

# COMPETIÇÃO TRIBUTÁRIA REGIONAL NO BRASIL: ANÁLISE COM UM MODELO EGC INTER-REGIONAL\*

Alexandre Alves Porsse\*\*

Eduardo Amaral Haddad\*\*\*

Eduardo Pontual Ribeiro\*\*\*\*

O debate sobre os custos e benefícios das políticas de competição tributária entre governos regionais no Brasil é muito controverso, principalmente no caso estadual. Ao contrário da literatura internacional, que avançou bastante nas últimas décadas, ainda são poucos os estudos sobre a realidade brasileira. Neste trabalho, propomos analisar os efeitos econômicos e de bem-estar da competição tributária regional no Brasil através de um arcabouço quantitativo consistente, baseado num modelo inter-regional de equilíbrio geral computável calibrado para duas regiões do país. O experimento de simulação incorpora aspectos da análise teórica e discute o papel de algumas especificidades da estrutura regional de equilíbrio geral e do federalismo brasileiro sobre os efeitos da competição tributária. Os resultados mostram que o equilíbrio de Nash do jogo de competição tributária regional caracteriza-se por concorrência predatória (*race-to-the-bottom*) e ganhos de bem-estar (*welfare-improving*). Os ganhos de consumo de bens privados são significativos e superiores às perdas na provisão de bens públicos. Através de uma análise de sensibilidade, observamos que esse resultado não seria diferente na ausência de ligações verticais ou no contexto de um sistema econômico regional fechado. Entretanto, a definição do equilíbrio de Nash e os efeitos de bem-estar são fortemente condicionados pelos pesos relativos dos bens privados e bens públicos na função-objetivo dos governos regionais, que podem ser influenciados pela dinâmica do ciclo político.

## 1 INTRODUÇÃO

Políticas de competição tributária são recorrentemente utilizadas pelos governos nacionais e subnacionais para influenciar a alocação de recursos privados no sistema econômico, mas o debate sobre seus efeitos é controverso e a mensuração efetiva dos impactos não é trivial. Esse é precisamente o caso no Brasil, onde os governos estaduais geralmente praticam políticas de redução da carga efetiva de impostos para atrair e/ou reter investimento, enquanto raramente se avaliam os custos e benefícios dessas políticas.

No campo teórico, a literatura que investiga os efeitos da competição tributária tem avançado sistematicamente desde o trabalho seminal de Tiebout (1956), mas

---

\*Os autores agradecem os comentários e sugestões de dois pareceristas anônimos e se responsabilizam por quaisquer erros e omissões. Alexandre Alves Porsse agradece ao CNPq pelo apoio financeiro durante o curso de doutorado no PPGE/UFRGS, cuja tese fundamenta os resultados do presente estudo.

\*\* Pesquisador da Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser.

\*\*\* Professor titular do Departamento de Economia da FEA/USP, NEREUS/USP e REAL/UIUC. Bolsista do CNPq e da Fapesp.

\*\*\*\* Professor adjunto do Instituto de Economia da UFRJ. Bolsista do CNPq.

nem por isso tornou-se menos controversa.<sup>1</sup> De um lado, os estudos desenvolvidos sob a hipótese de que os governos são estritamente benevolentes sugerem que o equilíbrio de Nash da competição tributária produz um resultado *race-to-the-bottom* e subótimo na tributação e na provisão de bens públicos, gerando perdas de bem-estar (MINTZ; TULKENS, 1986; ZODROW; MIESZKOWSKI, 1986; WILDASIN, 1988; BURBIDGE; MYERS, 1994; CARDARELLI; TAUGOUR-DEAU; VIDAL, 2002). De outro lado, os estudos da literatura de escolha pública, desenvolvidos sob a hipótese de que os governos agem como leviatãs, sugerem que a competição tributária é um mecanismo útil para “forçar” os governos a serem mais eficientes, de modo que não conduziria necessariamente a uma oferta subótima de bens públicos (RAUSCHER, 1998; CASSETTE; JAYET; PATY, 2005). Tais estudos fundamentam-se no trabalho seminal de Brennan e Buchanan (1980), no qual se argumenta que a função-objetivo dos agentes governamentais pode ser a maximização de receitas e, nessa perspectiva, a competição tributária subjacente a um sistema fiscal descentralizado pode contribuir para diminuir o tamanho excessivo do governo.

No Brasil, ainda são escassos os estudos empíricos sobre os efeitos da competição tributária, principalmente que sejam fundamentados num arcabouço consistente o suficiente para avaliar de forma mais objetiva a cadeia de efeitos propagada pelas políticas de competição tributária no sistema econômico e seus resultados. No contexto internacional, Mendoza e Tesar (2003) realizaram um estudo pioneiro através de um modelo de equilíbrio geral dinâmico para analisar os efeitos de bem-estar da competição entre dois países. Um resultado interessante do estudo apontou que o equilíbrio de Nash pode ser *race-to-the-bottom* e *welfare-improving*, quando a alíquota sobre o capital é a variável estratégica no jogo não-cooperativo entre governos nacionais e a alíquota do imposto sobre o consumo é endogenamente ajustada para garantir a regra de solvência fiscal.

Embora exista muita discussão sobre guerra fiscal no Brasil, a literatura econômica necessita aprofundar a investigação através de abordagens que permitam mensurar os custos e benefícios das políticas de competição tributária entre os governos subnacionais.<sup>2</sup> Neste sentido, nosso objetivo é utilizar um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável (IEGC) para analisar os efeitos da competição tributária regional no Brasil. Modelos IEGC são ferramentas promissoras para estudar a repercussão de políticas de competição tributária, porque possuem uma estrutura teórica consistente, capturam as especificidades empíricas de especialização produtiva das regiões e de interdependência espacial que formam o sistema econômico nacional. Além disso, a definição de um módulo fiscal integrado com

1. Para uma revisão geral sobre modelos de competição tributária, ver Wilson e Wildasin (2004).

2. Um panorama sobre a guerra fiscal no Brasil pode ser encontrado em Varsano (1997), Prado e Cavalcanti (2000) e Varsano, Ferreira e Afonso (2002).

os agregados econômicos permite avaliar de forma mais ampla as repercussões fiscais geradas tanto pela política quanto pelas relações do federalismo brasileiro. Esses modelos possibilitam avaliar mudanças nos preços relativos condicionadas por alterações de política tributária, assim como os mecanismos que determinam os efeitos econômicos e fiscais, sendo um arcabouço consistente para analisar os efeitos de bem-estar de políticas de competição tributária.

O experimento de simulação será implementado com o modelo B-MARIA-RS, que consiste num modelo IEGC calibrado para duas regiões do Brasil, o Rio Grande do Sul (RS) e o Restante do Brasil (RB). O esforço de modelagem visa introduzir elementos da análise teórica sobre jogos não-cooperativos de competição tributária no processo de simulação. O principal objetivo é calcular os efeitos econômicos, fiscais e de bem-estar de um jogo de competição tributária entre os dois governos regionais (estaduais) do modelo, no qual as alíquotas de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) são utilizadas como variáveis estratégicas. A investigação ainda será complementada por uma análise de sensibilidade sobre os resultados para avaliar a relevância de algumas especificidades subjacentes ao arcabouço metodológico, quais sejam: o papel das ligações verticais, o papel do setor externo no contexto de um regime de competição entre governos subnacionais e o efeito do peso relativo entre bens privados e bens públicos atribuído pelos governos na função-objetivo do jogo.

O artigo está organizado em sete seções, contemplando a introdução e a conclusão. Inicialmente, faz-se uma apresentação sintética do modelo B-MARIA-RS, com especial ênfase sobre o módulo fiscal e os aspectos relevantes para a simulação. Na sequência, é definida a estratégia de modelagem utilizada para simular um jogo experimental de competição tributária entre os governos regionais. As principais relações causais sobre o sistema econômico regional e nacional e sobre os agregados fiscais são discutidas na seção 4. Na seção 5, os resultados do jogo são apresentados numa matriz de *payoffs* e os impactos econômicos e fiscais referentes ao equilíbrio de Nash são analisados. Antes de encaminhar as principais conclusões, faz-se uma análise de sensibilidade para avaliar a robustez dos resultados do jogo em relação aos três fatores destacados anteriormente.

## 2 O MODELO B-MARIA-RS

O modelo IEGC utilizado neste estudo denomina-se B-MARIA-RS e foi calibrado para duas regiões da economia brasileira (RS e RB), seguindo a estrutura básica do modelo B-MARIA (HADDAD, 1999). O modelo B-MARIA e suas extensões têm sido utilizados em diversos estudos para avaliar impactos de políticas econômicas.<sup>3</sup> No caso particular de políticas fiscais, destaca-se o trabalho de

3. Para um levantamento das experiências de uso do modelo B-MARIA, ver Haddad (2006).

Domingues e Haddad (2003) que investiga os efeitos de realocização produtiva gerados por uma mudança na tributação indireta dos fluxos de bens com origem em São Paulo. A estrutura do modelo B-MARIA assimila vários aspectos de um sistema econômico inter-regional (fluxos inter-regionais e bens e serviços, mobilidade inter-regional de fatores primários, contas públicas regionalizadas etc.), sendo bastante apropriada para avaliar os impactos de políticas de competição tributária regional.

Como a estrutura teórica do modelo B-MARIA encontra-se muito bem documentada (HADDAD, 1999; HADDAD; HEWINGS, 1997), com descrição ampla dos procedimentos de calibragem de sua versão interestadual em alguns trabalhos (DOMINGUES, 2002; PEROBELLI, 2004), nos deteremos a apresentar uma síntese do modelo e os aspectos mais relevantes para efeito do presente estudo.

O ano-base do modelo B-MARIA-RS é 1998 e a calibragem do seu módulo central (matriz de absorção) foi realizada a partir de uma matriz inter-regional de insumo-produto estimada para o RS e o RB (PORSSE; HADDAD; RIBEIRO, 2004; PORSSE, 2005). Para cada região, o modelo identifica 25 setores e 25 produtos, um agente consumidor representativo, um governo regional (estado e municípios), um governo federal e um setor externo. Os investidores são desagregados setorialmente. Além das relações produtivas e interagentes identificadas na matriz de absorção, outros módulos representam as finanças públicas, as relações de acumulação de capital, o mercado de trabalho regional e a acumulação da dívida externa.

