

E se o investimento realizado pela FIAT em Goiana (PE) fosse utilizado para a expansão da fábrica de Betim? Um exercício contrafactual

Guilherme Marques Moura

Mestrando em Economia

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da UFMG

Bacharel em Ciências Econômicas

Luiz Felipe Oliveira Barroso

Mestrando em Economia

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da UFMG

Bacharel em Ciências Econômicas

RESUMO

O presente trabalho propõe uma análise contrafactual de mudança locacional dos investimentos realizados pela FIAT no Brasil. O objetivo é investigar os impactos potenciais que os investimentos aportados em Goiana, Pernambuco teriam sobre sua unidade produtiva em Betim, Minas Gerais. Para tal, utiliza-se um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC), construído para os municípios da Região Metropolitana de Minas Gerais. Os resultados indicam que se o investimento fosse canalizado na ampliação da fábrica em Betim, além da cidade, municípios contíguos seriam positivamente afetados, contudo as cidades mais distantes sofreriam efeitos negativos.

Palavras-chave: FIAT; Equilíbrio Geral Computável; Economia Regional; Região Metropolitana de Belo Horizonte.

1. INTRODUÇÃO

Pode uma indústria afetar a dinâmica econômica da região na qual ela está instalada? Um grande empreendimento teria capacidade de promover o emprego para além dos limites territoriais, ou atua de maneira a capturar as potencialidades de seus vizinhos? Muitos autores se debruçaram sobre a questão regional, procurando entender a relação entre localidade e atividade econômica, bem como as causas e consequências do desenvolvimento desigual. A instalação de empresas que possuem fortes efeitos encadeadores teria potencial para gerar um efeito transformador na economia local, e a sua presença é disputada entre os diferentes entes administrativos, desde o nível global até o distrital.

Estas considerações podem ser analisadas à luz do município de Betim e de sua importância na Região Metropolitana de Belo Horizonte. A cidade de Betim possui 417.307 habitantes sendo a 5ª maior cidade do estado e uma das 50 maiores cidades do Brasil. Com um PIB per capita a preços correntes de R\$72.262,27 para o ano de 2012 (IBGE,2015), o 59º maior do país, a cidade é o 20º maior PIB do país e em Minas Gerais só fica atrás de Belo Horizonte. A indústria é o setor que mais contribui para a geração de riquezas na cidade, muito em razão da presença da fábrica da FIAT, com todas as suas empresas satélites, e da refinaria Gabriel Passos (REGAP).

Apesar da sua posição privilegiada, Betim não foi contemplada pela FIAT na escolha do local para construção de sua nova linha de produção. O investimento estimado em R\$ 7 bilhões, foi empregado no desenvolvimento de um novo parque produtivo, especializado para a produção do modelo JEEP e picapes médias, localizado no município de Goiana, no estado de Pernambuco, e com potencial para gerar 9 mil empregos. (GLOBO, 2005). Boa parte do montante deste investimento teria sido financiado através de recursos do BNDES, Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FDNE), gerido pela Sudene, e Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), operado pelo Banco do Nordeste.

O propósito deste trabalho é realizar um exercício contrafactual. E se o investimento que a FIAT programou para a construção da planta em Goiana (PE) fosse realizado na expansão da unidade de Betim? Tem-se uma oportunidade de analisar os efeitos regionais de um investimento de grande montante, avaliando a dinâmica na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) bem como mensurar qual o custo para a cidade de Betim em não sediar tal empreendimento. Para tanto se utiliza um modelo de Equilíbrio Geral Aplicado, que permite analisar consistentemente os impactos econômicos sobre os municípios da RMBH.

Este trabalho está estruturado em 5 seções, incluindo esta introdução. A segunda seção contempla uma revisão das teorias de localização clássicas, uma revisão sobre estratégias de desenvolvimento regional, uma breve contextualização histórica da instalação da FIAT e seus fornecedores em Betim e o cálculo do quociente locacional para avaliar se existe algum grau de especialização no setor automobilístico da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Uma terceira seção aborda a estrutura metodológica do modelo de análise, bem como a base de dados utilizada. A quarta seção apresenta os resultados da simulação, e a quinta seção tenta consolidar as informações apresentadas à luz dos desenvolvimentos teóricos, bem como apontar caminhos e questões em aberto no trabalho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. TEORIAS LOCACIONAIS

A análise dos determinantes locacionais da produção está associada ao processo de identificação do problema do espaço na teoria econômica e em como inserir este componente em um arcabouço de caráter otimizador e marginalista, conforme apresentado por SOUZA (2009). Adotando como foco a firma, as teorias discutem como produzir maximizando a eficiência, levando em conta a distribuição

espacial dos insumos e dos consumidores. Desta maneira, vem à tona a importância dos custos de transporte nesta abordagem, e da dinâmica que surge do esgotamento e descobrimento de novas matérias primas, bem como o fluxo populacional, de conhecimento e do capital, em um complexo sistema que possui características de aglomeração e dispersão.

A integração do território em uma análise de renda fundiária ricardiana inicia-se, conforme SOUZA (2009), com Von Thünen no século XVI, e a utilização do conceito de produtividade marginal, em uma análise essencialmente agrícola. Partindo da distribuição espacial dos centros urbanos, derivam-se os preços dos produtos, as rendas da terra e as áreas de cultivo, com os produtores que se localizam mais próximos do mercado auferindo rendas de situação, que estão associadas à minimização dos custos de transporte. As áreas de mercado estarão alocadas em círculos concêntricos e são determinadas pela existência de rendas de situação, derivadas da distância dos consumidores aos locais de produção. Os indivíduos que não conseguem arcar com os custos de produzir próximos ao centro gerador do processo acabam tendo que se alocar em anéis periféricos, em um processo que ilustra um potencial efeito de desaglomeração espacial causado pela renda fundiária.

Com o desenvolvimento da industrialização novos fatores se apresentam como determinantes da localização produtiva, e a modelo de Weber (SOUZA, 2009) procura explicar estes determinantes. Assim como a importância dos custos de transporte (relacionados, além da distância, ao peso das matérias primas e do produto final) e de mão de obra, também são abordados fatores aglomerativos, associados a economias externas, e fatores desaglomerativos, em função da distância em relação a empresas estabelecidas previamente em alguma região. A formulação de conceitos de economias externas associados à localização da atividade já haviam sido considerados por Marshall (2006) nos Princípios de Economia, onde descreveu como a concentração de empresas em uma determinada localidade pode atuar de maneira mais eficiente que uma firma isolada. As indústrias poderiam se beneficiar de fornecedores especializados, de um mercado de mão de obra comum entre elas, de efeitos associados a vazamentos de conhecimento e aprendizado, e de todas as facilidades derivadas de uma infraestrutura estabelecida.

Os conceitos de centralidade e hierarquia de produtos e serviços são as bases do modelo de Christaller (SOUZA, 2009), que pretendia estudar a organização e tamanho das cidades, bem sua distribuição no espaço e interdependência com as outras localidades. A chamada teoria dos lugares centrais caracteriza um centro urbano como um fornecedor de bens e serviços para localidades sobre sua área de influência, exercendo um poder de centralidade. Alguns produtos que exigem determinada especificidade na produção, escala e meio de comercialização, seriam ofertados somente no chamado “local central”, constituindo concentrações regionais baseados nessa hierarquia de produção e lugares.

