

**Crescimento e desigualdade regional em Minas Gerais:
uma avaliação de cenário econômico no período 2012-2030**

**Edson Paulo Domingues
Marco Flavio da Cunha Resende
Aline Souza Magalhães**

RESUMO

Este trabalho analisa um cenário econômico para o período 2012-2030, como foco em Minas Gerais e suas Regiões de Planejamento. O objetivo é avaliar as perspectivas de crescimento da economia mineira e das suas regiões, tomando como referencia um quadro internacional e nacional de crescimento. Para isso, a metodologia utilizada articula um modelo de consistência macroeconômica a um modelo de equilíbrio geral computável especificamente desenvolvido para as 66 microrregiões e 10 Regiões de Planejamento de Minas Gerais. Nas simulações, o PIB mineiro cresce abaixo do restante do país e da média nacional, o que leva a uma pequena perda de participação da economia mineira na economia nacional. Em termos regionais, as regiões Central e Jequitinhonha/Mucuri são as que apresentam taxas de crescimento acima da média do estado. O cenário 2012-2030 aponta para um resultado concentrador da atividade econômica, ao favorecer o crescimento da região Central.

Palavras-chave: Cenários Econômicos, Minas Gerais, Modelo de equilíbrio geral computável, Modelo de consistência macroeconômico.

Key words: Economic scenarios, Minas Gerais, Computable general equilibrium model, Macroeconomic models.

ÁREA TEMÁTICA: Economia

1. Introdução

A construção de cenários econômicos é uma etapa importante no planejamento de políticas públicas e na definição de estratégias de desenvolvimento econômico de longo prazo. No Brasil, por exemplo, as diversas esferas de governo demandam cenários econômicos no planejamento de suas atividades, como os Planos Plurianuais dos governos estaduais, e o Plano Plurianual do governo federal, ambos de elaboração obrigatória a cada 4 anos. Em Minas Gerais o PMDI (Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado) utiliza cenários econômicos na discussão das perspectivas de desenvolvimento da economia mineira. Em diversos casos, os cenários apresentados baseiam-se em metodologias qualitativas e contribuições de especialistas (de transportes, comércio internacional, educação, energia), mas carecem de consistência teórica e empírica, tanto em termos macroeconômicos como setoriais e regionais.

O objetivo deste artigo é apresentar um cenário macroeconômico com detalhamento consistente das suas repercussões regionais em Minas Gerais, a partir da articulação dos resultados de um modelo de consistência macroeconômica a um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) inter-regional. O foco são os impactos do cenário macro no estado de Minas Gerais e nos seus setores, no período 2012-2030. A questão que se quer discutir é se, num cenário de médio prazo para a economia brasileira, a economia mineira perde ou ganha participação, e também como evolui a receita com arrecadação de tributos no estado.

A construção do cenário parte de um modelo de consistência macroeconômica desenvolvido no Cedeplar. Tal modelo é construído a partir de um conjunto de identidades (contábeis) macroeconômicas e de relações entre variáveis macroeconômicas, sendo parte destas variáveis exógenas. Trata-se, portanto, de um modelo de simulação e consistência macroeconômica.

A partir do referencial estabelecido pelo cenário macroeconômico, utiliza-se um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) inter-regional para a decomposição consistente dos cenários para as 66 microrregiões de Minas Gerais. Essa integração metodológica do cenário macro e do modelo EGC permite regionalizar o cenário macroeconômico para todas as regiões de forma consistente, considerando-se os dados mais recentes disponíveis sobre a estrutura regional e setorial da economia de Minas Gerais e do Brasil (base de dados do modelo EGC), a estrutura teórica de equilíbrio geral e o cenário macroeconômico. Como o foco do artigo são as Regiões de Planejamento (RP) em Minas Gerais, os resultados de interesse das simulações são agregados de microrregiões (66) para as 10 RPs.

A articulação destas metodologias, já utilizadas em alguns trabalhos para a economia brasileira (e.g. HADDAD & DOMINGUES, 2001; DOMINGUES et. alli, 2010a, 2010b), permite projetar cenários consistentes para diversas escalas territoriais, baseados na combinação de projeções macroeconômica, de deslocamento de investimento setorial e regional, de mudanças tecnológicas e de preferências. Esta articulação metodológica garante a consistência dos resultados em suas várias dimensões, uma vantagem inequívoca sobre os métodos meramente qualitativos de geração de cenários (e.g. Porto et alli, 2008).

O cenário macroeconômico alimenta o modelo EGC a partir de um conjunto de indicadores agregados, na forma de taxa de crescimento: PIB, consumo das famílias, investimento, consumo do governo e exportações. Para o caso de Minas Gerais, este estudo buscará estudar o papel das exportações mínero-metalúrgicas na economia do estado e nas RPs, particularmente nos indicadores de arrecadação tributária.

2. O Modelo Macro: Aspectos Metodológicos e o Cenário macroeconômico 2012-2030

A construção do cenário macroeconômico parte de um modelo teórico de consistência macroeconômica desenvolvido no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), por Giambiagi e Pastoriza (1997), e adaptado para este estudo. Tal modelo foi construído a partir de um conjunto de identidades (contábeis) macroeconômicas e de relações paramétricas entre variáveis macroeconômicas, sendo parte destas variáveis exógenas. Trata-se de um modelo de simulação que possibilita obter resultados consistentes para as variáveis macroeconômicas do Estado (PIB, consumo das famílias, investimento, consumo do governo e exportações) no médio e longo prazos.

Sua principal vantagem é a flexibilidade com que é possível modificar as variáveis exógenas (PIB como a principal delas) e observar o comportamento das demais variáveis, tanto fiscais quanto do setor externo e das Contas Nacionais. O modelo possui ainda a vantagem de ser capaz de identificar possíveis combinações de valores das variáveis exógenas que geram determinados resultados para a dinâmica das variáveis endógenas. É possível, pois, conhecer combinações de valores das variáveis compatíveis com um quadro de equilíbrio interno e externo. Entre suas desvantagens está o número excessivo de combinações de valores para as variáveis exógenas e endógenas do modelo que respeitam as identidades contábeis, isto é, que respeitam o requisito de consistência macroeconômica.

O modelo macroeconômico parte de um conjunto de identidades contábeis e de relações paramétricas pré-determinadas, definidas a partir de um sistema de equações que guarda consistência interna entre elas. Essas equações estão estruturadas em quatro blocos: a) Fiscal; b) Contas Nacionais e Mercado de Trabalho; c) Externo; e d) Financiamento do Investimento. O modelo considera as seguintes variáveis como exógenas: a taxa de crescimento do PIB real, o déficit operacional do setor público, a taxa de crescimento do PIB potencial, a taxa de investimento do Governo (Governo Central e Estados e Municípios), a taxa de juros real doméstica, a taxa de juros nominal externa (adicionada ao risco-país) e a taxa de crescimento das reservas externas. Uma exposição mais detalhada da estrutura do modelo pode ser encontrada no Anexo 1 deste estudo.

A Tabela 1 resume os principais indicadores macroeconômicos do cenário entre 2012 e 2030, que são efetivamente utilizados nas simulações com o modelo EGC para a economia mineira.

Tabela 1: Principais Resultados do Cenário Macroeconômico (var. % a.a.)

Indicador	2012-15	2016-19	2020-23	2024-27	2028-30	2012-30
PIB	4,25	3,75	4,50	4,50	3,36	4,11
Consumo	3,10	3,49	3,65	4,05	2,95	3,47
Governo	3,10	3,49	3,65	4,05	2,95	3,47
Investimento	8,77	4,05	5,43	4,45	4,09	5,41
Exportações Totais	3,98	5,61	6,14	5,75	4,51	5,23
Exportações Básicos	3,10	5,17	4,44	4,25	3,72	4,15
Exportações Extrativa Mineral	4,00	4,00	4,00	4,50	4,50	4,18
Exportações Semi-manufaturados	5,00	7,34	7,18	2,38	0,90	4,72
Exportações Maufaturados	4,57	5,46	7,39	8,13	6,05	6,33
Importações	6,70	8,03	7,16	6,80	4,35	6,72

Desta forma, o cenário para a economia brasileira está ancorado no crescimento médio do PIB de 4,11%. O investimento é o fator mais dinâmico (5,41% a.a.), seguido das exportações (5,23% a.a.). As exportações da extrativa mineral são relativamente pouco dinâmicas (4,18% a.a.).

Este cenário assume que os preços do minério de ferro no mercado internacional não sofrem queda significativa entre 2012-2030, ou pode mesmo apresentar ligeiro crescimento em decorrência da demanda da China. Os investimentos em Minas Gerais e em outras regiões do país nesse setor evidenciam esta expectativa por parte das empresas desse segmento. O *PNM 2030*, Plano Nacional de Mineração 2030 (BRASIL, 2010), publicado pelo Departamento Nacional de Mineração (DPN), projeta investimentos, majoritariamente privados, de U\$\$ 260 bilhões até 2030, na prospecção, mineração e transformação de minérios metálicos e não metálicos.¹ O *PNM 2030* considera que a produção mineral tende a aumentar em até cinco vezes, tanto para atender o consumo interno como para exportação. As projeções de expansão das exportações de minério de ferro do PNM 2030 estão entre 4% e 4,5% a.a. até 2030, números também adotados neste estudo.

2.1. Indicadores Regionais de Investimento e Gasto Público

Algumas informações adicionais foram levadas em consideração nas simulações para diferenciar o cenário no que diz respeito aos investimentos e gastos do governo no estado de Minas Gerais e restante do Brasil. Os dados existentes sobre as perspectivas de investimento no território são escassos. Alguns trabalhos procuraram elaborar cenários futuros de investimento no Brasil e sua distribuição regional como o *Estudo da Dimensão Territorial para o Planejamento* (MPOG, 2008)² e *Caracterização da Rede de Cidades e Seleção de Novas Centralidades* (Cedeplar, 2010).

Segundo esses estudos, os investimentos relatados referem-se aos principais programas do governo federal (PAC, PPA, PNL) e grandes investimentos privados. A composição do investimento o Brasil para o período relativo a 2012-2030 mostra uma concentração dos investimentos nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Minas Gerais não se estabelece como um foco predominante dos investimentos públicos federais para o período. Percebe-se que investimentos privados relevantes, como os de refinarias e de exploração de petróleo, tendem a beneficiar Rio e São Paulo e estados do Nordeste, notadamente.

Algumas informações específicas de investimentos em Minas Gerais puderam ser obtidas dos estudos que envolveram a elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) da RMBH. Nesse estudo, uma pesquisa sobre os investimentos em Minas Gerais foi realizada com dados fornecidos pelo Instituto de Desenvolvimento Industrial (INDI)³. A tabela 2 reporta os investimentos anunciados em estado por setor econômico.

Para este estudo, foram selecionados os investimentos anunciados para o período compreendido entre 2008 e 2015, adicionando-se alguns novos investimentos anunciados recentemente (inseriram-se também os investimentos em mineração anunciados em 2011 para o Norte de Minas, da ordem de 7,3 bilhões de reais). Embora alguns investimentos possam já ter sido realizados, e outros cancelados, os dados indicam uma tendência de localização setorial e regional em Minas Gerais.

