas é calcular todos os anos simultaneamente. Uma desvantagem dos métodos de solução simultânea é que eles são viáveis apenas se o modelo subjacente é pequeno (Dixon *et al.*, 1999).

Assim, dado um ponto de início, $K_j(0)$ e com um mecanismo para determinar o investimento $I_j(t)$, é possível traçar o caminho dos j 's estoques de capital. O mecanismo para determinar os j 's investimentos pode ser representado por:

$$Et[ROR_j(t)] = -1 + \frac{\frac{E[Q_j(t+1)] * 1}{C_j(t)}}{1+r} + \frac{(1-D_j) * Et[C_j(t+1)]}{C_j(t)} * 1/(1+r) \quad (3)$$

$$e \quad \frac{K_j(t+1)}{K_j(t)} \} - 1 \quad (4)$$

$$Et[ROR_j(t)] = f_{jt}\{$$

onde Et denota a expectativa de realização no ano t ; $ROR_j(t)$ é a taxa de retorno na indústria j ; $Q_j(t+1)$ é a rentabilidade dos j 's capital no ano $t+1$; r é a taxa de juros; $C_j(t)$ é o custo de uma unidade extra de capital instalado para a indústria t no ano j ; e f_{jt} é uma função não-decrescente.

A equação (3) define a taxa de retorno esperada para a indústria j no ano t como o valor presente esperado de uma unidade monetária extra de investimento: um dólar de investimento compra $1/C_j(t)$ unidades de capital que espera-se que no ano t gere rendas no ano $t+1$ de $Et[Q_j(t+1)]/C_j(t)$ e para reduzir a necessidade para o investimento por $(1-D_j) * Et[C_j(t+1)]/C_j(t)$. A equação (4) define uma curva de oferta de investimento: ela mostra que a taxa de retorno que os investidores exigem para alocar um dólar extra na indústria j depende da taxa de crescimento dos j 's estoques de capital (Dixon e Rimmer, 2002).

Em 3 e 4, podemos distinguir duas abordagens gerais: diminuindo a disponibilidade de fundos de investimento e aumentando os custos de instalação. Estes fornecem métodos alternativos de amortecimento de respostas de curto prazo do investimento simulados aos choques tais como alterações nos preços das *commodities* mundiais. No MONASH, adota-se a primeira abordagem. Assume-se que as funções f_{jt} em (4) têm inclinação positivas, isto é, se a indústria j tem atraído investimento considerável, dando-lhe uma elevada taxa de crescimento do capital, então ela deve ter uma alta taxa de retorno esperada para atrair o investidor marginal. Os valores da inclinação estão definidos para ser consistente com as evidências econométricas. Ao escolher valores relativamente grandes, evita-se que o MONASH implique irrealisticamente grandes respostas de investimento de curto prazo para mudanças na alocação de capital previstas e em outros componentes de (3) (Dixon e Rimmer, 2002).

3.1.2.2 Acumulação de ativos financeiros

O segundo tipo de ligação intertemporal no MONASH está preocupado com os déficits e passivos. Dois déficits e os seus passivos relacionados dominam a discussão política de questões macroeconômicas: o déficit em conta corrente, com seus passivos externos líquidos relacionados; e o déficit orçamentário, com a sua dívida pública relacionada. Segundo Dixon e Rimmer (2002), para facilitar a aplicação do MONASH para o debate público, foram incluídas especificações detalhadas desses déficits em conjunto com equações de acumulação de ativos e passivos financeiros relacionados.

A acumulação de ativos e passivos financeiros foi modelada através de relações intertemporais na forma:

$$Dq(t + 1) = Dq(t) * Vq(t, t + 1) + \left[\frac{\{Dq(t) + Dq(t+1)\}}{2} \right] * Rq(t) + Jq(t) * Vq(tm, t + 1) \quad (5)$$

onde, $Dq(t)$ é o nível de ativo ou passivo do tipo q no início do ano t ; $Rq(t)$ é a taxa média de juros ou taxa de dividendos aplicáveis a ativo ou passivo q durante o ano t ; $Jq(t)$ é a acumulação de ativos q durante o ano t ; $Vq(t, t + 1)$ é o fator que traduz o valor de q desde o início do ano t para o início do ano $t + 1$; e $Vq(tm, t + 1)$ é o fator que traduz o valor de q a partir do meio do ano t para o início do ano $t + 1$.

Pela acumulação ativa quer se dizer novos empréstimos ou investimento além da acumulação de juros e dividendos. Por exemplo, em uma equação da dívida externa, o déficit da balança comercial é a acumulação de ativos enquanto os efeitos de juros e de valorização acumulados são acumulação passiva. Pagamento de juros e dividendos é registrada como “desacumulação” de um passivo, um componente negativo de $Jq(t)$.

Assim, na determinação do nível de q para o início do ano $t + 1$, usamos diferentes fatores de tradução, $Vq(t, t + 1)$ e $Vq(tm, t + 1)$, para $Jq(t)$ e $Dq(t)$. Onde q 's é dívida contraída pelos nacionais em moeda estrangeira e V 's envolvem mudanças na taxa de câmbio entre o meio do ano t e o início do ano $t + 1$ e entre o início do ano t e o início do ano $t + 1$. Onde q é participações estrangeiras na indústria j , e V 's envolvem mudanças em ativos de j preço, e onde q é participações pelos nacionais em outros países, os V 's envolvem mudanças na taxa de câmbio e preços de ativos. Essa modelagem de déficits adiciona complexidade ao MONASH. No entanto, existem benefícios consideráveis. O MONASH não só produz previsão de desvio na política, como também capta os efeitos de outra forma não disponíveis em modelos de Equilíbrio Geral (Dixon e Rimmer, 2002).

3.1.2.3 Processo de ajustamento do mercado de trabalho

A última fonte de equações intertemporais no MONASH está no processo de ajuste defasado no mercado de trabalho. Na maioria das aplicações EGC, presume-se que os salários se ajustam para equilibrar os mercados de trabalho. Em algumas aplicações, presume-se que os salários não são afetados pelo choque de política em consideração, permitindo assim desemprego involuntário.

No MONASH, adotou-se uma posição intermediária, onde os salários de curto prazo são fixos, mas a longo prazo são flexíveis. Isto é feito através de equações intertemporais que podem ser representados de forma simplificada por:

$$\frac{W(t)}{Wf(t)} - \frac{W(t-1)}{Wf(t-1)} = \alpha \left[\frac{E(t)}{Ef(t)} - 1 \right] \quad (6)$$

onde $W(t)$ e $E(t)$ são a taxa de salário real e do emprego no ano t em uma simulação de políticas; $Wf(t)$ e $Ef(t)$ são previsões (geradas em uma simulação sem o choque) da taxa de salário real e do emprego no ano t ; e α é um parâmetro positivo.

Em (6) assume-se que enquanto o emprego está acima de seu nível previsto, a taxa dos salários reais se eleva. Isto implica que os choques favoráveis ao trabalho produzem aumentos de curto prazo de emprego e de longo prazo dos salários reais.

3.1.4 Solução para o ano 0: banco de dados e matriz de insumo-produto¹⁷

Para implementar o método de Johansen/Euler (ou qualquer outro método derivado), necessita-se de uma solução inicial ($X(0)$, $Y(0)$). Como explicado anteriormente, uma vez que há uma solução de partida, pode-se gerar outras soluções (Dixon e Rimmer, 2002). Essa solução inicial pode ser derivada de uma matriz de insumo-produto (MIP) ou de contabilidade social para o ano zero.

Dadas as condições de equilíbrio nos dados de insumo-produto, pode-se ter certeza de que as quantidades e os preços obtidos desta forma são compatíveis com a igualdade entre oferta e demanda e com a condição de lucro puro igual a zero (Dixon e Rimmer, 2002). A maximização de utilidade e a minimização de custos são atingidos via calibração dos parâmetros ou a introdução de variáveis de deslocamento (*shift variables*). Por exemplo, se as famílias maximizam uma função de utilidade Cobb-Douglas de modo que a demanda pela *commodity* i (C_i) está relacionada com o preço da mercadoria i (P_i) e com o consumo total (CTOT) por:

¹⁷ Seção baseada em Dixon *et al.* (2013).

$$C_i = \frac{\alpha_i * CTOT}{P_i} \text{ para todas as } commodities \ i, \quad (9)$$

então o parâmetro α_i é calibrado como:

$$\alpha_i = \frac{(C(0) * P_i(0))}{CTOT(0)}, \text{ para todas as } commodities \ i, \quad (10)$$

onde $P_i(0)$ é fixado em um, e $C_i(0)$ e $CTOT(0)$ são obtidos a partir da coluna “famílias” na matriz de insumo produto. Com α_i definido através de (10), é claro que os valores para C_i , P_i e $CTOT$ satisfazem (9). De modo mais geral, toda equação de demanda e oferta no MONASH (e modelos construídos com matrizes de contabilidade social e de insumo-produto(I-P)) contêm suficientes parâmetros livres e variáveis de deslocamento para serem satisfeitos pelos dados de I-P iniciais (Dixon *et al.*, 2013).

Além dos dados das MIPs, incluem variáveis que compõem o balanço de pagamentos e orçamento público. Tabelas de dados adicionais são necessárias para fornecer uma solução inicial para essas variáveis (ver Dixon e Rimmer, 2002; p. 212 e 219). Assim como as variáveis de fluxo, os modelos MONASH contêm variáveis de estoque, que são necessárias para variáveis início de ano dos estoques de capital por parte da indústria, dívidas e ativos estrangeiros e passivos do setor público.

A base de dados para um modelo MONASH é ilustrada na Figura 2. Esses dados não só fornecem a maior parte dos dados do ano inicial, mas também dão uma impressão imediata das propriedades do modelo. Ao olhar para a MIP pode-se ver os níveis de mercadoria, a indústria e a desagregação ocupacional. Também pode-se ver se os produtos importados e os bens nacionais i são tratados como variedades distintas; se margens e impostos indiretos são distinguidos, e se é feita uma diferenciação entre preços ao consumidor e ao comprador; e se existem indústrias que produzem mais de uma mercadoria (indústrias multiproduto) e mercadorias que são produzidas por mais do que uma indústria (Dixon *et al.*, 2013).

Figura 2: Representação gráfica de uma MIP

		Matriz de Absorção					
		1	2	3	4	5	6
		Produtores	Investidos	Famílias	Exportadores	Governo	Estoques
	Tamanho	I	I	I	I	I	I
Fluxo Básicos	CxS	BAS1	BAS2	BAS3	BAS4	BAS5	BAS6
Margens	CxSxN	MAR1	MAR2	MAR3	MAR4	MAR5	MAR6
Imposto sobre vendas	CxS	TAX1	TAX2	TAX3	TAX4	TAX5	TAX6
Trabalho	M	TRABALHO					
Capital	I	CAPITAL					
Terra	I	TERRA					
Impostos sobre produção	I	TAX0					

Matriz de produção

MAKE	I
C	CxI

Matriz de tarifas de importação

TARIF	I
C	CxI

C=Número de commodities

I= Número de indústrias

S= Número de fontes

M=Número de ocupações

N= Número de *commodities* e margensFonte: Adaptado de Dixon *et al.* (2013).

Os dados na Figura 2 têm três partes: uma matriz de absorção; uma matriz de produção; e um vetor de impostos de importação (*import duties*). A primeira linha da matrizes de absorção, BAS1,..., BAS6, mostra fluxos no ano 0 de mercadorias para os produtores, investidores, famílias, exportações, consumo público e de acumulação de estoques. Cada uma dessas matrizes tem $C \times S$ linhas, uma para cada uma das C *commodities* de S origens. C pode ser tão grande quanto o número de *commodities* e S usualmente é 2, doméstico e importado, mas pode ser maior, dependendo do interesse da pesquisa¹⁸.

BAS1 e BAS2 cada um tem I colunas, onde I é o número de indústrias (geralmente o mesmo que o número de produtos). O componente típico de BAS1 é o valor do bem i de fonte s [bem (i, s)] utilizado pela indústria j como insumo para produção corrente, e o componente típico de BAS2 é o valor de (i, s) utilizado para criar capital para a indústria j . Como mostrado na Figura 2, BAS3,..., BAS6 cada um tem uma coluna. A maioria dos modelos MONASH possui uma família, um comprador estrangeiro, uma categoria de demanda pública, e uma categoria de estoques. Estas dimensões podem ser estendidas com distribuição de renda, acordos de livre comércio e vários níveis de governo.

Todos os fluxos em BAS1,..., BAS6 são valorados a preços básicos. O preço básico de um bem produzido internamente é o preço recebido pelo produtor (que é o preço pago por usuários excluindo impostos sobre vendas, os custos de transporte e outros custos de margem). O preço básico de um bem importado é o preço de desembarque, ou seja, o preço no porto de entrada apenas depois de o produto ter passado pela alfândega.

Custos que separam os produtores ou portos de entrada dos usuários aparecem nos dados de insumo-produto nas matrizes de margem e na linha de impostos sobre vendas. As matrizes de margem, MAR1,..., MAR6, mostram os valores de N margens utilizadas para facilitar os fluxos identificados em BAS1,..., BAS6. Produtos que se utilizam de margem são em geral o comércio, transporte rodoviário, transporte ferroviário, gás natural e outros gasodutos. Cada uma das matrizes MAR1,..., MAR6 tem $C \times S \times N$ linhas correspondentes à utilização de N margens para facilitar fluxos de C mercadorias provenientes de fontes S .

¹⁸ No USAGE, um modelo MONASH para os EUA, há 500 mercadorias, e, portanto, $C=500$. Há versões do USAGE com 23 fontes de importação ($S = 24$) para capturar os efeitos das quotas específicas de importação por países ou blocos. Ver US International Trade Commission (2004).

As matrizes de impostos sobre vendas TAX1,..., TAX6 mostra os impostos sobre vendas (positivo) ou pagamentos de subsídios (negativo) associados a cada um dos fluxos nas matrizes BAS. Pagamentos por indústrias para M grupos ocupacionais são registrados na matriz TRABALHO. Em modelos centrados em questões do mercado de trabalho e imigração, M pode ser grande. Por exemplo, algumas versões do modelo USAGE possuem 750 ocupações.

Na maioria dos modelos MONASH, pagamentos para o uso de capital e terra são gravados nos dados de insumo-produto como vetores: capital e terra. No entanto, em estudos relacionados com a segurança alimentar e os biocombustíveis, a dimensão da terra foi desagregada (Dixon *et al.*, 2013). O vetor TAX0 mostra os impostos líquidos de subsídios.

Os itens finais de dados na Figura 2 são TARIFF e MAKE. TARIFF é um vetor $C \times 1$ mostrando receita tarifária por produto importado. A matriz de conjunto de produtos, MAKE, tem dimensões $C \times I$. O seu componente típico é a produção (avaliada a preços básicos) de produto (*commodity*) C pela indústria I.

