

NEREUS

Núcleo de Economia Regional e Urbana
da Universidade de São Paulo
The University of São Paulo
Regional and Urban Economics Lab

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ESPACIAIS DO SISTEMA
VIÁRIO OESTE - BAHIA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA
MODELAGEM DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL**

Rodrigo Calabrich Campos
Eduardo A. Haddad

TD Nereus 06-2014
São Paulo
2014

Avaliação dos Impactos Espaciais do Sistema Viário Oeste – Bahia: Uma Abordagem a Partir da Modelagem de Equilíbrio Geral Computável

Rodrigo Calabrich Campos e Eduardo Amaral Haddad

Resumo. O presente trabalho tem por objetivo avaliar os impactos do Sistema Viário Oeste (SVO) sobre a distribuição espacial da atividade econômica. O SVO se configura como um importante elemento de integração regional ao propor uma nova ligação rodoviária entre Salvador e as principais rodovias do Estado da Bahia (BR-101 e BR-116). A metodologia empregada na investigação integra um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável desenvolvido especialmente para análises de impacto no Estado da Bahia a rede rodoviária georreferenciada do Plano Nacional de Logística e Transportes. Duas simulações são desenvolvidas, considerando hipóteses associadas ao curto e ao longo prazo. Os impactos sobre a atividade se mostram fortemente heterogêneos e observamos que: (i) as variações na atividade são sensivelmente mais intensas no Estado da Bahia quando comparadas às variações observadas nas demais regiões brasileiras, resultado este que é amplificado no longo prazo e (ii) no estado da Bahia as regiões Sul, Centro-Sul e na Mesorregião Metropolitana de Salvador são mais intensamente beneficiadas pelo SVO. Estes ganhos ocorrem em detrimento das regiões localizadas no norte e no nordeste do estado, que apresentam acréscimos menos expressivos ou até decréscimo na atividade econômica.

1. Introdução

Observamos, ao longo dos últimos séculos, um declínio substancial e constante dos custos de transporte (Rietveld e Vickerman, 2004). No entanto, a referida redução não nos permite concluir que os custos de transporte se tornaram irrelevantes para as decisões de localização dos agentes. McCann e Shaffer (2004) retratam este fenômeno em detalhes, apresentando evidências de que a dinâmica nas tarifas de transporte não deve servir de subsídio para que as fricções relacionadas à distância sejam desconsideradas na análise econômica. Segundo os autores, este fato se deve a uma mudança no nível de exigência dos agentes econômicos, que demandam níveis de serviço de transporte superiores aos fornecidos em um passado recente. Ainda, os autores pontuam que a alteração na qualidade do serviço proporcionou modificações significativas na estrutura produtiva das firmas, que reduziram substancialmente os estoques, tendo como objetivo minimizar os custos de produção. Neste novo arcabouço produtivo, a proximidade a um sistema de transporte confiável e ágil torna-se central na escolha de localização das firmas. Além disso, é válido ressaltar que o sistema

de transporte também impacta substancialmente uma diversidade de mercados. A título de exemplo, podemos citar a importância do sistema de transporte no funcionamento eficiente do mercado de trabalho e no acesso a bens finais. A justificativa para este fato é a mesma em ambos os casos. Um sistema mais eficiente encontra-se usualmente associado a um menor custo de deslocamento, possibilitando uma área de atuação maior para todos os agentes e impactando diretamente a qualidade do *matching*, tanto no mercado de trabalho quanto no mercado de bens. Assim, observamos que o sistema de transportes pode ter impactos substantivos sobre a distribuição da atividade econômica, a produtividade dos fatores e o bem-estar dos agentes. Desta forma, estudos investigativos sobre como o sistema de transporte proporciona possibilidades de interação entre regiões e indivíduos são de primordial importância para o entendimento de como o sistema de transporte contribui para a moldagem do espaço econômico.

Essa importância torna-se ainda mais clara na medida em que consideramos algumas características das estruturas de transportes. A primeira característica a ser considerada é o elevado custo de construção de novas estruturas de transporte. Assim, a construção destas estruturas implica em um grande esforço por parte do agente investidor, usualmente o governo. Desta forma, equívocos no processo de escolha entre as alternativas de investimento geram impactos de difícil correção. A segunda característica a ser considerada é que as estruturas de transporte usualmente apresentam um longo período de construção e de utilização. Desta forma, estudos extensivos devem ser realizados antes da tomada de decisão a respeito da implantação de uma nova estrutura, sob pena de que a mesma gere impactos indesejados ou se torne obsoleta em um curto período de tempo. Vale lembrar que uma estrutura de transporte demanda gastos de manutenção elevados. Com isso, a construção de uma estrutura que se torne rapidamente obsoleta pode se transformar em gasto de custeio de baixa produtividade para os seus administradores. Em virtude do exposto, percebemos a grande relevância de estudos *ex-ante* de avaliação de impactos das melhorias empreendidas neste setor.

Tendo em vista os possíveis impactos e a importância da análise *ex-ante* de estruturas de transporte, o presente estudo tem por objetivo analisar os impactos gerados pela construção do Sistema Viário Oeste (SVO), importante projeto de intervenção no sistema rodoviário do Estado da Bahia, sobre a distribuição da atividade econômica no espaço. Com este objetivo em mente, procederemos com a análise de impacto

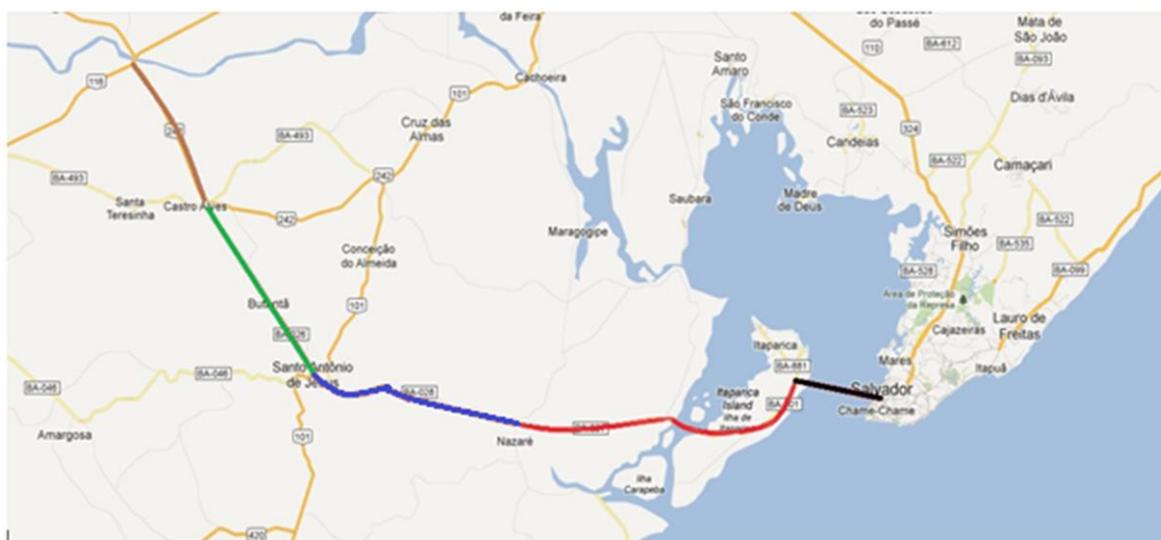
econômico do projeto utilizando como arcabouço metodológico a modelagem de Equilíbrio Geral Computável (EGC).

No que se segue, faremos uma breve apresentação do objeto do presente estudo, seguida pela discussão metodológica. A seguir, discutiremos os principais mecanismos de funcionamento do modelo EGC, subjacentes a nossas simulações. Apresentaremos, então, os resultados das simulações. A última seção apresenta as considerações finais do trabalho.

2. O Sistema Viário Oeste

O Sistema Viário Oeste é um projeto de intervenção no sistema rodoviário baiano, que visa conectar a cidade de Salvador a importantes rodovias do Estado, tais como a BA-001, a BR-101 e a BR-242. Seu principal elemento é a Ponte Salvador-Itaparica que com seus 11,7 km de extensão conectará a capital baiana ao município de Vera Cruz na Ilha de Itaparica. Esta conexão propiciará uma saída a oeste da capital baiana, região na qual está localizada a Baía de Todos os Santos. É válido destacar que este melhoramento viário se configurará como importante eixo de acesso aos mercados localizados a sul e a oeste da capital do Estado, tendo em vista que, atualmente, para acessá-la, veículos provenientes destas regiões devem se deslocar até a BR-324, a norte de Salvador, para posteriormente dirigirem-se à capital baiana. Este trajeto adiciona, em média, 100 quilômetros ao deslocamento dos veículos provenientes de regiões a sul e a oeste da capital. O restante do SVO consiste em melhoramentos da estrutura viária tendo por fim adequar a mesma ao aumento de fluxo de veículos esperado após a construção da Ponte. Conforme apresentado no Procedimento de Manifestação de Interesse (BAHIA, 2010) e em apresentações recentes do Governo do Estado da Bahia, o SVO pode ser dividido em cinco trechos distintos, apresentados na Figura 1.

Figura 1. Sistema Viário Oeste



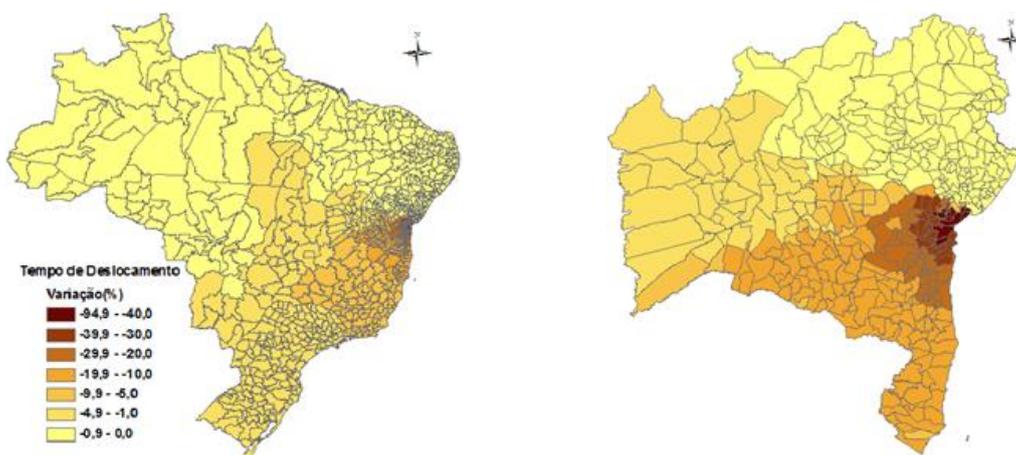
Trecho	Descrição
1	Construção da Ponte Salvador – Ilha de Itaparica (preto).
2	Duplicação da BA-001 entre os municípios de Vera Cruz e Nazaré (vermelho).
3	Duplicação da BA-028 trecho Nazaré – Santo Antônio de Jesus (azul).
4	Construção da ligação rodoviária entre Santo Antônio de Jesus e Castro Alves (verde).
5	Requalificação do trecho da ligação viária entre Castro Alves e a BR-116 (marrom).