¹ Vide as informações veiculadas pela associação do setor em www.ibram.org.br.

² Os dados para a obtenção dessa carteira foram obtidos de documentos oficiais. Os investimentos em Saneamento são os elencados na versão preliminar do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), e representam os investimentos necessários para a universalização de água e saneamento no país até 2030. Os investimentos em Habitação também representam a eliminação do déficit habitacional até 2030. Para Eletricidade, os dados foram obtidos do Plano Nacional de Energia 2030 (MME, 2007) e do estudo acima. Os investimentos em Rodovias compreendem os que estão no Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT). Os investimentos em Logística compreendem aeroportos, ferrovias, portos e hidrovias, e também estão listados no PNLT. Vale ressaltar que no período 2016-31 os investimentos em Logística (78 bilhões) são mais de seis vezes maiores que os de Rodovias (12 bilhões) o que evidencia a preferência no planejamento de transportes por investimentos em modais alternativas ao rodoviário, como o ferroviário e aquaviário. O estudo está disponível em http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/programas_projeto/planejamento_territorial/plan_ter_Vol3.pdf

³ www.metropolitana.mg.gov.br/documents/pddi/relatorio-final-cedeplar/pddi-rmbh-relatorio-final-volume-1.pdf.

Tabela 2: Investimentos anunciados em Minas Gerais por Região de Planejamento entre 2008 e 2015 (R\$ milhões de 2010)

Setor	Alto Paranaíba	Central	Centro-Oeste de Minas	Jequitinhonha /Mucuri	Mata	Noroeste de Minas	Norte de Minas	Rio Doce	Sul de Minas	Triângulo	Total Geral
SIDERURGIA	-	12.900	180	-	-	-	98	6.871	8	-	20.057
MINERAÇÃO	125	11.144	1.220	-	-	652	7.300	-	-	-	20.441
AUTOMOTIVO	-	8.510	-	-	-	-	-	-	183	-	8.693
AGROINDÚSTRIA	607	242	303	30	53	69	4	17	315	5.834	7.473
QUÍMICO	69	720	25	-	48	-	30	5.841	336	219	7.287
TRANSPORTE TERRESTRE	-	3.050	9	-	-	-	1	1	33	75	3.169
MINERAIS NÃO-METÁLICOS	2.046	933	-	-	-	-	-	-	30	0	3.009
METALURGIA	-	115	1	-	802	-	329	-	33	5	1.285
ELETROELETRÔNICO	-	558	-	-	-	-	204	-	279	15	1.055
TRANSPORTE AÉREO	-	1.014	-	-	-	-	-	-	-	7	1.022
COMÉRCIO	30	710	5	-	5	-	5	0	11	116	882
SERVIÇOS	-	300	3	-	113	-	-	1	251	-	666
ENERGIA	-	1	2	0	8	-	-	40	-	134	185
MOVELEIRO	-	47	0	-	-	-	-	-	-	120	167
MECÂNICO	-	81	-	-	0	-	-	4	-	-	85
TOTAL	2.877	40.323	1.748	30	1.028	721	7.971	12.775	1.477	6.527	75.476
	3,8%	53,4%	2,3%	0,0%	1,4%	1,0%	10,6%	16,9%	2,0%	8,6%	100,0%

Fonte: elaboração própria a partir de dados do INDI e PDDI-RMBH.

Os dados apontam a concentração dos anúncios de investimentos na região Central (cerca de 60% do total), e em Siderurgia e Mineração (cerca de 80% do investimento na região Central). Os investimentos siderúrgicos na região do Rio Doce também são significativos, o que eleva essa região para a segunda colocação em termos de destino dos investimentos em Minas Gerais (19% do total). Por outro lado, destaca-se o baixo investimento no Jequitinhonha/Mucuri, Mata e Noroeste de Minas. O destaque na região Norte em termos de participação nos investimentos (12% do total) deve-se a esse investimento em mineração anunciado recentemente.

O cenário para o consumo do governo mostra uma taxa de expansão média de 3,63% ao ano entre 2012 e 2030. Este número refere-se ao consumo de todas as esferas de governo (estadual, federal e municipal). Para tornar o cenário mais adequado ao contexto de Minas Gerais, foi incluído nas simulações um diferencial do consumo do governo do estado nas regiões de planejamento, a partir do padrão de realização financeira do governo estadual, fornecidos pelo TCE (Tabela 3). Esta é uma informação relevante nas projeções do cenário, pois algumas regiões são mais dependentes dos gastos públicos. Como mostrou o Produto 1 desta pesquisa, no Jequitinhonha/Mucuri a Administração Pública representa cerca de 30% do emprego, e na região Norte 27%, enquanto na média do estado esse indicador é bastante inferior (19%).

Na Tabela 3 os dados de realização financeira são comparados com a participação das regiões no PIB estadual de forma a se avaliar seu padrão de distribuição. Os dados indicam a concentração dos dispêndios na região Central, o que é natural sendo a região de maior população e que concentra 46% do PIB do estado. Há também uma alocação de recursos maiores em regiões mais pobres, como por exemplo, o Jequitinhonha/Mucuri, com 6,8% dos recursos e apenas 1,9% do PIB do estado; e Norte de Minas com 6,9% dos recursos e 4% do PIB do estado. A região do Triângulo, por outro lado, representa 11,2% do PIB do estado, mas apenas 4% da realização financeira do governo estadual em 2011.

Os dados sugerem que os gastos do governo do estado tem algum caráter redistributivo em direção às regiões do Jequitinhonha/Mucuri e Norte de Minas, o que pode ser reflexo de políticas públicas de desenvolvimento regional no Estado. A concentração de gastos na região Central também se justifica pela concentração populacional e pelas maiores demandas de serviços públicos decorrentes, pois é a região que concentra em número os maiores contingentes populacionais em situação de pobreza e necessidade de assistência social.

No cenário que será construído, partimos da hipótese de que esta configuração regional dos gastos do governo do estado se mantém no horizonte 2012-2020. Assim, o cenário leva em consideração a manutenção desse caráter redistributivo e concentrado dos gastos no governo do estado.

Tabela 3: Realização Financeira do governo de Minas Gerais por Regiões de Planejamento

Região	Realização Financeira 2010		Participação regional no PIB (2008)
	R\$ milhões	% do total	
Alto Paranaíba	881,7	2,3%	4,0%
Central	19.050,0	49,5%	46,6%
Centro-Oeste de Minas	1.227,6	3,2%	4,5%
Jequitinhonha/Mucuri	2.608,8	6,8%	1,9%
Mata	2.465,3	6,4%	7,6%
Noroeste de Minas	802,9	2,1%	1,8%
Norte de Minas	2.663,1	6,9%	4,0%
Rio Doce	3.019,1	7,8%	6,3%
Sul de Minas	4.247,7	11,0%	12,2%
Triângulo	1.544,9	4,0%	11,2%
Total	38.511,3	100%	100%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do TCE e IBGE.

3. Metodologia para a Regionalização do Cenário 2012-2030 para Minas Gerais

A partir do referencial estabelecido pelo cenário macroeconômico, as informações do investimento e do consumo do governo, utilizou-se um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) para a decomposição consistente do cenário para as 66 microrregiões de Minas Gerais e o restante do Brasil. Essa integração metodológica do cenário macro e do modelo EGC permite regionalizar o cenário macroeconômico de forma consistente, considerando-se os dados mais recentes disponíveis sobre a estrutura regional e setorial da economia mineira em 2010 (base de dados do modelo EGC), a estrutura teórica de equilíbrio geral, o cenário macroeconômico e as informações regionalizadas de investimento e consumo do governo⁴.

O IMAGEM-MG (Integrated Multi-regional Applied General Equilibrium Model – Minas Gerais), é um modelo EGC para análises da economia mineira⁵. O modelo está especificado para as 66 microrregiões do estado de Minas Gerais e uma região do restante do país. O modelo também possui equações que agregam os resultados microrregionais de Minas Gerais para as 10 Regiões de Planejamento: Central, Zona da Mata, Sul de Minas, Triângulo, Alto Paranaíba, Centro-Oeste de Minas, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Vale do Jequitinhonha e Rio Doce. Outra agregação específica dos resultados, para o estado de Minas Gerais, também foi introduzida no modelo.

O modelo está especificado para 12 setores de atividade, 4 usuários finais (famílias, investimento, governo e exportações) e importações, para cada uma das 67 regiões. A base de dados representa a estrutura produtiva da economia brasileira em 2010, inclusive com os fluxos de comércio de bens e serviços entre os estados. No total, a base de dados do modelo apresenta um conjunto de 220.000 elementos numéricos, entre fluxos e parâmetros. Para utilização neste trabalho o modelo foi condensado de acordo com os objetivos das simulações, o que reduz sua dimensão para 18.157 equações e 24.297 variáveis⁶. O ANEXO 2 traz uma breve descrição da estrutura teórica do modelo.

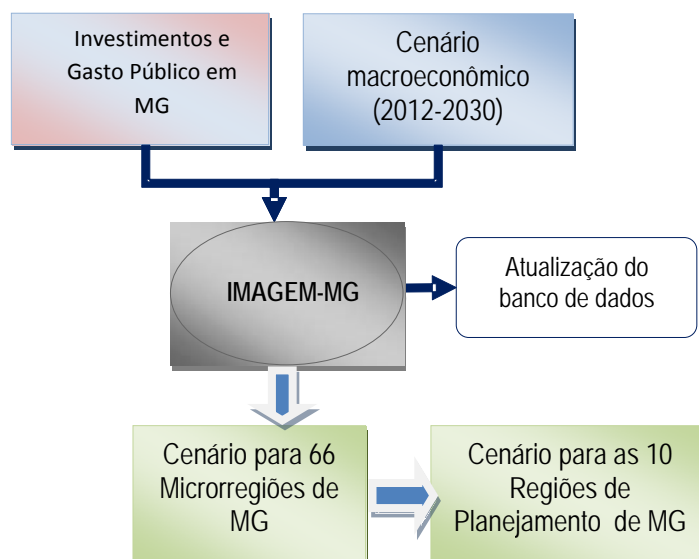
Nas simulações efetuadas com o modelo, o objetivo foi gerar cenários regionais consistentes com os indicadores macroeconômicos de referência e algumas tendências estruturais da economia mineira. A maneira de operar o modelo implica que um conjunto de variáveis macroeconômicas deve ser exógeno e tomado, no IMAGEM-MG, como “choques”. O modelo, por sua vez, calcula a resposta das variáveis endógenas, de acordo com: i) a estrutura regional e setorial da economia mineira (base de dados do modelo); ii) a estrutura teórica do arcabouço de equilíbrio geral; iii) as hipóteses de simulação no cenário (“fechamento” do modelo). A Figura 1 resume essa forma de utilização do modelo.