Esse conceito de hierarquia também encontra algum tipo de similaridade no trabalho de Lösch (SOUZA, 2009). Utilizando um arcabouço otimizador, e a hipótese de descontinuidade da distribuição populacional no território, são constituídas áreas de mercado hexagonais, onde cada empresa procura se situar nas áreas centrais destes mercados, gerando uma tendência a concentração espacial das atividades econômicas. As empresas localizadas em maiores áreas de mercado exercem poder sobre aquelas com menor área de alcance, produzindo desta maneira padrões regionais desiguais.

O que a revisão das teorias de localização clássicas aponta é que muitos fatores estão envolvidos na decisão de produção, reproduzindo a interação entre fatores econômicos e o espaço. Neste corpo, a atividade estará localizada de acordo com fatores concentradores e dispersivos, e o resultado dessa combinação de forças é um arranjo em que as centralidades auferem uma rentabilidade superior às regiões periféricas, constituindo um local privilegiado, com a possibilidade de exercer em alguma medida um poder hierárquico sobre as outras localidades.

2.2. ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO

A tentativa de criação de estratégias de desenvolvimento regional, por parte de uma série de teóricos no século XX, esbarra no problema da definição clara de espaço e região além de estabelecer explicações coesas para muitos processos regionais complexos. Partindo de pressupostos diferentes, o que se observa na maior parte dos argumentos aqui apresentados, com base no trabalho de LIMA & SIMÕES (2009), é a existência de processos econômicos desiguais, e a necessidade de algum tipo de coordenação e estratégia para obter resultados sociais desejáveis.

A identificação de lacunas na análise econômica regional tem no trabalho de François Perroux (1967) seu desenvolvimento seminal, partindo do combate a visão de coincidência entre espaços econômicos e humanos, e propondo um conceito de espaço abstrato e não euclidiano. Existe nesta visão, um espaço vulgar, que contém as unidades de produção elementares, seus meios materiais e pessoais, e um espaço econômico, abstrato, contendo em si, três espaços: o conteúdo de um plano, um campo de forças, e um conjunto homogêneo. Neste arcabouço, desenvolve-se a teoria dos polos de crescimento, que propõe que o crescimento não ocorre de maneira uniforme na economia, mas sim manifestando-se em pontos ou polos que emanam forças centrífugas e recebem forças centrípetas. Na interação entre estes campos é determinada a dinâmica econômica do espaço. Dentro deste processo, encontram-se indústrias motrizes, que segundo LIMA & SIMÕES (2009), atuam em um regime oligopolista e territorialmente concentrador, e dinamizam a atividade de outras indústrias, definidas como movidas. Estas indústrias motrizes apresentariam uma taxa de crescimento, até certo ponto, superior à taxa nacional, e através da relação de interdependência entre as demais firmas podem se beneficiar de economias externas. A ação de uma indústria líder, alinhada com a estratégia de outras firmas, gera um processo dinâmico na variação no produto global da economia.

Um discípulo deste arcabouço foi Jacques Boudeville (1969), que tentou operacionalizar o modelo, de certa maneira desvirtuando a lógica abstrata de Perroux, territorializando as noções de espaço, para que as relações estejam geograficamente localizadas. Grosso modo, Boudeville recomenda, dentro da lógica de interdependência dos polos de crescimento, uma necessidade de integração do território e compatibilização dos planos entre os diferentes polos de maneira a explorar complementaridades que garantiram um crescimento harmônico e dinâmico.

A dinâmica do desenvolvimento desigual também foi abordada por Albert Hirschman (LIMA & SIMÕES, 2009), que tenta explicar as interrelações do processo de crescimento e a transmissão para as outras regiões. Para Hirschman, o crescimento não ocorreria de maneira uniforme, e existiriam forças que provocam concentração no ponto inicial do processo. Neste sistema é implícita a necessidade de concentração através de polos de crescimento, com inevitáveis consequências para as desigualdades regionais. Existiriam efeitos indutivos na economia, e estes deveriam ser maximizados, através da análise do grau de interdependência entre setores, explorando economias externas, e complementaridade. Quando avalia a transmissão de efeitos entre regiões, Hirschman considera que os efeitos de fluência (positivos) que emanam de uma região desenvolvida superam os efeitos de polarização (negativos) sobre uma região subdesenvolvida, mas ressalta a importância da ação dos formuladores de políticas para garantir essa situação, e potencializar os efeitos de fluência.

2.3. MINEIRIZAÇÃO DA CADEIA DE FORNECEDORES

Para Gunnar Myrdal¹ (1972), uma das formas de quebrar um ciclo vicioso negativo de subdesenvolvimento e propulsão de novas regiões é a intervenção do Estado. Nesse sentido, o governo

¹ Sintetizada em Lemos (1988)

mineiro agiu ativamente na instalação da fábrica em Betim, conseguindo suprimir parte das forças centrípetas que atraem os grandes investimentos para a cidade de São Paulo, que já contava com forte indústria automobilística, indústria de suporte e cultura empresarial no setor. De acordo com Lemos et al (2000), esses incentivos foram grandes o suficiente para compensar os altos custos de instalação e operação na forma de investimentos físicos e qualificação.

A construção da fábrica da FIAT² em Betim (MG) se iniciou em 1973, e sua inauguração ocorreu em meados de 1976. Com uma área total de 2.250.000 m², sendo 613.800 m² de área construída, são produzidos cerca de 15 modelos de automóveis e comerciais leves, sendo mais de 70 versões, incluindo as destinadas à exportação. No ano de 2014, a fábrica encerrou o ano como líder de vendas no mercado brasileiro de automóveis e comerciais leves pelo 13º ano consecutivo. Ademais, a marca licenciou 698.236 mil unidades, conquistando 21% de market share e ficando mais de 119 mil unidades à frente do segundo colocado, além de ter o carro mais vendido do país, o Pálio, com 83.745 unidades emplacadas no ano.

Esse complexo industrial absorve cerca de 30 mil trabalhadores, diretos e indiretos, além de uma extensa rede de empresas fornecedoras, cerca de 300. A concentração de uma atividade econômica em uma determinada localidade cria condições favoráveis à região, vantagens estas relacionadas ao surgimento de economias de aglomeração. O surgimento dessas economias contribuiria, *ceteris paribus*, para um avanço ainda maior do processo de concentração espacial e para a permanência dos diferenciais regionais de renda entre as regiões.

Como citado anteriormente, a teoria Weberiana³ da localização industrial busca analisar quais são os determinantes da localização produtiva. Para o autor, a localização é determinada pelos pontos de custo mínimos de transportes, e outras possíveis economias oferecidas como baixo custo de mão de obra ou economias de aglomeração (as externalidades positivas associadas aquela localização), sendo que os custos de transportes têm papel determinante na localização. Faz-se necessário considerar o fato de que as matérias primas não estão distribuídas igualmente no espaço. Dessa forma, a decisão de localização produtiva dependerá dos custos de transportes envolvidos no processo de produção do bem final até o mercado consumidor.

Nesse sentido, a localização das empresas dentro do estado de Minas Gerais, segundo Lemos et al (2000), estão concentradas em duas regiões do estado, com destaque para a Região Metropolitana de Belo Horizonte com 97 empresas e o Sul de Minas com 31. Analisando setorialmente, quase que a totalidade das empresas da região metropolitana de Belo Horizonte fornecem para a Fiat e, as empresas instaladas na década de 90 na região Sul, também em grande parte fornecedoras desta montadora.