O comportamento dos agentes é modelado no nível regional e os resultados de choques específicos são obtidos de forma *bottom-up*. A estrutura teórica assume uma função de produção hierarquizada em três níveis.<sup>4</sup> No primeiro, coeficientes fixos definem os requerimentos de insumos e fatores primários tal como uma função de Leontief. No segundo nível, uma função CES admite relações de substituição entre insumos domésticos (nacionais) e internacionais e substituição entre fatores primários (capital e trabalho). No terceiro nível, uma função CES estabelece relações de substituição entre bens produzidos em diferentes origens regionais, ou seja, entre bens produzidos nas duas regiões do modelo. De modo análogo, a função de consumo é hierarquizada em três níveis. A especificação segue uma função LES (*linear expenditure system*) no primeiro nível e uma especificação CES nos demais. Logo, o processo de escolha do consumidor representativo admite

---

4. A maioria dos parâmetros das funções do modelo B-MARIA-RS provém do modelo B-MARIA (HADDAD, 1999) e do modelo B-MARIA-SP (DOMINGUES; HADDAD, 2003). Já as elasticidades do comércio internacional e do inter-regional foram estimadas através de um procedimento endógeno, baseado no ajustamento do banco de dados a choques nos fluxos das principais variáveis macroeconômicas do modelo (valor adicionado setorial, fluxos de comércio internacional e inter-regional e outros fluxos de consumo final), os quais simulam as variações reais dessas variáveis no período entre 1998 e 2004.

substituição entre bens de origem nacional e internacional e entre bens de origem no RS e no RB.

O mecanismo de otimização do modelo assume um regime de concorrência perfeita e os resultados das simulações são de estática comparativa, que podem ser avaliados para fechamentos de curto e de longo prazos. A mobilidade dos fatores produtivos, notadamente capital, é condição essencial para analisar os efeitos de políticas de competição tributária regional, de modo que o fechamento de longo prazo é o mais apropriado para o experimento de simulação neste estudo. Neste fechamento, o modelo B-MARIA-RS admite mobilidade intersetorial e inter-regional de capital e trabalho, ou seja, capital e trabalho são atraídos para setores mais “atrativos” em regiões mais “favorecidas”. Esses movimentos mantêm as taxas de retorno no nível inicial e a realocação do capital e do trabalho entre setores e regiões é determinada endogenamente.

## 2.1 O módulo de finanças públicas

O modelo B-MARIA (HADDAD, 1999) possui um detalhado módulo de finanças públicas, que captura os principais agregados das finanças do governo federal e dos governos regionais. A conta de receitas é desagregada em diversas fontes, destacando-se os impostos diretos e indiretos, contribuições, juros recebidos, transferências intergovernamentais e outras receitas. A conta de despesa subdivide-se em um grupo de despesas públicas (consumo de bens e serviços para provisão de bens públicos básicos e de investimento, subsídios, pagamento de juros, pagamentos de benefícios pessoais, transferências intergovernamentais e outros gastos) e outro grupo de transações financeiras associadas ao resultado orçamentário (déficit ou superávit). A regra de solvência fiscal assume igualdade entre a conta de receitas e a conta de despesa, mas diferentes fechamentos fiscais podem ser implementados conforme o interesse específico de simulação.

Foram realizadas duas modificações neste módulo visando adaptá-lo para viabilizar a análise dos impactos da competição tributária regional. A primeira modificação consistiu em desagregar os impostos sobre mercadorias, subconta da conta de impostos indiretos,<sup>5</sup> separando-se o ICMS e os outros impostos indiretos sobre mercadorias.<sup>6</sup> No modelo B-MARIA, todos os impostos indiretos sobre mercadoria eram tratados conjuntamente. Essa separação no modelo B-MARIA-RS foi necessária para implementar um jogo experimental de competição tributária no

5. A conta de impostos indiretos e de contribuições é composta por quatro subcontas: receita de tarifas, impostos sobre mercadorias, contribuições e outros impostos indiretos.

6. Para uma descrição detalhada sobre a estrutura da matriz de absorção do modelo B-MARIA-RS, ver Porsse (2005).

qual as alíquotas de ICMS são as variáveis estratégicas dos governos regionais. Neste caso, embora as regiões do módulo fiscal representem um agregado das unidades administrativas municipais e do estado, a separação do ICMS no banco de dados permite avaliar os efeitos de uma política de competição entre governos estaduais. Assim, a terminologia competição tributária regional neste estudo é equivalente a competição tributária estadual.

A receita total de ICMS é resultado da combinação entre alíquota e base tributária (fluxos básicos de vendas). Por sua vez, a alíquota de ICMS é parte do preço básico das mercadorias no modelo B-MARIA-RS e, portanto, representa uma variável relevante no processo de decisão dos agentes econômicos. Dessa forma, mudanças na política tributária do ICMS condicionam mudanças na receita de ICMS geradas pela alteração de alíquota (efeito de primeira ordem) e pelas alterações na base tributária resultante do ajustamento do sistema para um novo equilíbrio (efeito de segunda ordem). Genericamente, a equação que define a variação da receita de impostos indiretos no *core* do modelo B-MARIA-RS possui a seguinte representação:<sup>7</sup>

$$AGGTAX^u(q,t) = \sum_{i \in I} \sum_{s \in S} \sum_{j \in J} \left\{ TAX^u(i,s,j,q,t) * [p0(i,s) + x^u(i,s,j,q)] + BAS^u(i,s,j,q) * deltax^u(i,s,j,q,t) \right\} \quad (1)$$

onde  $AGGTAX^u(q,t)$  representa a receita do tributo  $t$  ( $t = ICMS, OUTROS$ ) coletada na região de destino  $q$  ( $q = RS, RB$ ) e que incide sobre os fluxos monetários dos seis diferentes agentes  $u$  ( $u = produtores, investidores, consumidores, setor externo, governo regional e governo federal$ );  $TAX^u(i,s,j,q,t)$  representa o imposto indireto  $t$  coletado na região  $q$  referente ao fluxo do bem  $i$  ( $i = 1, \dots, I$ ) produzido na região de origem  $s$  ( $s = RS, RB, RW$ ) e utilizado pelo setor  $j$  ( $j = 1, \dots, J$ );  $p0(i,s)$  é o preço básico do bem  $i$  produzido na região  $s$ ;  $x^u(i,s,j,q)$  é a demanda do bem  $i$  produzido na região  $s$  pelo setor produtivo  $j$  localizado na região  $q$ ;  $BAS^u(i,s,j,q)$  corresponde aos fluxos básicos dos seis agentes do modelo; e  $deltax^u(i,s,j,q,t)$  corresponde à alíquota tributária do imposto  $t$ . A equação de movimento de  $deltax^u(i,s,j,q,t)$  possui a seguinte especificação:

$$deltax^u(i,s,j,q,t) = deltax(i,s,t) + deltaxall + deltaxsource(s) + deltaxdest(q) \quad (2)$$

7. As variáveis com letras minúsculas representam mudanças percentuais e as variáveis com letras maiúsculas representam fluxos monetários obtidos do banco de dados no equilíbrio inicial.

onde  $deltax(i, s, t)$  representa o imposto  $t$  incidente sobre o bem  $i$  na região de origem  $s$ ;  $deltaxall$ , a alíquota tributária global;  $deltaxsource(s)$  é a alíquota tributária na região de origem; e  $deltaxdest(q)$  representa a alíquota tributária na região de destino. Essa especificação é bastante flexível, possibilitando analisar o impacto de diferentes políticas tributárias. A variável de interesse no presente estudo é  $deltax(i, s, t)$ , pois a simulação do jogo de competição tributária envolverá modificações estratégicas simultâneas nas alíquotas de ICMS de determinado grupo de bens nas regiões de origem RS e RB.

A segunda modificação em relação ao modelo B-MARIA envolveu a especificação das equações da conta de transferências intergovernamentais, visando incorporar as ligações verticais subjacentes ao federalismo brasileiro.<sup>8</sup> Conforme as regras constitucionais, 21,5% da receita de impostos sobre a renda e 21,5% da receita de impostos sobre produtos industrializados (IPI), coletados pelo governo federal, devem ser transferidos aos governos regionais. Esse mecanismo de ligação vertical foi especificado no modelo B-MARIA-RS, de modo que as receitas de transferências dos governos regionais variam de acordo com as mudanças nos respectivos impostos federais citados anteriormente. A tabela 1 apresenta a estrutura completa do módulo fiscal e os parâmetros (alíquotas) e variáveis que determinam o movimento de cada agregado fiscal.

Considerando a especificação do módulo fiscal, podem ser simuladas diversas alterações de política tributária e adotados diferentes fechamentos fiscais para avaliar os efeitos de bem-estar sobre o sistema econômico. Por exemplo, em simulações de curto prazo, usualmente assume-se uma regra de solvência fiscal em que o ajuste no déficit orçamentário é endógeno, enquanto em simulações de longo prazo assume-se que o déficit orçamentário é exógeno e alguma variável do lado da receita ou da despesa é definida como endógena para satisfazer a regra de solvência fiscal. Dada a natureza do jogo de competição tributária regional, nosso experimento de simulação opera com um fechamento de longo prazo. A discussão sobre a definição do fechamento fiscal adotado nesse experimento se faz, a seguir, no contexto da estratégia de modelagem utilizada na implementação do jogo.

8. Na versão do modelo B-MARIA (HADDAD, 1999), as receitas de transferências dos governos regionais acompanhavam a variação do produto interno bruto (PIB) nacional e não possuíam conexão direta com as receitas federais, dificultando avaliar, por exemplo, o impacto de mudanças na política tributária do governo federal sobre o orçamento dos governos regionais.

TABELA 1

**Parâmetros e variáveis das equações do módulo de finanças públicas**

Descrição	Alíquota	Base de incidência e/ou fonte de variação nominal
Receita do governo		
Impostos diretos		
Imposto sobre a renda	$rl, rk$	Rendimento dos fatores primários
Outros impostos diretos		Produto Regional Bruto e PIB
Impostos indiretos		
Receita tarifária	$powtaxm (i)$	Valor das importações
Impostos indiretos sobre produtos	$deltax (i, s, j, q, t)$	Valor das vendas
Contribuições sociais	$rpr (q)$	PIB, emprego e salário nominal
Imposto sobre a propriedade		Produto Regional Bruto e PIB
Imposto sobre a terra		
Outros impostos indiretos		Produto Regional Bruto e PIB
Juros recebidos		Produto Regional Bruto e PIB
Transferências federais		
Transferências correntes		Impostos sobre a renda e indiretos (gov. federal)
Transferência de capital		Impostos sobre a renda e indiretos (gov. federal)
Outras receitas		Produto Regional Bruto e PIB
Discrepância		Consumo do governo
Déficit público		
Empréstimos líquidos		Resíduo entre receitas e despesas
Variação nas provisões (amortização)		Gastos com bens e serviços
Outras transações financeiras		Resíduo entre receitas e despesas
Despesa do governo		
Gastos com bens e serviços		
Consumo do governo		Consumo privado nominal (consumo real exógeno)
Investimento do governo		Investimento privado
Pagamentos de benefícios pessoais		
Seguro-desemprego		Oferta de trabalho, emprego e preços ao consumidor
Outros benefícios pessoais		População e preços ao consumidor
Subsídios		Impostos indiretos sobre produtos
Pagamentos de juros		Produto Regional Bruto e PIB
Transferências federais às regiões		
Transferências correntes		Impostos sobre a renda e indiretos (gov. federal)
Transferências de capital		Impostos sobre a renda e indiretos (gov. federal)
Outros gastos		Despesa total do governo

Fonte: Elaboração do autor.