A expectativa do governo baiano é que o projeto seja capaz de redirecionar o vetor de investimento em prol das regiões do Recôncavo e do Sul Baiano. Assim, o governo espera fomentar o desenvolvimento destas regiões, que apresentam baixas taxas de crescimento há pelo menos meio século. Ainda, é válido ressaltar que o SVO proporcionará fácil acesso destas regiões aos dois maiores portos do estado, o Porto de Aratu, localizado na Região Metropolitana de Salvador e o Porto de Salvador.

Apesar de a redução da distância a Salvador ser mais intensa no Estado da Bahia, o impacto na redução da distância gerado pelo SVO extrapola em muito este contexto geográfico. Neste sentido, observamos uma redução substancial da distância entre Salvador e os principais mercados do país. Assim, percebemos que além dos impactos regionais, o SVO poderá apresentar impactos em âmbito nacional, reduzindo a distância entre Salvador e os mercados da Região Sudeste. Tendo em vista ilustrar este fato,

apresentamos na Figura 2 nossa estimativa da redução percentual no tempo de deslocamento a Salvador em virtude da implantação do SVO.¹

Figura 2. Redução percentual estimada no tempo de deslocamento a Salvador



Apesar dos benefícios aparentes, é de extrema relevância salientar que o projeto demandará amplos recursos financeiros. A estimativa inicial do custo da obra é de R\$ 7,3 bilhões para todo o SVO, sendo R\$ 5,8 bilhões apenas para a construção da Ponte Salvador – Itaparica. Ainda, o projeto encontra-se em fase de estudo e a estimativa oficial do governo é lançar o edital de construção e concessão da Ponte Salvador-Itaparica no final de 2014.

3. O modelo B-MARIA-BA

O modelo B-MARIA-BA é um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável para simulações de estática comparativa dentro da economia brasileira. O modelo apresenta desagregação espacial mais fina para o Estado da Bahia, o que o torna adequado para simulações que impactam diretamente regiões do estado. Ainda, o modelo reconhece 58 regiões domésticas e uma região externa. As regiões domésticas são compostas pelas 32 microrregiões do Estado da Bahia e os 26 estados brasileiros. As transações com o

¹ Tendo em vista estimar a redução no tempo de deslocamento decorrente da introdução do SVO na rede de transporte, calculamos uma matriz de tempos mínimos de viagem entre as regiões brasileiras utilizando a base rodoviária do Plano Nacional de Logística e Transporte 2010. Posteriormente, introduzimos o SVO na rede de transportes e calculamos uma nova matriz de tempos mínimos de viagem. A redução estimada no tempo de deslocamento é a diferença percentual nos tempos de deslocamento constantes nas duas matrizes calculadas. Este procedimento é utilizado em outras partes do trabalho.

exterior são modeladas a partir de transações com uma única região externa. Há oito setores e oito produtos. O modelo reconhece ainda dois insumos primários utilizados na atividade produtiva, capital e trabalho, e sete categorias de uso: consumo intermediário, demanda por investimento, consumo das famílias, exportação, consumo dos governos regionais, consumo do Governo Federal e as variações de estoque. Além disso, os bens comércio e transporte são tratados como bens-margem. Adota-se ainda a hipótese de concorrência perfeita em todos os mercados.²

O modelo utilizado no presente trabalho possui 109.264 equações e 220.332 variáveis. Desta forma, torna-se necessário para a solução do mesmo determinar exogenamente 111.068 variáveis. A escolha de quais variáveis devem ser determinadas exogenamente tem, no entanto, impacto direto sobre os resultados da simulação e assim, as mesmas devem ser cuidadosamente selecionadas de sorte a mimetizar ambientes econômicos desejados. No presente trabalho, realizaremos simulações tendo por fim analisar o impacto do SVO no curto e no longo prazo. A principal diferença entre os dois fechamentos utilizados está relacionada à mobilidade intersetorial e inter-regional da mão de obra e do capital.

No fechamento de curto prazo é suposto que a população regional encontra-se fixa, adotando-se assim a hipótese que a migração é uma decisão de longo prazo. Ademais, variações no emprego impactam apenas o desemprego regional, não tendo impacto nos salários reais regionais que são supostos constantes neste fechamento. Com esta configuração a curva de oferta de trabalho se torna perfeitamente elástica no curto prazo, sendo os salários determinados pelo nível de preços ao consumidor nacional. Desta forma, alterações na demanda por trabalho tem impacto direto sobre o desemprego em cada região. Ainda, é suposto no fechamento de curto prazo que o investimento e os estoques de capital são fixos por setores e por indústria, refletindo a hipótese de que os agentes são incapazes de alterar suas decisões de investimento no curto prazo.

No fechamento de longo prazo é suposto que a mão de obra pode se movimentar entre as regiões do modelo. Ademais, adota-se a hipótese que os agentes decidem se realocar para regiões que apresentam maiores aumentos no bem-estar individual, fazendo com que, em

² A família de modelos oriundos do modelo B-MARIA (Haddad, 1999), encontra-se documentada em diversos estudos. Informações adicionais sobre os modelos da família B-MARIA podem ser encontrados em Haddad e Hewings (2001), Haddad (2004) e Haddad *et al.* (2008).

equilíbrio, todas as regiões apresentem a mesma variação na utilidade do agente individual. Assim, os salários nominais serão ajustados de sorte a equilibrar a oferta e a demanda em cada região, gerando alterações nos salários reais regionais. Em relação ao mercado de capitais é suposto que o investimento setorial em cada região é determinado pela taxa de retorno do investimento em bens de capital. Neste contexto, os investidores percebem como benefício da produção de bens de capital o valor recebido pelo aluguel do capital, enquanto que o custo associado ao mesmo é o custo da produção de unidades de capital. Assim sendo, o retorno da produção de bens de capital é a razão entre o aluguel recebido por unidade de capital e o custo de sua produção. Em virtude do exposto, o investimento em determinado setor aumenta com a elevação no valor do aluguel naquele setor ou com a redução nos custos de produção de unidades de capital.

3.1. Modelagem dos custos de transporte no modelo B-MARIA-BA

Em linhas gerais, a estratégia utilizada para simular os impactos do SVO consiste em integrar uma rede de transporte estilizada a um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável. No entanto, para entendermos como isto pode ser feito, é necessário compreender primeiro o que são bens-margens e o papel que estes bens desempenham na modelagem dos custos de transporte no modelo B-MARIA-BA.

Bens-margens ou margens são bens necessários à transferência de bens entre produtores e usuários. Estas transferências ocorrem de forma onerosa e o custo associado às mesmas reflete os custos de transferência. Ainda, por ser onerosa, a atividade de transferência de bens entre produtor e usuário implica em custo que deve ser reconhecido no preço pago por determinado bem³. No modelo B-MARIA-BA o ônus desta transferência retrata os custos provenientes da utilização de serviços de transporte e de comércio. Ademais, estes custos são reconhecidos pelo modelo através da utilização dos bens comércio e transporte na transferência de bens entre os agentes econômicos. Ainda, é suposto que a atividade de transferência não gera lucros, de sorte que os gastos com margens são iguais aos custos de produção dos bens necessários às transferências realizadas.

³ É importante destacar aqui a diferença entre dois conceitos utilizados ao longo do trabalho, o preço básico e o preço ao consumidor. O preço ao consumidor é o preço pago pelo usuário do bem, enquanto que o preço básico é o preço ao consumidor subtraído dos gastos com margens e dos impostos líquidos de subsídios. Desta forma, se por algum motivo ocorre à redução nos gastos com margens de transporte em um modelo onde se observa a concorrência perfeita, percebemos uma redução em igual montante no preço ao consumidor. O preço básico do bem, no entanto, não se altera.

A demanda por margens de transporte no modelo B-MARIA-BA origina-se da necessidade de transferir bens entre os distintos agentes do modelo. Ademais, é válido salientar que as margens de transporte não apresentam substitutos, sendo a demanda pelas mesmas proporcionais aos fluxos observados. Desta forma, havendo a necessidade de transferir bens entre os distintos agentes do modelo, há a necessidade de se incorrer em custos com margens. Ainda, a demanda por margens de transporte no modelo B-MARIA-BA segue a equação (1)⁴.

$$\begin{aligned} Transmarg(i, s, q) = \\ AMARG(i, s, q) * \eta(i, s, q) * X(i, s, q) \end{aligned} \quad (1)$$

onde $Transmarg(i, s, q)$ é o quantum de margem relacionada ao fluxo da mercadoria i , produzida na região s e consumida na região q , $AMARG(i, s, q)$ é uma variável de tecnologia relativa a fluxos de origem-destino específicos para uma determinada mercadoria, $\eta(i, s, q)$ é coeficiente de margem sobre os fluxos básicos específicos e $X(i, s, q)$ é o fluxo da mercadoria i , produzida na região s e consumida na região q . É válido ressaltar ainda que, em um momento inicial, as variáveis $Transmarg(i, s, q)$ ⁵ e $X(i, s, q)$ fazem parte do banco de dados, enquanto $\eta(i, s, q)$ é um coeficiente que deve ser calibrado e $AMARG(i, s, q)$ é uma variável exógena. Ainda, uma simples transformação algébrica nos permite escrever:

$$\begin{aligned} \frac{Transmarg(i, s, q)}{X(i, s, q)} = \\ AMARG(i, s, q) * \eta(i, s, q) \end{aligned} \quad (2)$$

Percebemos que do lado esquerdo da equação temos a quantidade de margem necessária para o transporte de uma unidade do bem i transportado entre as regiões s e q , enquanto do lado direito encontramos as matrizes $AMARG(i, s, q)$ e $\eta(i, s, q)$. Escritas desta forma, percebemos facilmente como ocorre o processo de calibragem da matriz $\eta(i, s, q)$. Notamos também que esta matriz guarda a informação relevante do uso de margem por

⁴ No código do modelo há ainda um parâmetro que introduz a possibilidade de economias de escala no serviço de transporte. Como este parâmetro foi calibrado de sorte a não afetar os resultados da simulação no presente estudo, o mesmo foi excluído da análise aqui realizada.