De acordo com Neves (2013), a partir de 1989, a Fiat de Minas Gerais implementou uma política explícita de focalização da produção, externalizando ou terceirizando uma série de atividades e internalizando outras de acordo com o seu fluxo de produção. Dentro destas transformações, foi desenvolvida uma política de mineirização dos fornecedores, isto é, a empresa buscou atrair seus fornecedores para um raio de 100 quilômetros da montadora. Como resultado, desde a sua implementação, o percentual de fornecedores instalados em Minas Gerais aumentou de 26% em 1989 para 73% em 1999.

Dentro deste processo de reestruturação do polo mineiro de autopeças, segundo a mesma autora, os novos fornecedores que se localizaram dentro da área de focalização da fábrica, aderiram ao modelo just-in-time implantado por ela em 1992. Esse modelo prevê que um sistema de envio e recebimento de matérias-primas ou componentes para as linhas de produção de modo que os mesmos cheguem no

² Informações disponíveis em: <<http://www.fiatpress.com.br>> e <<http://www.fiat.com.br>>

³ Sintetizada em Lemos (1988)

momento exato em que serão utilizados, o mesmo modelo foi implementado para a rede de revendas da marca. Desta forma, ao requerer proximidade geográfica para evitar atrasos no tempo de entrega e para reduzir o estoque, o espaço físico dentro da planta é racionalizado, a necessidade de capital de giro é reduzida e mais espaço é liberado para a construção de novas linhas de montagem se necessário. Segundo Arkader (1997), como resultado do processo de mineirização, da política de terceirização e mudanças no layout da fábrica, a Fiat conseguiu liberar 12.000m² de área. Adicionalmente, tal liberação permitiu a expansão de significativa de sua produção, sem novos investimentos em obras físicas de ampliação.

Para Garcia e Ladeira (1998), o objetivo dessa estratégia de mineirização dos fornecedores foi incrementar as compras das empresas subcontratadas de primeiro vínculo, isto é, que se localizam no entorno e nas cidades satélites de suas fábricas em Betim, reduzindo a elevação de custos relacionados às importações de peças e componentes. Desta forma, a montadora propõe uma organização sistêmica onde empresa, fornecedores e concessionários estariam desenvolvendo um trabalho integrado, para vencer a concorrência de mercado, o sistema Fiat se modifica buscando se diferenciar num mercado cada vez mais competitivo.

Nesse sentido, torna-se relevante analisar qual a magnitude do poder de polarização que a Fiat exerce tanto na cidade de Betim quanto nas quanto nas 17 cidades que compõe o seu polo de atração. Segundo Hirschman⁴ (1958), a transmissão do crescimento está fortemente associada à intensidade dos encadeamentos entre as diversas atividades da região. Desta forma, podemos que inferir que o processo de mineirização da cadeia produtiva, ao aproximar mais fornecedores e a montadora dentro de uma mesma região, atuou no sentido de elevar os encadeamentos que serão retidos dentro da região. Contudo, tais encadeamentos não necessariamente implicam numa melhora de toda a região, e algumas cidades podem ser desfavorecidas neste processo.

2.4. ANÁLISE DO QUOCIENTE LOCACIONAL

Um instrumento já consolidado para a análise de concentração da atividade de um determinado setor em uma região é o Quociente Locacional para a produção. Trata-se de um índice simplificado que compara o grau de concentração da produção em alguma região de interesse com relação à produção em alguma outra unidade regional, que serve de base para comparação. A construção deste coeficiente segue a metodologia apresentada por Monasterio(2011) e é representadapela relação abaixo:

$$QL_{ij} = \frac{\frac{E_{ij}}{E_j}}{\frac{E_i}{E}}$$

Através da utilização de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e a classificação de setores pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), o índice é composto por: E_{ij} , o emprego do setor i na região j ; E_j , o emprego total na região j ; E_i , o emprego no setor i ; E , o emprego total desta economia. Portanto, o QL_{ij} representa o grau de concentração do emprego da atividade i , na região j , e serve como uma medida de especialização em relação a alguma região base. Deste modo um Quociente Locacional superior à unidade indicaria uma especialização desta região na atividade de interesse, enquanto um índice inferior à unidade caracterizaria a ausência desta especialização relativa.

Neste trabalho em questão, deseja-se com esta metodologia avaliar se existe algum grau de especialização no setor automobilístico da Região Metropolitana de Belo Horizonte, que incorpora o município de Betim, frente ao emprego total no setor de transformação no Brasil. Deste modo se

⁴ Sintetizada em Lemos (1988)

justificaria uma análise detalhada da questão regional envolvendo a indústria automotiva (representada pela FIAT), e considerar as economias externas que uma região já especializada seria capaz de gerar.

Avaliando a construção do índice, verifica-se um QL_{ij} acima de 5, ou seja, o Quociente Locacional da atividade automobilística na RMBH, relativo ao emprego total na indústria de transformação no Brasil, é superior a unidade. O que se pode inferir deste índice é que existiria sim um alto grau de especialização relativa da indústria automobilística na RMBH, e que seria possível que investimentos adicionais nesta atividade, localizados na região, se beneficiassem de economias externas associadas à esta especialização.

3. METODOLOGIA

Para este trabalho foi utilizado o modelo MINAS-Água. O modelo é desagregado para os 34 municípios da região metropolitana de Belo Horizonte, regiões Norte/Nordeste, Restante do Sudeste, Sul, e Centro-Oeste do Brasil (totalizando 38 regiões). Desse modo, é também o primeiro modelo EGC para a região metropolitana de Belo Horizonte, trazendo aperfeiçoamentos tanto em sua base de dados como em sua especificação teórica, permitindo capturar impactos nos municípios da região metropolitana em termos setoriais, regionais e macroeconômicos.

3.1. ESTRUTURA TEÓRICA DO MODELO

O modelo MINAS-Água apresenta estrutura teórica semelhante ao modelo IMAGEM-B⁵ construído no Cedeplar-UFMG. Assim como o IMAGEM-B, o MINAS-Água parte da estrutura teórica do TERM, um acrônimo em inglês para The Enormous Regional Model (HORRIDGE et al., 2005).

O MINAS-Água é composto por blocos de equações que determinam relações de demanda e oferta, de acordo com hipóteses de otimização e condições de equilíbrio de mercado. Além disso, vários agregados nacionais são definidos nesses blocos, como nível de emprego agregado, PIB, saldo comercial e índices de preços. Os setores produtivos minimizam os custos de produção sujeitos a uma tecnologia de retornos constantes de escala em que as combinações de insumos intermediários e fator primário (agregado) são determinados por coeficientes fixos (Leontief). Há substituição via preços entre produtos domésticos e importados na composição dos insumos via função de elasticidade de substituição constante (CES). Uma especificação CES também controla a alocação do composto doméstico entre as diversas regiões. Também ocorre substituição entre capital e trabalho na composição dos fatores primários por meio de funções CES.

Os produtos de uma determinada região direcionados para outra são compostos pelos valores básicos e pelas margens de comércio e transporte. A participação de cada margem no preço de entrega é uma combinação de origem, destino, produto e fonte (doméstico ou importado). As margens sobre os produtos de uma região para outra podem ser produzidas em diferentes regiões. Espera-se que as margens sejam distribuídas mais ou menos equitativamente entre origem e destino, ou entre regiões intermediárias no caso de transporte entre regiões mais distantes. Existe substituição nos fornecedores de margem de acordo com uma função CES.