Nota:  $rl$  é alíquota efetiva sobre a renda do trabalho,  $rk$  é a alíquota efetiva sobre a renda do capital,  $powtaxm (i)$  é o poder das tarifas,  $deltax (i, s, j, q, t)$  é a alíquota efetiva dos impostos indiretos sobre produtos e  $rpr (q)$  é a taxa efetiva de contribuições.

### 3 MODELAGEM DO JOGO DE COMPETIÇÃO TRIBUTÁRIA

É fundamental definir apropriadamente o conjunto de estratégias dos governos para simular o jogo experimental de competição tributária. Neste caso, tão importante quanto a definição da variável estratégica utilizada como instrumento de competição, também é a definição da variável de ajuste da equação orçamentária que sofrerá modificações endógenas para atender à regra de solvência fiscal. No presente exercício, consideramos que as alíquotas de ICMS compõem o conjunto de estratégias competitivas dos governos regionais. Com respeito à regra de solvência fiscal, pode-se definir que o equilíbrio fiscal será atendido pelo ajuste endógeno em outro imposto ou, então, será obtido por variação na provisão de bens públicos.<sup>9</sup> Dado que o ICMS é o principal imposto do orçamento dos governos regionais, seria pouco razoável assumir que outro imposto se ajusta no jogo de competição. Então, assumimos que o consumo dos governos regionais com bens e serviços (leia-se provisão de bens públicos) será a variável endogenamente ajustada no jogo de competição tributária para alcançar a regra de solvência fiscal.

No que diz respeito à operacionalização do jogo, assume-se que os governos regionais se engajam em um jogo não-cooperativo *one-shot* de competição tributária, usando as alíquotas de ICMS sobre os bens da indústria de transformação como variável estratégica.<sup>10</sup> A evidência empírica sugere que a indústria de transformação é o alvo preferencial das estratégias de competição tributária, principalmente em regimes de tributação baseados no princípio de origem, pois os setores dessa indústria possuem maior mobilidade do que outros setores cuja produção é realizada próxima à base de recursos naturais (agropecuária e indústria extrativa) ou de consumo final (serviços). No caso do Brasil, um reflexo desse comportamento é a redução da participação da indústria de transformação na arrecadação total de ICMS. Conforme os dados do Sistema de Contas Nacionais (SCN) disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),<sup>11</sup> a participação do ICMS arrecadado sobre os bens da indústria de transformação no total da arrecadação de ICMS caiu de 80,4% para 65,1% entre 1994 e 2005.

As variações nas alíquotas de ICMS são utilizadas como instrumento de disputa entre os governos, buscando promover uma realocação espacial dos fatores

9. Mendoza e Tesar (2003) admitem ajustes endógenos somente no lado das receitas para obter a solvência fiscal, ou seja, outros impostos são ajustados para garantir o equilíbrio orçamentário. Esse procedimento garante que a oferta de bens públicos não será alterada. Contudo, diversos estudos teóricos pressupõem que a provisão de bens públicos é a variável endogenamente ajustada no jogo de competição tributária.

10. No modelo B-MARIA-RS, a indústria de transformação é desagregada em 14 setores: indústrias metalúrgicas; máquinas e tratores; material elétrico e eletrônico; material de transportes; madeira e mobiliário; papel e gráfica; indústria química e petroquímica; calçados; couros e peles; beneficiamento de produtos vegetais; abate de animais; indústria de laticínios; fabricação de óleos vegetais; demais indústrias alimentares; demais indústrias.

11. Dados obtidos da Tabela de Recursos (referência 2000), disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/servidor\\_arquivos\\_est/diretorios.php?caminho=../pub/Contas\\_Nacionais/Sistema\\_de\\_Contas\\_Nacionais#](http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/diretorios.php?caminho=../pub/Contas_Nacionais/Sistema_de_Contas_Nacionais#)>.

produtivos, em especial, do capital. Tomando como referência a equação (2), o experimento de simulação é realizado impondo-se choques equivalentes a mudanças percentuais sobre as alíquotas de ICMS desses bens nas duas regiões de origem, ou seja, a variável estratégica é *deltax* ( $i$  = bens da indústria de transformação,  $s$  = RS e RB,  $t$  = ICMS).<sup>12</sup> Assume-se ainda que os choques sobre as alíquotas são limitados a uma escala de variação percentual no espaço  $[-0,10, +0,10]$ .<sup>13</sup>

Usualmente, modelos teóricos não consideram limites para o conjunto de estratégias dos governos regionais em jogos não-cooperativos de competição tributária, de modo que o equilíbrio de Nash geralmente obtido é ineficiente e conduz a um resultado *race-to-the-bottom*, o qual implica que as alíquotas convergem para 0. Obviamente, tal resultado somente é possível num mundo ideal e num contexto em que os governos agem de forma estritamente benevolente, priorizando o consumo de bens privados em detrimento do consumo de bens públicos.

A diferença em relação a nossa hipótese é que o comportamento *race-to-the-bottom* poderá permanecer, mas condicionado a um determinado patamar não-nulo. Hipótese esta não fortuita, com suporte na teoria do eleitor mediano, a qual pressupõe que os governos não são estritamente benevolentes na medida em que suas ações são condicionadas pelo ciclo eleitoral. No contexto da presente simulação, a escala de variação limitada para as alíquotas de ICMS pressupõe implicitamente que os governos as reduzirão (ou aumentarão) até o limite em que avaliam não serem comprometidos seus objetivos no curso do ciclo eleitoral. De um lado, se as alíquotas caem abaixo de determinado nível, a perda de bem-estar resultante de uma redução na provisão de bens públicos pode levar o eleitor mediano a remover o administrador público na próxima eleição. De outro lado, o mesmo resultado pode ocorrer se o aumento das alíquotas de ICMS acima de determinado nível provocar variações significativas nos preços dos bens e, por conseguinte, perdas no bem-estar do eleitor mediano.

Os *payoffs* do jogo correspondem aos resultados da variação de bem-estar regional (função objetivo dos governos regionais) e mudam conforme as diferentes combinações estratégicas de variações nas alíquotas de ICMS nas duas regiões. O equilíbrio de Nash desse jogo é definido a partir da matriz dos *payoffs*. Logo, a espe-

12. Tecnicamente, as alíquotas estaduais de ICMS não podem ser reduzidas unilateralmente por um único governo. Tais reduções devem ser aprovadas por unanimidade no Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz). Os mecanismos de competição tributária interestadual são usualmente implementados por reduções de base de cálculo, créditos presumidos ou postergação do recolhimento do imposto que, na prática, implicam reduções na alíquota tributária efetiva (SHAH, 1991).

13. Esta escala foi definida *ad hoc*, mas possui suporte empírico. Conforme os dados disponibilizados no Ipeadata, o coeficiente de variação da carga efetiva de ICMS no Brasil foi de 11,2% entre 1988 e 2004. Ressalta-se que a escala de variação dos choques limitada a 10% não afeta a robustez dos resultados quando comparada a uma escala limitada a 11,2%, pois as diferenças nos resultados da simulação são marginais. Contudo, essa escala facilita a partição dos choques para gerar uma matriz de *payoffs* que permite visualizar melhor a não-linearidade dos resultados da simulação (ver seção 5).

cificação da medida de bem-estar adquire especial relevância, notadamente devido a sua relação com a regra de solvência fiscal (fechamento fiscal). Como esta regra considera que o consumo dos governos regionais consiste na variável endógena de ajuste na equação orçamentária, a medida de bem-estar precisa avaliar os ganhos (ou perdas) de bem-estar associados à variação na provisão de bens públicos. Em outras palavras, a avaliação dos efeitos de bem-estar resultantes do jogo de competição tributária deve considerar os impactos sobre o consumo de bens privados e de bens públicos. Essa abordagem alinha-se com o trabalho de Cassete, Jayet e Paty (2005), no qual se considera mais realista assumir que a função-objetivo dos governos é híbrida, ou seja, que os governos buscam maximizar receitas (governos-leviatãs) para prover mais bens públicos (ou extrair renda da sociedade), mas também buscam maximizar o bem-estar do cidadão representativo (governos benevolentes).

Assim, a medida de bem-estar utilizada para definir os *payoffs* do jogo corresponde a uma combinação aditiva entre a medida de bem-estar hicksiana, conhecida como variação equivalente relativa, e a variação percentual na provisão regional de bens públicos.<sup>14</sup> A medida hicksiana de variação equivalente (EV) expressa o cálculo da mudança hipotética na renda ao nível de preços do novo equilíbrio (BRÖCKER; SCHNEIDER, 2002). Alternativamente, podemos mensurar a EV como a *mudança monetária* no nível de renda inicial que uma família representativa necessitaria para atingir o novo nível de utilidade, considerando os preços vigentes no equilíbrio inicial. É esta medida que será utilizada para avaliar o bem-estar associado ao consumo de bens privados. A especificação completa da medida de bem-estar utilizada para gerar a matriz de *payoffs* é a seguinte:

$$w^r = \theta_u \frac{u^r(1) - u^r(0)}{u^r(0)} + \theta_g \frac{g^r(1) - g^r(0)}{g^r(0)}, \theta_u + \theta_g = 1 \quad (3)$$

onde  $u^r(1)$  é a utilidade do consumo privado pós-choque,  $u^r(0)$ , a utilidade do consumo privado no equilíbrio inicial,  $g^r(1)$  representa o consumo de bens públicos pós-choque,  $g^r(0)$ , o consumo de bens públicos no equilíbrio inicial e  $\theta_u$  e  $\theta_g$  os pesos relativos dos bens privados e dos bens públicos no consumo total.<sup>15</sup> Essa equação representa, portanto, a função-objetivo dos governos regionais no jogo de competição tributária. O primeiro componente dessa equação é a medida de

14. A variação equivalente pode ser definida como o valor monetário que seria necessário transferir para uma família representativa, se uma mudança de política não ocorresse, para manter o mesmo nível de utilidade observado, caso a mudança tivesse se verificado (LAYARD; WALTERS, 1978).

15. Considerando as informações do banco de dados do modelo B-MARIA-RS, têm-se  $\theta_u = 0,867$  e  $\theta_g = 0,133$  para o RS e  $\theta_u = 0,855$  e  $\theta_g = 0,145$  para o RB.

variação equivalente relativa, consistente com funções de utilidade homogêneas lineares (ALMEIDA, 2003).