⁵ Os valores de $Transmarg(i, s, q)$ são gerados a partir do procedimento apresentado em Haddad (2004).

unidade de fluxo, para cada par de origem e destino. Além disto, é possível perceber que, a matriz $AMARG(i, s, q)$, por ser uma variável exógena, pode ser utilizada para simular reduções no coeficiente de margens no modelo inter-regional de equilíbrio geral.

Tendo em vista o exposto acima, para simular os impactos de melhorias no sistema de transporte, necessitamos de uma estimativa da redução dos custos de transporte inter-regional gerada por esta nova estrutura. Com esta estimativa em mãos, é possível utilizar a matriz $AMARG(i, s, q)$ para simular a redução na tarifa de transporte.

Subjacente à formação dos custos de transferências regionais, existe uma rede física de transporte que possibilita o fluxo de bens. Esta rede física tem impacto direto sobre as variáveis do modelo, sendo determinante na definição dos custos de transferência. Desta forma, tendo em vista analisar o impacto de alterações na rede de transportes sobre as diversas regiões do modelo, torna-se primordial desenvolver estratégias para incorporar ao modelo de equilíbrio geral as alterações na rede de transporte. A estratégia utilizada no presente trabalho é a de modelar as alterações na rede de transporte “fora” do modelo de equilíbrio geral e incorporá-las ao modelo através da alteração em uma variável exógena, que no caso específico da simulação é a variável $AMARG(i, s, q)$.

No presente trabalho utilizamos a rede rodoviária nacional apresentada no Plano Nacional de Logística e Transportes 2010. Nesta rede, que está atualizada para o ano de 2007, encontramos a disposição espacial e as características gerais das principais rodovias nacionais. De especial importância para o trabalho, a base do PNLN apresenta uma estimativa da velocidade por trecho de rodovia. Assim, a partir dos dados de velocidade e extensão de cada trecho é possível obter o tempo gasto para percorrer cada ligação rodoviária. Com este dado em mãos, utilizamos o procedimento abaixo para gerar a estimativa da redução dos custos de transporte inter-regionais e integrar a rede de transporte ao modelo de IEGC:

1. Calculamos, a partir da rede rodoviária nacional, uma matriz de tempos mínimos de deslocamento entre as regiões do modelo.⁶ Desta forma, obtemos para cada par de origem e destino do Modelo B-MARIA-BA o tempo de deslocamento mínimo

⁶ O *software* Transcad 5.0 é utilizado para gerar as matrizes de tempos inter-regionais mínimos.

estimado.

2. Tendo por fim modelar o SVO, introduzimos segmentos rodoviários fictícios e alteramos as velocidades de segmentos rodoviários existentes na rede de transporte. Após este procedimento, calculamos uma nova matriz de tempos mínimos de deslocamento entre as regiões do modelo, obtendo os tempos mínimos de deslocamento inter-regionais na situação contrafactual em que o SVO se encontra representado na rede rodoviária nacional.
3. Utilizamos uma função de custo de transporte relacionando valores de frete a distâncias entre pares de origem e destino, para computar os custos inter-regionais de deslocamento para a situação inicial e para a situação alternativa em que se considera o SVO.⁷
4. Tendo em mãos as matrizes de custo de transporte para a malha rodoviária antes e depois da introdução do Sistema Viário Oeste, calculamos a variação percentual no custo de transporte gerada pelo empreendimento para cada par de origem e destino.

O procedimento utilizado para integrar a rede de transporte ao modelo de IEGC é o de mapear na matriz $AMARG(i, s, q)$ a redução percentual dos custos de transporte. Desta forma, o modelo de equilíbrio geral reconhece o fato de que as taxas de margens no transporte inter-regional de bens foram alteradas no montante dado pela matriz em questão. Assim, ao compararmos este novo equilíbrio com a situação inicial é possível avaliar os impactos gerados pela nova estrutura rodoviária.

4. Mecanismos de Funcionamento das Simulações

Na Figura 3, apresentamos os principais mecanismos de transmissão do modelo considerando as hipóteses adotadas no fechamento de curto prazo. Ao longo do texto faremos as devidas ressalvas, tendo por fim apresentar o funcionamento do modelo no ambiente de longo prazo.

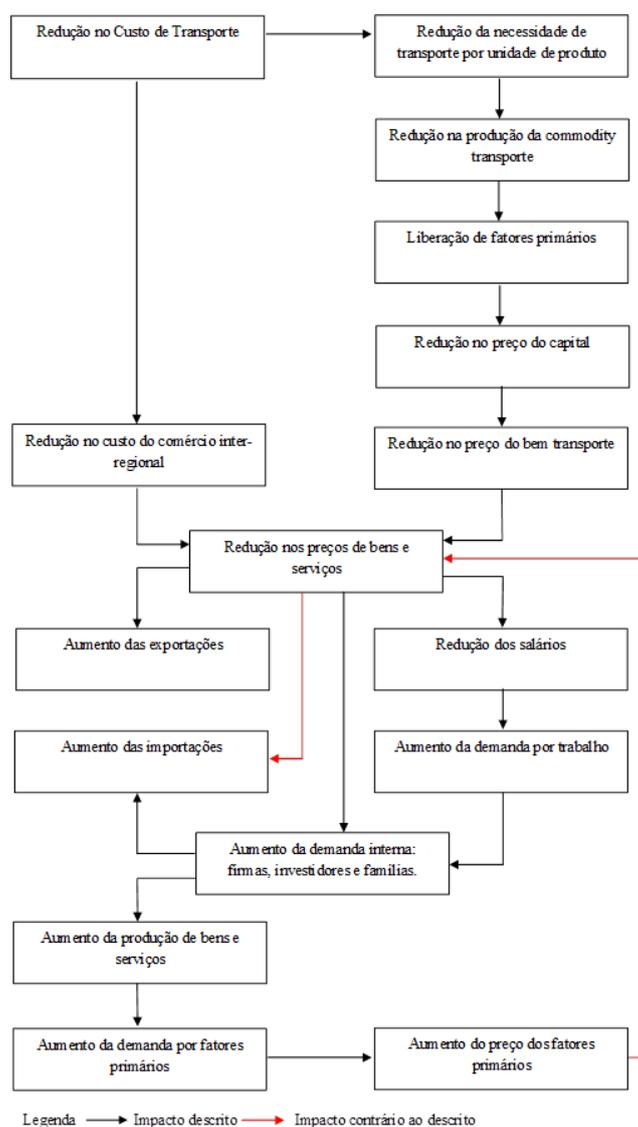
⁷ Para transformar o tempo de deslocamento mínimo calculado pelo Transcad em distância utilizamos a velocidade de 50 km/h.

A introdução de uma nova ligação viária no sistema de transporte é assimilada pelo modelo B-MARIA-BA como uma redução na necessidade de margem de transporte por unidade de produto transportada. Assim, com a implantação do SVO, há uma redução na demanda por margens de transporte. Esta redução desestimula a produção do bem transporte, diminuindo, portanto, a necessidade de fatores primários para a produção do mesmo. A redução na demanda por fatores primários gera excesso de oferta no mercado de fatores, impactando negativamente o aluguel do capital e contribuindo, conseqüentemente, para a diminuição do preço do bem transporte.⁸ Ainda, como este bem é utilizado como insumo na produção dos demais setores da economia, a redução no seu preço contribui para a redução nos níveis de preço vigentes. Por outro lado, observamos que a menor utilização de margens de transporte reduz o preço ao consumidor dos bens que se utilizam de margens nos fluxos inter-regionais. Desta forma, induz-se uma queda nos custos de produção, investimento e consumo. Em virtude do exposto, há um impacto positivo sobre a competitividade das firmas nacionais e sobre a renda real das famílias.⁹

⁸ Este canal apresenta ramificações distintas no curto e no longo prazo. No curto prazo, o estoque de capital é considerado fixo para cada indústria em cada região. Assim, a redução na demanda por capital tem impacto direto apenas sobre o aluguel do capital no setor de transporte. No longo prazo, há também um desincentivo a criação de novas unidades de capital no setor em questão, tendo em vista que a redução no aluguel reduz a atratividade do capital naquele setor.

⁹ No longo prazo, com a redução no custo de produção de unidades de capital, há também um estímulo ao investimento.

Figura 3. Principais relações causais da simulação



A melhora na competitividade das firmas brasileiras, traduzida na redução dos custos de produção, impacta positivamente a balança comercial, estimulando as exportações e desestimulando as importações. Por outro lado, a redução nos níveis de preço impacta negativamente os salários nominais impulsionando a contratação de mão de obra. Em virtude disto, observamos o aumento da renda real agregada do trabalho¹⁰, fato este que estimula o consumo das famílias, contribuindo para o aumento da demanda agregada.

¹⁰ Podemos entender este canal de forma alternativa. Com o aumento da atividade e redução no preço do trabalho frente ao capital, há um estímulo a contratação adicional de mão de obra. Considerando que o salário real não varia, em virtude de hipóteses realizadas no fechamento, o aumento da contratação de mão de obra amplia a renda real agregada do fator trabalho. É válido destacar que este canal não se encontra ativo na simulação de longo prazo, tendo em vista que a mão de obra agregada nacional é fixa no longo prazo.

Ainda, a redução generalizada dos preços dos bens domésticos estimula a demanda interna, tanto pelo aumento da renda real das famílias, quanto pelo aumento da demanda dos produtores por insumos produtivos nacionais. Desta forma, há maior estímulo à produção doméstica, fato este que pressiona o mercado de fatores, contribuindo para o aumento do preço do capital. Assim, em sentido oposto ao anteriormente descrito, existe uma pressão para o aumento dos preços dos bens e serviços.