No modelo, há uma família representativa para cada região, que consome bens domésticos (das demais regiões) e bens importados. A escolha entre domésticos e importados (de outros países) é realizada por uma especificação CES (hipótese de Armington⁶). O tratamento da demanda das famílias

⁵ O modelo IMAGEM-B foi construído a partir do modelo TERM (HORRIDGE *et al.*, 2005) para a análise dos impactos regionais do Plano Plurianual 2008-11 (PPA) de investimentos do governo federal (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, 2008).

⁶ Hipótese de Armington - bens de origens diferentes são tratados como substitutos imperfeitos.

é baseado num sistema combinado de preferências CES/Klein-Rubin. Assim, a utilidade derivada do consumo é maximizada segundo essa função de utilidade. Essa especificação dá origem ao sistema linear de gastos (LES)⁷, no qual a participação do gasto acima do nível de subsistência, para cada bem, representa uma proporção constante do gasto total de subsistência de cada família.

Não existe no modelo uma relação fixa entre capital e investimento e essa relação é escolhida de acordo com os requisitos específicos da simulação. As exportações setoriais respondem às curvas de demanda negativamente associadas aos custos domésticos de produção e positivamente afetadas pela expansão exógena da renda internacional, adotando-se a hipótese de país pequeno no comércio internacional. O consumo do governo é exógeno. Como existe substituição entre os fatores primários, trabalho e capital, a demanda por um fator aumenta em relação ao outro fator se o seu preço se torna relativamente mais baixo.

O MINAS-Água opera com equilíbrio de mercado para todos os bens, tanto domésticos quanto importados, assim como no mercado de fatores (capital e trabalho) em cada região. Os preços de compra para cada um dos grupos de uso em cada região (produtores, investidores, famílias, exportações e governo) são a soma dos valores básicos e dos impostos sobre vendas (diretos e indiretos) e margens (de comércio e transporte). Impostos sobre vendas são tratados como taxas ad-valorem sobre os fluxos básicos. As demandas por margens (transporte e comércio) são proporcionais aos fluxos de bens aos quais as margens estão conectadas.

3.2. BASE DE DADOS

A base de dados do modelo MINAS-Água foi construída por meio de um procedimento de regionalização a partir dos dados do modelo EGC para a economia nacional denominado BeGreen (MAGALHÃES, 2013). O procedimento se baseou na metodologia proposta em Horridge (2006), adaptado para o caso brasileiro. A partir dos dados do BeGreen, que utiliza a matriz de insumo-produto nacional de 2005 (com desagregação de 58 setores e 124 produtos), e de um grande conjunto de indicadores regionais, estimou-se uma matriz de comércio inter-regional utilizando como metodologia uma abordagem gravitacional. A principal hipótese da abordagem gravitacional⁸ é que o comércio inter-regional está baseado na distância entre as regiões e na interação derivada do tamanho de suas economias. No que tange a base nacional do BeGreen, ela foi diagonalizada em 124 produtos e posteriormente agregada em 56 setores. No fim do procedimento, o modelo foi agregado de em sete setores: Agropecuária, Indústria, Energia Elétrica e Gás, Água e Saneamento, Transporte, Comércio e Serviços.

O resultado final do procedimento é um modelo com 38 regiões (34 municípios da região metropolitana de Belo Horizonte mais 4 grandes regiões do Brasil) com total consistência da base de dados com os dados oficiais das Contas Regionais, Contas Nacionais, Matriz de Insumo-Produto, informações do IBGE; e Comércio Exterior (SECEX), Produção Industrial (PIA) e Emprego (RAIS). A RMBH é composta por 34 municípios, com cerca de 5 milhões de habitantes e Produto Interno Bruto de R\$ 2,1 bilhões de reais. O PIB per capita da RMBH é de R\$24470, segundo dados do Censo 2010.

⁷ O LES é adequado para amplos agregados de bens onde substituições específicas não são consideradas. Isto é, elasticidades de preços-cruzados são iguais ao efeito renda dado na equação de Slutsky sem qualquer contribuição dos efeitos de preço-cruzado. Isso implica que todos os bens são complementares fracos. O sistema linear de gastos não permite a inclusão de bens inferiores (i.e., elasticidades renda negativas).

⁸ Uma difundida justificativa teórica à ideia de que os fluxos bilaterais de comércio dependem positivamente da renda das regiões e negativamente da distância entre elas baseia-se em um modelo de comércio desenvolvido por Krugman (1980). Maiores detalhes do método e algumas aplicações podem ser encontrados em Miller e Blair (2009).

A tabela 1, além de retratar a participação de cada um dos municípios da RMBH em relação ao PIB e a população, traz indicadores estruturais relevantes que ajudam a explicar os efeitos espaciais de um choque de investimento. Belo Horizonte, como esperado, responde por parcela significativa no investimento na RMBH, seguida de Contagem e Betim. Além disso, a tabela 1 mostra a concentração de atividade econômica e renda na RMBH, sendo que, Belo Horizonte, concentra cerca de 70% do PIB da região e 48% da população.

Tabela 1 - População, PIB e Investimento na RMBH - 2005

	Município	Participação % na população da RMBH	Participação % no PIB da RMBH	Investimento	
				R\$ milhões	Parti. (%)
1	Baldirim	0,16%	0,18%	18,20	0,18%
2	Capim Branco	0,18%	0,11%	9,55	0,09%
3	Jaboticatuba	0,29%	0,20%	17,70	0,18%
4	Matozinhos	0,70%	0,99%	91,20	0,91%
5	Florestal	0,12%	0,12%	8,14	0,08%
6	Belo Horizonte	48,66%	70,95%	7382,00	73,31%
7	Betim	8,03%	6,03%	570,00	5,66%
8	Brumadinho	0,64%	0,37%	33,60	0,33%
9	Caeté	0,78%	0,27%	23,40	0,23%
10	Confins	0,12%	0,11%	9,65	0,10%
11	Contagem	12,16%	10,30%	953,00	9,46%
12	Esmeraldas	1,26%	0,29%	25,90	0,26%
13	Ibirité	3,43%	0,68%	63,00	0,63%
14	Igarapé	0,62%	0,21%	19,00	0,19%
15	Juatuba	0,42%	0,41%	39,50	0,39%
16	Lagoa Santa	0,93%	0,59%	54,60	0,54%
17	Mario Campos	0,28%	0,05%	3,87	0,04%
18	Mateus Leme	0,58%	0,34%	30,60	0,30%
19	Nova Lima	1,47%	1,61%	150,00	1,49%
20	Pedro Leopoldo	1,26%	0,87%	80,60	0,80%
21	Raposos	0,29%	0,04%	3,57	0,04%
22	Rib. das Neves	6,38%	0,89%	79,80	0,79%
23	Rio Acima	0,16%	0,17%	15,70	0,16%
24	Sabará	2,69%	0,79%	75,00	0,74%
25	Santa Luzia	4,39%	1,28%	117,00	1,16%