Juntas, as matrizes de absorção e de produção satisfazem duas condições de equilíbrio: (i) a soma das colunas de MAKE, que são valores de produção da indústria, é idêntica aos valores de entradas da indústria. Assim, a soma da j-ésima coluna de MAKE é igual a soma da j-ésima coluna de BAS1, MAR1, TAX1, TRABALHO, CAPITAL, TERRA e TAX0. (ii) A soma das linhas de MAKE, que são valores básicos de saídas de mercadorias domésticas, é idêntica aos valores básicos da demanda por mercadorias domésticas. Se i é uma *commodity* não-margem então a soma da i-ésima linha de MAKE é igual à soma do outro lado da (i, 'dom') – linhas de BAS1 até BAS6. Se i é margem, então a soma i-ésima linha de MAKE é igual aos usos diretos de mercadoria doméstica i, isto é, a soma do outro lado da (i, 'dom') - linhas de BAS1 até BAS6, mais o uso da margem i. O uso de margens i é a soma das componentes em (c, s, i) - linhas de MAR1 até MAR6 para todas as *commodities* C e fontes S.

Para obter uma solução inicial para as variáveis de fluxo do MONASH, começa-se definindo quantidades unitárias por *commodities* como os montantes que tinham um preço básico de um. Logo, pode-se ler a partir de BAS1,..., BAS6 e MAR1,..., MAR6 valores e quantidades de demandas de *commodities*. Da mesma forma, pode-se ler a partir de MAKE os valores e quantidades de oferta de *commodities*. Com preços básicos de *commodities* atribuído o valor um, os dados de insumo-produto revelam rapidamente preços de aquisição para o ano 0. Por exemplo, no ano 0, o preço básicos para o bem i da fonte S comprado pela indústria j para utilização na produção atual é:

$$P1(i, s, j) = [BAS1(i, s, j) + \sum_{n=1}^N MAR1(i, s, j, n) + TAX1(i, s, j)]/BAS1(i, s, j) \quad (11)$$

Satisfazendo as equações MONASH:

- (i) Quantidade demandada do produto doméstico i = quantidade ofertada (12).
- (ii) Valor da produção da indústria j = valor dos j 's insumos mais impostos de produção (13).
- (iii) valores dos consumidores = valores básicos + as margens e impostos sobre vendas (14).

As propriedades de balanceamento dos dados de I-P garantem que os valores atribuídos ao ano 0 para preços e quantidades satisfazem (12) e (13). A equação (14) é satisfeita através de definições de preços ao consumidor no ano zero, tais como em (11).

Modelos MONASH contêm muitas outras equações que ligam as variáveis de I-P do que aquelas indicadas acima. Todas essas equações adicionais contêm parâmetros livres e/ou variáveis livres para atribuir-se valores que permitem que as equações sejam satisfeitas pelos nossos valores para preços e quantidades no ano zero. A prova completa para qualquer modelo envolve o trabalho através de cada equação, identificação de parâmetros livres ou variáveis (Dixon e Rimmer, 2002).

3.2 Estimando a MIP-RS através do Sistema de Contas Nacionais

Desde os primeiros trabalhos desenvolvidos com uma matriz de insumo-produto, como o de Leontief (1951), no livro *The Structure of the American Economy*, ficou latente a necessidade de grande quantidade de informações para subsidiar a construção da ferramenta, já que, para estimar-se, de forma empírica, as inter-relações entre as atividades produtivas de determinada economia e mostrar as transações necessárias ao processo produtivo, a MIP necessita inicialmente da demanda final desagregada conforme as categorias de transações que a compõem, como o consumo das famílias, o consumo do governo, as exportações e os investimentos para cada setor considerado na matriz, assim como o valor adicionado desagregado e a demanda intermediária, que demonstra as aquisições e fornecimentos de insumos entre os setores considerados.

De posse de tais valores, estima-se a matriz de coeficientes técnicos, que demonstra a proporção de insumos necessários em cada setor, refletindo o fato exposto pela teoria clássica de interdependência geral, no qual a economia de um país ou região pode ser observada como um só sistema, em que todos os setores são interdependentes (Nunes e Parre, 2014).

Para o Brasil, há a divulgação periódica de uma nova MIP, por parte do IBGE. Para o Rio Grande do Sul, a FEE produz a MIP local, com base na MIP nacional, porém com menor

número de setores e atividades produtivas, o que acaba por simplificar o processo iterativo que existe entre os setores da economia. Essa divulgação das MIPs, por necessitar de grande quantidade de informações, em geral ocorre com defasagens bastante grandes, como pode-se perceber ao se consultar as MIP disponíveis atualmente: Brasil – MIP 2010 e RS MIP de 2008.

Para que possamos utilizar dados mais atuais da economia gaúcha, e principalmente, com a mesma estrutura disponível para a economia do país, estimamos a MIP-RS para um ano considerado como fiscalmente neutro, 2011, a partir dos dados das Contas Nacionais do Brasil, contas regionais, dados sobre a despesa pública do estado do RS, RAIS, entre outros.

3.2.1 Método e dados

Essa seção apresenta a metodologia e os dados utilizados para a estimação da MIP-RS de 2011. O método de estimação é o apresentado por Guilhoto e Sesso Filho (2005, 2010), adaptado para a construção de uma matriz regional para a economia gaúcha, com módulo fiscal aberto (governo RS e Governo resto do país: municípios + união).

3.2.1.1 A escolha do período

A escolha do ano de 2011 como o ano base para a estimação da matriz regional do RS deveu-se, sobretudo, a 2011 ser considerado um ano fiscalmente neutro no que concerne às questões de receita e despesa públicas estaduais¹⁹.

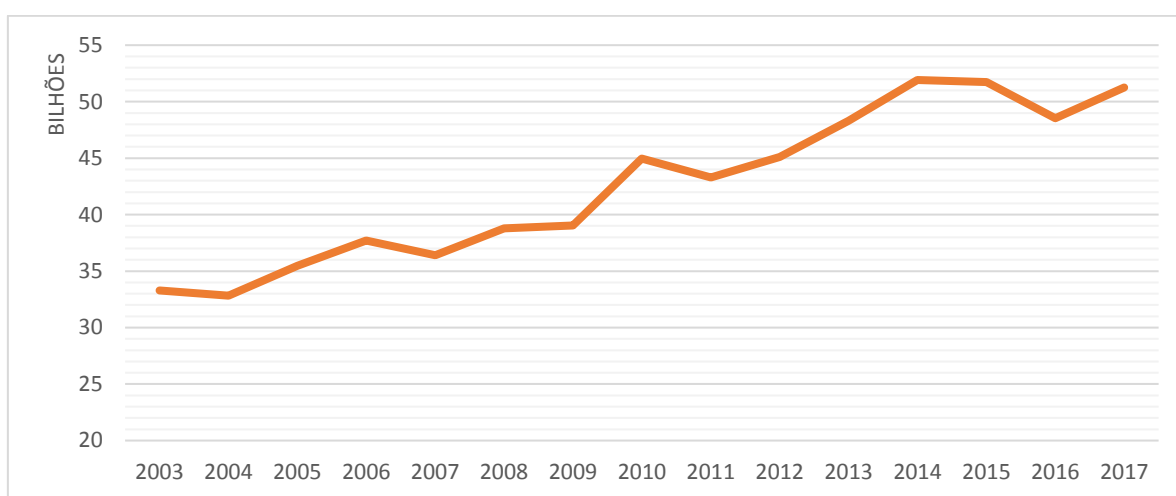
Nesse ano, o PIB do RS cresceu 5,7%, alcançando o valor de R\$ 273,8 bilhões, e o PIB per capita atingiu R\$ 24,8 mil, representando um crescimento de 5,2% em relação a 2010. Ainda que o crescimento do ano anterior tenha sido também forte, salienta-se que esse número ainda representava uma recuperação dos efeitos da crise de 2009.

Já na introdução da Mensagem do Governador à Assembleia Legislativa, que acompanha o projeto da Lei Orçamentária Anual de 2012, fica claro esse ponto com a afirmação de que “O ano de 2011 foi um ano em que as finanças públicas do Estado do Rio Grande do Sul apresentaram um quadro de estabilidade” (RIO GRANDE DO SUL-A, 2012, p.41). E não poderia ser diferente, haja vista que o ano de 2011 foi, sobretudo para o RS, um ano de, apesar de alguns resultados positivos nas receitas, persistentes dificuldades com questões fiscais que se mantêm há anos.

19 Já que nos demais anos, ou houve choques de receita ou houve choques de despesas.

Em termos de receitas e despesas, como pode ser observado nos gráficos 4 e 5, abaixo, a despesa em valores reais manteve uma tendência de alta ao longo dos anos, mas sobretudo observa-se que o ciclo político tem presença forte no RS, haja vista que no final do mandato dos governadores percebe-se uma tendência clara de maiores gastos, enquanto no início do mandato percebe-se uma contenção de gastos, que gera no mínimo estabilidade na despesa, como é o caso de 2011.

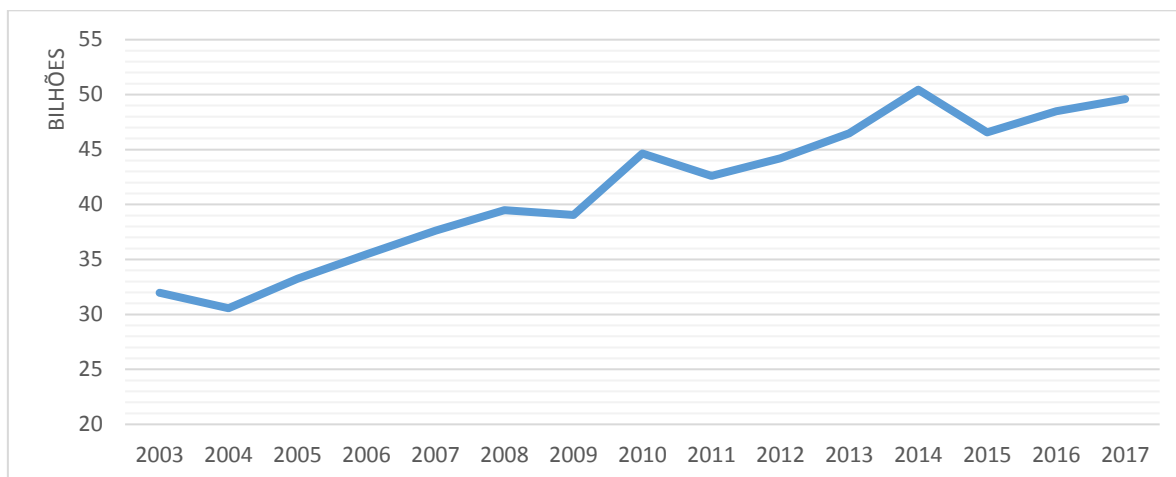
Gráfico 4 – Despesa total empenhada RS – valores reais



Fonte: SEFAZ-RS. Dados deflacionados IGP-DI de 31/01/2017.

Em termos das receitas públicas, 2011 apresentou uma leve queda em termos reais em relação a 2010 e foi o ponto inicial de uma recuperação em termos arrecadatórios que se estendeu até o final de 2014. Essa queda relativa em 2011 deveu-se ao substancial valor arrecadado em 2010 dada a recuperação da economia nacional após o ápice da crise de 2008/2009.

Gráfico 5 – Receita total arrecadada RS – valores reais



Fonte: SEFAZ-RS. Dados deflacionados IGP-DI de 31/01/2017.

Esse comportamento tanto das receitas quanto das despesas públicas do governo do estado, e também em termos nacionais, nos levou a escolher 2011 como o ano base da MIP. Tal escolha, apesar de discricionária, acabou se mostrando acertada ao longo do trabalho, à medida em que a disponibilidade dos dados, principalmente aqueles relacionados aos agregados do restante da economia considerada (união + municípios) não era completa para os anos posteriores.

3.2.1.2 Dados

Os dados utilizados provêm em sua maioria do Sistema de Contas Nacionais (SCN), que é o instrumento que representa, sintetiza e quantifica as transações realizadas da economia brasileira. Apesar de partilhar muitas características com a contabilidade das empresas, a contabilidade social é baseada em agregados econômicos (IBGE, 2016).

Segundo o IBGE, as Contas Econômicas Integradas representam o núcleo central do Sistema de Contas Nacionais, que consiste em uma sequência de contas de fluxos inter-relacionadas, detalhadas por setor institucional, incluindo empresas financeiras, empresas não-financeiras, administração pública e famílias. Mostram, também, as relações entre a economia nacional e o resto do mundo. As Tabelas de Recursos e Usos (TRU) fornecem estimativas, a preços correntes e constantes do ano anterior, da oferta e demanda de bens e serviços desagregadas por produtos. As tabelas de produção e de consumo intermediário mostram os bens e serviços produzidos e consumidos pelas atividades econômicas. As tabelas de recursos e usos contêm os componentes do valor adicionado e o total de pessoas ocupadas, por atividade

econômica, a partir de estatísticas primárias (demografia, agropecuária, indústria, comércio, serviços, construção civil, transportes etc.), originárias do IBGE e de outras instituições.

De forma geral, as informações básicas sobre a economia do país estão na tabela de Recursos e Usos que, segundo o IBGE (2016), mostra os fluxos de oferta e demanda dos bens e serviços e, também, a geração da renda e do emprego em cada atividade econômica. As Contas Econômicas Integradas oferecem uma visão do conjunto da economia, descrevendo, para cada setor institucional, seus fenômenos essenciais – produção, consumo, acumulação e patrimônio – e suas inter-relações no período considerado. As tabelas sinóticas reúnem as principais grandezas calculadas no Sistema de Contas Nacionais e permitem identificar, para cada ano: o Produto Interno Bruto - PIB; a composição da oferta e da demanda agregada; a geração, a distribuição e o uso da renda nacional; a acumulação de capital; a capacidade ou necessidade de financiamento; as transações correntes com o resto do mundo; a renda per capita; a evolução da carga tributária; a desagregação das empresas não financeiras, por origem de capital, privado e público; e a desagregação do setor público e privado, para alguns agregados; entre outras informações da economia brasileira.

Além do SCN, foi feito uso do Sistema de Contas Regionais (SCR), também disponível na página do IBGE na internet. Os valores referentes ao ano de 2011 são comparáveis entre si e integralmente compatíveis com o Sistema de Contas Nacionais.

Nesta publicação, são apresentadas a composição e a evolução do PIB de cada Unidade da Federação, calculadas a partir de estatísticas sobre o valor anual da produção, consumo intermediário e valor adicionado bruto de cada atividade econômica. Os dados divulgados permitem, ainda, estimar o valor adicionado bruto anual, por atividade, expresso em valores correntes e constantes, e o PIB, avaliado a preço de mercado, de cada Unidade da Federação (IBGE, 2016).

Outra fonte primária de dados foi a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), disponível no site do Ministério do Trabalho, para o ano de 2011. A RAIS trata dos vínculos empregatícios da administração pública e privada, e empregadores cadastrados. Tais dados foram de suma importância na ponderação dos valores calculados para cada setor e atividade da matriz estimada, à medida que, na ausência de informações referentes àquele setor, foi utilizado o número de vínculos empregatícios para a estimação (mais detalhes na descrição da metodologia).

Para a construção da matriz regional do RS, com módulo fiscal aberto, também foi necessário que incluíssemos o vetor de dados de despesas e receitas do governo do estado do RS separadamente do restante do país (despesas e receitas agregadas da união e municípios).

Tais dados, separados nos 75 setores de atividade da matriz insumo-produto construída, foram consultados no sistema interno de gerenciamento da receita e da despesa da Secretaria da Fazenda do RS (SEFAZ-RS), bem como na página da SEFAZ, que disponibiliza a consulta do ICMS já separado por CNAE.