Até o momento discutimos as relações causais da simulação considerando apenas os impactos gerados a nível nacional, não abordando, portanto, os mecanismos de funcionamento do modelo que impactam o desempenho das distintas regiões analisadas. De antemão, é válido ressaltar que o desempenho de determinada região depende da estrutura de comércio inter-regional. Desta forma, se torna difícil antever os impactos dos choques sobre variáveis endógenas do modelo a nível regional a partir da análise apenas da estrutura teórica do modelo. No entanto, a observação da estrutura de modelagem nos permite delinear alguns mecanismos relevantes de funcionamento do modelo que nos proporcionam uma melhor compreensão dos resultados observados na simulação¹¹.

Observamos dois importantes mecanismos que operam tanto no curto quanto no longo prazo¹² e dois mecanismos que operam apenas no longo prazo na determinação do desempenho regional. O primeiro mecanismo está relacionado à melhoria nas condições de acesso aos mercados consumidores. Neste contexto, com a queda nos custos de transação inter-regional, as regiões produtoras podem aumentar as suas vendas, expandindo a sua penetração nas demais regiões consumidoras, já que agora comercializam um produto que possui menor preço ao consumidor. Desta forma, regiões que na simulação específica apresentam maiores reduções nos custos de

¹¹ Dado o grande número de variáveis presentes no modelo e a impossibilidade de se analisar os mecanismos que afetam uma ampla gama destas no âmbito regional, optamos por analisar os principais determinantes dos impactos do Sistema Viário Oeste sobre a dispersão espacial da atividade, tendo em vista a importância desta variável em uma análise econômica e a utilização destes resultados como insumo para o cálculo dos índices de acessibilidade realizado no Capítulo 6.

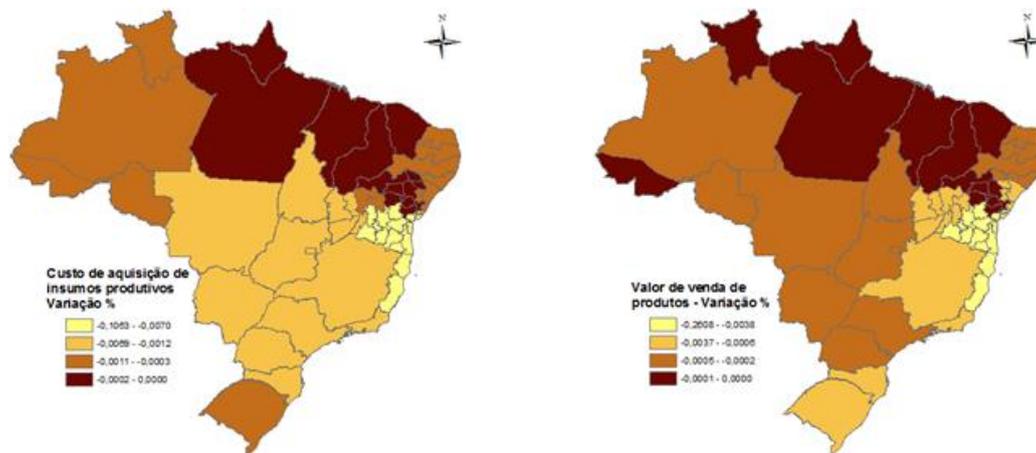
¹² A discussão apresentada é baseada em Haddad (2004) que apresenta os mecanismos de funcionamento de uma simulação semelhante à aqui realizada em um modelo da família B-MARIA. Apesar da semelhança dos modelos e dos choques, a discussão desenvolvida no presente trabalho terá um enfoque um pouco diferente. Enquanto naquele trabalho o autor enfatiza os impactos da redução sob a ótica de uma determinada região, delineando três forças (dois efeitos-preço e um efeito-renda) que influenciam o desempenho de determinada região, focaremos nossa discussão analisando dois benefícios distintos proporcionados pela redução do custo de transporte, a saber: melhores condições de acesso ao mercado consumidor e melhores condições de acesso ao mercado de insumo.

transporte para regiões consumidoras de seus produtos tenderão a apresentar maior crescimento da atividade. O segundo efeito está relacionado à competitividade das firmas. Neste contexto, observamos que a redução nos custos de transação inter-regional leva a uma redução nos custos de produção. Assim, regiões que apresentam as maiores reduções nos custos de transação aos seus mercados de insumos apresentarão os maiores ganhos de competitividade e ampliarão sua participação nos demais mercados. Tendo em vista balizar a discussão posterior dos resultados, apresentamos na Figura 4 a redução nos custos de aquisição dos insumos produtivos e a redução no valor de venda dos produtos, considerando a redução de custo gerada pelo SVO sobre os fluxos comerciais observados no ano base. A partir da análise da figura, observamos que as reduções no custo e no valor da venda dos produtos se concentram nas regiões Sul e Centro-Sul do Estado da Bahia. Ainda, percebemos que as regiões do Extremo Oeste do Estado da Bahia e do Centro-Oeste e Sudeste brasileiro apresentam uma redução próxima à mediana para as variações tanto no custo de aquisição de insumos produtivos quanto no valor de venda dos seus produtos. Ademais, percebemos que os estados das Regiões Norte e Nordeste exibem, em sua maioria, reduções abaixo da mediana para ambas as variáveis apresentadas.

No longo prazo entram em cena dois mecanismos que não se encontram presentes no curto prazo: a alteração no estoque de capital e a migração inter-regional da mão de obra. Neste sentido, com o aumento da demanda por capital resultante do aumento da produção, há pressão para o aumento do aluguel do capital. Ainda, com a melhoria no sistema viário, observamos uma redução no preço ao consumidor dos insumos produtivos utilizados pelos produtores de bens de capital. Desta forma, há um aumento na diferença entre o retorno obtido por unidade de capital e o custo de produção da mesma, fato este que estimula o investimento. Assim, regiões que apresentam os maiores aumentos no aluguel do capital e maiores reduções nos custos de aquisição de insumos produtivos tenderão a apresentar maior expansão de sua capacidade produtiva através do aumento de unidades de capital. Este mesmo raciocínio pode ser aplicado ao comportamento da mão de obra. No entanto, neste caso a variável relevante para a migração regional é a variação equivalente relativa. Assim, regiões que tenderiam a

apresentar maior variação equivalente relativa recebem um influxo de população¹³, reduzindo o custo da mão de obra e impulsionando a capacidade produtiva da região.

Figura 4. Variação % no custo de aquisição de insumos e no valor da venda de produtos em virtude da implantação do Sistema Viário Oeste considerando os fluxos comerciais existentes no Ano-base



4. Resultados

A partir da análise da Tabela 1, observamos uma queda generalizada dos níveis de preço no curto prazo, fruto das reduções dos custos de comércio inter-regional e do preço do bem transporte, conforme discutido na seção anterior. Observamos ainda que a diminuição dos preços é mais intensa no Estado da Bahia. Este resultado está relacionado à localização geográfica do empreendimento e a consequente redução mais acentuada dos custos de deslocamento inter-regional de bens nas regiões do Estado da Bahia. Três fatores, no entanto, impedem que a diminuição dos preços fique restrita ao estado. Primeiro, a construção do Sistema Viário Oeste impacta a distância para ao menos uma região em todas as regiões do modelo. Assim sendo, apesar de o projeto ser construído na Bahia, em virtude das características de rede da malha viária, o seu impacto inicial afeta todas as regiões modeladas. Segundo, a redução nos preços no Estado da Bahia pode ser usufruída por todas as regiões do país através das relações inter-regionais de comércio. Neste contexto, com a queda no preço nas regiões do Estado da Bahia, os agentes dos demais estados brasileiros observam uma redução no

¹³ No longo prazo todas as regiões apresentam a mesma variação na utilidade do agente, já que a migração inter-regional ocorre de sorte a anular quaisquer variações distintas entre as regiões.

custo de aquisição dos produtos oriundos das regiões baianas, e conseqüentemente reduzem os seus custos de produção e os custos de aquisição de bens para consumo. Terceiro, a queda dos preços na Bahia impacta diretamente o índice nacional de preços ao consumidor. Conforme discutido anteriormente, esta variável impacta de forma direta o salário nominal praticado em todas as regiões, contribuindo para a diminuição nos custos de produção e uma conseqüente redução nos níveis de preços.

A redução dos salários nominais e a expansão da demanda agregada estimula a contratação de mão de obra. Como a evolução da contratação de fator trabalho é incapaz de compensar a queda no salário nominal, observamos uma redução na remuneração agregada do trabalho. No entanto, como esta redução é inferior à redução no índice de preços ao consumidor, percebemos o aumento da renda real disponível e um conseqüente aumento do consumo real das famílias¹⁴. Este mecanismo é mais intenso no Estado da Bahia, tendo em vista o maior crescimento da demanda sobre seus produtos e o conseqüente aumento na produção. Ainda, a ampliação do consumo real das famílias eleva o bem-estar dos agentes em todas as regiões analisadas.

¹⁴ No modelo adota-se a hipótese de taxas fixas de poupança. Em virtude disto, a variação percentual do consumo nominal das famílias é idêntica à variação na renda nominal disponível. Ainda, adota-se a hipótese simplificadora de que a renda nominal disponível regional apresenta variação igual a da remuneração agregada do fator trabalho. Em virtude do exposto, temos o canal delineado no texto.