Se a política de competição tributária conduzir a uma redução das alíquotas de ICMS, ocorrerá, de um lado, um efeito de bem-estar positivo associado à redução dos preços dos bens de consumo privado e, de outro, uma redução de bem-estar devida à queda na provisão de bens públicos. A regra de solvência fiscal e a intensidade dos efeitos de equilíbrio geral da política de competição tributária sobre o consumo privado determinam o resultado final de bem-estar.

Resta, agora, especificar o mecanismo de definição do equilíbrio de Nash. Seguindo estratégia similar a Mendoza e Tesar (2003),<sup>16</sup> define-se o equilíbrio de Nash como um par de mudanças percentuais nas alíquotas de ICMS ( $\Delta\tau^{RS}$ ,  $\Delta\tau^{RB}$ ) e de *payoffs*  $w$  ( $\Delta\tau^{RS} | \Delta\tau^{RB}$ ) e  $w$  ( $\Delta\tau^{RB} | \Delta\tau^{RS}$ ) onde:

a)  $\Delta\tau^{RS}$  maximiza  $w$  ( $\Delta\tau^{RS} | \Delta\tau^{RB}$ ) dado  $\Delta\tau^{RB}$ ;

b)  $\Delta\tau^{RB}$  maximiza  $w$  ( $\Delta\tau^{RB} | \Delta\tau^{RS}$ ) dado  $\Delta\tau^{RS}$ ;

c) os *payoffs* são suportados por preços e alocações correspondentes ao equilíbrio competitivo para ( $\Delta\tau^{RS}$ ,  $\Delta\tau^{RB}$ ) e  $\Delta\tau^r$  ( $r = RS, RB$ )  $\in [-0,10, +0,10]$ ; e

d) a regra de solvência fiscal é satisfeita para todos os governos.

Convém ressaltar que a simulação é realizada sob a hipótese de neutralidade do governo federal. Isso significa que o governo federal não possui uma função de reação fiscal no contexto do jogo de competição tributária regional. Contudo, as regras do federalismo brasileiro permanecem ativas e garantem um canal de ligação vertical entre os orçamentos dos governos regionais e o orçamento do governo federal. Em outras palavras, o efeito da competição tributária entre os governos regionais influencia indiretamente as receitas diretas e indiretas coletadas pelo governo federal e, por sua vez, influencia o nível de receitas transferidas aos mesmos governos regionais. De certa forma, esse mecanismo de ligação vertical implica que parte das perdas da competição tributária regional pode ser compensada por transferências federais, caso ocorra uma expansão da base tributária nacional em decorrência dos efeitos de equilíbrio geral dessa política. Esse aspecto, intrinsecamente relacionado ao federalismo brasileiro, tem sido pouco analisado no debate sobre competição fiscal no Brasil e sua importância será avaliada no decorrer do trabalho.

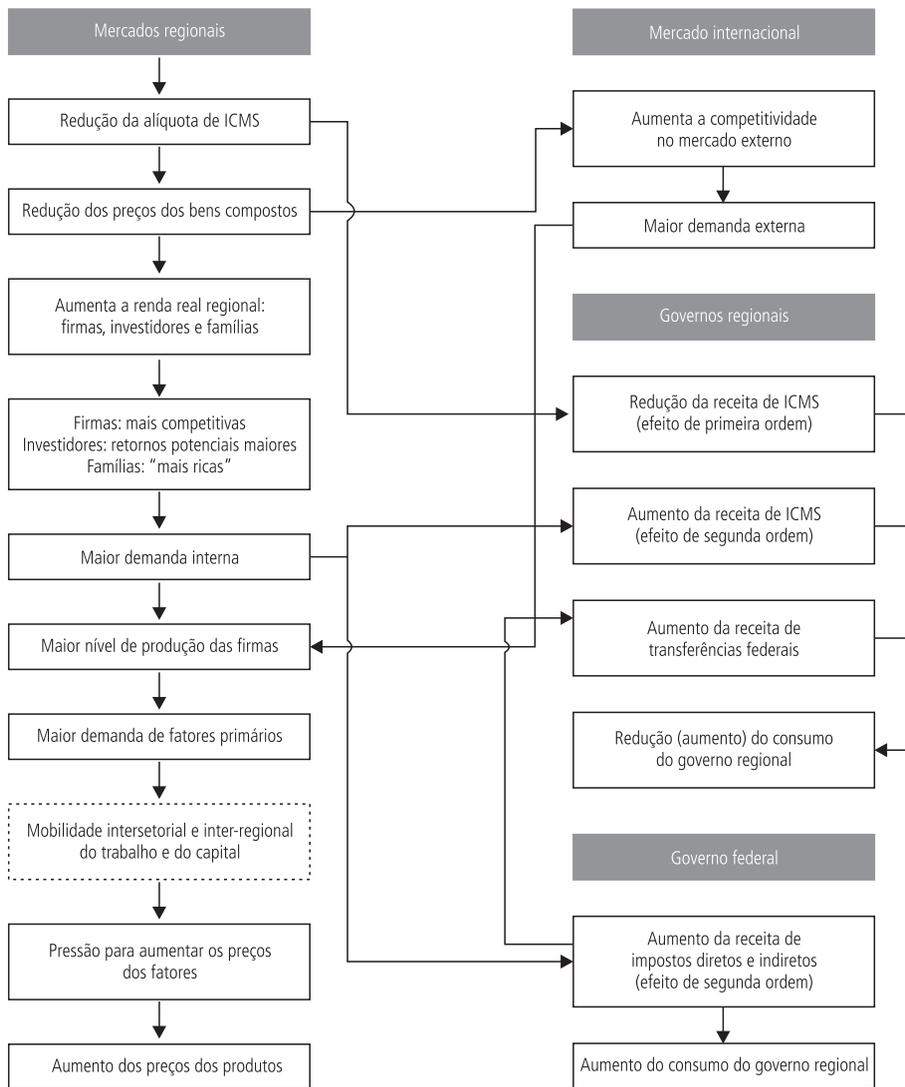
#### 4 RELAÇÕES CAUSAIS NA SIMULAÇÃO

Esta seção expõe as principais relações causais presentes no experimento de simulação. Conforme as regras do jogo descritas anteriormente, os governos regionais

16. Convém destacar que, embora os critérios de definição do equilíbrio de Nash sejam similares ao de Mendoza e Tesar (2003), a especificação da medida de bem-estar (*payoffs*) é diferenciada porque incorpora a variação no consumo de bens públicos. Esse aspecto não foi abordado naquele estudo, pois a regra de solvência fiscal implicava que o ajuste endógeno seria apenas no lado dos impostos. Neste caso, quando um determinado imposto é a variável estratégica do jogo, outro imposto é ajustado para garantir a regra de solvência fiscal.

podem escolher entre estratégias que envolvem aumento ou redução das alíquotas de ICMS dos bens da indústria de transformação. Contudo, para exemplificação, assumiremos o caso em que a competição tributária conduz ambos os governos regionais a praticarem uma redução das alíquotas. A figura resume os principais mecanismos de transmissão desse jogo.

**Principais relações causais do jogo de competição tributária regional**



Fonte: Elaboração própria.

A queda das alíquotas reduz o preço dos bens compostos<sup>17</sup> e contribui para uma expansão da renda regional. Como o imposto é um elemento do custo e, por conseguinte, da competitividade sistêmica, as firmas tornam-se mais competitivas devido à redução do custo de produção (insumos) e os investidores percebem retornos superiores na medida em que o custo de produção dos bens de capital também se torna mais baixo. Por sua vez, as famílias regionais percebem um aumento da renda real e propagam estímulos sobre o consumo de bens privados. O ganho real de renda estimula o mercado interno e o ganho de competitividade no comércio externo estimula a demanda externa por bens domésticos, criando incentivos para a expansão do nível de produção das firmas. O aumento do nível de produção gera uma expansão da demanda por fatores primários, que pressiona a elevação de seus preços. Como consequência, o aumento do custo de produção associado a maior demanda por fatores primários gera pressões de aumento sobre os preços dos bens.

Podemos observar que diversos efeitos se propagam sobre os sistemas econômicos regionais, determinando alterações nos preços relativos e mudanças no nível de bem-estar regional. De um lado, os efeitos de primeira ordem, associados à queda das alíquotas e do preço dos bens compostos, estimulam ganhos de atividade econômica e de bem-estar. De outro lado, os efeitos de segunda-ordem, associados ao aumento do custo dos fatores primários e dos preços dos bens, pressionam a retração do nível de produção com potenciais perdas de bem-estar. O resultado líquido depende da intensidade dessas forças contrapostas e das características estruturais do sistema regional integrado.

Com relação aos impactos espaciais, cabe destacar que existem cinco forças atuando sobre o ajustamento das economias regionais: três efeitos substituição, um efeito renda e um efeito realocização espacial associado à mobilidade inter-regional dos fatores produtivos. No contexto intraespacial, ainda existe uma força adicional de ajustamento que consiste no efeito realocização setorial associado à mobilidade intersetorial dos fatores produtivos. Este último efeito surge porque a política de competição admite somente variações nas alíquotas dos bens da indústria de transformação, provocando mudança na alocação intersetorial dos fatores.

Os mecanismos de substituição via efeito preço são importantes na determinação dos resultados regionais. Primeiramente, ocorre um efeito substituição direto entre os bens produzidos em diferentes regiões e transacionados através do comércio inter-regional. Para exemplificação, consideremos que uma região exportadora  $r$  reduz as alíquotas, enquanto a outra região importadora  $s$  não reduz. Como o custo de produção e o preço dos bens da região  $r$  se reduzem, esta aumentará

---

17. Bens compostos representam um agregado da cesta de bens considerando suas diferentes origens. A formação do preço de um bem composto depende da estrutura especificada para a função de produção que, no caso do modelo B-MARIA-RS, combina os formatos Leontief e CES. Maiores detalhes sobre a equação de formação de preços podem ser encontrados em Haddad (1999) e Porsse (2005).

sua penetração em  $s$ , produzindo mais para  $s$ , uma vez que se torna mais barato comprar de  $r$ . Neste caso, um efeito substituição opera no sentido de que  $s$  substituirá diretamente sua produção doméstica pela produção realizada em  $r$ . Porém, se  $s$  também reduz as alíquotas sobre seus bens, o mesmo padrão de substituição ocorrerá em relação à região  $r$ , sendo que os efeitos se contrapõem. Mas, como os custos de produção caem nas duas regiões, uma região aumentará sua penetração sobre a outra e vice-versa, criando um efeito “cabo-de-guerra” nas relações de substituição. Este efeito estimula uma expansão da corrente de comércio regional e, portanto, do nível de integração entre as economias regionais.