⁴ Modelo similar foi desenvolvido em Domingues et. al. (2010b). Contudo, esse modelo tinha especificação estadual, baseado em uma estrutura de decomposição top-down para os municípios. O modelo deste artigo avança em relação ao anterior ao especificar uma estrutura bottom-up para as microrregiões de Minas Gerais, estando assim capacitado para o estudo das repercussões regionais no estado com maior consistência.

⁵ A base de dados do modelo IMAGEM-MG foi construída no âmbito do grupo de pesquisa em modelos de equilíbrio geral do Cedeplar-UFMG, coordenado pelo Prof. Edson Domingues. Participaram desse trabalho os alunos de doutorado em economia Kenia de Souza, Terciane Sabadini, Debora Cardoso e Admir Betarelli.

⁶ As simulações com o modelo foram operacionalizadas no software GEMPACK (Harrison e Pearson, 2002), por meio da construção de rotinas computacionais específicas. Uma descrição detalhada da especificação teórica e aplicada deste modelo encontra-se em Domingues, Magalhães e Faria (2009).

Figura 1: Construção de Cenário com Modelo de Consistência e IMAGEM-MG



O cenário macroeconômico alimenta o IMAGEM-MG a partir de um conjunto de indicadores agregados nacionais: PIB, consumo das famílias, investimento, consumo do governo e exportações. As informações sobre investimentos setoriais e regionais são introduzidas por meio de desvios positivos na tendência de crescimento do investimento, em direção aos setores e regiões mais beneficiadas (Tabela 5).

Deve-se ressaltar que os resultados obtidos não representam previsões strictu sensu da economia mineira, mas sim projeções baseadas em 3 elementos: i) trajetórias macroeconômicas pré-definidas, ii) características estruturais da economia mineira e sua evolução recente e iii) arcabouço teórico de equilíbrio geral. Essa metodologia permite a obtenção de trajetórias consistentes das economias regionais com o cenário macroeconômico e os dados da economia brasileira. Os resultados devem ser lidos qualitativamente, de forma a apontar trajetórias desejáveis ou não para a economia do Estado de Minas Gerais e servir de insumo para o planejamento de políticas públicas.

4. Resultados regionais e setoriais

4.1. Minas Gerais: resultados agregados do cenário 2012-2030

O primeiro resultado de interesse no cenário é avaliar o efeito do cenário no estado de Minas Gerais, comparativamente com o restante do país. Isso permite discutir se a economia mineira ganha ou perde participação na economia brasileira no período 2012-30, e observar as causas desse resultado.

A Tabela 4 apresenta os indicadores do cenário em Minas Gerais e no restante do Brasil. A última coluna compara o resultado no estado com o do restante do país. Assim, o PIB mineiro cresce em média 4,15% a.a., uma taxa 4% abaixo do restante do país. O indicador no estado que cresce acima do restante do país é o do investimento (5,73% a.a.), ao passo que os indicadores do consumo das familiares e das exportações mostram-se menos dinâmicos em Minas Gerais do que no restante do país.

Vale notar que apesar do estado não ser tão beneficiado diretamente com investimentos do PAC e privados, o montante é significativo que este seja um dos componentes de maior crescimento na economia do estado. Contribui para isso a participação de Minas Gerais como fornecedora de

insumos para investimento em todo o país, como grande produtora de ferro, aço e demais insumos da construção civil.

Os resultados indicam uma expansão de 3,63% a.a. na arrecadação de todos os impostos em Minas Gerais. Deve-se ressaltar que o indicador reflete o crescimento de toda a arrecadação de impostos sobre a produção e o fluxo de bens e serviços em Minas Gerais, portanto da soma de alguns tributos federais, estaduais e municipais no estado.⁷ O menor crescimento do emprego em Minas Gerais indica que a expansão da economia é mais intensiva em investimento e na utilização de capital. Os resultados reforçam a conclusão de que o crescimento da economia mineira não proporciona a geração mais intensiva de empregos por se basear em setores exportadores de commodities, ou internos de bens de capital e siderurgia, intensivos em capital.

Tabela 4: Resultados do cenário em Minas Gerais e Brasil, 2012-2030 (Var.% a.a.)

Indicador	Minas Gerais	Resto do Brasil	Brasil	A/B
	A	B		
PIB	4,15	4,30	4,29	-4%
Cons. Famílias	3,42	3,64	3,63	-6%
Investimento	5,73	5,62	5,63	2%
Cons. Governo	3,64	3,63	3,63	0%
Exportações	5,19	5,52	5,48	-6%
Importações	6,96	6,96	6,96	0%
Emprego	4,67	4,87	4,85	-4%
Arrecadação Impostos	3,63	3,63	3,63	0%

Fonte: Resultados das simulações com o modelo IMAGEM-MG

O cenário de menor crescimento relativo em Minas Gerais implica necessariamente perda de participação da economia do estado na economia nacional. A Tabela 5 mostra o declínio de participação, de 9,5% em 2008 para 9,3% em 2030. Esta modificação se insere numa tendência de longo prazo de perda de participação da economia mineira, que chegou a representar 10,7% do PIB nacional em 1950.

Tabela 5: Participação de Minas Gerais no PIB nacional

Ano	Minas Gerais	Resto do Brasil
1939	10,5	89,5
1950	10,7	89,3
1970	8,4	91,6
1990	9,5	90,5
2008	9,5	90,5
2012*	9,5	90,5
2022*	9,4	90,6
2030*	9,3	90,7

*projeções do cenário como modelo IMAGEM-MG; demais anos: IBGE.

A dinâmica setorial em Minas Gerais mostra três setores com taxas de crescimento mais elevadas: minério de ferro, siderurgia e bens de capital (Tabela 6). O cenário de exportações de minério de ferro é uma explicação deste resultado, enquanto a dinâmica do investimento mais acelerado influencia o resultado da siderurgia e dos bens de capital. Vale destacar o maior

⁷ Estão contabilizados IPI, ICMS, ISS e impostos diretos sobre a produção e trabalho, como PIS/COFINS, CSLL e FGTS. Não são considerados no modelo impostos sobre o patrimônio (IPVA, IPTU, ITR) e Imposto de Renda.

crescimento dos setores de bens de consumo (alimentos, têxteis e vestuário) no restante do país, influenciado pelo crescimento mais acelerado do consumo das famílias e da renda nessa região.

Tabela 6: Resultados do cenário em Minas Gerais e Brasil, 2012-2030

Setor	Minas Gerais	Resto do Brasil	Brasil	A/B
	A	B		
Agropecuária	5,00	5,25	5,20	-5%
Ind. Extrativa	5,16	5,60	5,58	-8%
Minério de Ferro e outros min.	5,79	5,63	5,76	3%
Alimentos	4,74	5,57	5,50	-15%
Têxtil, Vestuário e Calçados	4,50	5,27	5,22	-15%
Ind. Intermediários	4,77	5,26	5,24	-9%
Siderurgia	5,89	5,53	5,74	6%
Bens de Capital	6,72	6,22	6,23	8%
Serviços	4,93	5,19	5,17	-5%
Comércio	5,45	5,39	5,40	1%
Transportes	4,93	5,06	5,05	-3%
Adm. Pública	5,04	4,92	4,93	3%

Fonte: Resultados das simulações com o modelo IMAGEM-MG

4.2. Regiões de Planejamento: resultados agregados do cenário 2012-2030

Os resultados do cenário nas regiões de planejamento indicam as regiões que mais se beneficiam dos fatores de expansão da economia brasileira, bem como as que menos são beneficiadas. A Tabela 7 reporta os resultados dos agregados macrorregionais em Minas Gerais. Para facilitar a interpretação dos resultados, os indicadores acima da média de Minas Gerais (última linha da tabela) foram destacados.

Tabela 7: Resultados do cenário nas Regiões de Planejamento de Minas Gerais, 2012-2030 (Var.% a.a.)

Região	PIB	Consumo das Famílias	Investimento	Consumo Governo	Exportações	Importações	Emprego
Central	4,74	3,60	6,17	3,54	5,57	3,26	4,84
Centro-Oeste	2,74	2,44	4,48	1,28	4,63	2,28	3,65
Noroeste	3,89	3,37	5,18	2,60	4,58	2,65	4,59
Norte	3,68	4,40	5,11	7,20	4,51	2,86	5,24
Sul	3,85	3,42	5,41	3,21	4,75	2,65	4,65
Triângulo	4,00	3,03	5,13	1,32	5,30	2,37	4,28
Alto Paranaíba	3,08	2,88	4,55	2,27	4,54	2,42	4,10
Jequitinhonha/Mucuri	4,45	5,53	6,07	9,01	4,35	3,50	6,80
Rio Doce	3,99	3,52	5,57	4,03	4,84	3,08	4,78
Mata	2,99	2,80	4,70	2,96	4,53	2,34	4,09
Minas Gerais	4,15	3,42	5,73	3,64	5,19	2,97	4,67

Fonte: Resultados das simulações com o modelo IMAGEM-MG.

As regiões Central e Jequitinhonha/Mucuri são as que apresentam taxas de crescimento acima da média do estado, sendo a região Central a de maior crescimento do estado. Entretanto, os componentes do PIB mais importantes para esses resultados regionais são distintos. No Jequitinhonha/Mucuri o consumo do governo é o item de maior expansão, em uma região onde o emprego da administração pública é bastante relevante. Na região Central a dinâmica do Investimento e das Exportações são os elementos mais importantes, apoiados nas especificidades

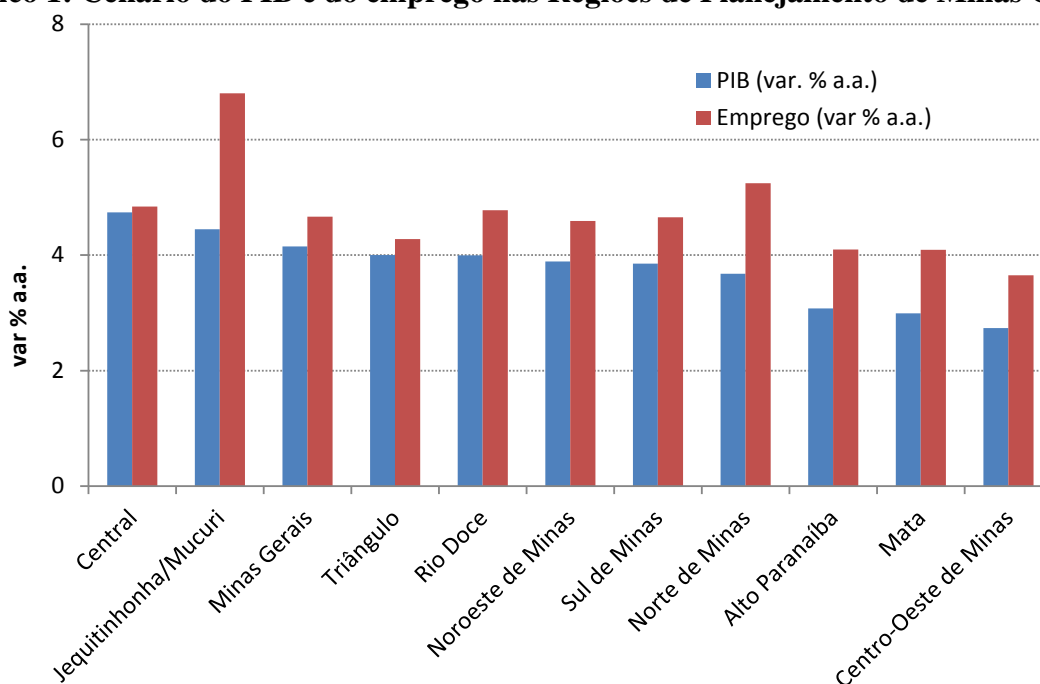
produtivas da região, que concentra os setores exportadores de commodities, bens de capital e insumos para investimento.