26	S. J. Bicas	0,46%	0,34%	30,70	0,30%
27	S. J. da Lapa	0,41%	0,22%	20,10	0,20%
28	Sarzedo	0,46%	0,16%	13,80	0,14%
29	Vespasiano	1,93%	0,71%	65,10	0,65%
30	Nova União	0,12%	0,08%	6,97	0,07%
31	Taq. Minas	0,07%	0,06%	5,21	0,05%
32	Itaguara	0,24%	0,24%	21,90	0,22%
33	Itatiaiuçu	0,19%	0,30%	26,70	0,27%
34	Rio Manso	0,10%	0,06%	4,23	0,04%
Total		100,00%	100,00%	10069,29	100,00%

Fonte: Elaboração própria com os dados do modelo

A distribuição das atividades econômicas também é bastante diferenciada. A estrutura espacial da RMBH é concentrada num centro metropolitano, formado pelo núcleo central de Belo Horizonte, notadamente em razão da oferta diversificada de serviços, conforme pode-se constatar na Tabela 2. Belo Horizonte responde por mais de 80% do valor da produção setorial dos serviços. Já os municípios de Contagem e Betim formam um centro sub-regional de maior porte e dinamismo da RMBH, devido à forte concentração de atividades industriais, assim como pela sua acessibilidade privilegiada. Depois de Belo Horizonte (33,8%), Contagem e Betim concentram, respectivamente, 22,1% e 17,5% da produção industrial. A produção agropecuária, por sua vez, é relativamente menos importante na região face aos demais setores. O município que se destaca é Florestal, produzindo cerca de 8% do total da RMBH.

Tabela 2 – Valor da produção setorial e participação dos municípios da RMBH - 2005
(R\$ milhões)

Município	Agropecuária		Indústria		Serviços		Total
	R\$ milhões	Parti. (%)	R\$ milhões	Parti. (%)	R\$ milhões	Parti. (%)	
1 Baldim	4,33	0,81%	59,8	0,20%	113,65	0,17%	177,77
2 C. Branco	10,6	1,98%	38,4	0,13%	62,77	0,09%	111,77
3 Jaboticatuba	22,4	4,18%	45,6	0,15%	126,67	0,19%	194,67
4 Matozinhos	17,8	3,32%	690	2,25%	458,44	0,68%	1166,23
5 Florestal	43,8	8,17%	25,6	0,08%	45,62	0,07%	115,02
6 B. Horizonte	203	37,89%	10374	33,83%	53787,00	80,08%	64364
7 Betim	20,2	3,77%	5375	17,53%	2190,16	3,26%	7585,35
8 Brumadinho	9,19	1,72%	208	0,68%	192,57	0,29%	409,75
9 Caeté	10,5	1,96%	142	0,46%	131,23	0,20%	283,72

10	Confins	0,901	0,17%	31,3	0,10%	78,64	0,12%	110,84
11	Contagem	62,7	11,70%	6788	22,14%	5066,71	7,54%	11917,40
12	Esmeraldas	8,83	1,65%	158	0,52%	151,00	0,22%	317,83
13	Ibirité	3,6	0,67%	425	1,39%	340,79	0,51%	769,39
14	Igarapé	11,4	2,13%	95,3	0,31%	115,97	0,17%	222,67
15	Juatuba	10,1	1,89%	317	1,03%	159,34	0,24%	486,44
16	Lagoa Santa	5,95	1,11%	327	1,07%	318,02	0,47%	650,97
17	M. Campos	7,21	1,35%	9,96	0,03%	27,22	0,04%	44,39
18	M. Leme	6,85	1,28%	349	1,14%	91,19	0,14%	447,03
19	N. Lima	10,8	2,02%	801	2,61%	919,42	1,37%	1731,22
20	P. Leopoldo	2,34	0,44%	633	2,06%	396,73	0,59%	1032,07
21	Raposos	0,36	0,07%	7,11	0,02%	27,77	0,04%	35,24
22	R. das Neves	9,19	1,72%	462	1,51%	488,73	0,73%	959,92
23	Rio Acima	0,901	0,17%	25,6	0,08%	125,79	0,19%	152,28
24	Sabará	3,06	0,57%	518	1,69%	379,62	0,57%	900,68
25	Santa Luzia	4,51	0,84%	943	3,08%	574,75	0,86%	1522,25
26	S. J. Bicas	0,721	0,13%	422	1,38%	56,56	0,08%	479,28
27	S. J. da Lapa	0,901	0,17%	228	0,74%	63,43	0,09%	292,32
28	Sarzedo	6,85	1,28%	91,1	0,30%	79,32	0,12%	177,26
29	Vespasiano	0,901	0,17%	523	1,71%	316,63	0,47%	840,52
30	Nova União	0,361	0,07%	65,4	0,21%	28,06	0,04%	93,82
31	Taq. Minas	0,721	0,13%	59,8	0,20%	15,21	0,02%	75,72
32	Itaguara	4,51	0,84%	138	0,45%	120,42	0,18%	262,92
33	Itatiaiuçu	12,1	2,26%	266	0,87%	97,55	0,15%	375,65
34	Rio Manso	18,2	3,40%	19,9	0,06%	21,76	0,03%	59,861
Total		535,787	100,00%	30661,87	100,00%	67168,723	100,00%	98366,38

Fonte: Elaboração própria com os dados do modelo

4. Simulação e Resultados

Na simulação o objetivo é investigar os impactos potenciais que os investimentos aportados em Goiana, Pernambuco teriam sobre sua unidade produtiva em Betim, Minas Gerais. Representam, pois, um exercício contrafactual. Na simulação, o objetivo é gerar um cenário regional consistente, dada a variação do investimento privado em Betim. A forma de operar o modelo implica que um conjunto de variáveis macroeconômicas devem ser exógenas, podendo assumirem valores constantes ou representarem "choques". Neste caso, a variável escolhida foi o Investimento (uma variável exógena), efetuado no setor Industrial, na região de Betim. O modelo, por sua vez, calcula a resposta das

variáveis endógenas, de acordo com: i) estrutura regional e setorial da economia da RMBH; ii) estrutura teórica do arcabouço de equilíbrio geral e iii) as hipóteses de simulação do cenário ("fechamento" do modelo).

A tabela abaixo reporta o investimento no município de Betim-MG, para o ano de 2005:

Tabela 3- Investimento em Betim (milhões R\$)

Setor	Investimento
Agropecuária	20,3
Indústria	298
Energia Elétrica e Gás	0
Água e Saneamento	0
Transporte	0
Comércio	0
Serviços	251
Total	570