Outro efeito substituição, agora indireto, surge em função do perfil de complementaridade entre as regiões no que diz respeito aos insumos produtivos. Tomando-se a região  $r$  como referência, a redução dos preços dos insumos provocada tanto pela redução do imposto na própria região como na outra, torna as firmas de  $r$  mais competitivas, contribuindo para expandir sua produção. Assim, o efeito substituição indireto surge das relações de troca de insumos entre as regiões. Por sua vez, um efeito “cabo-de-guerra” também opera nas relações de substituição indiretas, uma vez que ambas as regiões praticam reduções de alíquotas.

Mais um efeito substituição direto opera no ajustamento das economias regionais, mas agora ligado ao comércio internacional. A redução das alíquotas nas duas regiões favorece uma queda do preço do bem composto nacional, ampliando a competitividade dos bens produzidos no país ante os bens produzidos em outros países. Logo, as regiões  $e$ , por conseguinte, o país como um todo substituirão diretamente os bens produzidos no exterior pelos bens produzidos nacionalmente.

A quarta força que se contrapõe no mecanismo de ajustamento consiste num efeito renda. A expansão da produção decorrente dos ganhos de competitividade associados às reduções de preço estimula a geração de emprego e de renda. Adicionalmente, a redução do preço dos bens representa um incremento na renda real. Como resultado, a demanda das economias regionais cresce e pressiona os preços dos bens nas duas regiões. Ademais, o incremento do nível de renda nacional favorece a expansão da demanda por bens importados, também se contrapondo ao efeito substituição no comércio internacional. Assim, a pressão de aumento de preços resultante do efeito-renda se opõe à pressão de redução de preços resultante da queda das alíquotas. O efeito líquido sobre as economias regionais dependerá da sobreposição dessas forças opostas, ou seja, da dominância entre efeito substituição e efeito-renda.

Tendo em vista que o fechamento da simulação é de longo prazo, dois mecanismos de ajustamento ainda atuam nas economias regionais em função da mobilidade dos fatores produtivos. Como os fatores podem mover-se entre regiões e entre setores, ocorre um efeito realocação espacial e outro setorial. A redução do custo de produção torna mais barata a produção de bens de capital,

ampliando, potencialmente, a taxa de retorno das regiões. Na perspectiva intrar-regional, a redução dos preços dos bens da indústria de transformação aumenta a rentabilidade relativa desse segmento em relação aos demais setores. Esses efeitos afetam as novas decisões de investimento e definem uma realocização marginal do capital entre as atividades produtivas intra e inter-regionalmente. O processo de ajustamento no mercado de trabalho é análogo, pois os trabalhadores buscarão empregos com maior remuneração relativa nos setores e nas regiões. Por fim, convém destacar que as pressões de realocização espacial também possuem um mecanismo de “cabo-de-guerra”, pois ambas as regiões reduzem as alíquotas e percebem maior rentabilidade para seus fatores produtivos. Logo, é possível que o efeito realocização mais significativo se concentre na distribuição intersectorial do capital e do trabalho, ou seja, na mobilidade para a indústria de transformação em detrimento dos demais setores.

Considerando os impactos fiscais, o efeito de primeira ordem da redução das alíquotas consiste na queda da arrecadação de ICMS dos governos regionais. Entretanto, efeitos de segunda ordem, que amenizam esse impacto, são gerados pela expansão da demanda. Impactos estes coerentes com aqueles obtidos por Domingues e Haddad (2003), os quais demonstram que o efeito de segunda ordem, embora positivo, é insuficiente para contrabalançar todo o efeito de primeira ordem. A combinação desses efeitos conduz a um resultado final no qual o tamanho da queda das receitas é inferior ao tamanho da redução das alíquotas. Com respeito ao governo federal, que não se trata de um *player* ativo no jogo, suas finanças respondem apenas aos efeitos econômicos de segunda ordem. Logo, os estímulos sobre a demanda agregada levam ao aumento dos impostos diretos e indiretos e, conforme a regra de solvência fiscal, ao aumento das despesas de consumo do governo federal. Devido às ligações verticais, esse efeito de segunda ordem nas finanças do governo federal repercute de forma positiva sobre as finanças dos governos regionais. Portanto, dada a condição de solvência fiscal, o resultado sobre o consumo dos governos regionais (provisão de bens públicos) dependerá da combinação desses três efeitos no lado da receita.

## 5 RESULTADOS

Os resultados do jogo experimental de competição tributária regional são apresentados como mudanças percentuais em relação à solução inicial do modelo B-MARIA-RS. Inicialmente, são reportados e analisados os resultados da matriz de *payoffs*, os quais foram gerados com base na equação (3) e considerando diferentes combinações estratégicas entre os governos regionais. A partir dessa matriz se define o equilíbrio de Nash e, na sequência, são apresentados os resultados macroeconômicos e fiscais correspondentes a esse equilíbrio.

Para ilustrar as características não-lineares da função de reação fiscal, os resultados da matriz de *payoffs* são expostos para subintervalos de tamanho igual a 0,02 (mudanças de 2%) no conjunto de estratégias (tabela 2). Podemos notar que todos os *payoffs* são positivos quando ambos os governos praticam reduções nas alíquotas de ICMS e negativos no caso contrário. Outro aspecto interessante é que os *payoffs* ainda permanecem majoritariamente positivos nas combinações em que o RS adota estratégias de aumento das alíquotas e o RB, de redução das alíquotas, ocorrendo o inverso no caso contrário. As características de especialização produtiva das economias regionais e de integração regional são importantes para compreender esses resultados. Por exemplo, o RS é especializado principalmente na produção de bens agroindustriais e possui grande dependência de insumos industriais fabricados no RB. Além disso, parcela relevante dos bens duráveis consumidos pelas famílias gaúchas é fabricada no RB. Assim, de um lado, a queda das alíquotas no RB beneficia o RS, porque gera uma redução do custo de produção local associado ao uso de insumos fabricados no RB e, de outro lado, gera uma redução do preço dos bens de consumo final importados do RB.

Os resultados da matriz de *payoffs* sugerem que as perdas de bem-estar no RS, vinculadas ao aumento das alíquotas de ICMS, podem ser compensadas pela redução das alíquotas de ICMS no RB devido aos efeitos *feedback* regionais. Tecnicamente, os efeitos substituição e o efeito renda descritos anteriormente se combinam de tal forma que tendem a beneficiar o RS, quando os governos regionais praticam estratégias de competição opostas. Para as firmas e famílias do RS, os ganhos advindos dos mecanismos de substituição inter-regional superam as perdas causadas pelo aumento dos preços locais. Mesmo no caso em que o RS aumenta as alíquotas de ICMS e o RB reduz suas alíquotas, o impacto negativo sobre o bem-estar no RS é relativamente inferior àquele no RB.

Em geral, os resultados da matriz de *payoffs* mostram que ocorre um aumento de bem-estar quando os governos regionais jogam com reduções de alíquotas e uma queda quando eles jogam com aumento de alíquotas. Logo, nesse jogo, a função de reação fiscal possui inclinação positiva e as estratégias ótimas dos governos localizam-se na diagonal principal da matriz de *payoffs*. Usando as regras expostas na seção anterior, constataremos que o equilíbrio de Nash ocorre para as seguintes estratégias ótimas:  $[-0,10, -0,10]$ . Isso significa que esse jogo de competição tributária regional produz um resultado *race-to-the-bottom*, tal como preconizado por diversos estudos teóricos. Contudo, o equilíbrio de Nash é consistente com ganhos de bem-estar (*welfare-improving*).

Mendoza e Tesar (2003) também identificaram ganhos de bem-estar em um exercício de competição tributária utilizando um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) dinâmico, porém não tão expressivo quanto aqueles obtidos no presente trabalho. Aqui, os ganhos de consumo privado (primeiro componente da

TABELA 2  
**Matriz de payoffs do jogo de competição tributária regional**  
 (Em variação percentual)

Estratégias	Restante do Brasil																					
	-0,10	-0,08	-0,06	-0,04	-0,02	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10											
-0,10	3,489	3,527	2,935	2,859	2,387	2,197	1,843	1,542	1,307	0,899	0,768	0,252	0,237	-0,383	-0,289	-1,012	-0,811	-1,634	-1,329	-2,250	-1,849	-2,848
-0,08	3,329	3,474	2,777	2,806	2,229	2,145	1,686	1,490	1,151	0,846	0,613	0,201	0,084	-0,433	-0,442	-1,062	-0,963	-1,684	-1,481	-2,300	-2,000	-2,899
-0,06	3,169	3,422	2,618	2,754	2,072	2,093	1,530	1,439	0,995	0,794	0,459	0,151	-0,070	-0,483	-0,594	-1,111	-1,115	-1,733	-1,631	-2,349	-2,149	-2,948
-0,04	3,011	3,369	2,461	2,702	1,915	2,041	1,374	1,388	0,840	0,742	0,305	0,100	-0,222	-0,534	-0,746	-1,161	-1,266	-1,782	-1,781	-2,398	-2,299	-2,998
-0,02	2,853	3,317	2,304	2,650	1,759	1,990	1,219	1,337	0,686	0,690	0,152	0,050	-0,375	-0,583	-0,897	-1,211	-1,416	-1,832	-1,930	-2,446	-2,447	-3,048
0,00	2,695	3,265	2,147	2,598	1,604	1,939	1,065	1,286	0,532	0,639	0,000	0,000	-0,526	-0,633	-1,048	-1,260	-1,565	-1,880	-2,079	-2,495	-2,596	-3,097
0,02	2,539	3,213	1,992	2,547	1,449	1,887	0,911	1,235	0,379	0,587	-0,152	-0,050	-0,677	-0,683	-1,198	-1,309	-1,715	-1,929	-2,227	-2,543	-2,743	-3,146
0,04	2,383	3,161	1,837	2,495	1,295	1,836	0,758	1,184	0,226	0,536	-0,303	-0,100	-0,827	-0,732	-1,347	-1,358	-1,863	-1,978	-2,375	-2,592	-2,890	-3,195
0,06	2,227	3,109	1,682	2,444	1,142	1,786	0,605	1,134	0,075	0,485	-0,454	-0,149	-0,977	-0,781	-1,496	-1,407	-2,011	-2,026	-2,522	-2,640	-3,037	-3,244
0,08	2,072	3,058	1,528	2,393	0,989	1,735	0,454	1,084	-0,077	0,434	-0,604	-0,199	-1,126	-0,830	-1,644	-1,456	-2,158	-2,075	-2,668	-2,688	-3,182	-3,293
0,10	1,918	3,007	1,375	2,342	0,836	1,684	0,302	1,034	-0,227	0,383	-0,753	-0,248	-1,275	-0,879	-1,792	-1,504	-2,305	-2,123	-2,814	-2,736	-3,328	-3,342

Fonte: Calculado pelos autores.