O papel do consumo do governo na região Norte também é importante para sua dinâmica, além da expansão do consumo das famílias associada ao crescimento do emprego. A forte expansão do emprego fora da região Central, como no Norte, Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce, indica um efeito de desconcentração relativa da mão de obra no estado ao longo do cenário de projeção. Vale notar que algumas regiões relevantes no PIB mineiro, como Triângulo e Sul, têm desempenho relativamente inferior, particularmente a baixa expansão do consumo do governo, do investimento e do emprego.

Entre as regiões de menor crescimento no cenário destacam-se a Centro-Oeste e Mata. Nestas regiões todos os indicadores crescem abaixo da média estadual, o que sugere uma tendência de relativa estagnação e perda de participação na economia do estado.

O Gráfico 1 ilustra a dinâmica do PIB e do emprego nas regiões de planejamento, ordenadas de acordo com as taxas de crescimento do primeiro. O comportamento das duas regiões mais dinâmicas (Central e Jequitinhonha/Mucuri) mostra que a geração de emprego na segunda é mais significativa, o que se explica pela importância dos gastos do governo na região. Na região Central a relação entre PIB e Emprego é a menor do estado, o que ressalta a característica capital-intensiva dos setores mais dinâmicos na região (o que será analisado posteriormente).

Gráfico 1: Cenário do PIB e do emprego nas Regiões de Planejamento de Minas Gerais



Fonte:

Resultados das simulações com o modelo IMAGEM-MG

A Tabela 8 apresenta o resultado do cenário em termos de participação das regiões de planejamento no PIB estadual. Não há mudança significativa na ordem das regiões. Central, Sul de Minas e Triângulo representam em 2030 cerca de 70% da economia do estado, algo semelhante à participação em 2008. Entretanto, nota-se o ganho de participação da região Central, de quase 5 pontos percentuais, ultrapassando os 50% de participação em 2030, saindo de 46,6% em 2008. Sul de Minas e Triângulo, por sua vez, reduzem sua participação no PIB em 0,7 e 0,4 ponto percentual, respectivamente. Assim, embora esse conjunto das maiores regiões mantenha sua participação, dentro dele a hegemonia da região Central se amplia.

O ganho de participação do Jequitinhonha/Mucuri é bastante pequeno, assim como as alterações nas participações das regiões do Rio Doce, Norte de Minas e Noroeste de Minas. Por outro lado, as perdas de participação das regiões do Centro-Oeste e Mata são significativas, de 1,1 e 1,5 pontos percentuais.

O cenário 2012-2030 aponta para um resultado concentrador da atividade econômica em termos regionais em Minas Gerais, ao favorecer o crescimento da região Central. Mesmo os gastos do governo do estado concentrados no Jequitinhonha/Mucuri, e os investimentos mineradores alocados no Norte de Minas, não são forças suficientes para gerar um efeito desconcentrador da atividade econômica no estado. Ou seja, dada a atual concentração da atividade econômica em alguns setores e regiões, a dinâmica futura da economia brasileira tende a beneficiar a região Central do estado. Este efeito chama a atenção para a elaboração de políticas ou incentivos que favoreçam investimentos e a atividade econômica nas regiões menos desenvolvidas.

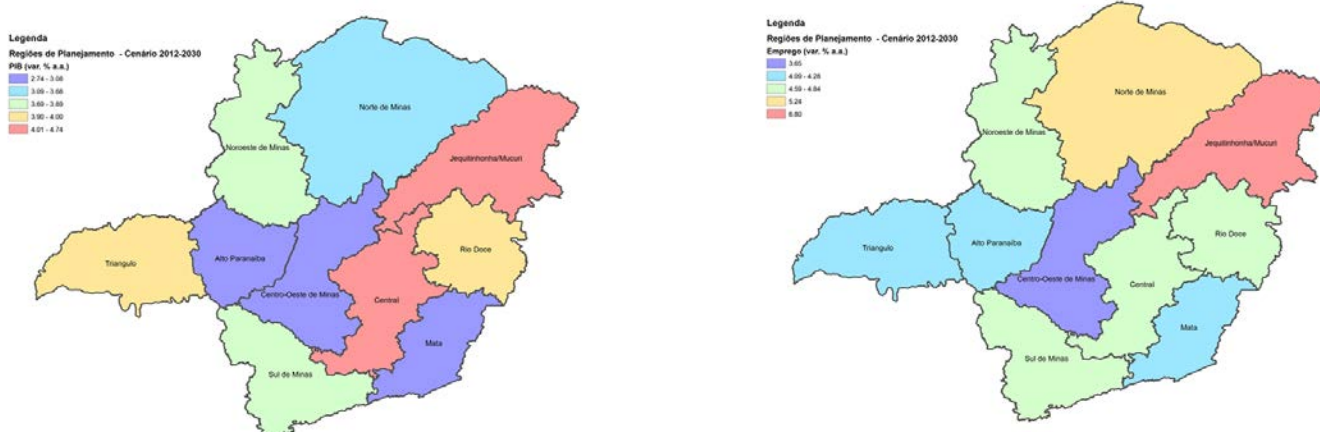
Tabela 8: Participação das Regiões de Planejamento na economia de Minas Gerais (participação regional no PIB estadual)

Região	2008	2030	Alteração 2030-2008
Alto Paranaíba	4,0%	3,3%	-0,7
Central	46,6%	51,6%	4,9
Centro-Oeste de Minas	4,5%	3,4%	-1,1
Jequitinhonha/Mucuri	1,9%	2,0%	0,1
Mata	7,6%	6,1%	-1,5
Noroeste de Minas	1,8%	1,7%	-0,1
Norte de Minas	4,0%	3,6%	-0,4
Rio Doce	6,3%	6,1%	-0,2
Sul de Minas	12,2%	11,5%	-0,7
Triângulo	11,2%	10,8%	-0,4
Total	100%	100%	-

Fonte: Resultados das simulações com o modelo IMAGEM-MG

A figura 2 apresenta a distribuição regional dos indicadores do crescimento do PIB e emprego mostrados na tabela 11. Neles são visíveis os padrões de crescimento evidenciados na discussão acima.

Figura 2: PIB e Emprego das Regiões de Planejamento, cenário 2012-2030 (var % a.a.)



Fonte: Resultados das simulações com o modelo IMAGEM-MG

4.3. Regiões de Planejamento: resultados setoriais do cenário 2012-2030

A dinâmica setorial nas regiões do planejamento é um indicador das forças mais relevantes do cenário nas economias regionais e ajuda a explicar os resultados observados em cada região. A Tabela 9 apresenta as taxas de crescimento da atividade econômica por setor em cada região de planejamento e no estado como um todo. As células destacadas na tabela indicam os setores regionais com crescimento acima da média do setor estadual (linha “Minas Gerais” da tabela).

Tabela 9: Resultados setoriais do cenário nas Regiões de Planejamento de Minas Gerais, 2012-2030 (Var. % a.a. no PIB setorial regional)

Região	Agropecuária	Ind. Extrativa	Minério de Ferro	Alimentos	Textil, Vestuário e Calçados	Ind. Intermediários	Siderurgia	Bens de Capital	Serviços	Comércio	Transportes	Adm. Pública
Central	4.58	5.06	5.79	4.48	4.54	4.67	6.34	7.71	5.00	5.81	5.03	5.12
Centro-Oeste de Minas	4.42	5.23	5.52	4.56	4.30	4.90	5.17	5.09	4.60	5.04	4.84	3.26
Noroeste de Minas	5.29	5.25	5.55	5.40	4.20	4.91	5.21	5.16	4.80	5.52	4.87	4.16
Norte de Minas	4.70	5.14	5.93	4.52	4.92	4.84	5.13	5.05	4.82	5.24	4.87	7.06
Sul de Minas	5.19	5.27	5.54	4.76	4.27	5.31	5.09	5.24	4.96	5.31	4.78	4.81
Triângulo	6.31	5.19	5.55	4.97	4.50	4.75	5.10	5.08	4.89	5.48	4.82	3.15
Alto Paranaíba	4.79	5.29	5.55	4.66	3.90	4.63	5.20	5.11	4.85	5.10	4.74	4.03
Jequitinhonha/Mucuri	4.48	5.20	5.55	4.52	4.70	4.69	5.13	5.20	4.75	5.23	4.86	9.31
Rio Doce	4.56	5.17	5.55	4.44	3.52	4.62	5.52	5.04	4.84	5.45	4.88	5.51
Mata	4.41	5.15	5.52	4.38	4.14	4.62	5.30	5.32	4.67	5.10	4.91	4.47
Minas Gerais	5.00	5.16	5.79	4.74	4.50	4.77	5.89	6.72	4.93	5.45	4.93	5.04

Fonte: Resultados das simulações com o modelo IMAGEM-MG

A região Central é a que apresenta o maior número de setores com crescimento acima da média do estado, inclusive para importantes setores industriais (siderurgia, bens de capital, minério de ferro) e de serviços (serviços, comércio, transportes e adm. Pública). O oposto ocorre na região Mata, na qual todos os setores crescem abaixo da média estadual. Dessa forma, é natural que o crescimento da região Central seja o maior no cenário 2012-2030, e a dinâmica da Mata seja a mais fraca. A região da Mata representa uma área em processo de estagnação econômica prolongada, e o cenário futuro não aponta para uma reversão desse quadro.

O Jequitinhonha/Mucuri é a segunda região de maior crescimento no estado e o resultado está baseado na dinâmica da administração pública, têxtil e vestuário, e extrativa. Indústrias de maior complexidade (como bens de capital, intermediários), setores de serviços, e mesmo a tradicional agricultura, não possuem uma dinâmica diferenciada na região. Assim, o crescimento da região mostra-se bastante condicionado pelos gastos do governo e sua distribuição regional.

O cenário para duas regiões importantes do estado, Triângulo e Sul de Minas, mostram sua dinâmica associada aos setores conhecidos de sua especialização produtiva: Agropecuária, Alimentos, Têxtil-Vestuário, Serviços e Comércio.

Os investimentos na indústria extrativa e mineração no Norte de Minas, adotados nas simulações do cenário, geram uma dinâmica de crescimento acima da média do setor na região.