Informações complementares como receitas municipais, receitas federais, PIBs do RS e do Brasil em 2011, foram obtidos nos sites da Receita Federal do Brasil, que disponibiliza a arrecadação por CNAE e por tributo, Tesouro Nacional, que disponibiliza o Balanço Consolidado Finanças Públicas do País, bem como a FEE, que possui informações sobre PIB, receitas e despesas, importações e exportações do estado do RS para 2011. Exportações e importações do RS foram obtidas do site do Ministério da Indústria e Comércio, e por resíduo as exportações do Restante do Brasil, dado o total nacional.

3.2.1.3 O método

O método de estimação da MIP-RS é o apresentado por Guilhoto e Sesso Filho (2005, 2010), adaptado para a economia regional do RS. Tal metodologia é amplamente utilizada por pesquisadores da área e baseia-se no uso de dados atualizados do SCN e SCR do Brasil.

Como apontado por Guilhoto e Sesso Filho (2010), os dados necessários podem apenas ser derivados de sistemas abrangentes capazes de incorporar todo o encadeamento econômico dos setores produtivos e suas respectivas regiões. Nesse sentido, o alicerce metodológico empregado baseia-se na construção de sistemas de insumo-produto regionais que descrevem e quantificam os fluxos de bens e serviços dos setores da região escolhida com outras regiões do país e também do exterior.

Guilhoto *et al.* (2010) expõem em mais detalhes as diferenças e semelhanças entre uma matriz nacional, regional e inter-regional, e demonstram as formas de estimação desses tipos de matrizes. Segundo os autores, uma matriz regional apresenta a mesma estrutura de uma matriz nacional. A diferença básica em sua exposição é que, em geral, discrimina-se a exportação (importação) para as outras regiões do país e a exportação (importação) para outros países.

3.2.2 Estimando a MIP-RS

Esta seção descreve em detalhes a construção da matriz insumo-produto (MIP) regional, desde as formas de obtenção dos dados e coeficientes utilizados até a sua implementação propriamente dita. As etapas sucessivas partem das Tabelas de Recursos e Usos (TRU) do Brasil e do RS, e foi utilizada de forma semelhante em PORSSE *et al.* (2003).

A primeira etapa busca garantir identidades macroeconômicas básicas entre as regiões da matriz – estado do RS e restante do Brasil (RB). A compatibilidade entre a TRU do RS com a base do Sistema de Contas Nacionais e Regionais (SCNR) visando garantir consistência no cálculo do PIB, bem como adequar a estrutura setorial das TRU's do Rio Grande do Sul e do Brasil, foi feita nesse passo. O resultado final deste processo foi a obtenção de uma estimativa para as TRU's do RS e do Restante do Brasil que desagregam os fluxos de transação para 75 setores produtivos, ambas consistentes com a nova base do SCNR, dado que a soma dos agregados macroeconômicos regionais é exatamente igual à dos agregados macroeconômicos nacionais.

Para a obtenção da MIP-RS, a segunda etapa consistiu em estimar os destinos das margens (comércio e transporte), dos impostos indiretos (imposto de importação, IPI/ISS, ICMS e outros impostos) e das importações (internacional e interestadual), descrita nas seções seguintes. Finalmente, foi feita a consolidação desses dois bancos de dados, definindo um sistema econômico com duas regiões integradas, cujo resultado é um quadro de insumo-produto inter-regional, o qual permite calcular a MIP RS, com ano-base das informações 2011. A seguir, os procedimentos utilizados em cada etapa são apresentados com maior detalhamento.

3.2.2.1 Construção da MIP a partir dos dados do SCN

As matrizes que compõem o sistema de insumo-produto são divulgadas pelo IBGE, no caso da MIP brasileira, e pela FEE, no caso da MIP gaúcha. A MIP é divulgada na forma de duas tabelas: Tabela Recursos e Tabela Usos de Bens e Serviços (TRU). Essas duas tabelas são a base para a construção da matriz de coeficientes técnicos e da matriz inversa de Leontief. Os valores da Tabela de Recursos podem ser obtidos diretamente da Tabela de Produção das Atividades das Contas Nacionais, uma vez que seus valores se encontram a preços básicos e representam valores de produção. Portanto, a metodologia visa estimar a Tabela de Usos (Guilhoto, 2011).

Os dados obtidos das diversas fontes estão sempre a preços de consumidor, ou seja, a preços de mercado, englobando preço básico, impostos indiretos, margem de comércio e

margem de transporte e importações. Para a construção da TRU, é necessária a estimação dos valores a preços básicos, ou seja, líquidos desses componentes.

Os valores totais de impostos e margens embutidos nos valores dos produtos da Matriz de Uso de Bens e Serviços são disponibilizados pela FEE e IBGE. Portanto, para a obtenção da MIP-RS, o problema central da estimativa da TRU é distribuir os valores totais de impostos e margens na matriz. A seguir é descrita a forma utilizada para realizar a distribuição dos valores totais ao longo das linhas da TRU, subtraindo-se os montantes calculados dos preços de mercado e obtendo-se por resíduo os preços básicos.

3.2.2.2 Margens de transporte, de comércio e impostos indiretos

Para a estimação desses componentes, o método consiste em estimar uma matriz de coeficientes que será multiplicada pelos valores totais, para encontrarmos o valor referente a cada célula da matriz.

Seguindo a ordem apresentada por Guilhoto (2011), podemos enumerar os passos em três etapas:

a) Organizar os dados existentes na Matriz de Uso a preços de mercado obtida nas Contas Nacionais de modo a obter o quanto de cada produto é vendido para cada setor da economia.

b) A estimativa dos coeficientes (α_{ij}) a serem utilizados é dada por:

$$\alpha_{ij} = \frac{Z_{i,j}}{\sum_{j=1}^n Z_{i,j}} \quad (15)$$

sendo $Z_{i,j}$ o valor do produto i que é vendido para o setor ou demanda final j , a preços de mercado; e $\sum_{j=1}^n Z_{i,j}$ representa o valor total do produto i vendido para todos os setores da economia, onde n é o número de setores da economia.

c) Os valores totais das margens e impostos, fornecidos nos dados preliminares, são multiplicados pelos coeficientes.

Calculados os valores de margens de comercialização e transporte e dos impostos citados, resta calcular outros valores a serem distribuídos internamente na matriz referentes aos totais de importações e imposto de importação. Novos coeficientes serão calculados para distribuir tais montantes.

3.2.2.3 Estimação dos valores para importações e exportações

Segundo Guilhoto (2011, p. 29), o cálculo de novos coeficientes para realizar a distribuição dos valores totais de importações e imposto de importação se faz necessário pela existência da coluna de Exportação de Bens e Serviços na demanda final. Os valores de importações e impostos incidentes sobre estas não devem ser alocados para as exportações, portanto, a coluna referente à exportação é preenchida com zeros, assim como seus valores são subtraídos das colunas de Demanda Final e Demanda Total.

Os novos coeficientes são calculados de forma análoga à descrita no item anterior (3.2.2.2) e os valores totais de importações e impostos sobre importações são distribuídos na matriz multiplicando-os pelos coeficientes.

Os resultados dos cálculos são matrizes contendo valores de impostos, importações e margens referentes a cada uma das células da Matriz de Uso de Bens e Serviços. Os valores serão subtraídos dos preços de mercado da matriz original para a obtenção dos preços básicos. Os totais de impostos, margens e importações de cada coluna podem então ser calculados, permanecendo no interior da matriz os valores a preços básicos.

3.2.2.4 Calculando os valores das despesas do governo estadual – RS

A despesa do governo estadual foi calculada para os 75 setores da matriz, tendo como base dados do Balanço Geral do Estado do RS. A despesa total efetuada em 2011, de R\$ 30.104.314.755,64, que representou 10,9% do PIB do RS, ficou assim dividida em categorias econômicas:

Tabela 3: Despesa total do estado do RS empenhada em 2011, em R\$

Despesa Empenhada	R\$	Participação
PESSOAL E ENCARGOS SOCIAIS	14.414.184.420,56	47,9%
JUROS E ENCARGOS DA DÍVIDA	124.591.081,61	0,4%
OUTRAS DESPESAS CORRENTES	12.081.468.081,56	40,1%
INVESTIMENTOS	882.037.056,59	2,9%
INVERSÕES FINANCEIRAS	222.466.578,67	0,7%
AMORTIZAÇÃO DA DÍVIDA	2.379.567.536,65	7,9%
TOTAL	30.104.314.755,64	100%

Fonte: Balanço Geral do Estado – RS, p. 71 e SEFAZ/RS.

Nota1: excluídas as operações intra-orçamentárias, por serem dupla contagem.

Nota2: o valor total de Outras Despesas Correntes e Pessoal apresentado no Balanço do Estado foi ajustado para o valor efetivo, já que em 2011 há valores de despesa de pessoal contabilmente classificados como custeio (pensões R\$ 1,599 bilhões e aposentadorias R\$ 4,489 bilhões).

Desse total de despesa, todas as rubricas possíveis de serem compatibilizadas com a MIP foram concatenadas nos devidos setores da matriz. As rubricas não possíveis de compatibilização com os setores da MIP foram aglutinadas no setor 1203 - Administração pública e seguridade social.

Os dados acima acabam reforçando o acerto na escolha do período para a estimação da matriz, haja vista que nesse ano de 2011 ainda havia uma certa estabilidade em termos de despesa pública, fato que a partir de 2012, com o projeto do novo governo empossado em 2011, alterou-se drasticamente, com a despesa sendo elevada a valores muito acima dos valores históricos.

3.2.2.5 Síntese dos números da MIP-RS

A matriz estimada teve como síntese os números apresentados na tabela 4, a seguir²⁰. O consumo das famílias foi o item de maior participação na demanda final, com 34,6%, seguido das exportações de bens e serviços para os demais estados da federação com 32,5%. A formação bruta de capital fixo (FBCF) apresentou 10,6% da demanda final acompanhada de perto pela exportação de bens e serviços para o exterior, com 8,8%.

Na parte referente ao módulo fiscal, o consumo da administração pública geral (união + municípios) apresentou um percentual de 6,5% da demanda final enquanto o consumo da administração pública estadual, apresentou uma parcela de 6% da demanda final²¹. O consumo das Instituições sem fins lucrativos e a variação de estoque apresentaram um pequeno percentual da demanda final, respectivamente de 1,2% e -0,2%.

Tabela 4: Síntese dos números estimados na MIP-RS 2011

<i>Setores</i>	<i>Valor</i> <i>R\$ milhões</i>	<i>% da Demanda Final</i>
<i>Consumo das Famílias</i>	138.071,619	34,6%
<i>Exportação de B&S - Demais UFs</i>	129.831,596	32,5%
<i>Formação Bruta de Capital Fixo</i>	42.151,601	10,6%

²⁰ A MIP-RS 2011 [estimada](#) completa pode ser obtida com o autor.

²¹ O consumo da administração pública estadual foi de 8,79% do PIB gaúcho de 2011.

<i>Exportação de Bens e Serviços - Resto do Mundo</i>	34.968,784	8,8%
<i>Consumo da Adm. Pública União + Municípios</i>	26.112,006	6,5%
<i>Consumo da Administração Pública Estadual</i>	24.089,562	6,0%
<i>Consumo das ISFLSF</i>	4.857,604	1,2%
<i>Variação de Estoque</i>	-851,933	-0,2%
<i>Demanda Final</i>	399.230,838	100,0%
<i>Consumo intermediário</i>	266.805,118	66,8%
<i>Demanda Total</i>	666.035,956	166,8%

Fonte: Elaboração própria a partir da estimação da MIP 2011.

OBS. Valores de tributos transferidos pelo estado aos municípios (cota-parte ICMS, IPVA e IPI), que são classificados dentro do Grupo “Outras Despesas Correntes” foram excluídas da despesa efetiva do estado, haja vista serem recursos efetivamente municipais, apenas arrecadados pelo estado. Esse valor foi, em 2011, de R\$ 5.867.268.731,24.

De modo geral, pode-se perceber uma alta participação do consumo das famílias na demanda final, bem como exportação de bens e serviços para outras unidades da federação em valor quase quatro vezes maior que a exportação de bens e serviços para o exterior, característica de MIPs regionais. Na próxima seção apresenta-se um resumo do MEGA-RS e no o próximo capítulo, com o uso da MIP-RS estimada, realizam-se simulações nas dimensões de saúde, educação e previdência, para validação do modelo, bem como análise dos efeitos na economia gaúcha produzidos por choques nesses setores.

3.2.3 MEGA-RS: Modelo de Equilíbrio Geral Aplicado ao RS

O modelo apresentado, como já referenciado, é baseado no modelo MONASH aplicado à economia australiana e posteriormente à economia norte-americana e contém 1,2 milhões de equações, 75 setores e uma região, a economia gaúcha. Os métodos de solução e otimização, os mecanismos internos, a estrutura e as elasticidades apresentados neste trabalho na seção 3.1 são apresentados em detalhes em Dixon e Rimmer (2002), e pode assumir quatro opções básicas para as $n-m$ variáveis exógenas, ou seja, quatro tipos de fechamento: histórico; de decomposição; de previsão; e de políticas²².

²² O fechamento utilizado nos exercícios a seguir é o fechamento de política que é usado em simulações concebidas para quantificar os efeitos de mudanças nas políticas econômicas ou outros choques exógenos à economia.

O número de variáveis é maior do que o número de equações e o sistema de equações pode ser usado para resolver mudanças nas variáveis endógenas devido a mudanças nas variáveis exógenas. A classificação de variáveis endógenas/exógenas - quais variáveis devem ser resolvidas pelo MEGA-RS é flexível. Uma variável pode ser endógena em uma simulação e exógena em outra.

À semelhança de outros modelos EGC, constitui-se de conjuntos e subconjuntos onde se destacam ‘COMMODITIES’ ou atividades vendedoras, ‘INDUSTRIAS’ ou atividades compradoras, ‘MARGENS’ de comércio e ‘MARGENS’ de vários tipos de transportes e ‘FONTES’ dividido em domésticos e importados.

A demanda final é composta pelo consumo das famílias, consumo do resto do mundo (exportações), consumo do resto do Brasil (exportações internas do RS para os demais estados), a FBKF, a variação de estoques e a administração pública, esta dividida em administração pública geral (união + municípios) e a administração pública do Rio Grande do Sul. Nas 75 indústrias que o modelo comporta, há a abertura tanto em nível estadual como em nível geral (união + municípios) das dimensões educação, saúde e previdência.

Portanto, o MEGA-RS trata o RS como uma economia nacional e suas simulações desconsideram impactos de segunda ordem decorrentes de políticas nacionais que impactem a economia gaúcha. Sendo o modelo do tipo *Bottom-up*, ou seja, a estrutura da economia regional observada como uma nação, atende as características locais na estrutura detalhada no ano base²³. Outros modelos inter-regionais, pela extensão das regiões, geralmente são construídos de forma *top-down*, ou seja, reproduzindo a grande economia nacional em detrimento a características particulares de cada região. Desse modo, o MEGA-RS preserva as características locais, sendo, por isso, útil para o estudo e simulações de políticas a nível regional/estadual.