Notas: As estratégias são mudanças percentuais nas alíquotas de ICMS dos bens da indústria de transformação. O equilíbrio de Nash é identificado nas células com fundo cinza.

equação (3)), gerados pela redução das alíquotas de ICMS, foram significativamente superiores às perdas do consumo de bens públicos (segundo componente da equação (3)). Isso fica mais evidente quando avaliamos separadamente os componentes da equação (3) que geram a matriz de *payoffs* (ver anexo).

O sinal positivo para a medida de bem-estar no equilíbrio de Nash pode ser explicado pelo fato de que a abordagem de equilíbrio geral avalia todos os efeitos *feedback* da política de competição tributária. A análise agregada dos resultados econômicos e fiscais, a seguir, permite avaliar como o sistema regional e nacional responde à política de competição tributária e, principalmente, o impacto dos efeitos de segunda ordem sobre a base tributária e sobre as finanças públicas dos governos regionais e do governo federal. Os efeitos de segunda ordem derivam-se do processo de ajustamento da estrutura de equilíbrio geral e ajudam a aliviar a pressão de redução de receitas fiscais e a de oferta de bens públicos vinculadas ao efeito de primeira ordem.

Contudo, dada a natureza deste estudo e as características do banco de dados utilizado na simulação, existem pelo menos três fatores que podem explicar a ocorrência de ganhos de bem-estar tão expressivos no equilíbrio de Nash. Primeiro, as ligações verticais, típicas de sistemas fiscais federalistas, que implicam uma fonte adicional de receita orçamentária para os governos regionais e, portanto, podem aliviar a necessidade de redução na provisão de bens públicos regionais. Se a política de competição conduzir a uma expansão da base tributária nacional e das receitas do governo federal, então as receitas de transferências dos governos regionais tenderão a crescer e, assim, complementar o orçamento dos governos regionais. Segundo, o estudo aborda a competição tributária entre governos subnacionais, enquanto a análise teórica geralmente trata do tema no contexto nacional. Neste caso, a competição tributária regional produz efeitos sobre o setor externo, que, embora seja um agente adicional não-ativo, pode contribuir para a expansão da base tributária devido aos ganhos de competitividade no comércio internacional. Por último, os pesos  $\theta_u$  e  $\theta_g$  da equação (3), que expressam a importância relativa entre consumo de bens privados e de bens públicos atribuída pelos governos regionais na avaliação dos impactos de suas políticas sobre o bem-estar. Como é o caso aqui, quanto maior o valor de  $\theta_u$ , também será maior a importância da variação do consumo privado no índice de bem-estar. O papel desses fatores será explorado na próxima seção através de uma análise de sensibilidade sobre os resultados do jogo.

A tabela 3 apresenta os principais efeitos macroeconômicos regionais no equilíbrio de Nash. A redução das alíquotas de ICMS provoca uma redução geral nos índices de preços e a maioria dos componentes da demanda agregada apresenta variação real positiva. A variação negativa no consumo dos governos regionais se mantém coerente com o fechamento fiscal e a política de competição tributária, pois a provisão de bens públicos regionais é ajustada conforme o resultado das receitas tributárias regionais. As duas economias regionais tornam-se mais eficientes e a expansão do produto eleva a demanda por fatores primários (capital e trabalho), ampliando seus retornos. O

nível de integração entre as economias regionais aumenta (efeitos *feedback* regionais positivos) e também ocorre uma melhoria na balança comercial internacional devido ao forte crescimento das exportações. A variação positiva das importações mostra que o efeito renda dominou o efeito substituição associado à mudança dos preços relativos dos bens nacionais e importados. A política de competição tributária regional causa uma expansão do produto nas duas regiões e no país como um todo. O impacto sobre o emprego é regionalmente assimétrico, mas a variação negativa no emprego do RB reflete o ajustamento nos mercados de trabalho regionais associado aos efeitos de migração, uma vez que as taxas de retorno são diferenciadas entre as regiões. Apesar de positivo, o efeito sobre o nível de emprego nacional é muito pequeno, principalmente se comparado com o efeito sobre o nível de produto.

TABELA 3

**Efeitos econômicos regionais no equilíbrio de Nash**

(Em variação percentual)

Variáveis	RS	RB	Brasil
Componentes do PIB			
Consumo real das famílias	1,346	1,054	1,075
Investimento real agregado	1,759	1,355	1,381
Demanda do governo regional real agregada	-2,985	-3,021	-3,019
Demanda do governo federal real agregada	-	-	-
Volume das exportações inter-regionais	1,326	1,580	-
Volume das exportações internacionais	2,759	2,437	2,469
Volume das importações inter-regionais	1,580	1,326	-
Volume das importações internacionais	0,746	0,466	0,482
Preços			
Índice de preços ao consumidor	-0,894	-0,742	-0,753
Índice de preços de investimento	-0,808	-0,670	-0,679
Índice de preços do governo regional	0,089	0,021	0,026
Índice de preços do governo federal	0,089	0,021	0,025
Índice de preços de exportação inter-regional	-0,579	-0,467	-
Índice de preços de exportação internacional	-1,511	-1,263	-1,287
Índice de preços de importação inter-regional	-0,467	-0,579	-
Índice de preços de importação internacional	-	-	-
Deflator implícito do PIB (ótica da despesa)	-0,911	-0,722	-0,737
Fatores primários			
Pagamentos agregados ao capital	0,852	0,648	0,662
Pagamentos agregados ao trabalho	0,419	0,260	0,271
Estoque de capital agregado	1,675	1,332	1,357
Indicadores de bem-estar			
Variação equivalente relativa	4,478	4,640	4,627
PIB real	0,993	0,756	0,774
Emprego	0,149	-0,010	0,001

Fonte: Calculado pelos autores.

Os efeitos positivos sobre os componentes do PIB são relativamente mais elevados no RS do que no RB, refletindo uma vantagem relativa para o RS na mobilidade dos fatores produtivos (capital e trabalho). Entre os componentes do PIB, chama a atenção o fato de que o impacto positivo mais forte se dá sobre o volume de exportações internacionais nas duas regiões. Apesar de o ICMS não incidir diretamente sobre os bens de exportações, esse resultado evidencia que a competição tributária regional produz benefícios indiretos de redução de custos que afetam a competitividade das duas regiões no comércio internacional.

Os efeitos setoriais sobre o Valor Adicionado (tabela 4) são majoritariamente positivos, com exceção apenas do setor administração pública, como esperado no presente caso. Já os impactos sobre os preços básicos dos bens fabricados nos diversos setores são majoritariamente negativos, evidenciando que a redução das alíquotas implica a redução do custo de produção e dos preços dos bens finais. Neste caso, as exceções ficam a cargo da administração pública e dos serviços privados não-mercantis, sendo que este último setor percebe uma elevação de preços provocada pelo aumento da demanda por seus bens, que acompanha o crescimento da renda interna. O Valor Adicionado dos setores da indústria de transformação apresenta impactos relativamente mais fortes, refletindo os efeitos da mobilidade intersetorial dos fatores de produção.

Com relação aos efeitos fiscais (tabela 5), podemos notar que o equilíbrio de Nash implica uma variação negativa das receitas dos governos regionais e uma variação positiva das receitas do governo federal. Como esperado, a queda mais significativa ocorre nas receitas de impostos indiretos dos governos regionais (-9,467% para o governo do RS e -6,876% para o do RB). Esse componente no modelo B-MARIA-RS expressa exatamente o efeito sobre as receitas de ICMS. Mas um aspecto relevante é que essa queda não ocorre na mesma proporção da redução das alíquotas, cuja variação foi de -10%. Os efeitos de segunda ordem, mais precisamente a expansão da base tributária, levam a uma redução relativamente menor das receitas em comparação com a das alíquotas. Entretanto, no RS, esses efeitos não parecem muito significativos, pois a redução na receita de ICMS é muito próxima da diminuição das alíquotas. Isso ocorre devido ao perfil de especialização produtiva do RS. A base produtiva do agronegócio nesta região é bastante desonerada e grande parte da produção destina-se ao mercado externo, sendo as exportações isentas de ICMS. Logo, para o governo do RS, os efeitos de segunda ordem não produzem uma compensação muito elevada sobre os efeitos de primeira ordem.

Apesar da queda das receitas de impostos indiretos dos governos regionais, suas receitas de transferências federais se elevam. Aqui, atua o mecanismo de ligação vertical subjacente ao federalismo brasileiro, combinado com o impacto positivo

TABELA 4

**Efeitos setoriais sobre o produto e os preços básicos dos bens regionais**

(Em variação percentual)

Setores	Valor Adicionado		Preços básicos	
	RS	RB	RS	RB
1 Agropecuária	1,609	1,213	-0,686	-0,673
2 Indústrias metalúrgicas	1,664	1,573	-0,500	-0,468
3 Máquinas e tratores	1,575	1,496	-0,592	-0,399
4 Material elétrico e eletrônico	1,783	1,701	-0,364	-0,254
5 Material de transportes	1,826	1,748	-0,565	-0,448
6 Madeira e mobiliário	1,427	1,363	-0,581	-0,478
7 Papel e gráfica	0,937	0,686	-0,491	-0,450
8 Indústria química e petroquímica	2,021	1,452	-0,323	-0,420
9 Calçados, couros e peles	1,360	1,400	-0,591	-0,779
10 Beneficiamento de produtos vegetais	1,557	1,329	-0,639	-0,478
11 Abate de animais	1,459	1,332	-0,591	-0,576
12 Indústria de laticínios	1,103	1,005	-1,063	-0,882
13 Fabricação de óleos vegetais	1,717	1,326	-0,700	-0,629
14 Demais indústrias alimentares	1,134	1,042	-0,897	-0,663
15 Demais indústrias	1,706	1,699	-0,487	-0,305
16 Serviços industriais de utilidade pública	1,015	0,668	-0,652	-0,581
17 Construção civil	1,741	1,313	-0,708	-0,620
18 Comércio	1,312	1,012	-0,256	-0,261
19 Transportes	1,202	0,909	-0,372	-0,282
20 Comunicações	1,147	0,878	-1,036	-0,990
21 Instituições financeiras	1,337	1,055	-0,319	-0,250
22 Serviços prestados às famílias e empresas	1,075	0,775	-0,481	-0,445
23 Aluguel de imóveis	1,555	1,226	-1,073	-0,903
24 Administração pública	-2,032	-1,884	0,089	0,021
25 Serviços privados não-mercantis	1,178	0,974	0,270	0,158

Fonte: Calculado pelos autores.