4.4. Arrecadação de impostos nas Regiões de Planejamento no cenário 2012-2030

Os resultados das simulações permitem ainda avaliar alguns aspectos da arrecadação de tributos no estado no cenário 2012-2030. Cabe ressaltar que o modelo não tem uma especificação voltada para a estrutura tributária, por exemplo, identificando separadamente os diversos impostos (ICMS, IPI e ISS) e suas esferas públicas (estadual, federal e municipal). Como ressaltado anteriormente, o modelo utiliza apenas com dois agregados de impostos: um que recai sobre a circulação de bens e serviços (basicamente a soma de ICMS, IPI e ISS) e outro sobre a produção (PIS/COFINS, CSLL e FGTS, este último incidente sobre a folha de salários).

A Tabela 10 mostra a variação na arrecadação de tributos nas Regiões de Planejamento em termos de expansão média ao ano entre 2012 e 2030. Há uma relação próxima entre arrecadação e

crescimento do PIB, próxima de 0,9 na média do estado, mas bastante heterogênea entre as regiões. Alto Paranaíba, Centro-Oeste e são acima de 1, e nas regiões Central, Jequitinhonha e Rio Doce abaixo de 0,9. Vale notar que a região Central representa 45% do PIB do estado, é a de maior crescimento no cenário 2012-2030, e tem uma relação Arrecadação/PIB de apenas 0,79. A forte presença das exportações isenta de ICMS, tem influência nesse indicador baixo. Por outro lado, regiões mais pobres e menos desenvolvidas, como Alto Paranaíba e Centro-Oeste, tem maiores indicadores de Arrecadação/PIB, por se caracterizarem no cenário por uma dinâmica mais voltada ao mercado interno e setores de bens de consumo, que possuem carga tributária elevada. Assim, a estrutura tributária parece desfavorecer o crescimento nas regiões menos desenvolvidas, uma vez que sua dinâmica se concentra em setores e produtos com maior carga de impostos.

Tabela 10: Indicadores de arrecadação de impostos no cenário 2012-2030

Região	Arrecadação de Impostos (var. % a.a.)			PIB var. % a.a.	Arrecadação/ PIB
	Produção*	Circulação**	Total		
Alto Paranaíba	3,26	3,13	3,22	3,08	1,04
Central	3,65	3,86	3,76	4,74	0,79
Centro-Oeste	3,06	2,74	2,93	2,74	1,07
Jequitinhonha/Mucuri	3,17	4,94	3,86	4,45	0,87
Mata	3,12	3,02	3,08	2,99	1,03
Noroeste	3,94	3,51	3,81	3,89	0,98
Norte	3,36	4,01	3,64	3,68	0,99
Rio Doce	3,36	3,65	3,52	3,99	0,88
Sul	3,86	3,51	3,71	3,85	0,96
Triângulo	4,59	3,31	4,03	4,00	1,01
Minas Gerais	3,64	3,63	3,63	4,15	0,88

*PIS/COFINS, CSLL, FGS. ** ICMS, IPI e ISS Fonte: Resultados das simulações com o modelo IMAGEM-MG.

A conclusão acima é reforçada quando se observa a composição do crescimento do PIB pelo lado da remuneração dos fatores em cada região⁸. Nessa ótica, o modelo divide o PIB em remuneração do capital, remuneração do trabalho, remuneração da terra, impostos sobre a produção e impostos sobre circulação (Tabela 11).

Tabela 11: Contribuição dos componentes do PIB no crescimento econômico 2012-2030 (participação % no crescimento do PIB da região)

Região	Trabalho	Capital	Terra	Impostos Produção	Impostos Circulação	TOTAL
Alto Paranaíba	38,0	36,1	2,2	16,0	7,7	100
Central	32,7	52,1	0,2	6,3	8,8	100
Centro-Oeste	41,4	36,4	1,4	13,0	7,8	100
Jequitinhonha/Mucuri	59,2	21,7	1,0	8,8	9,4	100
Mata	44,8	35,5	0,7	10,5	8,4	100
Noroeste	37,6	31,3	3,3	20,5	7,3	100
Norte	45,2	38,4	0,6	8,0	7,7	100
Rio Doce	38,5	45,1	0,4	7,1	8,9	100
Sul	45,9	30,2	1,1	13,9	8,9	100
Triângulo	35,9	38,4	1,0	16,4	8,3	100
Minas Gerais	37,5	43,9	0,6	9,4	8,6	100

Fonte: Resultados das simulações com o modelo IMAGEM-MG.

⁸ Contabilmente, o PIB é definido pela soma da remuneração do trabalho (pagamentos de salários e outras remunerações a pessoas físicas), da remuneração do capital (o excedente operacional bruto das atividades econômicas, que pode ser associado ao lucro contábil das empresas) e o pagamento de impostos (para todas as esferas de governo).

Os resultados mostram que o principal componente no crescimento da região Central é a remuneração do capital, e o pagamento de impostos representa 15% do crescimento do PIB na região. Na região do Rio Doce também predomina a remuneração do capital (45%) e os impostos impactam em 16% do crescimento. O contraste desses resultados com regiões menos desenvolvidas do estado é revelador. Na região Noroeste, a remuneração do trabalho é a parcela mais importante na trajetória do crescimento (38% do total) e os impostos representam quase 28% do total, bastante acima da média do estado (18%). No Jequitinhonha/Mucuri, a remuneração do trabalho representa 59% do total e os impostos representam 18%. A estrutura tributária e o cenário 2012-2030 parecem penalizar as regiões intensivas em trabalho e favorecer as regiões mais intensivas em capital.

5. Considerações finais

Este artigo projetou um cenário econômico de longo prazo para a economia mineira a partir da integração de um modelo de consistência macroeconômica e de um modelo de equilíbrio geral computável inter-regional especialmente capacitado para o estudo das microrregiões em Minas Gerais. A articulação destas metodologias permite projetar cenários consistentes de longo prazo para diversas escalas territoriais, baseados na combinação de projeções macroeconômica, de deslocamento de investimento setorial e regional, de mudanças tecnológicas e de preferências. Esta articulação metodológica garante a consistência dos resultados em suas várias dimensões, uma vantagem inequívoca sobre os métodos qualitativos de geração de cenários (e.g. Porto et alli, 2008).

Deve-se ressaltar que as projeções do modelo não representam previsões, *stricto sensu*, para a economia brasileira. Os resultados derivados do modelo refletem trajetórias das variáveis endógenas para cenários exógenos específicos dentro de um arcabouço teórico de equilíbrio geral computável totalmente baseado em fundamentos econômicos e, portanto, consistente.

A metodologia aqui apresentada pretende contribuir para o planejamento de políticas públicas e desenvolvimento regional, na medida em que aproxima uma modelagem estritamente acadêmica às necessidades de políticas de planejamento nas suas diversas escalas (municipal, estadual e federal). Esta metodologia tem sido utilizada em estudos de planejamento para governo federal, governos estaduais e municipais, o que mostra seu potencial de auxílio na elaboração de políticas públicas.

A utilização futura da integração desses modelos mostra-se promissora, podendo-se mencionar algumas extensões e aperfeiçoamentos, tais como, a incorporação de elementos adicionais de dinâmica no modelo EGC regional e um do instrumental de validação das projeções a partir de indicadores históricos.

ANEXO I : Estrutura do Modelo de Consistência Macroeconômico

Este anexo apresenta um maior detalhamento do modelo de consistência macroeconômico proposto por Giambiagi e Pastoriza (1997). O modelo está estruturado em 4 blocos: a) Fiscal; b) Contas Nacionais e Mercado de Trabalho; c) Externo; e d) Financiamento do Investimento.

No bloco fiscal o setor público está dividido em Governo Central, Estados e Municípios e Empresas Estatais. O crescimento do PIB é uma variável exógena, a partir do qual se obtém a receita fiscal do setor público, transferências a Estados e Municípios e outras transferências vinculadas. As despesas em termos reais com pessoal e benefícios previdenciários crescem a taxa de 4% ao ano, sendo que tais taxas são estipuladas. Dados o déficit operacional, a taxa de juros e os investimentos, o resultado primário do governo central é endógeno, e a variável de ajuste é representada pelos “outros gastos correntes do governo central”. Estados e municípios e estatais recebem tratamento similar. Em termos agregados, a variável de ajuste é o endividamento público, que é função das Necessidades de Financiamento (NFs) e do financiamento monetário através de senhoriagem. Isto está resumido no Quadro 1.

Quadro 1 : Características do Bloco Fiscal

<i>Variáveis</i>	<i>Fatores Explicativos</i>
Receita	PIB
Gastos com Pessoal	Exógeno
Benefícios Previdenciários	Exógenos
Transferências Vinculadas	Receita
Juros	Taxa de Juros
Investimento	Exógeno
NFs	Exógenos
<i>Variáveis de Ajuste</i>	<i>Fatores Determinantes</i>
Outros Gastos Correntes	NFs, Receitas e Demais Despesas
Resultado Primário	NFs e Juros
Dívida Pública	NFs e Senhoriagem

Fonte: Giambiagi e Pastoriza (1997, pg. 7)

O bloco de Contas Nacionais tem como variável de ajuste o consumo privado, obtido por resíduo. Este bloco é construído a partir dos gastos do governo, obtidos no bloco fiscal, do investimento privado e das exportações e importações de bens e serviços não-fatores. As taxas de crescimento do quantum das exportações de bens e serviços não fatores básicos, semimanufaturados e manufaturados foram obtidas fazendo-se uso das elasticidades-renda e das elasticidades-preço das exportações nestas três categorias de bens. Tais elasticidades foram alcançadas a partir de estimações econométricas das equações de exportação de bens básicos, semimanufaturados e manufaturados. A taxa de crescimento do quantum das importações de bens de capital foi obtida fazendo-se uso da elasticidade da demanda de importações de bens de capital em relação à taxa de crescimento do investimento agregado, que, por sua vez, foi alcançada a partir de estimação econométrica. Do mesmo modo, a estimação da equação de importação de bens exceto bens de capital forneceu a elasticidade-renda da demanda de importações desta categoria de bens, permitindo o cálculo da taxa de crescimento do quantum das importações totais exceto de bens de capital. No mercado de trabalho o nível da atividade econômica determina a taxa de desemprego e esta determina o salário real.

A partir de uma taxa pré-determinada (exógena) de crescimento do produto potencial, e após estimada tanto a relação capital/produto potencial, como também a taxa de depreciação do capital, obtém-se o investimento total da economia. O investimento privado é obtido por resíduo, uma vez que os investimentos do Governo Central e de Estados e Municípios seguem uma equação de investimentos pré-determinada. De posse das séries do produto potencial e do produto real (esta

última obtida no bloco fiscal), encontrou-se a série para o grau de ocupação da capacidade instalada para o período em análise (Quadro 2).