Tabela 1. Resultados da simulação no curto prazo: Brasil, Bahia e Resto do Brasil

Variáveis	Brasil	Bahia	Resto do Brasil
<u>Demanda Agregada</u>			
Consumo real das famílias	0,0032	0,0620	0,0003
Investimento real	0,0000	0,0000	0,0000
Consumo real dos governos regionais	0,0029	0,0358	0,0010
Consumo real do Governo Federal	0,0031	0,0031	0,0031
Volume de Exportações	0,0208	0,0143	0,0211
Volume de Importações	-0,0119	0,0076	-0,0130
<u>Preços</u>			
Deflator implícito do PIB	-0,0141	-0,0378	-0,0133
Índice de preços ao consumidor	-0,0131	-0,0393	-0,0118
Índice de preços do Investimento	-0,0158	-0,0445	-0,0139
Índice de preços dos governos regionais	-0,0108	-0,0073	-0,0110
Índice de preços do Governo Federal	-0,0108	-0,0073	-0,0110
Índice de preços das exportações	-0,0104	-0,0071	-0,0105
<u>Fatores Primários</u>			
Remuneração agregada do capital	-0,0047	0,0663	-0,0079
Remuneração agregada do trabalho	-0,0100	0,0206	-0,0116
<u>Nível de Atividade Setorial</u>			
Agricultura, pecuária e indústria extrativa	0,0065	0,0241	0,0050
Indústria de transformação	0,0039	0,1159	0,0004
Serviços industriais de utilidade pública	0,0021	0,0092	0,0018
Construção civil	0,0006	0,0065	0,0003
Comércio	0,0022	0,0425	0,0002
Transporte	-0,0311	-0,3149	-0,0190
Outros serviços	0,0029	0,0184	0,0023
Administração pública	0,0030	0,0156	0,0022
Produto regional bruto (PRB) real	0,0067	0,0745	0,0036
Variação equivalente relativa	0,0119	0,2269	0,0012

A redução nos índices de preço contribui para o aumento no volume de exportações e uma redução no volume de importações, ao tornar o produto nacional mais competitivo. Este resultado é observado apenas em parte para o Estado da Bahia, tendo em vista que o intenso aumento da demanda agregada no estado impulsiona a importação de bens. Em relação aos demais componentes da demanda agregada, constatamos o aumento no consumo real dos governos regionais e federal. Neste contexto, a ampliação dos gastos reais do governo reflete por um lado o aumento na arrecadação proporcionado pela expansão da atividade e, por outro lado, a redução nos custos de aquisição dos bens.

Os resultados referentes ao nível de atividade setorial atestam a redução da produção no setor de transporte. Este movimento é mais intenso no Estado da Bahia, já que a diminuição na demanda por margens ocorre mais intensamente no estado. Há ainda, para o estado, um expressivo crescimento da atividade no setor de comércio, refletindo o aumento nos fluxos comerciais fruto da queda no custo de transporte inter-regional. Os demais setores apresentam variações positivas na atividade, sendo influenciados pelo aumento da demanda agregada e pela redução nos custos de produção.¹⁵

Voltaremos nossa atenção agora para a análise dos resultados da simulação de longo prazo, apresentados na Tabela 2. Assim como na simulação de curto prazo, a implantação do SVO resulta na ampliação da demanda agregada e da produção no longo prazo. No entanto, o panorama geral dos resultados é distinto do apresentado no curto prazo, ao menos para o agregado nacional.

O aumento da demanda agregada, impulsionado pela redução dos preços dos bens na economia, estimula a atividade produtiva, impactando a demanda por fatores primários. Tendo em vista que no longo prazo observamos a manutenção do tamanho da força de trabalho a nível nacional, um aumento na demanda por mão de obra implica na elevação da remuneração do trabalho a nível nacional. Como o aumento na remuneração do trabalho é superior à elevação nos preços, observamos uma expansão no consumo real das famílias. Ainda, a expansão da atividade eleva a demanda por capital, estimulando o

¹⁵Uma nota é válida sobre o setor de construção civil. O bem construção civil, principal produto do setor, tem como principal usuário a indústria de bens de capital, que consome 84% da produção nacional deste bem. Em virtude do tratamento exógeno dado ao investimento no curto prazo, observamos que a produção de bens de capital não é impactada pelo choque. Assim, a atividade setorial da indústria da construção civil apresenta variação bastante diminuta.

investimento. O intenso aumento da demanda agregada, gerado pela expansão da remuneração do trabalho e pela expansão do investimento, pressiona sobremaneira o mercado de fatores, impulsionando o aumento dos preços praticados na economia. Ainda, de forma antagônica à simulação anterior, o aumento dos preços internos estimula a queda no volume de exportações e o aumento no volume de importações.

Os resultados setoriais exibem um comportamento semelhante ao observado na simulação de curto prazo, sendo as únicas exceções ao exposto os setores de Administração Pública e Construção Civil. O desempenho do primeiro, que produz bens destinados ao consumo dos Governos Regionais e Federal, é impactado negativamente pelo consumo real do governo, que decresce 0,0009% quando consideramos a agregação das duas esferas governamentais. O segundo, que na simulação anterior apresenta variação próxima de zero, é impactado positivamente pelo aumento do investimento real, já que parcela substancial de sua produção é destinada à indústria de bens de capital.

O panorama geral dos resultados da simulação de longo prazo para o Estado da Bahia segue, em larga medida, os resultados observados para o estado na simulação de curto prazo. Constatamos, entretanto, variações mais intensas para parte relevante das variáveis endógenas na simulação de longo prazo. Neste contexto, podemos destacar a redução mais acentuada nos índices de preço no estado. Dois mecanismos são importantes para a compreensão deste fato. Primeiro, com a queda dos preços dos bens em uma região, há uma redução no custo de produção de unidades de capital, fato este que impacta positivamente o investimento e negativamente o aluguel do capital na região. A redução do aluguel do capital diminui os custos de produção estimulando a redução dos preços praticados. Segundo, a possibilidade de migração inter-regional de mão de obra faz com que as regiões do Estado da Bahia não se defrontem com as mesmas restrições observadas a nível nacional no tocante ao mercado de trabalho. Assim sendo, como resultado da simulação observamos um grande influxo de mão de obra para as microrregiões baianas. Este movimento populacional contribui para que haja uma leve redução nos salários nominais na Bahia. Em virtude do exposto, as microrregiões baianas são capazes de atender ao aumento da demanda exercendo menor pressão sobre o mercado de fatores, permitindo uma maior redução nos níveis de preço no longo prazo.

Tabela 2. Resultados da simulação no longo prazo: Brasil, Bahia e Resto do Brasil

Variáveis	Brasil	Bahia	Resto do Brasil
<u>Demanda Agregada</u>			
Consumo real das famílias	0,0252	0,1567	0,0187
Investimento real	0,0193	0,1810	0,0087
Consumo real dos governos regionais	0,0046	0,1758	-0,0051
Consumo real do Governo Federal	-0,0062	-0,0062	-0,0062
Volume de Exportações	-0,0252	0,1276	-0,0322
Volume de Importações	0,0196	0,1332	0,0131
<u>Preços</u>			
Deflator implícito do PIB	0,0174	-0,1145	0,0235
Índice de preços ao consumidor	0,0139	-0,0650	0,0177
Índice de preços do Investimento	0,0081	-0,0581	0,0125
Índice de preços dos governos regionais	0,0269	-0,0393	0,0307
Índice de preços do Governo Federal	0,0293	-0,0390	0,0319
Índice de preços das exportações	0,0126	-0,0636	0,0161
<u>Fatores Primários</u>			
Remuneração agregada do capital	0,0239	0,0919	0,0208
Remuneração agregada do trabalho	0,0386	0,0832	0,0364
Estoque de capital	0,0157	0,1743	0,0103
Emprego	0,0000	0,1007	-0,0080
<u>Nível de Atividade Setorial</u>			
Agricultura, pecuária e indústria extrativa	0,0099	0,1734	-0,0039
Indústria de transformação	0,0005	0,2737	-0,0081
Serviços industriais de utilidade pública	0,0137	0,1926	0,0049
Construção civil	0,0179	0,1910	0,0070
Comércio	0,0084	0,1840	-0,0002
Transporte	-0,0269	-0,2887	-0,0158
Outros serviços	0,0144	0,1922	0,0077
Administração pública	-0,0012	0,0675	-0,0056
Produto regional bruto (PRB) real	0,0123	0,2087	0,0030
Variação equivalente relativa	0,1026	0,1026	0,1026

Observamos também uma expansão mais intensa dos componentes da demanda agregada. Neste contexto, podemos destacar o forte crescimento do consumo real agregado. Dois fatores contribuem para este resultado: a redução mais intensa dos níveis de preço e o aumento mais vigoroso da renda disponível. Conforme discutido, a renda disponível apresenta movimento idêntico à remuneração agregada do trabalho, que exhibe um crescimento mais forte do que o observado no curto prazo. Observamos também um movimento positivo das exportações no estado, estimulado pelo aumento da competitividade das firmas, e um aumento das importações, impulsionado pelo aumento da demanda na região.

A elevação da demanda agregada, resultante do aumento do consumo, do investimento e da exportação, estimula a expansão da atividade no Estado da Bahia. Ainda, assim como no curto prazo, o setor de transporte é o único a apresentar redução no nível de atividade. Em relação ao comportamento dos demais setores, observamos apenas o setor de Construção Civil em contraste com a simulação de curto prazo. No longo prazo este setor apresenta forte expansão em virtude do aumento do investimento no estado.

Os impactos causados pelo Sistema Viário Oeste sobre os demais estados brasileiros é muito distinto dos observados para a Bahia no longo prazo. A tendência de aumento do bem-estar no Estado da Bahia atrai população para o estado, contribuindo para a redução da oferta de trabalho nas demais regiões brasileiras. Com a redução no estoque de mão de obra, observamos um aumento no salário nominal e um conseqüente estímulo ao aumento dos preços. O aumento dos níveis de preço desestimula as exportações internacionais e inter-regionais nestas regiões.¹⁶

Apesar da redução do emprego, constatamos o aumento da remuneração agregada nominal do trabalho, fruto da expansão dos salários nominais. Ademais, como este aumento é superior à evolução dos níveis de preço, ocorre a ampliação da renda real disponível agregada e o conseqüente aumento no consumo real das famílias. Em relação aos demais componentes da demanda agregada, é possível destacar ainda a elevação do investimento real. Este movimento é impulsionado por dois fatores. Primeiro, a expansão da produção estimula a demanda por capital e, por conseguinte, o

¹⁶ As exportações inter-regionais apresentam crescimento de 0,0004%, desempenho bastante inferior ao crescimento do PIB da região.

investimento real. Segundo, a redução do aluguel do capital frente aos salários impulsiona a troca de trabalho por capital no processo produtivo, estimulando o investimento.