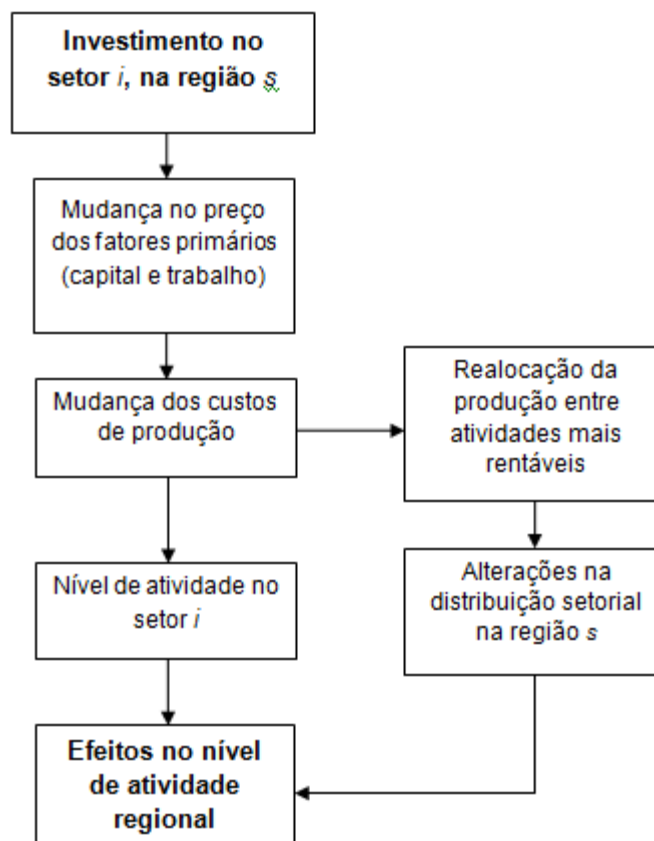
Fonte: Base de dados do modelo

A magnitude do choque foi definida de acordo com o montante do plano de investimento da FIAT, realizado exclusivamente na construção do parque produtivo. Analisando o anúncio de investimentos da montadora via imprensa, bem como os desembolsos do BNDES para o projeto, definiu-se o montante no valor de R\$ 2 bilhões. Para a simulação, dado que o ano base do modelo é 2005, foi necessário deflacionar o valor e também ponderá-lo com relação a importância do setor automobilístico na indústria de Betim. Assim, para realizar a simulação, assume-se que haveria um aumento de 416% no estoque de capital na indústria de Betim.

Decorrente da indisponibilidade de dados referente ao processo produtivo, no presente estudo foi priorizado a análise dos efeitos da fase de construção desse complexo industrial. Isto é, a partir das informações disponíveis citadas acima, o objetivo deste artigo é analisar, sob a perspectiva regional, os efeitos da não implantação da fábrica em Betim. Dentro desta hipótese que analisa efeitos de curto prazo, optou-se por definir exogenamente: o consumo das famílias, o estoque de fatores de produção, a produtividade, dentre outros.

A estrutura do funcionamento do modelo com base em choques no investimento está ilustrada no fluxograma a seguir (Figura 1).

Figura 1– Efeitos da variação no investimento sobre a dinâmica regional



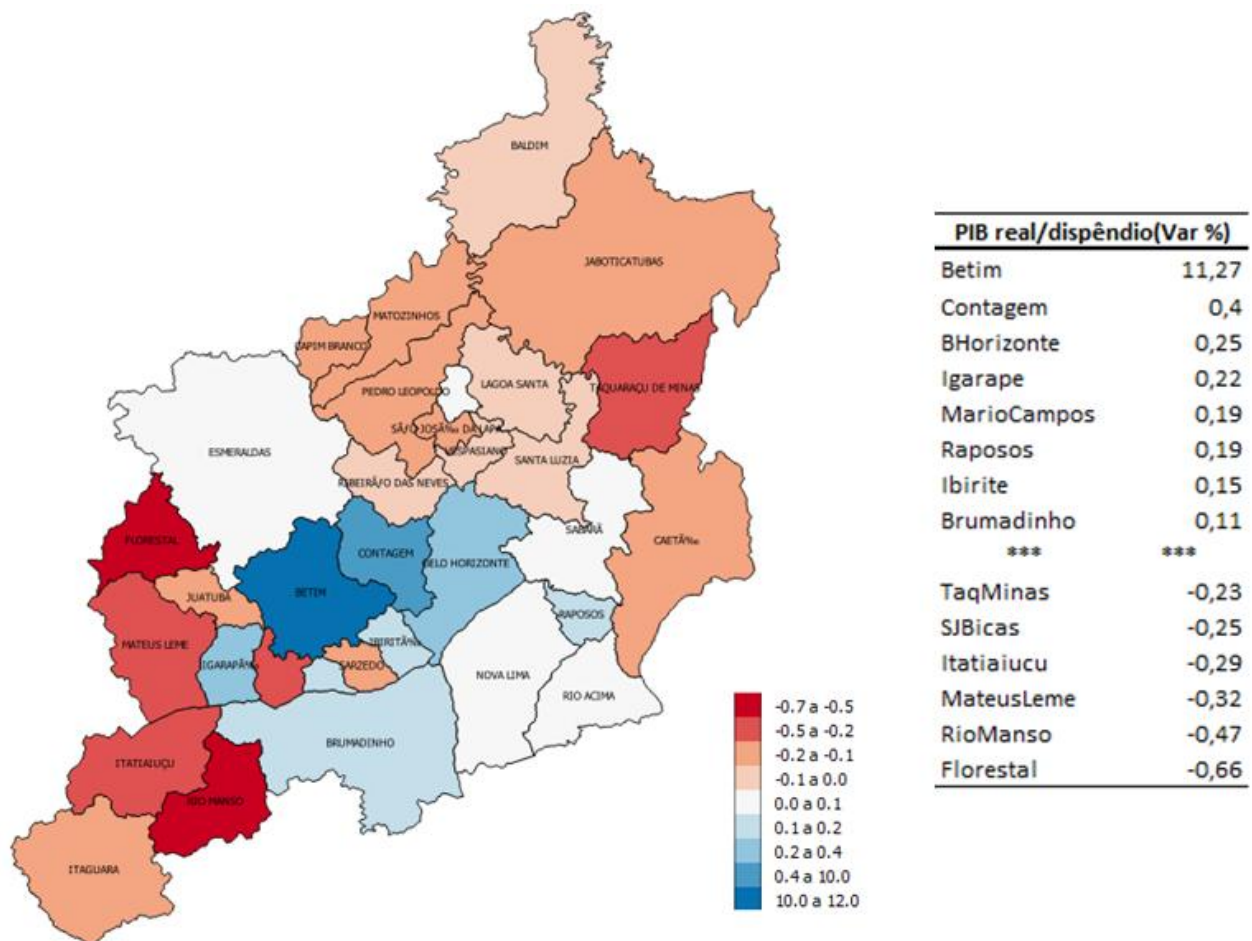
Fonte: Elaboração dos autores com base no modelo.

O aumento do investimento no setor industrial em Betim gera uma maior demanda pelos fatores primários (capital e trabalho), levando a um aumento no preço destes fatores e um consequente aumento nos custos de produção. Essa nova demanda será atendida pelos trabalhadores e fornecedores, tanto de Betim como das outras cidades da RMBH, conforme as relações da matriz de comércio inter-regional. O novo nível de atividade regional será determinado pelos fluxos de fatores, que são influenciados pela competitividade de cada setor e região.

Um dos resultados aparentemente surpreendentes do modelo, que será detalhado a seguir, é o elevado crescimento no setor de serviços em Betim, principalmente quando comparado ao produto industrial. Uma explicação para esse resultado deriva do aumento do preço relativo do capital, frente à demanda do setor industrial. Como o fator trabalho se apresenta relativamente mais barato, verifica-se o aumento da rentabilidade relativa do fator trabalho frente ao fator capital. Como o setor de serviços é intensivo em trabalho, a resposta é um forte aumento na atividade deste setor, representando também um considerável efeito de encadeamento “para frente”.