Quadro 2: Características do Bloco de Contas Nacionais/Mercado de Trabalho

<i>Variáveis</i>	<i>Fatores Explicativos</i>
Contas Nacionais	
PIB	Exógeno
Consumo do Governo	Exógeno (Associado ao Bloco Fiscal)
Investimento do Governo	Exógeno
Investimento Privado	PIB Potencial
Exportações	Estimação Econométrica
Importações	Investimento Total e PIB
Mercado de Trabalho	
Taxa de Desemprego	Grau de Ocupação da Capacidade Instalada
<i>Variáveis de Ajuste</i>	<i>Fatores Determinantes</i>
Contas Nacionais	
Consumo Privado	PIB, Consumo do Govrno, Investimento Total, Exportações e Importações de Bens e serviços Não-Fatores
Mercado de Trabalho	
Salário Real	Taxa de Desemprego

Fonte: Giambiagi e Pastoriza (1997, pg. 7)

No bloco de equações do setor externo (balanço de pagamentos), as exportações e importações de bens foram determinadas a partir das taxas de crescimento real destes agregados, estimadas no bloco de Contas Nacionais. As taxas de crescimento dos preços das exportações de bens básicos, semimanufaturados e manufaturados foram estimadas a partir das equações de preços desenvolvidas em Giambiagi e Pastoriza (1997). Uma vez encontradas as taxas de crescimento do quantum e dos preços destas três categorias de bens foi possível obter as séries do valor das exportações em dólares correntes de bens básicos, semimanufaturados e manufaturados. As importações dividem-se em importações totais, exceto de bens de capital, e importações de bens de capital e as séries de seus valores estão também em dólares correntes no bloco de equações do setor externo – o índice de preços das importações necessário para o cômputo dos valores correntes das importações de bens de capital e das importações totais exceto bens de capital foi estimado tomando-se a média deste índice para o período 1990-2009. O resultado em transações correntes do balanço de pagamentos é financiado pelo aumento do passivo externo da economia, levando-se em consideração a entrada líquida do investimento direto estrangeiro e a variação das reservas externas. Supõe-se que o resto do mundo está sempre disposto a financiar o desequilíbrio externo brasileiro.

Os serviços de fatores estão divididos em pagamento líquido de juros e pagamento líquido de “outros serviços fatores”. Considera-se uma taxa que incide sobre a dívida externa e outra sobre o estoque de capital estrangeiro (líquido) no país. Estas taxas estão associadas ao pagamento do serviço da dívida externa, à remessa de lucros e dividendos ao exterior e demais serviços de fatores. A taxa que incide sobre a dívida externa (pagamento de juros) corresponde à taxa de juros nominal externa somada a uma medida de risco-país. Atinge-se o montante líquido de pagamento de juros a partir, ainda, do cálculo do recebimento de juros incidentes sobre as reservas internacionais do país. A taxa que incide sobre o estoque de capital estrangeiro foi calculada tomando-se como base a média dos seus valores observados entre 2000 e 2007. Tais valores foram calculados a partir dos dados de pagamentos referentes aos citados “outros serviços fatores” obtidos no balanço de pagamentos de 2000 a 2007.

A partir das exportações e importações de bens e de serviços não-fatores, do pagamento líquido do serviço de fatores e de uma equação pré-determinada para as transferências unilaterais,

obtêm-se o saldo em transações correntes. A variação das reservas externas se dá por meio de uma taxa definida exogenamente (decisão de política).

Uma vez obtido o saldo em transações correntes e a variação das reservas externas, gera-se a acumulação de dívida externa necessária para financiar o desequilíbrio em conta corrente (e a variação das reservas). A conta de capitais autônomos (conta financeira) do balanço de pagamentos é, deste modo, obtida por resíduo (Quadro 3).

Quadro 3: Características do Bloco de Balanço de Pagamentos

<i>Variáveis</i>	<i>Fatores Explicativos</i>
Exportações	Ver Bloco de Contas Nacionais
Importações de Bens (Bens de Capital)	Investimento
Importações de Bens (Outros Bens)	PIB
Exportações de Serviços Não-Fatores	Exportações de Bens
Importações de Serviços Não-Fatores	Importações de Bens
Juros	Dívida Externa Líquida
Saldo de Serviços Fatores (Exclusive Juros)	Estoque de Capital Estrangeiro
Tranferências Unilaterais Líquidas	Exógenas
Investimento Direto Líquido	Exógeno
Reservas Externas	Exógenas
<i>Variáveis de Ajuste</i>	<i>Fatores Determinantes</i>
Financiamento Externo	Déficit em conta Corrente, Investimento Direto Líquido Deduzida a Variação das Reservas e Regra de Reservas

Fonte: Giambiagi e Pastoriza (1997, pg. 8)

No Bloco de Financiamento do Investimento, a partir da taxa de investimento a preços constantes (Bloco de Contas Nacionais) é obtida a taxa de investimento a preços correntes, que, por definição, é idêntica à taxa de poupança agregada a preços correntes, da qual então se subtrai a taxa de poupança externa – igual à relação déficit em transações correntes/PIB.⁹ Assim, chega-se residualmente à taxa de poupança doméstica. Dada a taxa de poupança pública chega-se à poupança privada por resíduo – supõe-se que o resultado líquido das Necessidades de Financiamento do Setor Público, excluídas as empresas estatais e o investimento, é idêntico à poupança pública das Contas Nacionais (Quadro 4).

Quadro 4: Características do Bloco de Financiamento do Investimento

<i>Variáveis</i>	<i>Fatores Explicativos</i>
Taxa de Investimento (Preços Constantes)	PIB e Taxa de Investimento (Bloco Contas Nacionais)
Índice de Preço Relativo de Bens de Investimento	Exógeno
Taxa de Investimento (Preços Correntes)	PIB e Índice de Preço Relativo de Bens de Investimento
Taxa de Poupança Total (Preços Correntes)	Taxa de Investimento (Preços Correntes)
Taxa de Poupança Pública	NFs e Investimento do Governo
Taxa de Poupança Externa	Balança Comercial e de Serviços (Bloco Bal. Pagamentos)
<i>Variáveis de Ajuste</i>	<i>Fatores Determinantes</i>
Taxa de Poupança Privada	Taxa de Poupança Total, Pública e Externa

Fonte: Giambiagi e Pastoriza (1997, pg. 9)

⁹ A taxa de investimento a preços correntes foi obtida multiplicando-se seu valor a preços constantes, obtido no bloco de Contas Nacionais, pelo índice de preço relativo dos bens de capital.

No quadro 5 encontram-se listados os parâmetros utilizados nos quatro blocos do modelo, os valores e as fontes de dados de suas respectivas estimações.

Quadro 5 - Parâmetros Estimados para o Modelo de Simulação Macroeconômica

PARÂMETRO		VALOR	FONTE
Sensibilidade da Receita do Governo Central em relação ao PIB	a	Média de 1.12	Estimação Própria a partir dos dados do Boletim do BCB ¹
Taxa de Crescimento Real do PIB	b	Media de 4,4% ao ano	Exógena
Proporção (da receita do Governo Central) de Transferências a Estados e Municípios (%)	c	0.16	Estimação Própria a partir dos dados do Boletim do BCB
Proporção (da receita do Governo Central) de “Outras Transferências Vinculadas”	d	0.035	Estimação Própria a partir dos dados do Boletim do BCB
Taxa de Crescimento Real das Despesas com Pessoal do Governo Central	e	4%	Exógena
Taxa de Crescimento das Despesas com Benefícios Previdenciários	f	4%	Exógena
Taxa de variação anual do preço relativo do câmbio	g_c	Média de 0.3% ao ano	Exógena
Senhoriagem	h	0.007	Estimação Própria a partir dos dados do Boletim do BCB
Relação capital/produto potencial	χ	2,58	Giambiagi e Pastoriza (1997)
Coefficiente de depreciação do estoque de capital	α	0,04	Giambiagi e Pastoriza (1997)
Elasticidades das Funções de Exportação De Bens Básicos	$\gamma 1$ a $\gamma 4$	Valores na Bibliografia	Giambiagi e Pastoriza (1997)
Elasticidades das Funções de Exportação De Bens Semimanufaturados	$\gamma 5$ a $\gamma 13$	Valores na Bibliografia	Giambiagi e Pastoriza (1997)
Elasticidades das Funções de Exportação De Bens Manufaturados	$\gamma 14$ a $\gamma 20$	Valores na Bibliografia	Giambiagi e Pastoriza (1997)
Elasticidade da taxa de desemprego aberto em relação ao grau de capacidade ociosa		0,25	Estimação própria a partir dos dados do ipeadata
Relação entre exportações de serviços não fatores e exportação total de bens (%)	T_x	7%	Estimação Própria a partir dos dados do Boletim do BCB
Relação entre importações de serviços não fatores e importação total de bens (%)	T_m	17%	Estimação Própria a partir dos dados do Boletim do BCB
Elasticidade da importação de bens de capital em relação ao investimento	mBK	2,4	Estimação Própria a partir dos dados do ipeadata
Elasticidade da importação total exclusive bens de capital em relação à taxa de crescimento do produto agregado	$mB0$	1,2	Estimação Própria a partir dos dados do ipeadata
Percentual médio do estoque de capital estrangeiro no país que corresponde ao pagamento líquido de “Outros Serviços de Fatores”	r	9%	Estimação Própria a partir dos dados do Boletim do BCB
Taxa de crescimento do PIB Potencial	b^*	Variável	Exógena
Taxa de crescimento real da economia mundial	w	3,8% a.a. ²	FMI-World Economic Outlook

Taxa de crescimento da produtividade	φ	1,5% a.a.	Giambiagi e Pastoriza (1997)
Taxa de inflação externa	Pe	Média de 3,7% a.a. ³	FMI-World Economic Outlook

Fonte: elaboração própria. ¹ BCB = Banco Central do Brasil. ² Para 2011-2012, tomou-se a taxa projetada pelo Banco Mundial_Bird. ³ Média dos valores projetados no período para o qual há dados disponíveis, 2008-2013.

As tabelas 1, 2 e 3 apresentam os resultados do modelo delineando as trajetórias de algumas das variáveis dos blocos Fiscais, das Contas Nacionais e do Balanço de Pagamentos.

Conforme a Tabela 1, o crescimento do PIB do Brasil no biênio 2011-2012 é, em média, inferior a 3,5%, o que pode ser associado ao arrefecimento do crescimento da economia mundial, principalmente das economias da Zona do Euro e dos Estados Unidos, no período citado. Em seguida, verifica-se uma aceleração do crescimento da economia brasileira no biênio 2013-2014 (biênio em que se espera ocorrer aumento dos gastos com investimentos voltados para infraestrutura, principalmente aqueles associados à Copa do Mundo e às Olimpíadas) seguido de uma reversão até 2018. Entre 2019 e 2030 trabalhou-se com uma taxa de crescimento da economia estável, de 4,5% ao ano. Tanto a receita total, como também a despesa total do setor público cresce entre 2010 e 2030 e tendem à estabilização no final do período. A dívida líquida do setor público cai consistentemente neste período (Tabela 1).