Finalmente, ressaltamos que o Modelo de Equilíbrio Geral Aplicado ao Rio Grande do Sul, MEGA-RS, baseia-se na versão 2.0 do USAGE/MONASH, compilado em 20/11/2012 que pode ser encontrado em Dixon e Rimmer (2002).

²³ Mais detalhes sobre os modelos regionais podem ser vistos em Giesecke e Madden (2013), p. 380 a 475.

4. APLICAÇÕES E RESULTADOS

Este capítulo apresenta as aplicações e resultados do modelo construído, bem como os cenários demográficos e seus efeitos nas dimensões ora estudadas, assim como os resultados das simulações dos choques propostos na despesa pública estadual e seus efeitos macroeconômicos sobre a economia gaúcha.

4.1 Mudanças demográficas e seus efeitos sobre a despesa

O exame dos dados demográficos para o estado do Rio Grande do Sul mostra, já há muito tempo, uma tendência preocupante na evolução populacional e sobretudo na estrutura demográfica gaúcha. Os dados divulgados pelo IBGE e as projeções elaboradas pela FEE revelam algumas tendências, já detectadas nos últimos censos, que conferem importantes consequências para o planejamento governamental.

O RS passa atualmente pelo chamado bônus demográfico²⁴, mas em torno do ano de 2025 o número de habitantes do estado deve parar de crescer e logo começar a diminuir. Soma-se a isso a diminuição da natalidade e o avanço da população idosa no total da população, processo relativamente mais precoce em relação ao restante do país, causado especialmente pela queda da fecundidade²⁵ e da mortalidade infantil e pela elevação da expectativa de vida²⁶.

Segundo IBGE (2013), a população do Rio Grande do Sul atingiu a marca de 10,7 milhões em 2010, representando 5,6% da população brasileira, com tendência de queda nessa participação. Após um elevado crescimento populacional na década de 50, o ritmo passou a ser cada vez menor, chegando aos anos 80 com uma taxa de crescimento médio anual em torno de 1,5%. Nos anos 90, esses valores foram reduzidos para 1,4% e, no ano 2000, atingiram 1,2%. Os dados do último censo apontaram para uma queda ainda maior no ritmo desse crescimento, chegando a uma taxa de 0,49% a.a., colocando o Rio Grande do Sul como o estado brasileiro cuja população teve o menor crescimento na década (Rio Grande do Sul-D, 2017, p. 8).

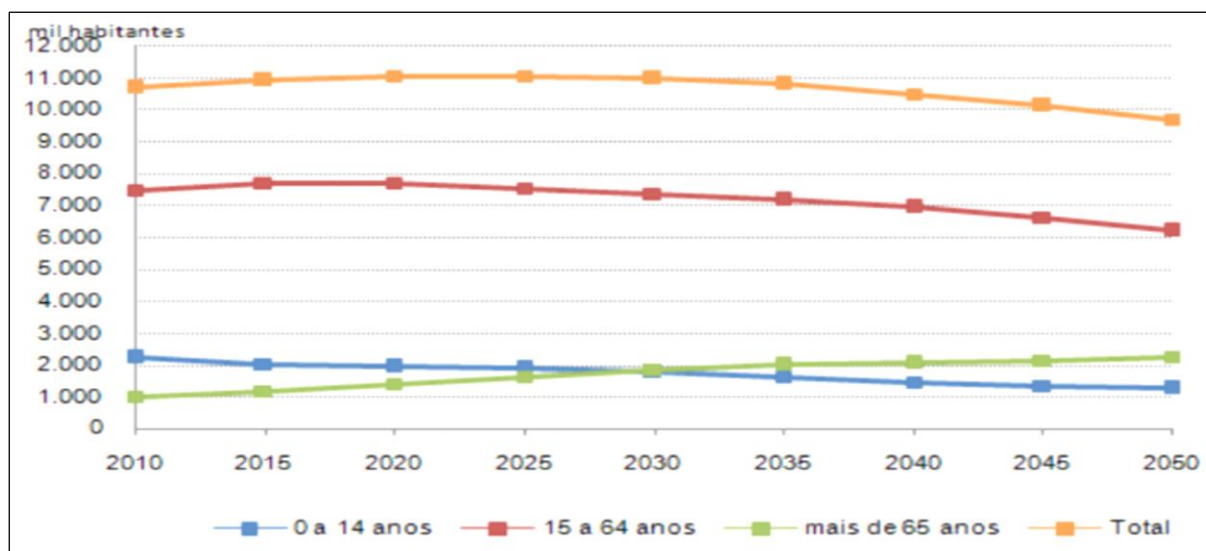
Como pode ser observado na figura 3, abaixo, que mostra a população do RS em número de habitantes, a população total apresenta tendência de queda a partir de 2025/30, devendo chegar em 2050 com uma perda relativa significativa, de 10%, em relação ao seu ápice.

²⁴ Situação na qual a proporção da população economicamente ativa é relativamente maior do que a população não ativa, o que proporciona ganhos via mercado de trabalho e incremento de poupança.

²⁵ Acompanhando o processo que ocorre no Brasil, contudo com taxas ainda mais acentuadas, a fecundidade das mulheres gaúchas caiu drasticamente nos últimos 50 anos, passando de 4 filhos por mulher em 1970 para 1,76 filhos por mulher em 2010 e estimativa de 1,64 para 2014 (Rio Grande do Sul-D, 2017, p. 21).

²⁶ O RS em 2013 ocupava a 6ª colocação entre os estados brasileiros em expectativa de sobrevida aos 60 anos com 22,4 anos (IBGE, 2013).

Figura 3: População do RS por grupo – 2010 a 2050 (em mil habitantes)



Fonte: Rio Grande do Sul-D, 2017.

A faixa de idade que representa a mão-de-obra disponível para a economia - população entre 15 e 64 anos - apresenta uma tendência de queda ainda mais acentuada que a população total, fato que decorre da tendência decrescente de natalidade e participação dos jovens na população total, apresentada pela linha azul e da elevação da população idosa na população total, apresentada pela linha verde²⁷. Essa evolução tende a ter um impacto negativo sobre o crescimento econômico e, com a redução da oferta de mão-de-obra, a elevação da renda deverá ocorrer somente através da elevação da produtividade do trabalho²⁸.

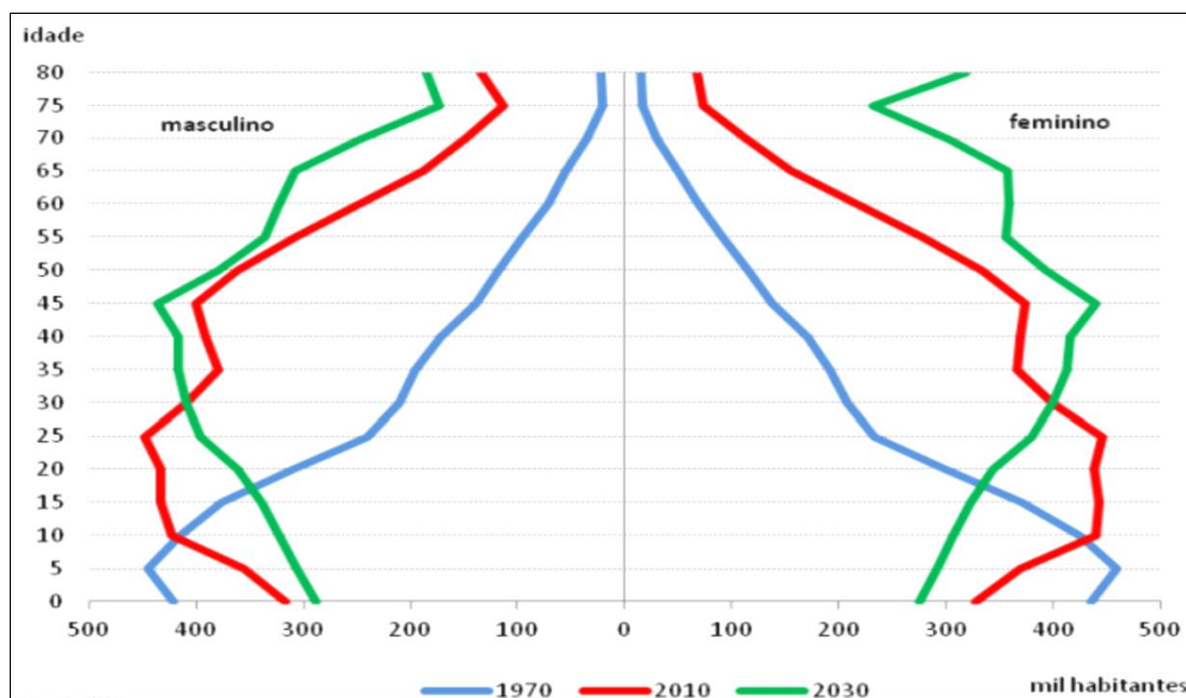
Tais projeções, se confirmadas, trarão efeitos bastante difundidos sobre toda a economia gaúcha. A mudança no modo de vida da população trouxe baixas taxas de natalidade; com o avanço das técnicas médicas e mais cuidados com a saúde, a expectativa de vida se

²⁷ Além da diminuição da fecundidade e da elevação da expectativa de vida, o RS apresenta saldo migratório negativo. A taxa líquida foi de -0,74% entre 2005 e 2010, o que representa 60 mil pessoas a menos (Rio Grande do Sul-D, 2017, p. 28). A questão mais grave deste fato é que essa perda se dá na idade produtiva, caracterizando a “perda de cérebros” do RS para outros estados e países.

²⁸ De fato, conforme vários estudos mostraram (Bloom *et al.*, 2011; Mason, 2005), a fase da “janela de oportunidades” é historicamente curta e precisa ser aproveitada, para que o bônus demográfico não se transforme em ônus irreversível. A sustentação de uma sociedade envelhecida exige fortes investimentos nas crianças e jovens, para que as coortes de nascimentos cada vez menores consigam, no futuro, garantir o desenvolvimento (CARVALHO e WONG, 2006).

elevou. Como resultado, a estrutura demográfica da população tem mudado significativamente, como mostra a figura 4:

Figura 4: Distribuição da população por faixa etária e gênero, RS – 1970-2030



Fonte: Rio Grande do Sul-D, 2017.

Na saúde, a maior participação de idosos na população total gerará uma elevação do gasto *per capita*, já que as doenças nessa idade são mais frequentes e seu tratamento mais complexo e dispendioso²⁹. Como aponta a literatura, apesar de velhice não ser sinônimo de doença, sabe-se que entre idosos há uma maior prevalência de doenças crônicas (GRAEF, 2014). A essa mudança demográfica corresponde uma transição epidemiológica que resulta em um importante crescimento da demanda pelos serviços sociais e saúde. Com o envelhecimento aumenta o número de doenças por indivíduo e concentram-se os cuidados de saúde voltados a esse grupo populacional (GARCIA *et al.*, 2002). O tratamento desse tipo de doenças, relacionadas ao envelhecimento populacional, e outras implicações econômicas decorrentes dessas patologias, em geral, amplia a preocupação com gastos públicos na área de saúde (VERAS, 2011).

O declínio gradual da capacidade física e biológica ao longo dos anos faz com que as pessoas idosas se tornem, naturalmente, mais suscetíveis às doenças e, portanto, utilizem

²⁹ Wong e Carvalho (2016) enumeram outros motivos para que o gasto em saúde, nessa classe de idade, seja maior relativamente às demais classes de idade da população total.

com maior frequência os serviços de saúde. Desse modo, como consequência do envelhecimento populacional poderiam ser esperados maiores custos ao sistema de saúde. Atualmente, mesmo sem apresentar uma população de estrutura envelhecida, os gestores públicos e a sociedade já se preocupam com os altos gastos com saúde dos idosos, uma vez que esses são os grandes consumidores de consultas e internações (WONG e CARVALHO, 2016).

Segundo as projeções populacionais da FEE, devido às melhorias ocorridas nas condições de vida e de saúde, a população acima de 60 anos, passaria do 1,04 milhão registrado em 2000 a quase 3 milhões em 2040. A magnitude do processo de envelhecimento é evidente se considerado que, no período 2015-2020, o Rio Grande do Sul vivenciará a entrada anual de 65,7 mil novos idosos no universo da população de 60 anos e mais. Em termos relativos, ressalta-se que, a partir do próximo quinquênio, esse segmento representará 20% do total populacional, com contínua tendência de aumento (Rio Grande do Sul-D, 2017, p. 38).

Na educação, com a redução da taxa de natalidade e consequente diminuição da parcela de jovens na população total³⁰, haverá significativa queda na demanda por vagas no ensino, com efeitos significativos sobre gastos públicos com a contratação de professores, por exemplo. No caso da educação, a diminuição do número de jovens na população pode ser uma oportunidade ímpar de elevar os níveis educacionais do RS, com melhorias na qualidade educacional que poderiam advir de maiores investimentos em capital físico e humano nesse setor (melhores salários, maior uso de tecnologia e melhorias na estrutura das escolas).

O ponto em comum das diversas abordagens sobre os efeitos do envelhecimento populacional refere-se à necessidade de investimentos para uma maior qualificação do capital humano corrente, como alternativa para a crescente participação da população idosa e inativa. Certamente, fatores de ordem institucional e financeira desempenham um papel fundamental, mas a qualificação da população ativa torna-se uma condição necessária, ainda que não suficiente, para o aumento da produtividade dos trabalhadores³¹. Uma consequência do menor crescimento da população ativa será a menor oferta de trabalho, o que afeta o produto potencial. Para que isso não ocorra seria necessária uma compensação via aumento da produtividade³² ou

³⁰ Segundo estimativas, a população de menores de 10 anos foi de 1,55 milhão em 2010 e em 2040 seria de 1,08 milhão (Rio Grande do Sul-D, 2017, p. 36).

³¹ Hanushek e Woessmann (2015) demonstram que, ao contrário do indicador de anos de estudo, quando se usa medidas diretas de proficiência, a relação entre capital humano e desenvolvimento econômico é forte e significativa. Os autores concluem que as habilidades cognitivas da população são o fator mais essencial para a prosperidade de longo prazo. De forma agregada, essas habilidades cognitivas foram chamadas de "Capital de Conhecimento" (*Knowledge Capital*) de uma nação.

³² Já que se $y = \frac{y}{l} * l$, se l está caindo pelo aumento relativo do número de idosos na economia, a única forma de y crescer será através da elevação de $\frac{y}{l}$, a produtividade do trabalho.

investimento em capital. Como salientam Barbosa Filho *et al.* (2016), os grupos mais escolarizados são aqueles que possuem as mais elevadas taxas de participação no mercado de trabalho. Com o aumento da escolaridade a participação no mercado de trabalho aumentará devido, simplesmente à composição educacional da população (RIGOTTI, 2016).

Na previdência pública do estado, o efeito do maior envelhecimento populacional e da elevação da expectativa de vida será o de elevar os gastos públicos com aposentadorias e pensões, elevando sobremaneira o gasto nessa rubrica que como visto, já gera um déficit bastante significativo atualmente³³. Ainda que esperam-se efeitos positivos da implementação da previdência complementar para os servidores entrantes no serviço público a partir de 2015 somente a partir de 2040, até lá, haverá um aumento no dispêndio, pois o caixa estadual deixará de contar com recursos que antes eram arrecadados da folha de pagamento desses servidores³⁴.