Resultados Regionais

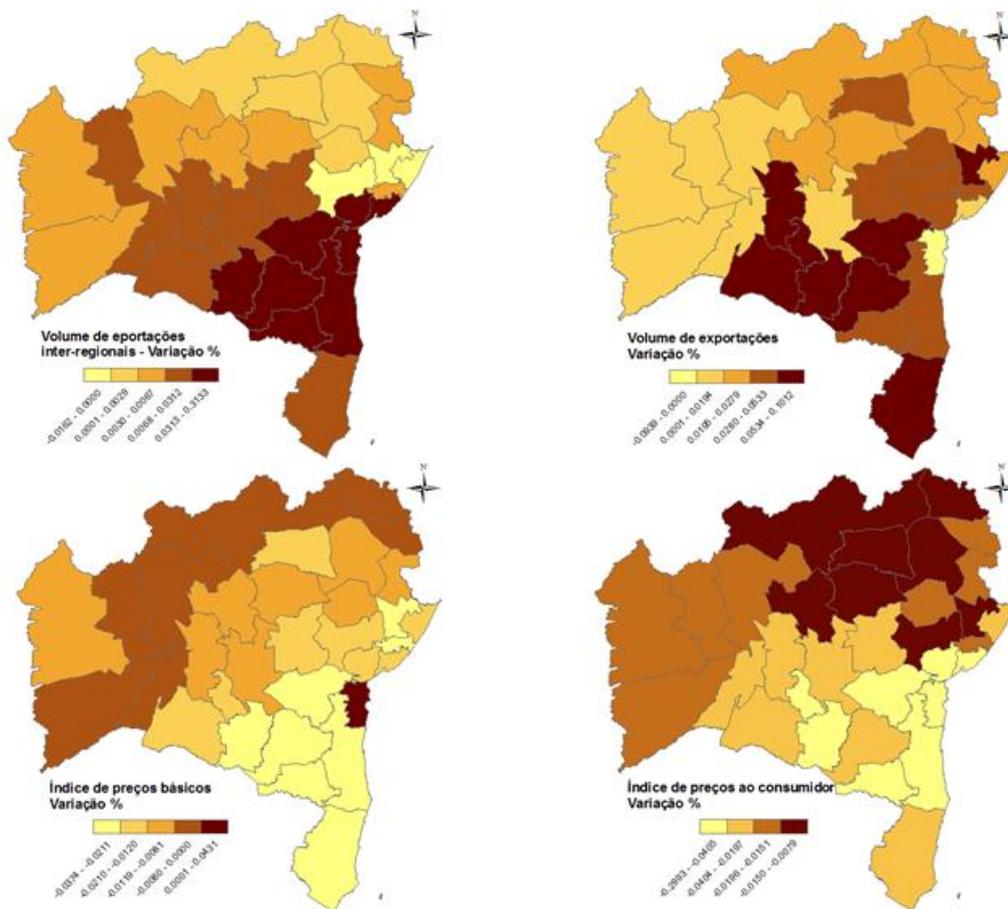
Conforme discutido, a introdução do Sistema Viário Oeste na rede de transporte reduz o custo do comércio inter-regional, afetando os custos de produção e os preços praticados nas distintas regiões. A análise da Figura 5 que evidencia os impactos da implantação do SVO sobre o índice de preços básicos, nos permite destacar as Regiões Sul, Centro-Sul e mesorregião metropolitana de Salvador (MMS) como aquelas que apresentam maiores reduções nos custos de produção e que, portanto, apresentam os maiores ganhos de competitividade.¹⁷ Em virtude disto, estas regiões conseguem expandir as suas vendas com maior facilidade, ampliando suas exportações inter-regionais e internacionais. Ainda, parte relevante das regiões localizadas no Centro-Norte do estado se comporta de forma semelhante às regiões supracitadas. No entanto, a magnitude das variações é bastante inferior, refletindo o menor benefício auferido em decorrência da menor redução dos custos de aquisição de insumos nestas regiões. Já as demais regiões do estado apresentam as menores reduções nos índices de preços básicos e, assim, perdem em competitividade frente às regiões supracitadas. Assim, observamos naquelas pequenas variações positivas ou até variações negativas na exportação regional e internacional.

Conforme discutido, a redução no nível de preços ao consumidor (Figura 5) impacta o consumo real agregado das famílias ao contribuir para o aumento da renda real. No entanto, deve-se ressaltar que a ampliação da renda disponível também impacta o consumo real. Neste contexto, regiões que apresentam maiores reduções no custo de produção expandem mais fortemente sua atividade, tendo em vista atender a maior demanda interna e externa por seus produtos. Tendo por fim expandir a produção, torna-

¹⁷ A microrregião de Valença é um ponto fora da curva, sendo a única região que apresenta variação positiva no índice de preços básicos. O que justifica este resultado é a forte relação comercial que esta região mantém com a microrregião de Salvador. Assim, com melhora acentuada no acesso ao mercado de Salvador, Valença expande fortemente sua produção de bens (aumento de 0,14%). A expansão da demanda originada em outras regiões expande a contratação de mão de obra, estimulando o consumo. O aumento da demanda por produtos originados na microrregião exerce forte pressão sobre o custo de aluguel do capital, impulsionando o aumento dos preços.

se necessário aumentar a contratação mão de obra, contribuindo assim para a expansão da renda disponível agregada. Em virtude dos fatores acima apresentados, percebemos que as regiões a sul e a oeste do empreendimento apresentam maior crescimento da renda nominal, enquanto que as regiões na parte setentrional do estado apresentam reduções da mesma (Figura 6).

Figura 5. Variação percentual nas exportações inter-regionais e internacionais e nos índices de preços básicos e ao consumidor na simulação de curto prazo



Ainda, em decorrência do movimento combinado dos preços e da renda disponível, as regiões localizadas no Sul e no Centro-Sul do estado e na MMS apresentam maior expansão no consumo real agregado, enquanto que as regiões localizadas na parte norte do estado apresentam variações positivas de pequena magnitude ou variação negativa do consumo real agregado das famílias. Tendo em vista que o bem-estar econômico do consumidor representativo depende do consumo real do mesmo, observamos grande

semelhança entre o comportamento da variação equivalente relativa (Figura 24) e o do consumo real agregado.

Tendo por fim atender a maior demanda gerada pela ampliação do consumo real, exportações inter-regionais e exportações internacionais, há um aumento da produção em parcela relevante das microrregiões baianas. Além disso, as regiões mais afetadas por estas variáveis tendem a apresentar um aumento mais vigoroso do Produto Regional Bruto (Figura 7) e desta forma observamos uma expansão mais forte da atividade nas microrregiões localizadas no Sul, Centro-Sul e na Mesorregião Metropolitana de Salvador. Ainda, estas regiões são seguidas pelas regiões do Extremo Oeste Baiano que apresentam crescimento do PRB próximo da mediana do estado. Já as microrregiões no norte da Bahia apresentam pequenas variações positivas ou mesmo variações negativas no PRB. Neste ponto, podemos destacar os impactos negativos sobre o PRB de duas importantes microrregiões no estado, Feira de Santana e a de Alagoinhas, que apresentam reduções de respectivamente 0,004% e 0,01% no PRB.

Figura 6. Variação % na renda nominal disponível e no consumo real agregado – curto prazo

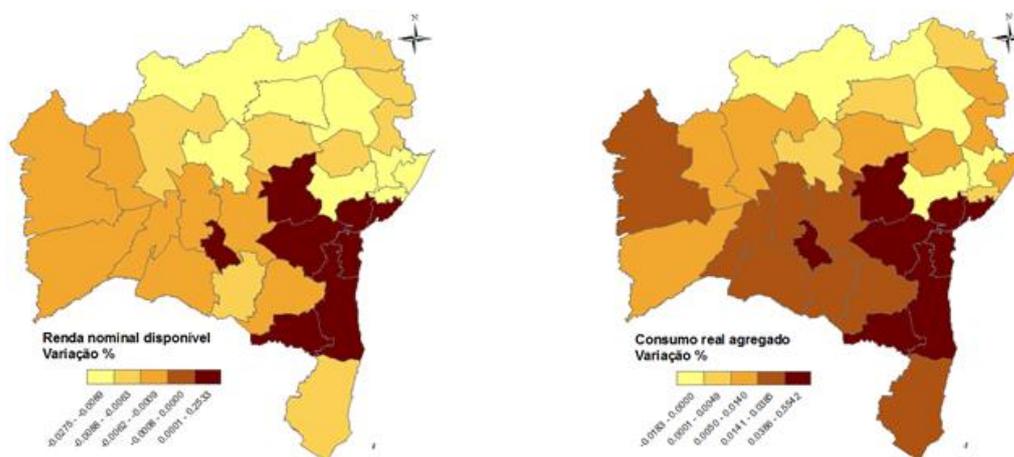
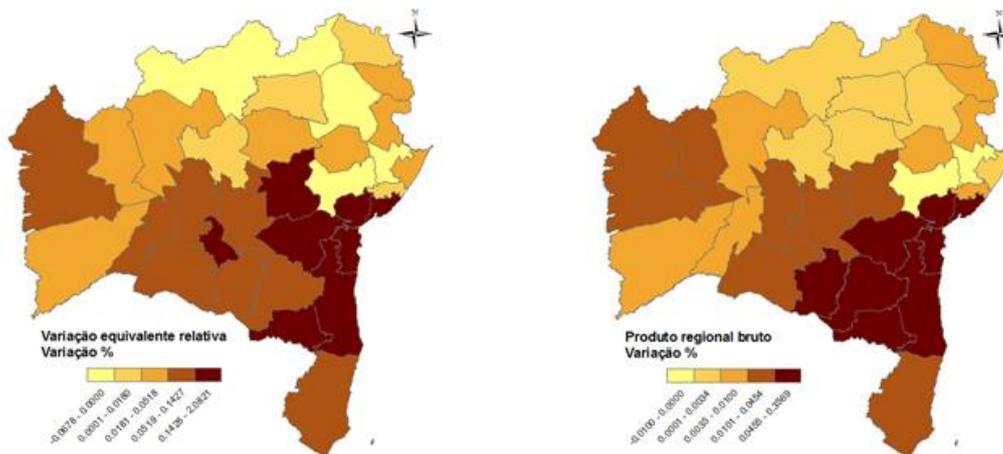


Figura 7 – Variação % na variação equivalente relativa e no PRB real – curto prazo