Tabela 2: Principais Resultados- Bloco Fiscal (setor Público Consolidado)

ANOS	Taxa de Crescimento do PIB real (%)	Receita Total Gov central + Estados e Municípios (desconsidera Estatais) (% do PIB)	Despesa Total Gov central + Estados e Municípios (desconsidera Estatais) (% do PIB)	Dívida Líquida Total Setor Público (Exclui Base Monetária) (% PIB)
2010	7,5%	36,20	35,31	40,16
2011	3,3%	37,24	36,44	37,58
2012	3,5%	37,48	36,49	34,12
2013	4,0%	37,63	36,73	30,59
2014	5,0%	37,80	37,10	27,34
2015	4,5%	37,97	37,47	24,92
2016	4,0%	38,11	37,61	22,96
2017	3,5%	38,24	38,44	21,89
2018	3,5%	38,37	38,57	20,85
2019	4,0%	38,52	39,42	19,57
2020	4,5%	38,69	39,59	18,23
2021	4,5%	38,77	39,57	17,08
2022	4,5%	38,85	39,65	15,87
2023	4,5%	38,90	39,70	14,72
2024	4,5%	38,95	39,75	13,61
2025	4,5%	39,00	39,45	12,31
2026	4,5%	39,02	39,52	10,91
2027	4,5%	39,04	39,59	9,62
2028	4,5%	39,05	39,74	8,52
2029	4,5%	39,07	39,87	7,59
2030	4,5%	39,09	39,99	6,79

Fonte: elaboração Cedeplar

A utilização da capacidade instalada parte de 84,8% em 2010 e alcança seu valor máximo de 86,9% em 2025, sugerindo que as pressões inflacionárias, embora crescentes entre 2010 e 2015 e entre 2019 e 2027, não são fortes o suficiente para sugerir um quadro de descontrole da inflação (Tabela 2). A taxa de investimento apresenta comportamento cíclico, como era de se esperar, mas mostra uma tendência de alta no período em análise (tabela 2).

Tabela 3: Principais Resultados – Bloco Contas Nacionais (preços constantes)

Ano	Utilização da Capacidade Instalada (%)	Taxa de Investimento Privado (%)	Taxa de Investimento Público (%)	Taxa de Investimento Total (%)
2010	0,848	15,42	2,98	18,40
2011	0,852	15,58	2,98	18,57
2012	0,854	17,00	3,18	20,18
2013	0,856	18,14	3,35	21,49
2014	0,864	18,29	3,54	21,82
2015	0,867	18,19	3,81	22,00
2016	0,866	18,27	3,75	22,02
2017	0,862	18,16	3,71	21,86
2018	0,858	18,30	3,67	21,97
2019	0,857	18,70	3,56	22,26
2020	0,861	18,73	3,44	22,17
2021	0,864	18,38	3,71	22,09
2022	0,867	18,10	3,90	22,00
2023	0,867	18,95	4,11	23,06
2024	0,867	18,73	4,33	23,06
2025	0,869	17,93	4,56	22,49
2026	0,869	18,51	4,51	23,02
2027	0,869	18,63	4,38	23,02
2028	0,867	19,35	4,23	23,58
2029	0,866	19,57	4,06	23,63
2030	0,864	19,82	3,86	23,67

Fonte: elaboração Cedeplar

O saldo da balança comercial cai pela metade entre 2011 e 2013, mas recupera-se a partir de 2014 e apresenta tendência crescente a partir de então (Tabela 3). O déficit em transações correntes eleva-se entre 2010 e 2012, mas passa a apresentar melhoras sucessivas a partir de 2013 e superávit após 2022. Este desempenho é explicado, em parte, pelo desempenho da balança comercial no período. As participações das exportações e das importações no PIB crescem entre 2010 e 2030, tendendo a se estabilizar nos últimos anos da série. Todavia, as exportações apresentam, em média, uma taxa de crescimento mais elevada do que as importações, favorecendo a melhora no desempenho da balança de transações correntes (Tabela 3).

Tabela 4: Principais Resultados do Bloco Balanço de Pagamentos

Ano	Saldo da Balança Comercial milhões de US\$ (correntes)	Saldo em Transações Correntes milhões de US\$ (correntes)	Participação do Saldo em Conta Corrente no PIB	Participação do Saldo Comercial no PIB	Participação das Exportações no PIB	Participação das Importações no PIB
2010	20.266,60	-47.518,00	-2,27	0,97	9,63	8,66
2011	31.453,51	-50.297,39	-2,32	1,45	11,70	10,25
2012	19.843,95	-57.182,47	-2,68	0,93	11,54	10,61
2013	15.215,31	-48.601,75	-2,30	0,72	12,47	11,75
2014	21.840,98	-46.659,51	-2,16	1,01	13,60	12,59
2015	25.885,34	-47.163,07	-2,11	1,16	14,45	13,29
2016	31.331,81	-45.841,76	-1,98	1,35	15,18	13,83
2017	35.316,78	-45.739,07	-1,91	1,47	15,81	14,34
2018	38.388,79	-46.797,44	-1,88	1,54	16,48	14,93
2019	48.269,52	-40.286,55	-1,56	1,87	17,18	15,32
2020	62.651,61	-28.845,10	-1,07	2,32	17,95	15,63
2021	77.923,98	-16.219,98	-0,57	2,76	18,71	15,95
2022	95.625,77	-752,32	-0,03	3,24	19,52	16,28
2023	105.680,58	6.001,54	0,19	3,43	20,36	16,93
2024	127.187,75	25.896,18	0,80	3,95	21,26	17,31
2025	149.056,00	47.607,67	1,41	4,43	21,95	17,52
2026	159.021,26	55.926,99	1,59	4,52	22,60	18,07
2027	161.404,16	56.726,50	1,54	4,39	22,87	18,48
2028	169.793,59	64.480,38	1,68	4,42	23,12	18,70
2029	179.901,23	74.869,44	1,87	4,48	23,24	18,76
2030	190.778,99	86.327,63	2,06	4,55	23,37	18,82

Fonte: elaboração Cedeplar

O desempenho da economia mundial afeta as séries das exportações e o saldo comercial do Brasil entre 2010 e 2030. Neste sentido, a participação das exportações no PIB cai em 2012. Este resultado decorre da queda do crescimento da economia mundial, em especial das economias da Zona do Euro. Decorre, também, da presença de uma taxa de câmbio real bastante apreciada no início da década de 2010 que, por sua vez, só será revertida com a retomada do crescimento da economia mundial, quando então outras economias tornar-se-ão mais competitivas na atração de capitais externos. As baixas taxas de crescimento da economia mundial até 2014 e a apreciação da taxa de câmbio real do Brasil neste período são elementos importantes na explicação do desempenho das exportações e importações brasileiras, como também de seus saldos em transações correntes e comercial.

ANEXO 2: Modelo de equilíbrio geral computável IMAGEM-MG

Neste trabalho utilizou-se o modelo denominado IMAGEM-MG (Integrated Multi-regional Applied General Equilibrium Model – Minas Gerais), construído no Cedeplar-UFMG. O modelo possui uma especificação multi-regional integrada: é um modelo para 66 regiões em Minas Gerais (micro-regiões oficiais do IBGE), 1 região no restante do Brasil; e agregações para as 11 Regiões de Planejamento e o estado de Minas Gerais. O modelo possui ainda 12 setores/produtos, dois fatores primários (trabalho, capital e terra), e 5 usuários finais: famílias, investimento, governo, exportações e estoques.

O IMAGEM-MG é um modelo do tipo Johansen, no qual a estrutura matemática é representada por um conjunto de equações linearizadas e as soluções são obtidas na forma de taxas de crescimento. Seu módulo bottom-up segue a estrutura teórica do modelo TERM (Horridge et alii, 2005). Destacam-se na sua estrutura, a presença de firmas (inclusive investidores) minimizadoras de custos e de famílias maximizadoras de utilidade; a determinação, de forma residual, do consumo privado e o ajustamento da poupança ao investimento, sendo este último fixado exogenamente.¹⁰

A base de dados do modelo IMAGEM-MG foi construída por meio de um processo de regionalização da matriz de insumo-produto nacional de 2005, a partir dos procedimentos desenvolvidos por Horridge (2006). Essa metodologia garante a consistência da base de dados com as informações oficiais disponíveis.

O modelo assume que todos os usuários numa região em particular, de bens industriais, por exemplo, utilizam-se como origem às demais regiões em proporções fixas. Assim, a necessidade de dados de origem por usos específicos no destino é eliminada. No modelo, num ambiente de estática comparativa, as famílias, setores e investidores escolhem entre produtos ou insumos domésticos e importados (de outro país) por uma especificação CES (hipótese de Armington), baseada no preço de compra. Os setores produzem em retornos constantes de escala e utilizam, além dos insumos, fatores primários de produção: trabalho, capital e terra. Por outro lado, as equações de demanda das famílias estão especificadas por preferências CES/Klein-Rubin, de forma que primeiramente elas escolhem entre produtos domésticos e importados por uma CES e, em seguida, sua utilidade é maximizada por uma agregação Klein-Rubin dos bens compostos. Por fim, os “investidores”, para produzir capital, escolhem entre insumos domésticos e importados por uma especificação CES e o seu conjunto dos insumos intermediários compostos é formado pela combinação em proporções fixas (Leontief).

Há equilíbrio de mercado para todos os bens, tanto domésticos como importados, assim como no mercado de fatores (capital e trabalho) em cada região. As demandas por margens

¹⁰ No Brasil existem vários modelos EGC regionais, como por exemplo, o modelo B-MARIA (HADDAD, 1999) desenvolvido a partir do modelo Monash-MRF (ADAMS et alii 2000). A partir do modelo B-MARIA derivam os modelos SPARTA (DOMINGUES, 2002) e B-MARIA-27 (PEROBELLI, 2004). Outros trabalhos com modelos EGC regionais incluem por exemplo Haddad e Hewings (2005), Haddad e Domingues (2003) e Domingues e Haddad (2003).

(transporte e de comércio) são proporcionais aos fluxos de bens aos quais as margens estão conectadas. Os preços de compra para cada um dos grupos de uso em cada região (produtores, investidores, famílias, exportadores, e governo) são a soma dos valores básicos, impostos (diretos e indiretos) sobre vendas e margens (de comércio e transporte).

A apresentação esquemática das soluções de Johansen para modelos EGC é padrão na literatura. A seguir é apresentado um resumo desse procedimento de forma a se obter uma visão de como o modelo é operacionalizado. Maiores detalhes podem ser encontrados em Dixon et alii (1982) e Dixon e Parmenter (1996). Esta apresentação segue a desenvolvida em Domingues (2002).