Enfim, as próximas décadas devem ser vistas como um marco importante. A população em idade ativa diminuirá sensivelmente e as políticas públicas não mais poderão contar com um ritmo elevado de crescimento da PEA – População Economicamente Ativa. Considerando o longo histórico de baixo crescimento demográfico do Rio Grande do Sul, decorrente de níveis de fecundidade relativamente baixos e saldos migratórios negativos, o envelhecimento populacional em curso demanda planos e ações eficazes, no sentido de garantir a contínua melhoria do atendimento escolar nos níveis infantil e médio, bem como a garantia de uma educação de qualidade (Rio Grande do Sul-D, 2017, p. 94), bem como atenção aos prováveis aumentos de gasto na dimensão saúde e previdência.

4.2 Exercícios empíricos

Nessa seção simulam-se através do MEGA-RS, três choques nas finanças públicas do estado – choque na saúde, choque na educação e choque na previdência - e verifica-se seus efeitos macroeconômicos e sobre as finanças do RS, utilizando-se o fechamento de política.

4.2.1 Simulação na dimensão Saúde

O expressivo envelhecimento e as conseqüentes transformações do perfil epidemiológico e demográfico da população gaúcha, descritos na sessão anterior, gerarão

³³ Se supusermos a manutenção do tamanho do estado em termos de servidores ativos, a elevação no número total de servidores (ativos, inativos e pensionistas) trará elevação do tamanho total do estado, com efeitos diretos sobre a despesa total.

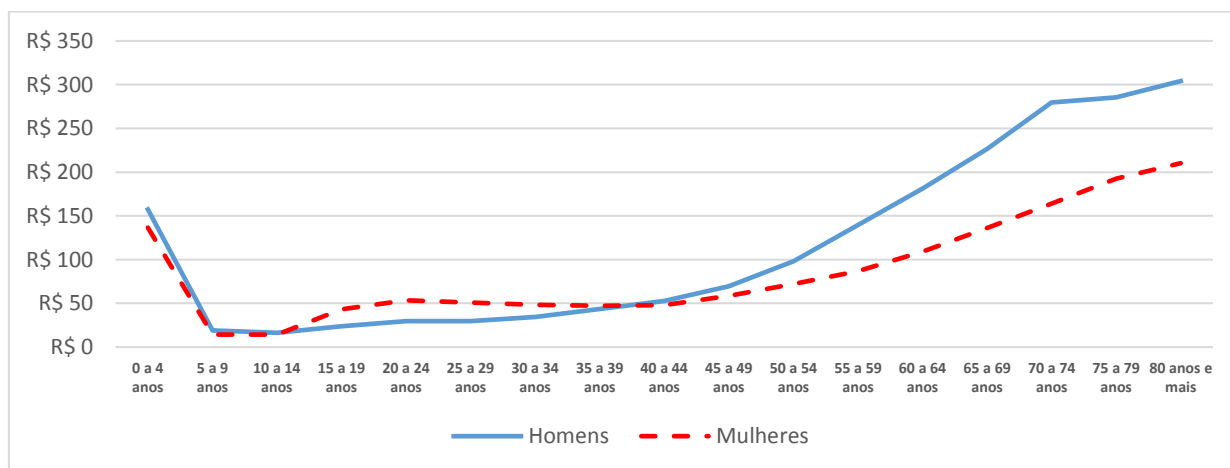
³⁴ Tal sistema de previdência atingirá somente uma pequena parte dos servidores estaduais, em torno de 17%, mas são esses os de maior remuneração e conseqüentes benefícios futuros em termos reais. Segundo projeções atuariais apresentadas pelo governo do RS, há uma expectativa de início de redução do déficit previdenciário em 25 anos (Rio Grande do Sul-C, 2017).

necessárias mudanças nas políticas sociais, especialmente no setor de saúde. Idosos, grupo etário mais suscetível a doenças e, portanto, usuários mais assíduos dos serviços de saúde, terão grande peso relativo na população gaúcha em alguns anos (população acima de 60 anos passará de 13,6% para 24,3% do total em 15 anos, o que, por hipótese, gerará gastos adicionais com esta área de atuação do estado.

Tal perfil etário aproxima-se de perfis encontrados, atualmente, na Europa, onde em geral, os idosos que representam em torno de 10% da população utilizam de 30 a 40% dos serviços ambulatoriais e hospitalares. Na Inglaterra, por exemplo, os custos referentes ao setor para esta parcela da população são sete vezes mais altos do que os dispendidos com outras faixas etárias (Garcia *et al.*, 2002, p. 227).

Para o RS, tal padrão de gastos também se mostra válido. Os dados de gasto com o SUS – Sistema Único de Saúde, para o RS, em 2011, revelam que na faixa etária entre 60 e 64 anos o gasto per capita com saúde foi 7,7 vezes maior que na faixa etária entre 5 e 9 anos de idade. Já para a faixa etária mais alta, 80 ou mais anos de vida, o gasto per capita no SUS chega a ser 13,6 vezes maior que a categoria base, como pode ser observado no gráfico abaixo.

Gráfico 6: Gasto per capita no SUS por faixa etária em 2011 no RS



Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Tanto RS como o Brasil se colocarão diante da difícil demanda de atender uma sociedade tão envelhecida como a Europeia, na qual a transição etária foi muito mais lenta, concomitantemente com desenvolvimento social e econômico incapaz, ainda, de se converter numa sociedade para todas as idades.

Na reformulação das políticas de saúde para atender aos desafios da nova conjuntura demográfica, a transição etária deveria não apenas ser levada em conta, mas deveria, acima de tudo, ter um papel fundamental (Rio Grande do Sul-D, 2017, p. 45).

Motivos para essa elevação da despesa em saúde estão ligados às doenças graves e de caráter crônico-degenerativo implicarem em tratamentos de maior duração e complexidade. Necessitam de exames mais acurados que envolvem tecnologias mais avançadas, e de seus problemas apresentarem uma tendência crescente. A partir da entrada no sistema de prestação de serviços o uso dos mesmos é prolongado e na maior parte das vezes contínuo (GARCIA *et al.*, 2002, p. 227).

Assim, mudanças na estrutura etária da população gaúcha trarão uma elevação do gasto em saúde de 20,11% para o estado do Rio Grande do Sul até 2025, segundo nossas estimativas, baseadas nas projeções de população por grupo etário da FEE (2016), em conjunto com estimativas de gasto *per capita* por faixa etária no SUS, disponibilizadas pelo Ministério da Saúde (Ministério da Saúde, 2016).

Como pode ser observado na tabela 5 abaixo, que demonstra o choque no gasto com saúde, causado pela mudança na pirâmide etária no RS, em 2025 o estado estaria dispendendo nessa função algo em torno de 20,11% a mais que 2011, aumento de quase ¼ da despesa que seria causado apenas e tão somente pelas mudanças demográficas ocorridas num período de 15 anos³⁵.

Tabela 5: Gasto adicional causado pela mudança na pirâmide etária em R\$ e %

An o	20 11	20 12	20 13	20 14	20 15	20 16	20 17	20 18	20 19	20 20	20 21	20 22	20 23	20 24	20 25
R\$	86	86	87	88	89	91	92	94	95	96	98	99	1.0	1.0	1.0
pc	3.5	3.2	4.9	7.1	9.7	2.8	6.3	0.0	3.9	7.9	2.0	6.0	09.	23.	37.
do	28.	81.	60.	36.	78.	69.	30.	57.	57.	46.	05.	08.	90	64	16
	15	82	62	94	92	56	24	59	33	00	54	26	7.6	5.7	5.6
	8	2	1	4	9	9	7	6	2	9	2	9	43	09	32

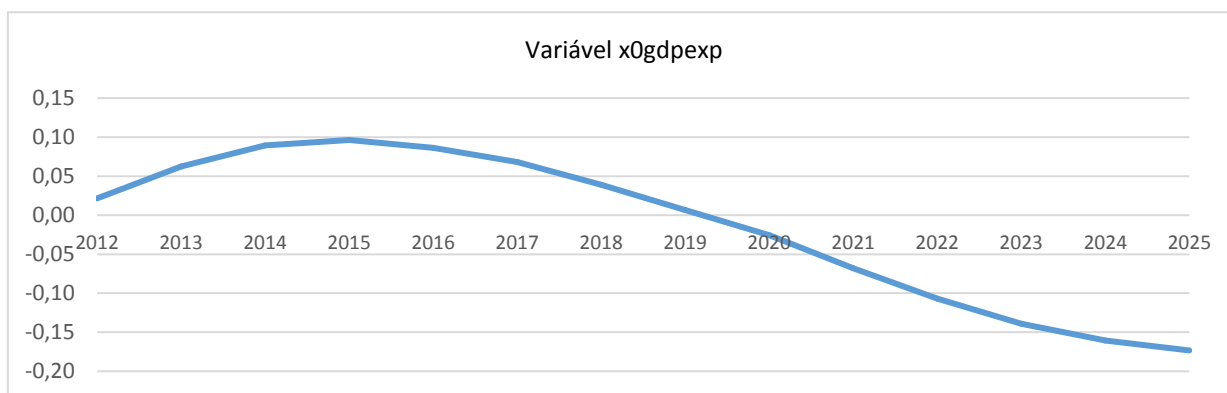
³⁵ A despesa estadual com saúde passaria de R\$ 2,144 bilhões a R\$ 2,575 bilhões em 2025 – valores reais.

SU															
S															
%	10	-	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
a.a	0,0	0,0	5	1	6	2	6	9	1	2	3	2	1	9	7
.	0	3													
%	10	99,	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	12
Ac	0,0	97	1,3	2,7	4,2	5,7	7,2	8,8	0,4	2,0	3,7	5,3	6,9	8,5	0,1
um	0		2	3	0	1	7	6	7	9	2	4	5	4	1
.															

Fonte: Elaboração própria com dados da MIP estimada e estimação da elevação da despesa através do SIH/SUS.

Essa elevação na necessidade de gastos com saúde no RS gerará efeitos sobre a estrutura de gastos estaduais e sobre toda a economia do RS. As simulações efetuadas no MEGA-RS demonstram que a elevação da despesa, compensada com elevação na receita, em seu principal tributo, o ICMS³⁶, na mesma proporção para o ano base, geraria inúmeras alterações macroeconômicas na economia do estado, dentre as quais podemos destacar queda acumulada do PIB até 2025 de 0,17 pontos percentuais, provavelmente causada pela elevação da tributação indireta.

Gráfico 7: Variação do PIB real, causada pela política adotada – 2012 a 2025, em %

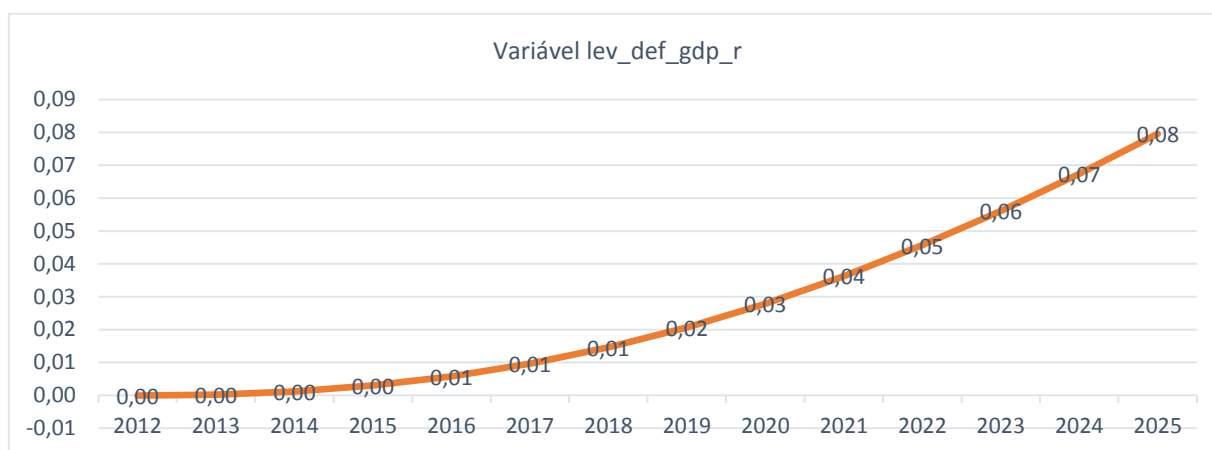


³⁶ Para este exercício, a suposição básica é de que o orçamento continue equilibrado. Para isso, foi simulado junto com o choque de despesa em (xgdpexp) uma elevação uniforme de ICMS de 0,08 p.p. ao ano.

Fonte: Elaboração própria com dados do MEGA-RS.

Com a suposição básica de elevação da tributação no montante exato para cobrir a despesa adicional gerada pela elevação do gasto com a rubrica saúde, no ano base, o déficit orçamentário se elevaria até 2025, em relação ao cenário básico (sem a política)³⁷, como pode ser observado no gráfico 8, abaixo:

Gráfico 8: Variação no nível do déficit em relação ao PIB após o choque de política fiscal, em %



Fonte: elaboração própria com dados do MEGA-RS.

O gasto estadual com saúde representou no ano base pouco mais de 5% do gasto total, ou seja, R\$ 2,144 bilhões. Dado o baixo valor em relação ao PIB gaúcho, não se espera grandes alterações em variáveis macroeconômicas, mas pode-se destacar variáveis de interesse imediato como queda do investimento agregado da economia em 0,76 pontos percentuais (x2tot) e demanda da administração pública (x5tot) subindo 5,87 pontos percentuais em termos reais.

Inúmeros outros choques causados pela elevação da despesa com saúde podem ser vistos na tabela abaixo, que agrega algumas variáveis com efeitos macroeconômicos relevantes do choque efetuado no MEGA-RS.

Tabela 6: Resultados macro causados pelo choque na despesa estadual com saúde em %

Descrição da variável	Macro	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
-----------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

³⁷ O choque na despesa foi realizado através da variável exógena f5(SLGOth) e na receita através da variável f0tax_s, que representam no MEGA-RS respectivamente gasto do governo estadual com saúde e ICMS. Os choques de despesa seguem demonstrados na tabela 5; o choque de receita foi uniforme em 0,08 pontos percentuais para todos os anos – 2012 a 2025, o que para o ano base equilibraria o orçamento dado o valor de aumento da despesa causado pelo choque, e elevaria a alíquota básica do ICMS de 18% em 2011 para 19,2% em 2025.

Variação média nas curvas de demanda de exportação	tot_f4q	0,10	0,50	0,76	0,86	0,88	0,89	0,88	0,83	0,83	0,78	0,70	0,63	0,56
Índice de volume, importação	x0cif_c	- 0,02	0,12	0,21	0,24	0,21	0,16	0,09	- 0,01	- 0,10	- 0,22	- 0,36	- 0,50	- 0,64
PIB real, do da despesa	x0gdpexp	0,02	0,06	0,09	0,10	0,09	0,07	0,04	0,01	- 0,03	- 0,07	- 0,11	- 0,14	- 0,16
Investimento agregado	X2tot	0,06	0,07	0,12	0,14	0,11	0,08	0,01	- 0,08	- 0,15	- 0,26	- 0,39	- 0,52	- 0,64
Índice de volume de exportações	x4tot	- 0,04	- 0,18	- 0,42	- 0,69	- 0,97	- 1,26	- 1,54	- 1,81	- 2,07	- 2,31	- 2,52	- 2,71	- 2,88
Demanda agregada real do governo estadual	x5tot	- 0,01	0,39	0,80	1,23	1,67	2,13	2,59	3,06	3,54	4,01	4,49	4,96	5,42
Nível de preços mundial no início do ano	xiworld_t	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Nível de preços mundial no final do ano	xiworld_t1	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04

Fonte: Elaboração própria com dados do MEGA-RS.