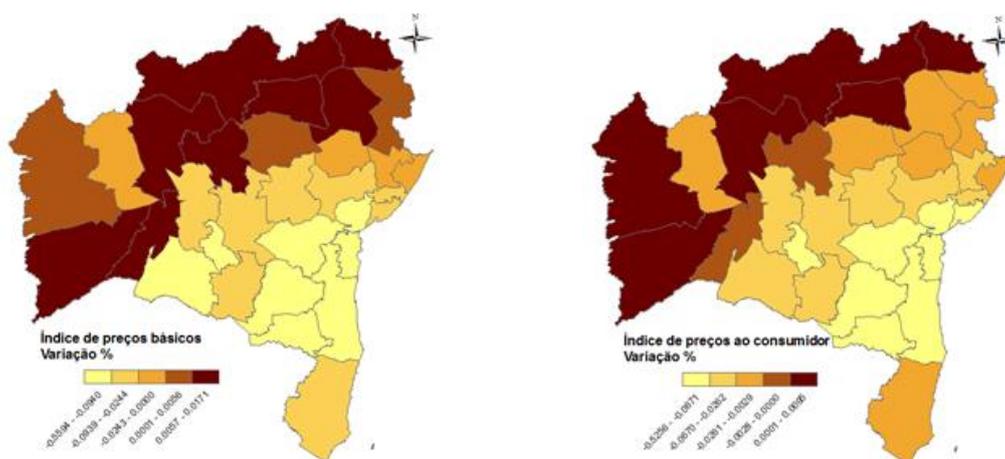
Como síntese da simulação de curto prazo, podemos afirmar que a redução dos custos de transporte geram impactos positivos mais intensos sobre a competitividade das microrregiões localizadas no Sul, Centro-Sul e na MMS. Estas regiões são seguidas pelas demais regiões centrais e do Extremo Oeste baiano, que apresentam variações próximas à mediana. Já as regiões localizadas mais ao norte do estado amargam reduções na competitividade de seus produtos frente às demais regiões do Estado.

Voltaremos nossa atenção agora para a análise dos resultados regionais da simulação de longo prazo. Antes de apresentarmos os resultados é válido destacar que os canais descritos na simulação de curto prazo estão, em sua maioria, ativos no longo prazo. Desta forma, com o intuito de manter a brevidade da exposição, suprimiremos a discussão sobre os mesmos quando esta não prejudicar o entendimento dos resultados. Ainda, a diferença entre os fechamentos de curto e longo prazo são as hipóteses adotadas sobre o funcionamento dos mercados de trabalho e capital, sendo possível no longo prazo à migração inter-regional e a alteração no estoque de capitais regional. Assim sendo, focaremos a análise no funcionamento destes dois mercados e em como os mesmos afetam os resultados da simulação.

Assim como na simulação anterior, percebemos que as regiões do Sul, Centro-Sul do Estado e da Mesorregião Metropolitana de Salvador apresentam as maiores reduções nos índices de preço (Figura 8). Ainda, estas reduções são mais intensas que as apresentadas na simulação de curto prazo. Diferentemente da simulação anterior, as

microrregiões localizadas no norte e no oeste do Estado apresentam elevações nos índices de preço. A fim de compreender este resultado, é necessário analisar o funcionamento dos mercados de trabalho e de capital.

Figura 8. Variação % no índice de preço básico e no índice de preços ao consumidor – longo prazo



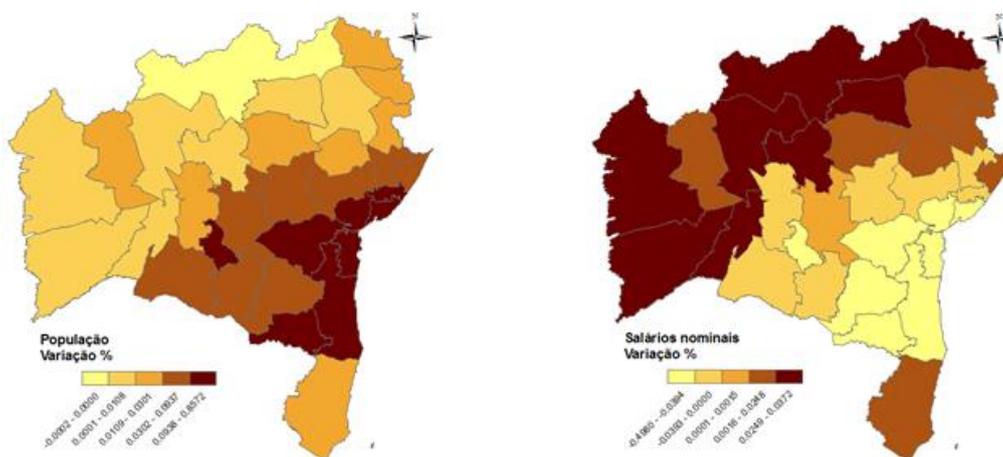
Conforme discutido, regiões que apresentam reduções mais intensas nos custos de aquisição de insumos produtivos (Figura 4) e de bens tendem a exibir maiores reduções nos níveis de preços. Este movimento nos preços impulsiona a renda real e, conseqüentemente, o bem-estar dos agentes. Na mesma tônica, regiões que apresentam aumento na renda nominal disponível, também tendem a apresentar aumentos no bem-estar, através da ampliação do consumo. No entanto, em virtude da suposição de que todas as regiões apresentam a mesma variação de utilidade, adotada no fechamento de longo prazo, este ganho não se confirma. O mecanismo de ajuste é a migração populacional. Em razão disso, as regiões que tenderiam a apresentar uma expansão do bem-estar acima da média nacional, observam um influxo populacional. O aumento da população amplia a oferta de mão de obra, reduzindo os salários. A redução dos salários impacta negativamente a renda real e, por conseguinte, o bem-estar do agente individual.

A Figura 9 nos mostra os resultados da simulação para as variáveis referente à migração e ao mercado de trabalho. A partir da análise da mesma percebemos que a quase

totalidade das regiões baianas atraem mão de obra¹⁸. Este movimento, no entanto, é heterogêneo. Neste contexto, observamos que as regiões mais diretamente afetadas pelo SVO, no Sul, Centro-Sul e na MMS, registram as maiores expansões no emprego, enquanto que as regiões menos afetadas pelo empreendimento localizadas na parte norte e nordeste do estado apresentam expansões modestas na população regional. Ainda, percebe-se que, em virtude do mecanismo exposto acima, as regiões que apresentam maiores aumentos populacionais também apresentam redução nos salários nominais, enquanto as regiões que apresentam variações diminutas no influxo de mão de obra apresentam aumento nos salários.

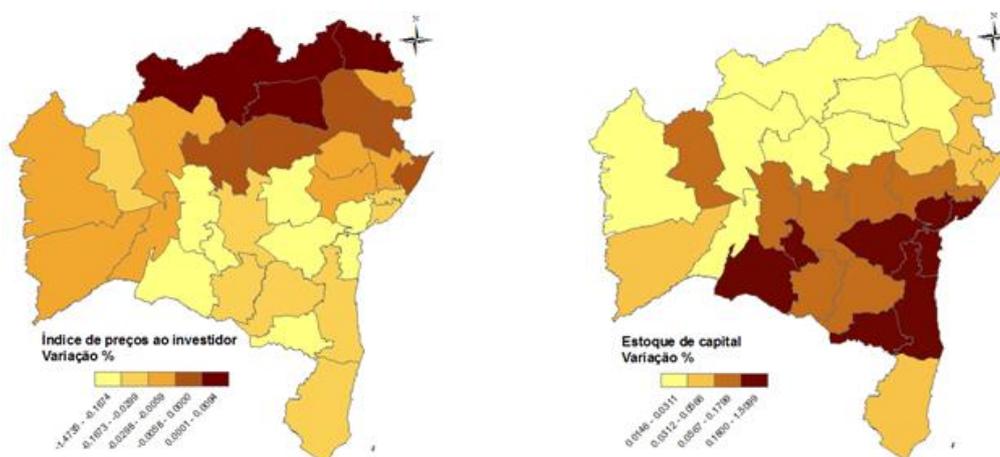
Além do funcionamento do mercado de trabalho, a possibilidade de alterações no estoque de capital modifica os resultados da simulação de longo prazo. Conforme fora anteriormente apresentado, o estímulo ao aumento do capital provém tanto do aumento da demanda por fatores primários, decorrentes da expansão da atividade, quanto da redução do custo de produção de unidades de capital. Em relação a este último ponto, observamos que a redução nos custos de produção de unidades de capital é mais intenso nas Regiões Sul, Centro-Sul e na Mesorregião Metropolitana de Salvador (Figura 27), ocorrendo o mesmo para a variação do estoque de capital.

Figura 9. Variação % na população e nos salários nominais – longo prazo



¹⁸ A única exceção é a microrregião de Juazeiro que apresenta uma redução populacional de 0,0002%.

Figura 10. Variação % no índice de preços ao investidor e no estoque de capital – longo prazo



A análise dos mercados de fatores primários nos permite compreender em parte o ajustamento do modelo no longo prazo. Percebemos, a partir da análise dos mapas acima, que o benefício inicial gerado pela redução nos custos de transporte influencia a movimentação dos estoques de capital e de mão de obra. Este movimento ocorre de forma mais intensa nas Regiões Sul, Centro-Sul baiana e na MMS, para as quais há um incremento substancial no estoque de fatores primários. Ainda, estas regiões apresentam maior redução no custo de aquisição dos insumos primários, em virtude tanto do influxo de mão de obra quanto da redução nos custos de produção de bens de capital. Em virtude do exposto observamos uma redução mais intensa no longo prazo para os índices de preços nestas regiões (Figura 25).

A atração do fator trabalho modifica também a capacidade de consumo das regiões. Com o influxo de mão de obra, as regiões receptoras veem a sua renda disponível ampliada. Em virtude disto, observamos a ampliação do consumo agregado. Apresentamos na Figura 28, o comportamento destas duas variáveis.

Tendo em vista atender a expansão da demanda gerada pela ampliação do consumo, do investimento e das exportações inter-regionais, constatamos a ampliação da atividade em todas as microrregiões baianas (Figura 12). Além disso, em virtude da possibilidade de aumento no estoque de capital e alterações no estoque de mão de obra, todas as regiões baianas apresentam variações mais intensas no PRB no longo prazo.

Percebemos ainda que, assim como no curto prazo, a expansão da atividade é mais intensa nas microrregiões localizadas nas mesorregiões Sul, Centro-Sul baianas e na Mesorregião Metropolitana de Salvador.