Na Figura 2, pode-se observar a variação percentual do PIB real pela ótica do dispêndio gerada pelo choque de investimento:

Figura 2–Variação percentual do PIB real pela ótica do dispêndio

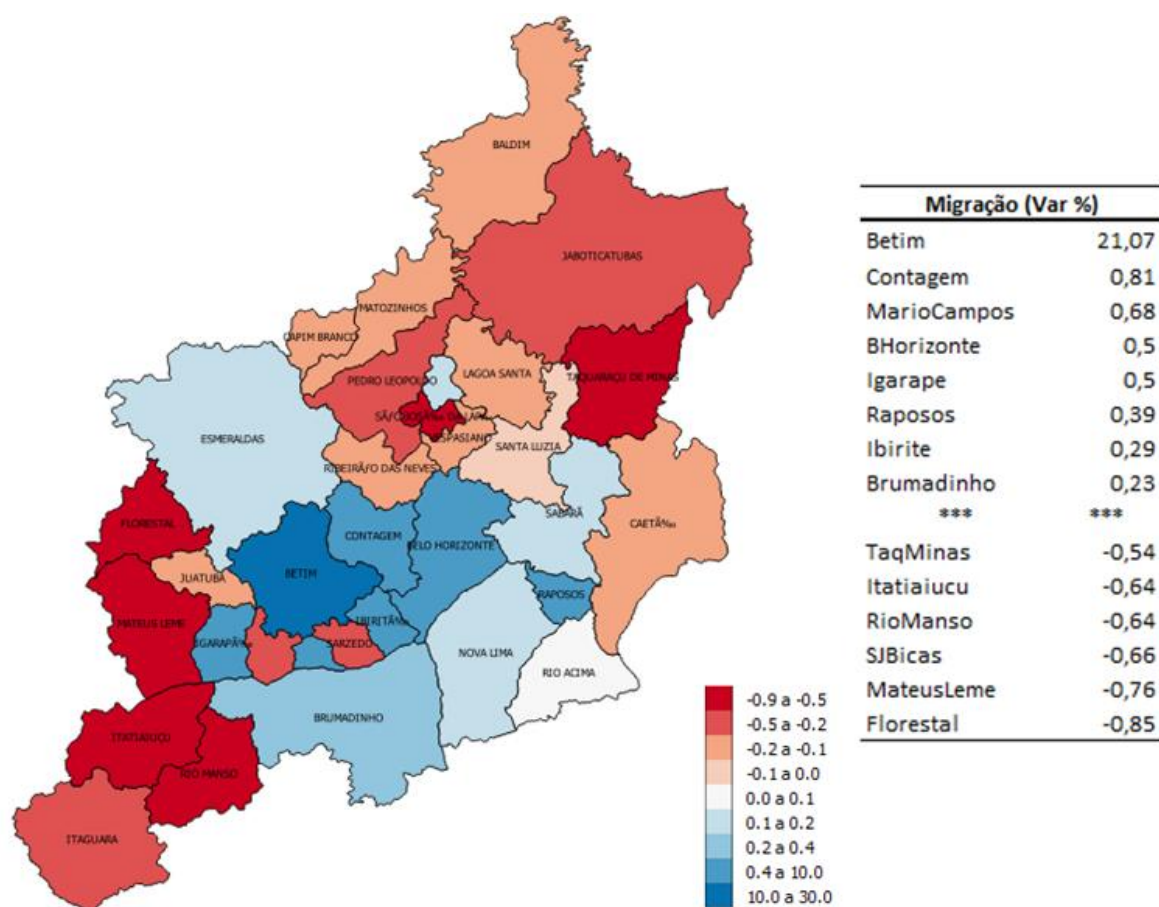


Fonte: Elaboração dos autores

No mapa, quanto mais forte o tom de vermelho maior é a queda no PIB, enquanto o tom de azul expressa variações positivas no PIB. Dentre as 34 cidades representadas pelo mapa a que apresenta o resultado mais expressivo é Betim, com um aumento de 11,27% do seu PIB real. Além do impacto na própria cidade, o modelo permite capturar efeitos positivos de encadeamento produtivo, embora em menor magnitude, para municípios como Contagem e Belo Horizonte. Contudo, o investimento na região também tende a gerar efeitos competitivos sobre municípios menos desenvolvidos. Florestal, por exemplo, teria um impacto negativo de -0,66% sobre o PIB.

Além de analisar a variação produto dentro da região, é válido observar como esse investimento alteraria a dinâmica migratória naRMHB (Figura 3):

Figura 3 – Variação percentual da migração por cidade



Fonte: Elaboração dos autores

Pelas hipóteses da simulação, a oferta de trabalho é mantida fixa. Dessa forma, o modelo capta, no curto prazo, os movimentos migratórios entre as cidades da RMBH. A Figura 2 mostra uma tendência de migração para a cidade de Betim. Na fase de construção de uma nova fábrica, este aumento seria de 21,07%. É notável também o aumento da migração para algumas cidades próximas de Betim, como Contagem e Belo Horizonte, denotando uma inter-relação mais forte entre essas cidades. Essa variação é explicada não somente pelo aumento da demanda de fator trabalho no setor industrial, mas também no setor de serviços, intensivo em mão de obra.

Na Tabela 4, é possível observar a variação percentual no salário nominal médio por município gerada pelo choque:

Tabela 4 – Variação percentual do salário nominal médio por município

Betim	12,38	Sarzedo	1,42
MarioCampos	2,85	Taq. Minas	1,42
Belo Horizonte	2,65	Florestal	1,41
Contagem	2,63	Caeté	1,34
S. J. Bicas	2,48	Ribeirão das Neves	1,31

Igarapé	2,25	Confins	1,2
Raposos	2,24	RioManso	1,17
Ibirité	2,07	NovaUnião	1,09
Brumadinho	1,88	LagoaSanta	1,05
Itatiaiuçu	1,83	Itaguara	1
NovaLima	1,74	Vespasiano	0,92
Sabará	1,67	S. J. daLapa	0,9
Esmeraldas	1,62	Jaboticatuba	0,82
RioAcima	1,62	Matozinhos	0,63
MateusLeme	1,56	CapimBranco	0,62
Juatuba	1,47	Baldim	0,56
SantaLuzia	1,43	Pedro Leopoldo	0,54

Fonte: Elaboração dos autores

Dado que o salário real médio e o estoque de trabalhadores são mantidos exógenos, temos que grande parte das pressões de oferta e demanda geradas pela simulação são refletidas na variação do salário nominal médio, principalmente em Betim. Assim como nos outros casos, quanto menor a proximidade em relação a Betim, maior tendem a ser os efeitos.

Como visto pelos resultados acima, a expansão do investimento afeta a economia regional de diversas formas. Dado o grande crescimento absoluto do PIB real da região, do intenso processo migratório observado e da significativa variação do salário nominal médio, faz-se necessário avaliar como essas variações afetam a arrecadação de tributos e a produção dos setores analisados. Dentro do modelo, podemos observar como varia a arrecadação tributária da produção percentualmente e como se comporta a produção das firmas em termos percentuais, dados os efeitos descritos acima, como mostram as Tabelas 5 e 6.