A modelagem EGC também nos permite vislumbrar os choques setoriais, como por exemplo o efeito em determinado setor da MIP dentre outros inúmeros efeitos. Tais resultados

podem ser consultados a qualquer tempo, contudo não são demonstrados pois o foco das simulações são justamente os efeitos sobre as finanças do RS e sobre variáveis macroeconômicas.

4.2.2 Simulação na dimensão Educação

As mudanças no perfil etário da população gaúcha, com elevação da população idosa e diminuição da população jovem, ocasionadas basicamente pela diminuição das taxas de natalidade e pelo aumento na expectativa de vida dos gaúchos, deverá acarretar, por hipótese, uma diminuição do gasto estadual com educação. Esse é o panorama básico revelado pelas estimativas de alunos matriculados em todos os níveis de ensino atendidos pelo Estado do RS, demonstrados a seguir³⁸.

Com os dados de alunos matriculados desde os anos iniciais do ensino básico até os anos finais do ensino médio fornecidos pelo INEP, e com as estimativas de população por faixas etárias fornecidos pela FEE, estimou-se a demanda futura de vagas necessárias a serem oferecidas,³⁹ que seguem resumidas na tabela abaixo:

Tabela 7: Matrículas efetivas e projeções, por faixa etária, RS

<i>Faixas etárias</i>	<i>2011</i>	<i>2016</i>	<i>2021</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>
5-9	453.072	413.184	386.660	368.531	345.815
10-14	281.765	259.816	233.184	219.431	206.767
15-19	342.377	328.297	302.990	277.131	256.066
20-24	25.126	24.737	23.748	22.518	20.079
25-29	14.623	13.515	13.325	12.878	12.153
TOTAL	1.116.963	1.039.549	959.907	900.489	840.880

Fonte: Elaboração própria com dados do INEP (2016) e da projeções de população da FEE (2016).

Os números apresentados na tabela 7 demonstram uma queda na demanda pela educação pública oferecida pelo estado do RS de 19,4% até 2025, comparado com o ano base, 2011. A projeção considera que, no futuro, as matrículas manterão o mesmo percentual

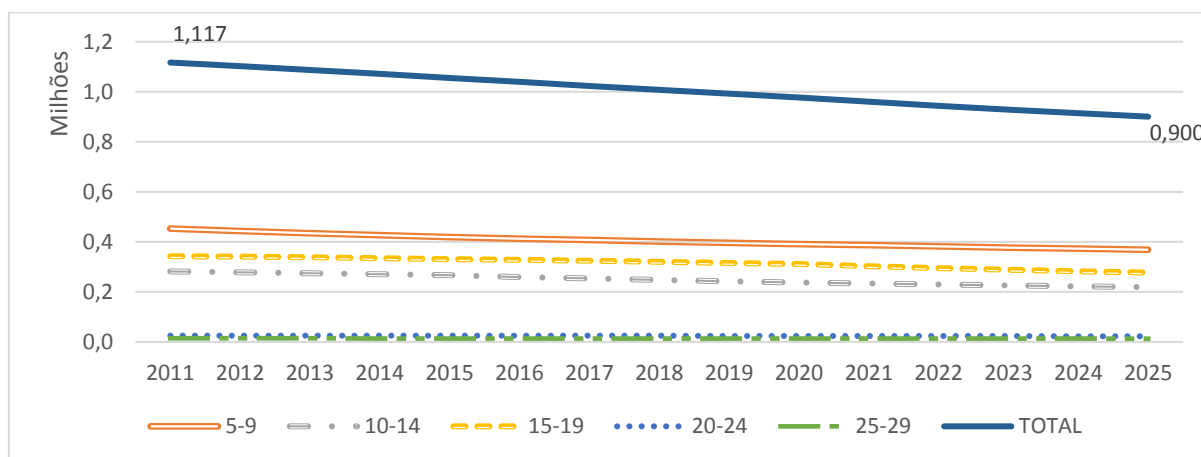
³⁸ Os entes estaduais possuem como foco a educação básica – ensino fundamental e médio.

³⁹ Para fins de projeção da demanda futura de vagas, mantiveram-se as taxas de evasão e matrículas do ano base da MIP (2011), ou seja, há um pequeno percentual de pessoas que estão nas projeções de população naquelas faixas etárias abrangidas pelo sistema de ensino, contudo, não estão matriculadas.

apresentado no ano base em relação à faixa etária relativa àquela idade, atendidas por aquele nível de ensino, bem como a mudança na estrutura da pirâmide etária do RS.

Assim, em termos de total de alunos, a demanda por vagas no ensino estadual cairia de 1.116.963 alunos em 2011 para 900.489 alunos em 2025, acompanhando a mudança na pirâmide etária pelos motivos já elencados, como mostra o gráfico abaixo:

Gráfico 9: Projeção de demanda por vagas na educação RS - por faixa etária



Fonte: Elaboração própria com dados do INEP (2016) e da projeções de população da FEE (2016).

Tomando-se por base esses números, simulamos no MEGA-RS os efeitos dessa redução de demanda por vagas na educação sobre as contas públicas e sobre a economia do estado do RS⁴⁰. Os choques apresentados em relação à linha de base chegam ao seu máximo de 19,4% no último ano da simulação, dessa forma o valor gasto com educação no RS cairia em 15 anos, de R\$ 4,631 bilhões para R\$ 3,733 bilhões em valores reais⁴¹.

Tal redução da despesa, para efeitos desta simulação foi realocada em gasto com inativos, ou seja, o valor ‘economizado’ devido à mudança estrutural ocorrida, seria deslocado para o gasto com previdência do estado (setor Administração Pública Estadual na MIP), dado o envelhecimento da população e o provável gasto adicional (simulado no exercício seguinte). Dessa forma, não haveria mudanças na despesa total do estado e sim realocação de despesa.

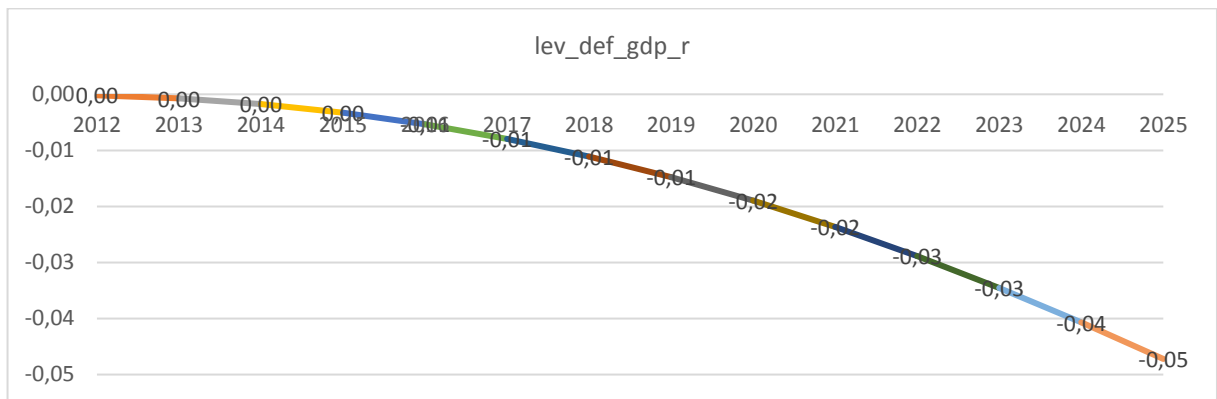
Essa mudança na estrutura de gastos, causaria na economia gaúcha efeitos diversos que podem ser resumidos da seguinte forma: PIB gaúcho teria um leve crescimento de 0,25

⁴⁰ Supomos a manutenção do valor gasto/aluno durante o período.

⁴¹ Valor gasto com educação: pessoal ativo, custeio e investimentos, não considerando eventuais mínimos constitucionais de gasto, haja vista que se mantivermos o gasto/aluno, esses mínimos deveriam ser revistos no futuro.

pontos percentuais no período acompanhado de uma queda na poupança das famílias. Em relação ao PIB, o déficit público melhoraria no longo prazo, com seu nível caindo 0,05 pontos percentuais até 2025, ou seja, a despesa pública continuaria crescendo no período, impulsionando a demanda agregada e absorvendo a poupança privada, contudo há um crescimento maior do PIB no cenário elaborado, que pode ser visto no gráfico 10, abaixo:

Gráfico 10: Projeção do déficit público em relação ao PIB, pontos percentuais – 2012 a 2025



Fonte: Elaboração própria com dados do MEGA-RS.

O investimento público real cairia no horizonte de previsão, possivelmente causado pela realocação de recursos públicos em favor dos benefícios previdenciários. O salário real das famílias (real_wage_c) também seria afetado pela política implementada neste exercício, assim como várias outras variáveis macroeconômica. Outras variações causadas pela implementação deste choque seguem na tabela 8.

Tabela 8: Resultados macro causados pelo choque na despesa estadual com educação

Descrição da variável	Macro	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Investimento público real	agginv_rg	0,36	0,72	1,07	1,36	1,60	1,81	2,01	2,15	2,29	2,43	2,52	2,59	2,63	2,65

Relação															
entre o		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
consumo total e	apc_gnp	0,02	0,05	0,08	0,11	0,14	0,18	0,21	0,24	0,27	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43
o PIB															
Propensão															
média a poupar do PIB	aps_gnp	0,15	0,31	0,42	0,53	0,66	0,78	0,90	1,00	1,08	1,19	1,27	1,34	1,38	1,41
Emprego															
o agregado	employ_i	0,06	0,09	0,10	0,11	0,10	0,08	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,05
Proporção															
da oferta de trabalho por emprego	f_labsup	0,07	0,10	0,12	0,12	0,12	0,11	0,09	0,07	0,06	0,06	0,04	0,02	0,01	-0,01
Proporção															
entre consumo público e privado	f_x5_x3	0,25	0,53	0,81	1,11	1,40	1,69	1,98	2,26	2,54	2,85	3,15	3,42	3,67	3,92
Nível															
da dívida do setor	lev_r_ps_dgdp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,12	0,15

o para o															
PIB															
Variação															
o média															
nas															
curvas															
de	tot_f4q	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
demand		31	46	49	49	46	42	39	33	31	31	26	20	15	11
a de															
exporta															
ção															
Índice															
de															
volume															
de	x0cif_c	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
importa		16	27	32	36	36	36	35	31	29	27	23	18	12	08
ções,															
pesos															
CIF															
Nível															
do	lev_def	0,	0,	0,	0,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
déficit	_gdp_r	00	00	00	00	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
público/						01	01	01	01	02	02	03	03	0	05
PIB															
PIB															
real,	x0gdpx	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
lado da	p	03	04	03	02	01	01	04	07	09	12	15	18	22	25
despesa															

Fonte: Elaboração própria com dados do MEGA-RS.

Se, contudo, a despesa pública em educação não for diminuída e sim redistribuída em favor de um aumento do gasto/aluno, essa oportunidade demográfica oferecerá ao RS chances claras de melhora contínua no nível educacional de seus alunos, como foi o caso dos países

asiáticos. Para atingir esse objetivo, como sugerem Wong e Carvalho (2016), um novo modelo educacional, com flexibilidade suficiente para permitir que sejam antecipadas as variações de demanda geradas pelas oscilações populacionais, torna-se essencial.

Atualmente, além da pouca qualificação do corpo docente e das condições precárias de muitas das instalações escolares, há de se levar em conta que se torna imprescindível oferecer aos jovens educação em tempo integral, além é claro de ensino técnico de qualidade para preparar a mão-de-obra para o mercado de trabalho. Se aproveitada, a janela de oportunidade que agora se abre para o RS, poderá haver aumento da oferta de capital humano de alta qualidade, o que beneficiaria a economia como um todo devido à elevação da produtividade do trabalho.

4.2.3 Simulação na dimensão Previdência

Como já referenciado no capítulo 2, a previdência de seus servidores é hoje um dos principais gargalos das finanças públicas do estado do Rio Grande do Sul, apresentando déficits anuais crescentes, que em 2017 chegou a R\$ 10,5 bilhões, aumento de 257% em valores nominais, em relação a 2009⁴². Sobre o assunto, o Poder Executivo assim alerta na mensagem que acompanha a Lei Orçamentária de 2017:

Ao longo do tempo, o Estado não buscou formas de financiar os futuros aposentados e pensionistas, visto que as contribuições são suficientes para pagar apenas pequena parte da dotação. No médio prazo, o déficit previdenciário estadual caminhará para um pico sem precedentes (Rio Grande do Sul-C, 2017, p. 52).

O déficit crescente é causado basicamente pelo aumento vertiginoso do número de servidores aposentados e pensionistas. Em 2011, o número de vínculos de servidores ativos era de 170.844 e o de inativos + pensionistas era de 190.535, chegando a uma relação ativos/inativos de 0,89. Em 2016, apenas cinco anos depois, essa relação já havia passado para 0,74, com 156.652 servidores ativos e 209.351 inativos.

Como pode ser observado na tabela 5, abaixo, a participação relativa de vínculos de servidores ativos na população total do RS, que em 2011 era de 1,54%, caiu para 1,39% em 2016; a participação relativa de vínculos inativos e pensionistas por outro lado subiu de 1,72% em 2011 para 1,85% da população gaúcha em 2016.

⁴² Rio Grande do Sul-C, 2017, p. 52.

Tabela 9: Vínculos Ativos e Inativos + Pensionistas, números de 2011 a 2016 e projeções até 2030

Ano	2011	2016	2021	2026	2030
Ativos	170.844	156.652	145.620	135.366	127.684
Inativos + pensionistas	190.535	209.351	230.345	253.443	273.579
Total	361.379	366.003	375.965	388.809	401.264
% ativos na população	1,54%	1,39%	1,27%	1,17%	1,11%
% inativos + pensionistas na população	1,72%	1,85%	2,01%	2,20%	2,37%
Total	3,26%	3,24%	3,29%	3,37%	3,48%

Fonte: Elaboração própria, com dados do Boletim de Pessoal do RS e projeções de população da FEE.

Nota: considerados servidores da administração direta, autárquica e fundacional, conforme tabela “SÉRIE HISTÓRICA DE SERVIDORES DO ESTADO - NÚMERO DE VÍNCULOS” (Rio Grande do Sul-F, 2017, p. 13).

Ao projetarmos o número de vínculos ativos e inativos até 2030, percebe-se um crescimento no total entre 2011 e 2030 de 11,03%, causados por um decréscimo no número de vínculos ativos de 170.844 em 2011 para 127.684 em 2030, queda de 33,8% e um acréscimo no número de vínculos inativos e pensionistas que passariam de 190.535 em 2011 para 273.579 em 2030, elevação de 43,5%⁴³.