TABELA 5  
**Efeitos sobre as finanças públicas no equilíbrio de Nash**  
 (Em variação percentual real)

Variáveis	Governos		
	RS	RB	Federal
Receita do governo	-2,483	-2,455	0,174
Receita tributária	-3,196	-2,669	0,402
Impostos diretos	-0,016	0,007	0,328
Imposto sobre a renda	-	-	0,444
Outros impostos diretos	-0,016	0,007	0,007
Impostos indiretos	-7,725	-5,783	0,877
Receita tarifária	-	-	0,431
Impostos indiretos sobre produtos	-9,467	-6,876	4,279
Contribuições sociais	0,660	0,547	0,007
Imposto sobre a propriedade	-0,016	0,007	-
Imposto sobre a terra	-	-	-
Outros impostos indiretos	-0,016	0,007	0,007
Juros recebidos	-0,016	0,007	0,007
Transferências federais	1,544	1,611	-
Outras receitas	-0,016	0,007	0,007
Discrepância	-2,988	-3,022	-
Déficit público	-	-	-
Despesas do governo	-2,483	-2,455	0,174
Gastos com bens e serviços	-2,542	-2,556	0,055
Consumo do governo <sup>a</sup>	-2,988	-3,022	-
Investimento do governo	0,847	0,655	0,741
Pagamentos de benefícios pessoais	-0,694	-0,784	-0,772
Subsídios	-6,902	-4,628	-4,814
Pagamentos de juros	-0,016	0,007	0,007
Transferências federais às regiões	-	-	1,608
Outros gastos	-2,483	-2,455	0,602

Fonte: Calculado pelos autores.

<sup>a</sup> No fechamento de simulação, para a esfera federal, o consumo do governo foi definido como exógeno e o investimento público, como endógeno. Essa escolha pressupõe a hipótese de que o incremento nas receitas federais, associado à expansão da base tributária nacional, é canalizado para ampliar os investimentos públicos em complementação aos investimentos privados que crescem devido à competição tributária.

da política de competição tributária regional sobre a base tributária nacional. Portanto, a expansão da base tributária neste jogo de competição tributária possui um impacto direto (via efeito de segunda ordem sobre os impostos regionais) e um indireto (via ligação vertical com os impostos federais) sobre as receitas dos governos regionais. Isso ajuda a aliviar o efeito de queda da arrecadação vinculado à redução das alíquotas (efeito de primeira ordem) e, por conseguinte, a necessidade de redução na provisão de bens públicos.

No lado da despesa, a regra de solvência fiscal impõe que o equilíbrio orçamentário seja alcançado via ajuste no consumo do governo, ou seja, na provisão de bens públicos.

Como esperado, a variação do consumo dos governos regionais é negativa. Contudo, o nível de redução do consumo dos governos regionais não é tão elevado quanto o nível de redução das receitas de ICMS. De outro lado, os investimentos públicos crescem nas duas regiões, acompanhando o crescimento do investimento privado.<sup>18</sup> Já os gastos com subsídios caem sobremaneira, pois são vinculados diretamente ao comportamento da receita de impostos indiretos.<sup>19</sup> De certo modo, esse movimento libera recursos orçamentários para serem utilizados em outras áreas, auxiliando a reduzir a necessidade de comprimir o consumo dos governos regionais.

Os resultados ainda mostram que a competição tributária regional favorece as finanças do governo federal. No lado das receitas, a expansão da base tributária nacional contribui para a elevação das receitas de impostos federais. No lado da despesa, o aumento da atividade econômica, a redução dos preços e o crescimento do emprego aliviam os gastos com benefícios sociais. Como resultado final, mesmo com o aumento dos gastos com transferências aos governos regionais, existem mais recursos disponíveis para alocação em outras áreas.

## 6 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Na seção anterior, observamos que o jogo de competição tributária entre os governos regionais conduziu a um equilíbrio de Nash *race-to-the-bottom e welfare-improving*, no qual os ganhos de bem-estar foram expressivos. Nesta seção, pretendemos explorar o papel de três fatores sobre os resultados encontrados, com especial ênfase sobre a definição do equilíbrio de Nash e, particularmente, sobre o nível de bem-estar neste equilíbrio. Especificamente, a análise de sensibilidade realizada a seguir avalia o papel das ligações verticais entre os agentes governamentais, o papel do setor externo e o efeito dos parâmetros  $\theta_u$  e  $\theta_g$ , que expressam o peso atribuído pelos governos regionais ao consumo de bens privados e ao consumo de bens públicos na função objetivo usada para definir os efeitos de bem-estar da política de competição tributária.

### 6.1 Ligações verticais

Uma característica do B-MARIA-RS é a modelagem das ligações verticais do federalismo brasileiro. Assim, qualquer política de competição tributária regional que afete a base tributária nacional e as receitas federais, as quais constituem a base de transferências aos governos regionais, também afetará as receitas orçamentárias e a provisão de bens públicos dos governos regionais. De fato, os resultados da seção anterior mostraram evidências de que a competição tributária regional

18. No módulo fiscal do modelo B-MARIA-RS, o investimento público acompanha o investimento privado. Em certo sentido, isso significa que os bens públicos de infraestrutura não seriam ajustados no contexto da competição tributária regional. O ajustamento se daria somente sobre os bens públicos ligados aos gastos nas áreas de saúde, segurança, educação etc. Um fechamento fiscal alternativo para se explorar futuramente é deixar também o investimento público responder ao comportamento das receitas.

19. Outro fechamento fiscal alternativo para investigação futura seria tornar exógeno esse componente fiscal. Neste caso, os efeitos da competição tributária poderiam ser mais acentuados sobre a provisão de bens públicos.

contribui para aumentar a base tributária nacional e as receitas federais. Observamos, então, que os governos regionais perceberam um aumento na receita de transferências federais em função desse efeito, o que permitiu aliviar a necessidade de redução da provisão de bens públicos para garantir a regra de solvência fiscal.

Assim, com o objetivo de avaliar a importância das ligações verticais do federalismo brasileiro sobre os resultados de bem-estar da competição tributária regional, realizamos uma nova simulação do jogo considerando que essas relações não existem. Em termos operacionais, restringimos a ligação vertical entre governo federal e governos regionais no modelo B-MARIA-RS, de modo que a expansão da base tributária nacional afete apenas as receitas do governo federal.<sup>20</sup> Os resultados da matriz de *payoffs* são apresentados na tabela 6 e mostram mudanças marginais sobre o equilíbrio de Nash. Portanto, podemos afirmar que as ligações verticais do federalismo brasileiro não constituem fator relevante para explicar os significativos ganhos de bem-estar do jogo de competição tributários regionais observados na seção anterior. Os efeitos macroeconômicos e fiscais também são marginais e não serão apresentados para abreviar espaço.<sup>21</sup>

TABELA 6

**Matriz de *payoffs*: ausência de ligações verticais**

(Em variação percentual)

Estratégias	-0,10		0,10	
-0,10	3,482	3,506	-1,838	-2,843
0,10	1,913	2,989	-3,312	-3,321

Fonte: Calculado pelos autores.

**6.2 Setor externo**

Outra característica importante do presente estudo é a abordagem no contexto de um sistema regional interno ao país, sendo que existe uma região externa (internacional) que não reage ao jogo de competição tributária. Contudo, a competição tributária regional afeta os preços dos bens destinados ao mercado internacional e a demanda por bens fabricados em outros países. Os efeitos espaciais da política de competição possuem, portanto, duas dimensões: uma inter-regional dentro do país e outra internacional referente às relações comerciais com outros países. Essa especificidade diferenciada em relação aos modelos de competição entre governos nacionais pode ser relevante no que diz respeito aos resultados de modelos de competição entre governos regionais (subnacionais).

20. A relação direta entre receita de impostos diretos e indiretos do governo federal com a receita de transferências dos governos regionais foi removida do modelo. Já o valor referente ao montante de transferências recebidas do governo federal pelos governos regionais não foi eliminado do banco de dados.

21. Os resultados macroeconômicos e fiscais serão disponibilizados pelos autores mediante solicitação.

Para avaliar o papel do setor externo sobre os resultados do jogo, realizamos uma nova simulação de competição tributária regional restringindo os efeitos das equações de demanda por exportação e por importação. O objetivo é avaliar os resultados da competição tributária regional no contexto de um sistema econômico regional fechado. Para operacionalizar a simulação, assumimos que a elasticidade da demanda por exportações, a elasticidade de Armington entre bens nacionais e internacionais e o efeito renda da função de demanda por bens internacionais são nulos. Isso significa que os efeitos preço e o efeito renda da competição tributária, que atuavam sobre o setor externo, deixam de funcionar no processo de ajustamento do modelo B-MARIA-RS. Tanto as exportações como as importações não responderão à política, aproximando o exercício para o contexto de um sistema econômico inter-regional fechado, ou seja, sem setor externo.

A matriz de *payoffs* (tabela 7) dessa simulação mostra um resultado similar ao da seção anterior (equilíbrio de Nash *race-to-the-bottom* e *welfare-improving*), mas com ganhos de bem-estar ainda mais expressivos. Neste caso, convém apresentar os resultados macroeconômicos (tabela 8) e fiscais (tabela 9) para obtermos uma compreensão mais ampla dos resultados. Uma diferença importante nesta simulação, em comparação com os resultados da seção 5, é o aumento significativo nos preços dos bens e dos fatores de produção. Anteriormente, parte do efeito renda da política de competição tributária se convertia em aumento da demanda por bens internacionais e o suprimento da demanda interna por bens fabricados em outros países ajudava a controlar a pressão de aumento dos preços dos bens e do custo dos fatores de produção internos. Como esse mecanismo de ajustamento foi eliminado na atual simulação, todo efeito renda da política é internalizado. Neste caso, o aumento da demanda por fatores produtivos eleva os custos de produção e os preços básicos dos bens. Os resultados indicam que esse efeito, agora, é dominante sobre a força de redução de preços associada à queda das alíquotas de ICMS (ver seção 4).

Nota-se também que o índice de variação equivalente relativa e a variação na provisão de bens públicos são muito mais significativos. No primeiro caso, a elevação da renda disponível dos fatores produtivos acima das variações de preços dos bens contribui para a obtenção de ganhos de bem-estar mais significativos associados ao consumo de bens privados. No segundo caso, o efeito de expansão da base tributária (efeito de segunda ordem), observado na simulação anterior, estava associado à redução dos preços dos bens e ajudava a conter o impacto da redução das alíquotas de ICMS (efeito de primeira) sobre as receitas dos governos regionais. Agora, o efeito de primeira ordem é relativamente mais forte e determina uma redução mais acentuada no nível das receitas de impostos indiretos (ICMS) dos governos regionais. Como resultado, torna-se necessária uma redução mais significativa na provisão de bens públicos para alcançar a regra de solvência fiscal.

Mesmo com a redução mais forte na provisão de bens públicos, o equilíbrio de Nash permanece *welfare-improving* devido aos ganhos de bem-estar vinculados ao consumo de bens privados.