O sistema de equações do modelo IMAGEM-MG pode ser escrito como:

$$F(V) = 0 \quad (1)$$

onde V é um vetor de equilíbrio de dimensão n (número de variáveis), e F é uma função-vetor não-linear de dimensão m (número de equações). Supõe-se que F seja diferenciável, e que o número de variáveis seja maior que o número de equações no sistema ($n > m$). Dessa forma, $(n - m)$ variáveis devem ser determinadas exogenamente. Uma solução inicial de equilíbrio, V^{**} , deve ser determinada para fins de calibragem, ou seja, supõe-se que:

$$\exists V = V^* \text{ tal que } F(V^*) = 0 \quad (2)$$

Dada a solução inicial, V^* , um novo conjunto de soluções pode ser obtido para um dado vetor de alterações nas variáveis exógenas. Dessa forma, para se computar o novo conjunto de soluções para o modelo é necessária a partição do vetor V em dois grupos de variáveis, endógenas e exógenas. Seja Y o vetor contendo as m variáveis endógenas e X o vetor contendo as $(n - m)$ variáveis exógenas. A equação (2) pode ser reescrita como:

$$F(Y, X) = 0 \quad (3)$$

O problema é computar Y para um dado X , sendo que não é possível, normalmente, escrever Y como uma função explícita de X . Várias técnicas podem ser empregadas para computar Y . A solução por linearização assume que já se possui alguma solução para o sistema (Y_0, X_0) , tal que:

$$F(Y^0, X^0) = 0 \quad (4)$$

Em geral a solução inicial é obtida dos dados do período base em que o modelo é calibrado, ou seja, assume-se que o sistema é válido para algum ponto no passado. Para pequenas alterações em dX e dY e sob hipóteses convencionais para o comportamento da função F , a diferenciação total de (4) permite obter 11:

$$F_Y(Y, X)dY + F_X(Y, X)dX = 0 \quad (5)$$

onde F_Y e F_X são matrizes de derivadas parciais de F avaliadas em (Y_0, X_0) . Para que as soluções sejam obtidas na forma de taxas de variação é conveniente expressar dY e dX como pequenas variações percentuais y e x . Portanto, um típico elemento dos vetores x e y são definidos como:

$$y=100dY/Y \quad \text{e} \quad x=100dX/X \quad (6)$$

Da mesma forma podem ser definidas as seguintes funções:

$$G_Y(Y, X) = F_Y(Y, X)\hat{Y} \quad \text{e} \quad G_X(Y, X) = F_X(Y, X)\hat{X}, \quad (7)$$

onde \hat{Y} e \hat{X} são matrizes diagonais. Assim o sistema linearizado torna-se:

$$G_Y(Y, X)y + G_X(Y, X)x = 0 \quad (8)$$

Soluções para sistemas como (8) podem ser facilmente computadas por meio de técnicas de álgebra linear. Estas representam, entretanto, apenas uma solução acurada para pequenas mudanças em X e Y . Caso contrário, erros de linearização podem ocorrer. A aproximação linear, ou em primeira ordem, da solução de (8) é dada por:

¹¹ As hipóteses usuais são de continuidade e diferenciabilidade de F e solução única. Em geral estas características são atendidas em sistemas walrasianos de equilíbrio geral expressos na forma de equações linearizadas.

$$y = -G_Y(Y, X)^{-1} G_X(Y, X)x \quad (9)$$

A equação (9) leva à solução de Johansen, YJ, uma aproximação da solução verdadeira, Yexata. Essa observação leva à idéia de particionar as alterações em X em pequenos passos, e para cada sub-alteração em X usar a aproximação linear para derivar a sub-resposta de Y. A partir dos novos valores de X e Y as matrizes de coeficientes G_Y e G_X são recomputadas e o processo é repetido para cada passo. Esta técnica é conhecida como método de Euler, uma das mais simples opções em técnicas de integração numérica – processo de uso de equações diferenciais para se mover de uma solução para outra. Para uma aproximação em 3 passos o erro de linearização é sensivelmente menor, aproximando-se da solução exata. Quanto maior o número de passos, melhor a aproximação.

O IMAGEM-MG é operacionalizado no programa GEMPACK.¹² Além do método de Euler, é possível obter as soluções por dois métodos alternativos, Gragg e Midpoint. Estes métodos são variações do método de Euler e podem, em alguns casos, produzir resultados mais precisos para um mesmo número de passos. No caso do IMAGEM-B, um procedimento de cálculo em vários estágios (Johansen/Euler) é utilizado, em que o vetor de choques exógenos é dividido em p partes iguais. Desta forma, pode-se definir uma seqüência de cálculos, de modo que as matrizes G_Y e G_X sejam re-estimadas em cada estágio.

A questão teórica que se coloca diz respeito à maneira em que a solução do modelo converge para a solução “verdadeira” à medida que p cresça e, caso convirja, ao número de estágios (tamanho de p) necessário para se obter uma solução precisa do modelo. Dixon et al. (1982) demonstram que quando p tender a infinito, o método de vários estágios de Johansen/Euler produzirá uma solução exata do modelo.

REFERÊNCIAS

- BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Relatório da Administração – Sistema BNDES. Junho de 2009. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/download/RelatAdm0609.pdf. Acesso: 05 fev. de 2010.
- BARBOSA FILHO, N. H. Estimating potential output: a survey of the alternative methods and their applications to Brazil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, *Texto para Discussão* 016, 2004.
- BRASIL – Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. *Estudo da Dimensão Territorial para o Planejamento*. Brasília, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2008.
- BRASIL, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM – 2030). Brasília: MME, 178 p., 2010.
- CARVALHO, J. C. Desemprego e Salário Real. Rio de Janeiro, BNDES/Depec, *Nota Técnica*, 39/36, dezembro de 1996.
- CEDEPLAR. Cenário de Impacto para o Consórcio para o Desenvolvimento do Alto Paraopeba (Codap), em Minas Gerais. Relatório de Pesquisa, Belo Horizonte, Cedeplar, 2009.
- DIXON, P. B., PARMENTER, B. R.; SUTTON, J.; VINCENT, D. P. Orani, a Multisectoral Model of the Australian Economy. Amsterdam: North-Holland Pub. Co.. 1982.

¹² O modelo foi utilizado na versão 10.0 do programa GEMPACK. Sobre sua utilização na implementação de modelos EGC ver Harrison e Pearson (2002).

- DIXON, P. B.; PARMENTER, B. R. Computable General Equilibrium Modeling for Policy Analysis and Forecasting. In: H. M. Amman, D. A. Kendrick, et al (Ed.). Handbook of Computational Economics. Amsterdam: Elsevier, 1996.
- DOMINGUES, E. P. Dimensão regional e setorial da integração brasileira na Área de Livre Comércio das Américas. 2002. 222 p. (Tese de Doutorado). Departamento de Economia/IPE, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- DOMINGUES, E. P., HADDAD, E. A. Política Tributária e Re-Localização. *Revista Brasileira de Economia*, v. 57, n. 4, p. 515-537. oct.-dec. 2003.
- DOMINGUES, E. P.; MAGALHÃES, A. S.; FARIA, W. R. Infraestrutura, crescimento e desigualdade regional: uma projeção dos impactos dos investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em Minas Gerais. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 39, n.1, p. 121-158, 2009.
- DOMINGUES, E. P.; MAGALHÃES, A. S.; FARIA, W. R. Infraestrutura, crescimento e desigualdade regional: uma projeção dos impactos dos investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em Minas Gerais. *Pesquisa e Planejamento Econômico* (Rio de Janeiro), v. 39, n.1, p. 121-158, 2009.
- DOMINGUES, E. P. ; CARVALHO, T. S. ; BETARELLI, A. ; 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*. Belo Horizonte: Cedeplar-UFMG, Texto para Discussão 390. 2010a. www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20390.pdf
- DOMINGUES, E. P.; RESENDE, M. F.; MAGALHÃES, A. S.; BETARELLI, A. *Cenários macroeconômicos para a economia brasileira 2010-2025: repercussões no Estado de Minas Gerais e seus municípios*. Belo Horizonte: Cedeplar-UFMG, Texto para Discussão 383. 2010b. www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20383.pdf
- GIAMBIAGI, F. Cenários para as contas públicas: 1996-2002. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v.26, n. 2, agosto, 1996.
- GIAMBIAGI, F. E PASTORIZA, F. Modelo de Consistência Macroeconômica. Rio de Janeiro, *Texto para Discussão* n. 52, Bndes, jan. 1997.
- GIAMBIAGI, F. Um cenário para a Economia Brasileira com Permanência da Austeridade Fiscal e Redução da Vulnerabilidade Externa. Rio de Janeiro, *Texto para Discussão* do BNDES n. 98, abril de 2003.
- HADDAD, E. A. Regional Inequality and Structural Changes: Lessons from the Brazilian Experience. Aldershot: Ashgate, 1999. 209 p.
- HADDAD, E. A. Retornos Crescentes, Custos de Transporte e Crescimento Regional. 2004, 207 p. Tese (Livre-Docência em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/ USP), São Paulo, 2004.
- HADDAD, E. A.; DOMINGUES, E. P. EFES: Um modelo aplicado de equilíbrio geral para a economia brasileira: projeções setoriais para 1999-2004. *Estudos Econômicos*. São Paulo, 31 (1): 89-125, jan-mar 2001.
- HADDAD, E. A.; DOMINGUES, E. P. Projeções Setoriais e Regionais para a Economia Brasileira: 2001-2007, In: Mercado de Trabalho no Brasil: Padrões de Comportamento e Transformações Institucionais. Ed.: CHAHAD, J. P. Z.; PICCHETTI, P. São Paulo: LTR Editora, p. 167-194. 2003. 487 p.
- HADDAD, E. A.; HEWINGS, G. J. D. Market Imperfections in a Spatial Economy: Some Experimental Results. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 45, n. 2-3, p. 476-496, mai. 2005.

- HARRISON, W. J.; PEARSON, K. R. An Introduction to GEMPACK, *GEMPACK Document No. 1*, Monash University, Clayton, Sixth edition, October 2002.
- HARRISON, W. J.; PEARSON, K. R. An Introduction to GEMPACK. GEMPACK Document No. 1, Monash University, Clayton, Sixth edition, October 2002. Disponível em: <http://www.monash.edu.au/policy/gpdoc.htm> . Acesso em: 20 set. 2008.
- HORRIDGE, M.; MADDEN, J.; WITTEWER, G. The Impact of the 2002-2003 Drought on Australia. *Journal of Policy Modeling*, v. 27, n. 3, 2005, p. 285-308, abr. 2005.
- OREIRO, J.L.; LEMOS, B.P.; MISSIO, F.J.; PADILHA, R.A. Qual a taxa de potencial de crescimento da economia brasileira? *I Semana de Estudos de Economia da UFPr*, agosto de 2004.
- PEROBELLI, F. S. Análise das Interações Econômicas entre os Estados Brasileiros. 2004 250 p. Tese (Doutorado em Economia). – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/ USP), São Paulo, 2004.
- PORTO, C., VENTURA, R. E WATARI, J. *Quatro Cenários Econômicos para o Brasil 2008-2014*. São Paulo, Macroplan, 2008. www.macroplan.com.br/Estudos/quatro-cenarios-economicos-para-o-brasil-2008-2014-1.aspx
- SOUZA JR, J.R. Produto Potencial: Conceitos, Métodos de Estimaco e Aplicaco à Economia Brasileira. *Texto para Discusso IPEA* n. 1130, 2005
- SOUZA JR; JAYME JR, F. G. Restrico ao Crescimento no Brasil: Uma aplicaco do modelo de três hiatos (1970-2000). *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 1-25, 2004.