Em termos de participação relativa na população total, as projeções indicam que o estado passaria a empregar servidores ativos ou pagar benefício previdenciário a servidores inativos e pensionistas a 3,48% da população em 2030, ou 6,75% a mais do que o valor de 2011 que foi de 3,26%, ou seja, o governo do estado do Rio Grande do Sul possivelmente elevará sua participação no PIB gaúcho, aumentando seu consumo na dimensão ‘Administração Pública Estadual’ no MEGA-RS⁴⁴.

Essa elevação do ‘tamanho do estado’ gerará efeitos sobre toda a economia do RS, em especial sobre os setores que mais demandam e ofertam produtos e serviços do estado. Tais

⁴³ Para fins de projeção, consideramos a média de crescimento/decrescimento de ativos e inativos + pensionistas entre 2011 e 2016 e a participação dessa projeção de número de servidores no total da população gaúcha para cada ano entre 2017 e 2030.

⁴⁴ Nesta simulação, a condição de equilíbrio orçamentário foi abandonada, haja vista a impossibilidade de haver a redistribuição desse nível de crescimento da despesa previdenciária com outras classes de gasto. Assim, neste exercício, o déficit cresce sem equilíbrio orçamentário.

impactos, ao se analisar os efeitos macroeconômicos, podem ser visualizados na tabela abaixo, que mostra o resultado da simulação apresentada:

Tabela 10: Resultados selecionados do choque na despesa estadual com previdência, %

Descrição da variável	Macros	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Investimento público real	aggi nv_r g	0,04	0,07	0,04	0,16	0,53	0,52	0,68	0,87	1,05	1,24	1,42	1,59	1,74	1,87
Valor agregado do capital	aggv cap	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Emprego agregado	empl oy_i	0,01	0,01	0,00	0,04	0,15	0,05	0,08	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08
Proporção da oferta de trabalho por emprego	f_la bsup	-0,01	-0,01	0,00	-0,04	-0,13	-0,03	-0,06	-0,07	-0,07	-0,07	-0,06	-0,05	-0,03	-0,02
Renda disponível no domicílio	hdy	0,01	0,01	0,00	0,03	0,08	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
Propensão média a poupar	aps_ gnp	-0,03	-0,10	-0,21	-0,31	-0,42	-0,46	-0,49	-0,63	-0,76	-0,89	-1,01	-1,12	-1,22	-1,29
Total de insumos intermediários	int_i np_t ot	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	-0,01	-0,01	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07	-0,09	-0,11	-0,13

Índice de preços das importações	p0i mp_ c	- 0, 03	- 0, 04	0, 00	- 0, 13	- 0, 44	- 0, 23	- 0, 33	- 0, 40	- 0, 46	- 0, 51	- 0, 54	- 0, 56	- 0, 57	- 0, 57
Desvaloriz ação real	p0re alde v	- 0, 04	- 0, 05	- 0, 01	- 0, 17	- 0, 57	- 0, 32	- 0, 44	- 0, 55	- 0, 63	- 0, 70	- 0, 74	- 0, 77	- 0, 78	- 0, 79
Termos de troca	p0to ft	0, 02	0, 03	0, 00	0, 10	0, 34	0, 18	0, 26	0, 32	0, 37	0, 41	0, 44	0, 46	0, 47	0, 47
Taxa média de aluguel de capital em toda a economia	p1ca p_av e	0, 02	0, 02	- 0, 01	0, 08	0, 27	0, 08	0, 12	0, 15	0, 16	0, 16	0, 15	0, 13	0, 11	0, 09
Índice de preços para investimen to do governo	p2to t_g	0, 00	0, 00	0, 00	0, 01	0, 05	0, 02	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	- 0, 01	- 0, 02	- 0, 03	- 0, 03
Índice de preços de investimen to	p2to t_i	0, 00	0, 00	0, 00	- 0, 01	- 0, 03	- 0, 02	- 0, 04	- 0, 05	- 0, 05	- 0, 06	- 0, 07	- 0, 07	- 0, 08	- 0, 09
Índice de Preços de Exportaçã o	p4to t	- 0, 01	- 0, 01	0, 00	- 0, 03	- 0, 11	- 0, 06	- 0, 08	- 0, 09	- 0, 10	- 0, 11	- 0, 11	- 0, 11	- 0, 11	- 0, 10
Índice de Preços da demanda	p5to t	0, 04	0, 05	0, 02	0, 18	0, 65	0, 45	0, 62	0, 77	0, 91	1, 04	1, 13	1, 20	1, 26	1, 29

do															
governo															
Salário															
real para	real_	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
os	wag	00	01	01	03	09	11	13	17	20	23	26	28	30	30
consumido	e_c														
res															
Contribuição do										-	-	-	-	-	-
fluxo	tcf_c	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
tributário	ont	00	00	00	00	00	00	00	00	01	01	01	01	02	02
para o PIB															
Receita															
agregada															
de	w0ta	0,	0,	-	0,	0,	-	-	-	-	-	-	-	-	-
imposto	x_i	00	00	0,	01	02	03	04	06	08	11	14	18	21	25
de															
produção															
PIB real,															
lado da	x0gd	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	-	-	-	-	-
despesa	pexp	00	00	00	02	05	00	01	00	00	0,	0,	0,	0,	0,
											01	03	05	06	08
Quantidade															
e de															
investimen	X2g	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
to público		04	07	04	16	53	52	68	87	05	24	42	59	74	87
Quantidade															
e de															
investimen	X2p	0,	0,	0,	0,	0,	-	-	-	-	-	-	-	-	-
to privado		00	00	00	01	04	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
							01	03	04	07	09	13	17	20	24
Investime															
nto real	x2to	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
agregado	t_i	01	01	00	03	11	08	08	09	11	11	10	09	08	06

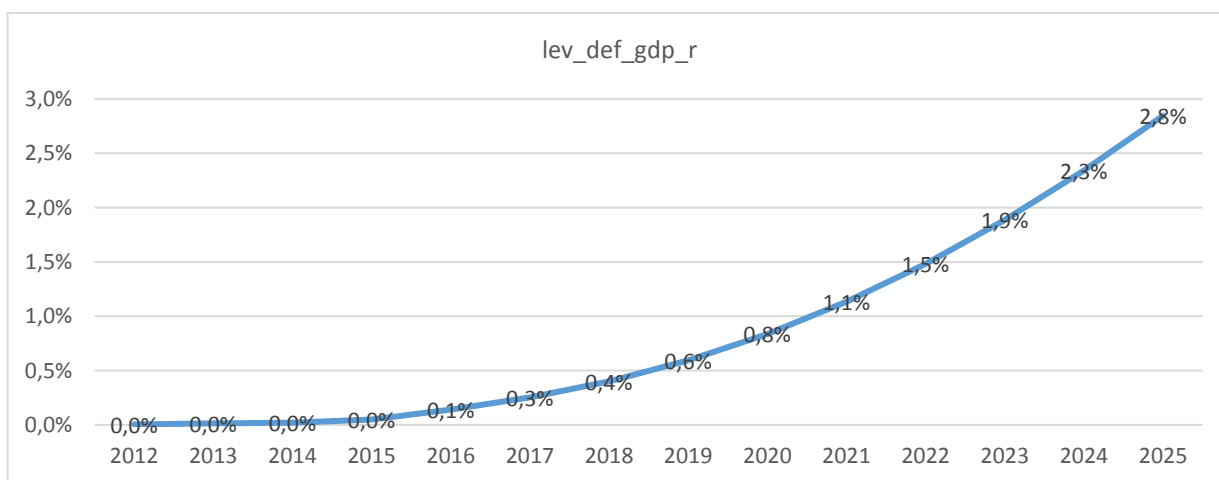
Consumo doméstico real	x3to t	0,00	0,00	0,00	0,02	0,05	0,00	0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,03	-0,05	-0,06	-0,08
Índice de volume de exportação	x4to t	0,01	0,03	0,03	0,08	0,26	0,34	0,42	0,53	0,65	0,77	0,87	0,97	1,05	1,12
Demanda real do governo agregada	x5to t	0,05	0,08	0,02	0,29	0,01	0,75	0,08	0,42	0,75	0,09	0,42	0,75	0,08	0,40

Fonte: Elaboração própria com dados do MEGA-RS.

Pode-se ver na tabela acima que o PIB cai marginalmente no período, 0,08 pontos percentuais, queda acumulada provavelmente causada pelo aumento do tamanho do estado na economia, o que veio a gerar queda no investimento privado e nas exportações do estado, de 1,12 pontos percentuais, mostrando que há um deslocamento do setor privado na economia causado pelo avanço do gasto público.

A taxa de crescimento do déficit público também avança significativamente no horizonte de previsão crescendo 2,8 pontos percentuais a mais com a política adotada em relação ao cenário básico, como pode ser visto no gráfico 11 abaixo:

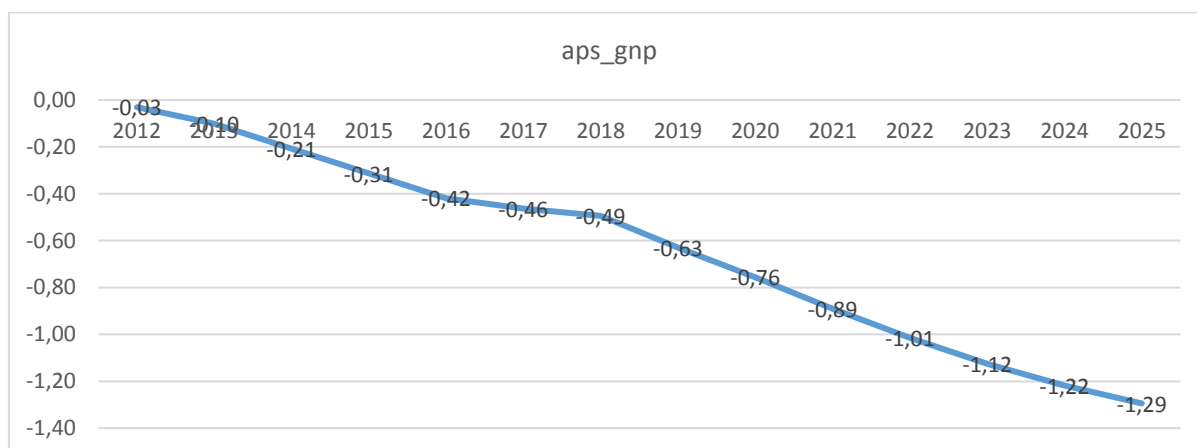
Gráfico 11: Taxa de variação acumulada do déficit público após a implementação da política



Fonte: elaboração própria com dados do MEGA-RS.

Um resultado bastante interessante, e que nos demais exercícios não havia se mostrado, é a queda na propensão média a poupar da economia analisada. A mudança estrutural causada pelo envelhecimento da população e seus efeitos sobre a despesa do governo estadual fez com que a propensão média a poupar dessa economia caísse 1,29 pontos percentuais em 15 anos⁴⁵. Tal resultado está de acordo com a teoria econômica que considera que, com o envelhecimento da população, há uma relativa escassez de mão de obra, queda da produtividade e diminuição na acumulação de capital. Nesse sentido, pode-se citar Mason e Lee (2013) que mostram que o aumento da razão de dependência causa efeitos adversos no crescimento econômico, sendo que, 1% de aumento na razão de dependência resulta em redução de 1,5% a 5,5% no crescimento econômico.

Gráfico 12: Propensão média a poupar após a implementação da política, em %



Fonte: Elaboração própria com dados do MEGA-RS.

Os resultados mostram-se bastante significativos, em conformidade com os demais efeitos apresentados e mais uma vez sinalizam os efeitos deletérios causados pelo aumento da despesa pública com previdência numa economia que já apresenta problemas graves de sustentabilidade fiscal, haja vista que como mostra a literatura, o seguinte pode ser especulado: renda per capita, taxa de poupança e razão de dependência possuem uma relação de equilíbrio no longo prazo. Assim, um maior percentual de pessoas idosas na economia, causado pela mudança demográfica gera menor poupança agregada (Mason e Lee, 2013). Tal conclusão tem efeitos também sobre a acumulação de capital, à medida que menos poupança estará disponível

⁴⁵ Esta conclusão está de acordo com a Teoria do Ciclo de Vida, de Modigliani, que considera que na fase final da vida, as pessoas “despouam”, ou seja, gastam mais do que ganham e não produzem poupança.

na economia dificultando o aumento da produtividade, já que a elevação da relação K/L (capital/trabalho) necessária para o aumento da produtividade da economia sofrerá restrições com essa nova barreira.

CONCLUSÕES

O objetivo central foi a construção de um modelo de Equilíbrio Geral Computável dinâmico aplicado à economia e às finanças públicas do Rio Grande do Sul. Trata-se portanto, de um modelo regional, voltado a análises de problemas fiscais, bem como análise de eventuais choques na economia causados por variações reais nos ciclos de negócios que têm como fato gerador a despesa e a receita pública.

Através da adaptação de um modelo amplamente utilizado para análise de aspectos variados de economias nacionais, buscou-se dotar a economia do RS de uma ferramenta capaz de analisar impactos gerados por choques nas finanças públicas, tributários e de despesa, e seus respectivos desdobramentos sobre a economia gaúcha, tendo como pano de fundo a teoria dos Ciclos Reais de Negócios.

Apesar do uso da ferramenta mostrar-se abrangente, poderosa e em muitos casos não possuir ‘métodos concorrentes’, aplicações desse modelo dinâmico às finanças públicas em âmbito subnacional não foram localizadas na literatura. De modo geral, o foco principal da modelagem EGC está em avaliação de políticas comerciais e especialmente aplicado às economias nacionais, dadas as dificuldades metodológicas consideráveis para a construção de um modelo regional. Contudo, a explicação para essa inexistência de modelos EGC dinâmicos com módulo fiscal aberto para um ente subnacional parece estar ligada à dificuldade de obtenção de dados necessários à construção dos vetores de receitas e despesas.

De modo geral, o modelo produziu resultados coerentes com a teoria econômica e com outros estudos similares, mostrando que os choques de política fiscal propostos nas simulações produzem efeitos reais, como queda da renda, do emprego e da poupança, sobre toda a economia a nível macro e setorial, já que se adequou o modelo para que este contemplasse os aspectos relevantes da estrutura produtiva da economia regional, bem como as relações econômicas do estado com o resto do Brasil e do mundo.

Foram simulados três choques sobre a economia gaúcha e seus resultados demonstraram repercussões macroeconômicas sobre diversas variáveis endógenas do modelo, como poupança privada, investimento agregado da economia, propensão a poupar, dentre outras. Em especial, o choque sobre a despesa com saúde gerou queda na renda e elevação do déficit público – mesmo com a compensação da elevação das alíquotas do ICMS; o choque sobre a despesa em educação mostrou leve elevação do produto e queda na relação dívida/PIB; o choque

sobre a despesa com previdência que, como já citado, é um dos grandes problemas atuais das finanças gaúchas, leva o PIB a cair marginalmente no longo prazo além do que o déficit público avança significativamente no horizonte relevante de projeção.

Como resultado dessa análise, a ferramenta mostrou possuir dinâmicas suficientes para permitir rastrear, ao nível micro, os fenômenos do ciclo de negócios que são assumidos nas previsões macro, detalhando resultados setorialmente e mostrando a força do sistema de previsão MONASH que produz projeções que podem ser interpretadas à luz da teoria econômica, dados os pressupostos e parâmetros utilizados.