Tabela 5- Variação percentual da arrecadação tributária da produção

Agropecuária	-0,42
Indústria	12,03
Eletricidade e Gás	0
Água e Esgoto	0,29
Transporte	4,45
Comércio	4,34
Serviços	74,39

Tabela 6 - Variação percentual na produção das firmas

Agropecuária	-12,37
Indústria	0,68
Eletricidade e Gás	0,21
Água e Esgoto	1,07
Transporte	0,96
Comércio	0,74
Serviços	24,5

Fonte: Elaboração dos autores

Os resultados corroboram as fortes interrelações entre a indústria em Betim e o setor serviços. O crescimento do setor de serviços é bem superior ao do setor industrial, 24,5% contra 0,68%, adicionalmente, o crescimento desses dois setores levou a um notável aumento na arrecadação tributária. Em termos absolutos, a variação no setor de serviços é bem superior a do setor industrial, mas quando comparado a variação da produção, podemos perceber que um pequeno aumento na produção industrial leva a um grande aumento na arrecadação tributária. Dos outros setores analisados, apenas a agropecuária apresenta resultados negativos, que contrário ao setor industrial, não tem uma arrecadação tributária tão elástica com relação a produção.

5. Conclusões e Discussão

Através da análise de equilíbrio geral computável (EGC) este trabalho tentou identificar os efeitos locais e regionais de um choque no investimento de considerável montante. Para tanto, utilizou-se do expediente de um exercício contrafactual, imaginando como se comportaria a dinâmica econômica na RMBH sob uma hipotética construção de uma nova linha de produção da FIAT em Betim. Tendo em vista as duas principais variáveis analisadas no trabalho, PIB pela ótica do dispêndio, e migração do trabalho, o que se verificou foi uma forte concentração do efeito na região onde o experimento foi proposto, com benefício marginal no seu entorno, e até mesmo queda nas regiões mais periféricas. Interessante também observar a dinâmica no setor de serviços gerada pelo aumento do investimento industrial, ressaltando o caráter encadeador do setor.

Dentro da discussão teórica apresentada, o empreendimento seria beneficiado pela cadeia de fornecedores já estabelecida, ocorrida durante o processo de mineirização. Pode-se argumentar dentro dos resultados obtidos, que em analogia ao modelo de Hirschman, os efeitos de polarização superariam os efeitos de fluência, com um limitado mecanismo de derramamento regional. Uma discussão que Hirschman propõe com relação aos equivalentes de soberania está diretamente relacionado ao financiamento subsidiado do projeto em Goiana (PE), abalizado pela Sudene e Banco do Nordeste. Visto que pelo menos para o caso da RMBH os efeitos se mostraram concentradores, caberia uma avaliação cuidadosa do caso pernambucano para avaliar se estes empreendimentos possuem realmente efeitos propulsores nas regiões no entorno de onde eles estão realmente instalados.

Deve-se ressaltar entretanto, que o choque realizado é uma simulação de efeito de curto prazo. Flexibilizando as variáveis para uma análise de longo prazo uma nova dinâmica regional pode surgir, mas a simulação poderia também apresentar resultados menos robustos. A discussão contrafactual também esbarra no fato de que a decisão empresarial da construção de uma nova planta em outro estado, poderia refletir uma situação de deseconomias de aglomeração na RMBH, e neste caso, poderia não fazer sentido para a FIAT realizar o novo empreendimento nesta região. Não obstante, o trabalho realizado demonstra o potencial da análise de equilíbrio geral computável no contexto regional, apontando para uma avaliação cuidadosa na decisão de grandes empreendimentos com vistas ao desenvolvimento menos desigual.

6. REFERÊNCIAS

ARKADER, Rebecca. Relações de fornecimento no contexto da produção enxuta: um estudo na indústria automobilística brasileira. Orientador: Paulo Fernando Fleury. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 1997.

BOUDEVILLE, J. Los espacios económicos. Buenos Aires: EUDEBA, 1969

CARVALHO, T. S. Uso do Solo e Desmatamento nas Regiões da Amazônia Legal Brasileira: condicionantes econômicos e impactos de políticas públicas, 2014, 219 p. (Tese de Doutorado). Belo

Horizonte: Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

FERREIRA, Calor M. C. As Teorias da Localização e a Organização Espacial da Economia. In: HADDAD, P. (org.) Economia Regional: teoria e métodos de análise. Fortaleza: BNB, 1989

GARCIA, Fernando Coutinho; LADEIRA, Marcelo Bronzo. Custos de Transação e o Cluster da FIAT Automóveis nos Anos 90. Foz do Iguaçu: Anais do Encontro da ANPAD, 1998

GLOBO, O; Grupo Fiat inaugura oficialmente sua fábrica em Goiana, Pernambuco. Belo Horizonte: Disponível em 28/04/2015: <http://oglobo.globo.com/economia/carros/grupo-fiat-inaugura-oficialmente-sua-fabrica-em-goiana-pernambuco-16005689>. Acesso em: 20/10/2015.

HORRIDGE, J. M.; MADDEN, J.; WITWER, G. The Impact of the 2002-2003 Drought on Australia. Journal of Policy Modeling, v. 27, n. 3, 2005/4, p. 285-308, 2005.

HORRIDGE, M. Preparing a TERM bottom-up regional database. Preliminary Draft, Centre of Policy Studies, Monash University, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Cidades: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=310670&idtema=16&search=minas-gerais|betim|sintese-das-informacoes>. Acesso em: 20/10/2015.

KRUGMAN, Paul. Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. The American Economic Review, v. 70, n. 5, p. 950-959, 1980.

LEMOS, M. et al. O arranjo produtivo da Rede Fiat de fornecedores. Rio de Janeiro, Instituto de Economia/UFRJ. Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico, 2000.

LEMOS, Mauricio Borges. Espaço e capital: um estudo sobre a dinâmica centro x periferia. 1988.

LIMA, Ana C. da C.; SIMÕES, Rodrigo F.. Teorias do desenvolvimento regional e suas implicações de política econômica no pós-guerra: o caso do Brasil. Texto para discussão: 358. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2009.

MAGALHÃES, A. S. Economia de Baixo Carbono no Brasil: alternativas de políticas e custos de redução de emissões de gases de efeito estufa, 2013, 290 p. (Tese de Doutorado). Belo Horizonte: Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.

MARSHALL, Alfred. Princípios de Economia. São Paulo: Editora Nova Cultural, 2006

MILLER, R.; BLAIR, P. Input-Output analysis: foundations and extensions. New Jersey: Prentice-Hall, 2009. 782p.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Impactos Econômicos da Carteira de Investimentos. In: Estudo da Dimensão Territorial para o Planejamento, Volume VI. MPOG, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, Brasília, 2008.

MONASTÉRIO, L. Indicadores de Análise Regional. In: CRUZ, B. Economia Regional e Urbana. Teorias e métodos com ênfase no Brasil. Brasília, IPEA, 2011.

NEVES, Magda de Almeida. Cadeia automotiva: flexibilidade, precarização e relações de gênero. Trabalho & Educação, v. 8, p. 90-110, 2013.

PERROUX, F. A Economia do Século XX. Porto: Herder, 1967

RAIS, Relação Anual de Informações Sociais. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/portal-pdet/home/>Acesso em: 20/12/2015

SIMÕES, Rodrigo Ferreira. Métodos de análise regional e urbana: diagnóstico aplicado ao planejamento. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2005.

SOUZA, Nali de J. Desenvolvimento regional. São Paulo: Atlas, 2009

WITTEWER, G. Economic Modeling of Water. London: Springer, 2012, 186 p.