Figura 11. Variação % na remuneração do trabalho e no consumo real agregado – longo prazo

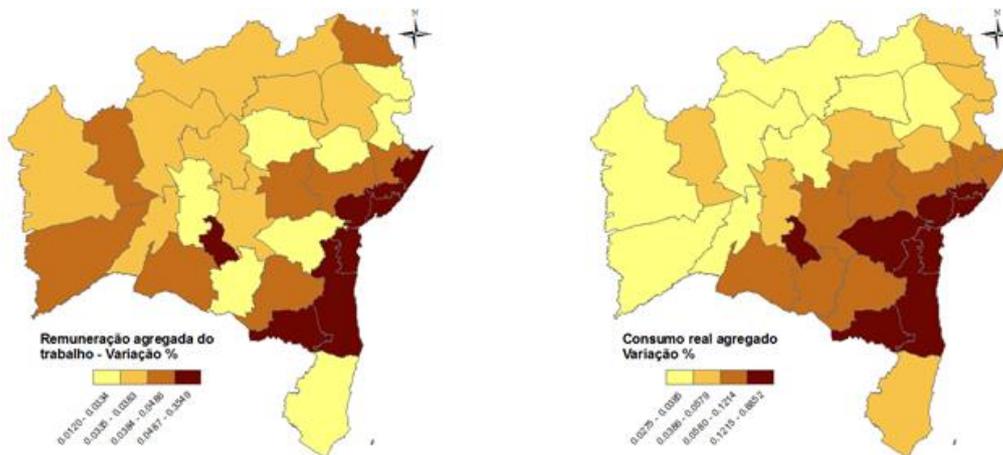
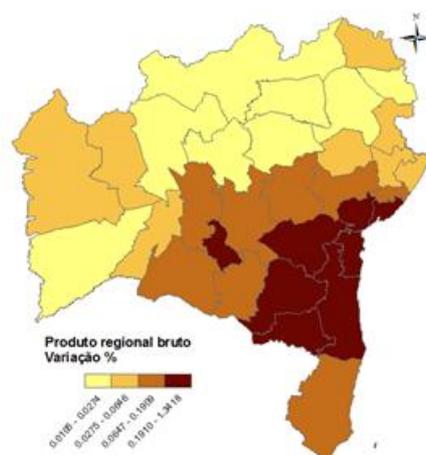


Figura 12. Variação % no produto regional bruto real – longo prazo



5. Considerações Finais

Os custos de transporte são um importante elemento na determinação das vantagens locais de uma região. Eles definem as possibilidades de interação que os agentes domiciliados em uma região têm com os demais agentes do sistema econômico e, assim, são um importante elemento na determinação da competitividade das firmas, do bem-

estar dos agentes e do nível de eficiência global da economia. Como consequência, alterações nos custos inter-regionais de deslocamento modificam o panorama das vantagens competitivas, podendo influenciar, positivamente ou negativamente, o desempenho das distintas regiões do sistema econômico. Além dos possíveis impactos sobre o desempenho econômico, é válido destacar que a construção de novas estruturas demanda amplos recursos do agente inversor e um longo período de construção e maturação do investimento. Desta forma, equívocos na escolha dos projetos no setor de transporte podem gerar, além de impactos indesejados sobre o desempenho econômico, gastos elevados com a construção e manutenção de estruturas subutilizadas. Em virtude disto, a análise *ex-ante* dos impactos de alterações na rede de transportes é de primordial importância para o processo de tomada de decisão acerca da implantação de novas estruturas.

Tendo em vista a importância da análise *ex-ante* dos impactos, selecionamos como objeto de estudos o Sistema Viário Oeste, um projeto rodoviário que vem sendo estudado pelo governo do Estado da Bahia e que possui cronograma de implantação provisório definido para o futuro próximo (2015-2019). O sistema se constitui como uma nova saída a oeste da capital baiana, conectando Salvador às principais rodovias do estado e reduzindo o custo de deslocamento entre esta e as regiões localizadas no Sul, Centro-Sul e Extremo Oeste da Bahia. Além dos impactos sobre as regiões do estado, o SVO reduzirá a distância entre a capital e o Sudeste e Centro-Oeste brasileiro, contribuindo para a integração da região com o restante do país.

Tendo por fim avaliar os impactos do Sistema Viário Oeste sobre as distintas regiões do território nacional, utilizamos a modelagem de equilíbrio geral computável, possibilitando a identificação das regiões beneficiadas e prejudicadas pelo empreendimento.

Os resultados obtidos através da simulação do Sistema Viário Oeste no modelo B-MARIA-BA evidenciam que as variações nos produtos regionais brutos decorrentes da implantação do SVO se concentram no Estado da Bahia. Ainda, a flexibilização da mobilidade inter-regional e intersetorial dos fatores primários introduzida no fechamento de longo prazo, ao mesmo tempo em que amplia os impactos sobre a atividade na Bahia e no Brasil, amplia a desigualdade na variação da atividade,

favorecendo as microrregiões baianas. Neste contexto, observamos uma expansão mais intensa e mais concentrada do produto regional bruto nas microrregiões baianas no longo prazo. Ainda, analisando os resultados observados para as microrregiões do estado no curto prazo, constatamos que as variações na atividade são mais intensas nas Regiões Sul e Centro-Sul do estado e na mesorregião metropolitana de Salvador. Já as microrregiões do Norte e do Nordeste do estado apresentam as menores expansões ou reduções do produto interno bruto. Este resultado se repete, em larga medida, no longo prazo. As variações na atividade são, no entanto, muito mais intensas, em virtude da maior mobilidade dos fatores primários.

Através da análise desenvolvida, acreditamos que o estudo proposto consegue avaliar de forma satisfatória os impactos do Sistema Viário Oeste sobre a distribuição espacial da acessibilidade e sobre variáveis econômicas relevantes ao processo de tomada de decisão. É válido destacar, no entanto, que uma grande intervenção rodoviária, tal como o Sistema Viário Oeste, apresenta impactos que escapam a natureza econômica e que necessitam ser estudados. Uma análise abrangente dos impactos do projeto demandaria trabalhos em diversas áreas do conhecimento científico, voltados a identificar os impactos do SVO sobre uma ampla gama de variáveis, tais como: volume estimado de tráfego em rodovias e municípios, variáveis ambientais e populacionais. Desta forma, reconhecemos que o presente estudo não se configura em uma avaliação completa do projeto em questão. Apesar disto, acreditamos que o trabalho realizado é uma contribuição válida e positiva para a discussão acerca de um importante projeto para o Estado da Bahia.

Referências

- ALMEIDA, Eduardo Simões de. **Um modelo de equilíbrio geral aplicado espacial para planejamento e análise de políticas de transporte**. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Departamento de Economia, Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- Bahia. Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia. **Convite de Manifestação de Interesse para a realização de Estudos Preliminares de Viabilidade Técnica, Ambiental, Econômico-Financeira e Jurídica para a estruturação de projeto de construção e concessão do Sistema Viário Oeste**. Salvador, 2010.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. **Plano Nacional de Logística e Transporte**. Brasília, 2010.
- BRÖCKER, Johannes; SCHNEEKLOTH, Nils. *European transport policy and cohesion: an assessment by CGE analysis*. ESRA Conference. 45, 2005. Amsterdam, ESRA, 2005.
- DIXON, Peter *et al.* **ORANI: a multisectoral model of the Australian economy**. Amsterdã: North-Holland, 1982.
- DOMINGUES, Edson Paulo *et al.* *Reduction of Regional Inequality in Brazil: The Impacts of Investments in Road Transportation* In: Regional Science Association International World Conference, 8. 2008. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2008. CD-ROM.
- FARIA, Weslem Rodrigues. **Modelagem e avaliação de políticas de fenômenos relacionados ao uso da terra no Brasil**. São Paulo, 2012. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Departamento de Economia, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- GUILHOTO, Joaquim José Martins. **Um modelo computável de equilíbrio geral para o planejamento de políticas agrícolas (PAPA) na economia brasileira**. São Paulo, 1995. Tese (Livre-Docência) – ESALQ: Universidade de São Paulo.
- HADDAD, Eduardo Amaral. *Regional Inequality and Structural Changes: lessons from the Brazilian Economy*. Aldershot: Ashgate, 1999.

- _____. **Retornos crescentes, custos de transporte e crescimento regional.** São Paulo, 2004. Tese (Livre-Docência). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- HADDAD, Eduardo Amaral e HEWINGS, Geoffrey. *Market imperfections in a spatial economy: some experimental results.* **The Quarterly Review of Economics and Finance.** [S.l.], v. 45, p.476-496, 2005.
- HADDAD, Eduardo Amaral *et al.* Avaliação dos impactos econômicos das políticas de infra-estrutura de transporte no Brasil: uma aplicação a duas rodovias federais em Minas Gerais. **Cadernos do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais.** Belo Horizonte, v.16, p. 29-74. abr. 2008.
- _____. *Regional effects of port infrastructure: a spatial CGE application to Brazil.* **International Regional Science Review.** [S. l], v. 33, p. 239-263, 2010.
- _____. *Assessing the ex ante economic impacts of transportation infrastructure policy in Brazil.* **Journal of Development Effectiveness,** v. 3, n. 1, p. 44-61, mar. 2011.
- MCCANN, Phillip; SHAFER, Daniel. *Location, Agglomeration and Infrastructure.* **Papers in Regional Science.** [S. l.], v. 83, n.1, p. 177-196, jan. 2004.
- OOSTERHAVEN, Jan; KNAPP, Thijs. *Spatial economic impacts of transport infrastructure investments.* In: PEARMAN, Alan (eds). **Transport projects, programmes and policies: evaluation needs and capabilities.** Aldershot: Ashgate, 2003.
- PORSSE, Alexandre Alves. **Competição tributária regional, externalidades fiscais e federalismo no Brasil:** uma abordagem de equilíbrio geral computável. Porto Alegre, 2005. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- RIETVELD, Piet; VICKERMAN, Roger. *Transport in Regional Science: The “death of distance” is premature.* **Papers in Regional Science.** [S. l.], v. 83, n.1, p. 229-248, jan. 2004.
- SANTOS, Gervásio Ferreira dos. **Política Energética e desigualdades regionais na economia brasileira.** São Paulo, 2010. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Departamento de Economia, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.