A aplicação dessa metodologia, amplamente utilizada e estudada em trabalhos nas áreas de política monetária, políticas públicas, sustentabilidade, demografia etc., aos estudos envolvendo as economias regionais e seus efeitos, poderá abrir caminhos para novas pesquisas e aprofundamentos teóricos e práticos na busca de melhor entendimento sobre decisões macroeconômicas que afetem a economia como um todo. Contudo, deve-se ter em mente as limitações da modelagem, já que ao tratar a economia do RS como uma economia nacional, característica imanente ao tipo de adaptação utilizada, o MEGA-RS desconsidera impactos de segunda ordem decorrentes de políticas nacionais sobre a economia gaúcha e seus reflexos, ao mesmo tempo em que as características locais da estrutura produtiva são preservadas, sendo desta forma útil para o estudo e simulações de políticas em nível regional/estadual. Outros modelos regionais, geralmente são construídos de forma *top-down*, ou seja, reproduzindo a grande economia nacional e suas características em detrimento das particularidades da região de interesse, o que gera perda na capacidade de identificar os efeitos locais dos choques propostos.

Além disso, deve-se chamar atenção para o fato de que os resultados das simulações devem servir para indicar tendências, ou seja, os números absolutos devem ser relativizados, haja vista os pressupostos tomados para representar o comportamento da economia gaúcha, como, por exemplo, equações, elasticidades e demais parâmetros do modelo, que em alguns casos, são fixos, apesar de o modelo ser dinâmico. Logo, os resultados encontrados servem como indicativo dos potenciais efeitos da política, e a robustez dos efeitos identificados está condicionada pelos coeficientes e pressupostos utilizados na modelagem.

Dados os resultados, e tomando todas as precauções possíveis em relação aos parâmetros utilizados, bem como as elasticidades de médio e longo prazo utilizadas no MEGA-RS, as simulações propostas demonstram que, se nada for alterado, a economia gaúcha terá pela frente um período longo de baixo crescimento da renda, eventualmente taxas de crescimento negativas do produto per capita, com empobrecimento de seus trabalhadores e diminuição acelerada da participação do RS na renda nacional.

REFERÊNCIAS

- ALESINA, A.; CAMPANTE, F. ; TABELLINI, G. Why is fiscal policy often procyclical?, **J. Eur. Econ. Assoc.** 6, p. 1006–1036, 2008.
- BARBOSA, E. S. Uma exposição introdutória da macroeconomia novo-clássica". In: M. L. Silva (ed.), **Moeda e produção: teorias comparadas**. Brasília: UnB, p. 233-281, 1992.
- BARBOSA FILHO, Fernando. H.; TURRA, Cássio. M.; WAJNMAN, Simone.; GUIMARAES, Raquel R. M. Transição demográfica, oferta de trabalho e crescimento econômico no Brasil. In: BONELLI, Regis; VELOSO, Fernando (Org.). **A Crise de Crescimento do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier: FGV/IBRE, p. 87-109, 2016.
- BARRO, R. J. U.S. deficits since world war I, *Scand. Journal of Econ.* 88 (1), 195–222, 1986.
- BATTAGLINI, M.; COATE, M. A dynamic theory of public spending, taxation and debt. **Amer. Econ. Rev.** 98 (1), 201–236, 2008.
- BAUM, A.; KOESTER, G. B. The impact of fiscal policy on economic activity over the business cycle – evidence from a threshold VAR analysis. **Discussion Paper Series 1: Economic Studies Deutsche Bundesbank** N° 03, 2011.
- BETARELLI J., A. A., PEROBELLI, F. S. e VALE, V. A. Um Modelo Nacional de Equilíbrio Geral Computável Dinâmico-Recursivo (EGC-RD) para o Brasil no ano de 2011 (BIM-RD). Laboratório de Análises Territoriais e Setoriais (LATES), Programa de Pós-Graduação em Economia, UFJF, Juiz de Fora, 2015.
- BLOOM, David E.; CANNING, David; FINK, Günther. **Implications of population aging for economic growth**. Boston: Harvard School of Public Health, 2011.
- BRAATZ, J; MORAES, G. I. Uma revisão teórica de Modelos EGC aplicados a questões fiscais regionais. In: **9º Encontro de Economia Gaúcha**, Porto Alegre. Anais, 2018.
- BRAUN, R.A. Tax disturbances and real economic activity in the postwar United States, **Journal of Monetary Economics**, 33, 441-62, 1994.

CARVALHO, José Alberto Magno; WONG, Laura Rodríguez. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v. 23, n.1, p. 05-26, 2006.

CHRISTIANO, L. J., EICHENBAUM, M. Current Real-Business-Cycle theories and aggregate labor market fluctuations. **American Economic Review**, v. 82, n. 3, p. 430-450, 1992.

DERVIS, K.; DE MELO, J.; ROBINSON, S. **General equilibrium models for development policy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

DIXON, P.B., PARMENTER, B.R.; SUTTON, J.; VINCENT, D .P. **ORANI: A Multisectoral Model of the Australian Economy**. Amsterdam: North-Holland, 1982.

DIXON, P.B.; PARMENTER, B.R.; POWELL, A.A.; WILCOXEN, P. **Notes and problems in applied general equilibrium economics**. 2. ed. Amsterdam: Butterwoth Heinemann, 408p, 1999.

DIXON, P.B.; RIMMER, M.T. **Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy: a Practical Guide and Documentation of MONASH, Contributions to Economic Analysis**, North-Holland Publishing Company, 338p, 2002.

DIXON, P.B.; RIMMER, M.T. **The US economy from 1992 to 1998: results from a detailed CGE model**. Economic Record, vol. 80, no. Special, p. 13 – 23, 2004.

DIXON, P.B.; RIMMER, M.T. **The effects of a credit crisis: simulations with the USAGE model**. Centre of Policy Studies and Martin Johnson and Chris Rasmussen of the Department of Commerce, November 24, 2008.

DIXON, P.B.; RIMMER, M.T. **Validating a detailed, dynamic CGE model of the U.S.** Melbourne, Austrália. Centre of Policy Studies, Monash University, 2009.

DIXON, P.B.; RIMMER, M.T. **Forecasting with a CGE model: does it work?.** Melbourne, Austrália. Centre of Policy Studies, Monash University, 2009b.

DIXON, P.B., KOOPMAN, R.B.; RIMMER, M.T. **The MONASH style of CGE modeling: a framework for practical policy analysis**, 2, p. 23-102 in P.B. Dixon and D.W. Jorgenson (editors) *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*, Elsevier, 2013.

DIXON, P.B.; RIMMER, M. T; WASHIK, R. G. **Updating USAGE: Baseline and Illustrative Application**. Centre of Policy Studies, COPS, Fevereiro, 2017.

DOMINGUES, E., BETARELLI, A., MAGALHÃES, A. S., CARVALHO, T. S., SANTIAGO, F. S. **Repercussões setoriais e regionais da crise econômica de 2009 no Brasil: simulações em um modelo de equilíbrio geral computável de dinâmica recursiva**. Textos para Discussão Cedeplar-UFMG, Cedeplar, UFMG, 2010.

DUDA, Fabrício e SAMPAIO, Armando Vaz. *Análise das Flutuações Econômicas no Brasil, de 1991 a 2008, a partir dos modelos RBC*. Revista de Economia e Agronegócio, V.7, 2009.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). *Estimativas Populacionais: revisão 2015*. [2016]. Disponível em <<http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/populacao/estimativas-populacionais/>>. Acesso em: 20 maio. 2016.

GARCIA, Maria Alice Amorim; RODRIGUES, Maíra Giannini; BOREGA, Renato dos Santos. The aging and the health. **Rev. ciênc. médicas.**, (Campinas);11(3):221-231, set.-dez. 2002.

GAVIN, M.; R. PEROTTI, R. **Fiscal policy in Latin America**. in: B. Bernanke, J. Rotemberg (Eds.), *NBER Macroeconomics Annual*, 1997.

GIESECKE, James A.; MADDEN, John R. *Regional Computable General Equilibrium Modeling*, **Handbook of Computable General Equilibrium Modeling**, Elsevier. 2013.

GRAEF, B. Envelhecimento, velhice e saúde: transformando o invisível em visível. **Revista de Direito Sanitário**, São Paulo v.15 n.1, p. 77-82, 2014.

GUILHOTO, J.J.M. *Um modelo computável de equilíbrio geral para planejamento e análise de políticas agrícolas (PAPA) na economia brasileira*. University Library of Munich, Germany, 1995.

GUILHOTO, J.J.M., SESSO FILHO, U.A. Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. **Economia Aplicada**. Vol. 9. N. 2. Abril-Junho. p. 277-299, 2005.

GUILHOTO, J.J.M., SESSO FILHO, U.A. Estimação da Matriz Insumo-Produto Utilizando Dados Preliminares das Contas Nacionais: Aplicação e Análise de Indicadores Econômicos para o Brasil em 2005. **Economia & Tecnologia**. UFPR/TECPAR. Ano 6, Vol 23, 2010.

GUILHOTO, J.J.M. **Análise de Insumo-Produto: Teoria, Fundamentos e Aplicações**. Livro em Elaboração. Departamento de Economia. FEA-USP. Versão Revisada, 2011. Disponível em: https://mpira.ub.uni-muenchen.de/32566/2/MPRA_paper_32566.pdf Acessado em: 11/08/2017.

HANUSHEK, Eric A.; WOESSMANN, Ludger. **The knowledge Capital of Nations: education and economics of growth**. The MIT Press. Cambridge, Massachussets, 2015.

HERTEL, T.W. (ed). **Global Trade Analysis: Modeling and Applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000/2060 - Projeção da população das UFs por sexo e idade para o período 2000/2030, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema de Contas Nacional e Regionais do Brasil – 2004-2008. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2008/default.shtm> Acesso em 13 de maio de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo Escolar. Disponível em: <http://inep.gov.br/web/guest/resultados-e-resumos> Acessado em 11/11/2016.

KYDLAND, F., PRESCOTT, E. C. Time to build and aggregate fluctuations. **Econometrica**, v. 50, n. 6, p. 1.345-1.370, 1982.

LANE, P.; TORNELL, A. Why aren't savings rates in Latin America procyclical?. **Journal of Devel. Econ.** **57**, p. 185–199, 1998.

LEONTIEF, W. **The structure of the american economy**, 1919-1939. Oxford. Oxford University Press, 1951.

MAGALHÃES, M. A. Explicando os ciclos de negócios. **Economia Aplicada**, v. 4, n. 1, p. 157-189, jan.-mar, 2000.

MASON, Andrew. Demographic Transition and demographic dividends in developed and developing countries. In: **Proceedings of the United Nations Expert Group Meeting on Social and Economic Implications of Changing Population Age Structures**. N.Y.: Department of Economic and Social Affairs/United Nations, 2005.

MASON, A., LEE, R. Labor and consumption across the lifecycle. **The Journal of the Economics of Ageing**, 1-2, 16-27, 2013.

McGRATTAN, E.R. The macroeconomic effects of distortionary taxation, **Journal of Monetary Economics** 33, 559-71, 1994.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SIHSUS - **Sistema de Informações Hospitalares do SUS**. Disponível em <http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/hospitalares/sihsus>. Acessado em 12 de abril de 2016.

NUNES, Paulo Alexandre; PARRÉ, José Luiz. Estimando a matriz insumo-produto brasileira: uma metodologia alternativa. **RDE – Revista de Desenvolvimento Econômico**, n 29, dezembro de 2014.

PAES, N ; SIQUEIRA, M. Análise dos Efeitos Econômicos da Implantação do Princípio do Destino na Cobrança do ICMS e suas Implicações sobre a Pobreza e a Desigualdade de Renda. **EconomiA**, Selecta, Brasília(DF), v.6, n.3, p.91–126, 2005.

PORSSE, Alexandre Alves; PEIXOTO, Fábio Cândano; PALERMO Patrícia Ullmann. **Matriz de Insumo-Produto Inter-regional Rio Grande do Sul-Restante do Brasil 2003: metodologia e resultados**, 2003.

REBELO, S. Real Business Cycle models: past, present and future. Northwestern University, mimeo., Mar., 25 p, 2005.

RIGOTTI, José Irineu Rangel. O envelhecimento da população gaúcha e as consequências e desafios para as políticas públicas de educação. 2016. In **FUTURO RS**. Porto Alegre, 2016.

RIO GRANDE DO SUL-A. Mensagem do Governador à Assembleia Legislativa 2012. Disponível em: <http://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/29082218-mensagem2012.pdf> Acessado em: 28/11/2016.

RIO GRANDE DO SUL-B. Mensagem do Governador à Assembleia Legislativa 2016. Disponível em: <http://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201602/12093252-mensagem-do-governador-2016.pdf>. Acessado em: 28/11/2016.

RIO GRANDE DO SUL-C. Mensagem do Governador à Assembleia Legislativa 2017. Disponível em <http://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201703/07091707-mensagem-al-30-01final-grafica-site1.pdf>. Acessado em: 28/11/2017.

RIO GRANDE DO SUL-D. **FUTURO RS – Agenda de Desenvolvimento**. Disponível em <http://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201701/05101306-futuro-rs-completo.pdf>. Acessado em: 15/02/2017.

RIO GRANDE DO SUL-E. **Balanco Geral do Estado do RS de 2011**. Disponível em: http://proweb.procergs.com.br/ANEXOS/ANEXO_RDI_0072_2012_4.PDF. Acessado em: 28/11/2016.

RIO GRANDE DO SUL-F. **Boletim de Pessoal do Estado do RS de dezembro de 2017**. Disponível em: <http://tesouro.fazenda.rs.gov.br/conteudo/1156/boletim-informativo-de-pessoal>. Acessado em: 28/03/2018.

RIO GRANDE DO SUL-G. **Relatório Resumido da Execução Orçamentária do Governo do Estado - 6º bimestre de 2017**. Disponível em:

<http://cage.fazenda.rs.gov.br/download/20180228163021rreo6bim17.pdf>. Acessado em: 28/03/2018.

SANTOS, Darcy Carvalho dos. **O Rio Grande do Sul tem saída?** Age Editora, Porto Alegre, 320p., 2014.

SEFAZ – **Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul**. Banco de dados interno de receitas e despesas - Cubos BI. Acessado em 02/03/2017.

SNOWDON, B., VANE, H. e WYNARCZYK, P. **A Modern Guide to Macroeconomics – Introduction to Competing Schools of Thought**. Edward Elgar Press, 460p, 1994.

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, Feb. 1956.

TALVI, E.; VEGH, C. Tax base variability and pro-cyclical fiscal policy. **Journal of Devel. Econ.** **78**, p. 156–190, 2005.

TORNELL, A.; LANE, P. The voracity effect. **Amer. Econ. Rev.** **89**, p. 22–46, 1999.

US International Trade Commission, **The Economic Effects of Significant US Import Restraints: Fourth Update**. Publication 3701. US ITC, Washington, DC, 2004.

VERAS, R.P. Estratégias para o enfrentamento das doenças crônicas: um modelo em que todos ganham. **Rev. Bras. Geriatria. Gerontol**, Rio de Janeiro, v.14, n.4, p.779-86, 2011.

WONG, Laura Rodríguez; CARVALHO, José Alberto. O envelhecimento da população gaúcha e as consequências e desafios para as políticas públicas de saúde. 2016. In **FUTURO RS**, 2016.