TABELA 7

**Matriz de payoffs: sistema econômico regional fechado**

(Em variação percentual)

Estratégias	-0,10		0,10	
-0,10	8,105	10,657	-5,689	-8,498
0,10	6,028	9,324	-7,410	-9,610

Fonte: Calculado pelos autores.

TABELA 8

**Efeitos econômicos no equilíbrio de Nash: sistema econômico regional fechado**

(Em variação percentual)

Variáveis	RS	RB	Brasil
<b>Componentes do PIB</b>			
Consumo real das famílias	1,533	2,707	2,624
Investimento real agregado	2,457	3,131	3,087
Demanda do governo regional real agregada	-6,470	-4,352	-4,496
Demanda do governo federal real agregada	-	-	-
Volume das exportações inter-regionais	2,334	1,968	-
Volume das exportações internacionais	-	-	-
Volume das importações inter-regionais	1,968	2,334	-
Volume das importações internacionais	-	-	-
<b>Preços</b>			
Índice de preços ao consumidor	6,629	6,613	6,615
Índice de preços de investimento	6,258	5,998	6,015
Índice de preços do governo regional	10,009	9,642	9,666
Índice de preços do governo federal	10,009	9,642	9,662
Índice de preços de exportação inter-regional	6,866	6,376	-
Índice de preços de exportação internacional	6,087	5,771	5,801
Índice de preços de importação inter-regional	6,376	6,866	-
Índice de preços de importação internacional	-	-	-
Deflator implícito do PIB (ótica da despesa)	7,749	7,692	7,696
<b>Fatores primários</b>			
Pagamentos agregados ao capital	8,676	9,360	9,310
Pagamentos agregados ao trabalho	9,763	10,894	10,810
Estoque de capital agregado	2,281	3,174	3,109
<b>Indicadores de bem-estar</b>			
Variação equivalente relativa	10,332	13,208	12,972
PIB real	0,954	1,943	1,867
Emprego	-0,957	0,064	-0,009

Fonte: Calculado pelos autores.

TABELA 9

**Efeitos fiscais no equilíbrio de Nash com ausência de setor externo**

(Em variação percentual real)

Variáveis	Governos		
	RS	RB	Federal
Receita do Governo	-6,285	-4,028	-5,234
Receita tributária	-5,255	-3,466	-0,044
Impostos diretos	-1,233	0,142	0,172
Imposto sobre a renda	-	-	0,217
Outros impostos diretos	-1,233	0,142	0,045
Impostos indiretos	-10,947	-7,524	-0,275
Receita tarifária	-	-	-
Impostos indiretos sobre produtos	-13,200	-9,012	1,930
Contribuições sociais	0,318	1,649	0,045
Imposto sobre a propriedade	-1,233	0,142	-
Imposto sobre a terra	-	-	-
Outros impostos indiretos	-1,233	0,142	0,045
Juros recebidos	-1,233	0,142	0,045
Transferências federais	0,390	0,757	-
Outras receitas	-1,233	0,142	0,045
Discrepância	-7,117	-4,772	-
Déficit público	-	-	-
Despesas do governo	-6,285	-4,028	-5,234
Gastos com bens e serviços	-6,423	-4,209	-0,081
Consumo do governo <sup>a</sup>	-7,117	-4,772	-
Investimento do governo	-1,140	-0,324	-1,092
Pagamentos de benefícios pessoais	-4,415	-2,959	-3,085
Subsídios	-	-	-3,086
Pagamentos de juros	-	-	-3,073
Transferências federais às regiões	-10,643	-6,787	-7,096
Outros gastos	-1,233	0,142	0,045

Fonte: Calculado pelos autores.

<sup>a</sup> No fechamento de simulação, para a esfera federal, o consumo do governo foi definido como exógeno e o investimento público, como endógeno. A hipótese implícita nessa escolha considera que o incremento nas receitas federais, associado à expansão da base tributária nacional, é canalizado para ampliar os investimentos públicos em complementação aos investimentos privados, que crescem devido à competição tributária.

Vale destacar ainda que os efeitos de realocização produtiva derivados da mobilidade dos fatores, agora, favorecem a economia do RB. Vimos, anteriormente, que o perfil de especialização produtiva proporcionava vantagens relativas ao RS no que se refere à mobilidade dos fatores produtivos. A restrição imposta sobre o setor externo nesta simulação não permite que as vantagens de especialização no comércio internacional sejam apropriadas pelo RS. Como o setor externo possui uma importância relativamente mais forte para a economia gaúcha, notadamente em termos do volume de exportações, essa restrição representa uma “penalidade” relativamente maior para o RS do que para o RB.

### 6.3 Parâmetros da função objetivo dos governos regionais

Na equação (3),  $\theta_u$  e  $\theta_g$  são parâmetros-chave para a avaliação dos efeitos de bem-estar da política de competição tributária regional, pois representam a importância relativa entre bens privados e bens públicos na função objetivo dos governos regionais. Por hipótese, definimos o valor desses parâmetros como a proporção dos gastos monetários em consumo de bens privados e de bens públicos relativamente ao gasto total em consumo. Usando as informações do banco de dados do modelo B-MARIA-RS, essa hipótese conduziu a um peso relativamente mais elevado para o índice de bem-estar associado ao consumo de bens privados nas duas regiões. Em outras palavras, isso implica que os governos regionais valorizam mais o consumo de bens privados do que o de bens públicos quando avaliam o efeito de suas decisões.

Essa hipótese possui fundamento empírico, pois a decisão dos agentes políticos de adotar estratégias de competição tributária geralmente está associada à expectativa de obter ganhos de geração de renda e de emprego (por conseguinte, também de consumo privado) que compensem as perdas de receita e a consequente redução na provisão de bens públicos. Entretanto, a preferência relativa entre bens privados e bens públicos pode depender de um processo dinâmico no contexto do ciclo político. Em resumo, assumir que os governos regionais sempre atribuem maior importância ao consumo de bens privados pode ser muito restritivo. Na dinâmica do ciclo político, o eleitor mediano pode avaliar que a perda de bem-estar gerada pela redução na provisão de bens públicos não compensa o ganho de bem-estar proveniente do aumento do consumo de bens privados, principalmente se este último for distribuído assimetricamente na sociedade. Neste caso, o eleitor mediano pode desejar um administrador público cuja função-objetivo seja pró-bens públicos.

Para avaliar a importância dessa característica dinâmica e intrínseca à função objetivo dos governos regionais, consideramos duas hipóteses alternativas sobre a definição dos parâmetros  $\theta_u$  e  $\theta_g$ . A primeira assume que os governos regionais são indiferentes aos dois tipos de bens, ou seja,  $\theta_u$  e  $\theta_g$  possuem o mesmo valor (0,50) para os governos das duas regiões. A segunda hipótese inverte a situação, assumindo que os governos regionais são pró-bens públicos. Para este caso, consideramos *ad hoc*  $\theta_u = 0,30$  e  $\theta_g = 0,70$  para RS e RB. Os resultados da matriz de *payoffs* para esses dois casos alternativos são apresentados na tabela 10.

Iniciando pelos resultados obtidos quando os governos são pró-bens públicos, constata-se que o equilíbrio de Nash é *race-to-the-top* e *welfare-improving*. Esse resultado não é necessariamente surpreendente, na medida em que a função objetivo dos governos regionais confere maior importância relativa ao consumo de bens públicos. Já no caso em que os governos são indiferentes entre o consumo de bens públicos e de bens privados, o equilíbrio de Nash ainda permanece *welfare-improving*, mas é *race-to-the-top* para o RS e *race-to-the-bottom* para o RB. Na seção 5,

observamos que os efeitos *feedback* espaciais favorecem o RS quando as alíquotas de ICMS são elevadas no RS e reduzidas no RB. Os resultados mostram que a estratégia ótima do governo do RS é aproveitar essa especificidade das relações de interdependência espacial quando ambos os governos são indiferentes ao consumo de bens públicos e de bens privados.

TABELA 10

**Matriz de *payoffs*: diferentes parâmetros da função-objetivo dos governos regionais**  
(Em variação percentual)

$\theta_u = 0,50$  e  $\theta_g = 0,50$  ( $r = RS, RB$ )

Estratégias	-0,10		0,10	
-0,10	0,746	0,809	-0,801	-0,538
0,10	0,85	0,640	-0,712	-0,724

$\theta_u = 0,30$  e  $\theta_g = 0,70$  ( $r = RS, RB$ )

Estratégias	-0,10		0,10	
-0,10	-0,746	-0,723	-0,231	0,765
0,10	0,199	-0,694	0,712	0,752

Fonte: Calculado pelos autores.

A despeito da definição do equilíbrio de Nash, outro resultado importante nesses dois exercícios é a redução significativa observada nos valores dos *payoffs*. Podemos concluir, então, que as estratégias ótimas dos governos regionais, assim como o nível dos efeitos de bem-estar gerados, são bastante sensíveis aos pesos  $\theta_u$  e  $\theta_g$  que compõem o índice de bem-estar, ou seja, são sensíveis à valoração relativa entre bens privados e públicos na função objetivo dos governos regionais, quando esses engajam em uma política de competição tributária.

## 7 CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos econômicos, fiscais e de bem-estar da competição tributária regional no Brasil. Consideramos um caso em que os governos regionais utilizam as alíquotas de ICMS dos bens da indústria de transformação como estratégias competitivas, visando influenciar a alocação espacial dos fatores produtivos. A abordagem metodológica privilegiou um enfoque empírico e quantitativo através do uso de um modelo IEGC calibrado para o RS e o RB. No experimento de simulação, buscamos introduzir elementos da análise teórica, tais como mecanismos de interação estratégica, via jogos não-cooperativos, e condicionantes da função-objetivo dos governos regionais no contexto do ciclo político. Como o estudo aborda o problema da competição tributária entre governos regionais que integram um sistema nacional, também buscamos avaliar a importância dessa especificidade sobre os resultados do jogo. Neste caso, avaliamos a relevância das ligações verticais do federalismo brasileiro e o papel do agente externo do modelo, o qual não foi um *player* ativo do jogo.

Geralmente, a literatura teórica investiga a competição tributária entre governos nacionais utilizando uma abordagem de equilíbrio parcial. O arcabouço analítico desses modelos pode ser limitado para compreender a miríade de efeitos da competição tributária entre governos subnacionais, seja porque os fatores supracitados não são avaliados nos modelos baseados em competição entre países, seja porque as relações de equilíbrio geral também não são avaliadas. Assim, nossa contribuição consiste em abordar o tema na perspectiva de um sistema econômico regional integrado, no qual são assimiladas as relações de equilíbrio geral que definem as interdependências entre agentes e as especificidades empíricas de especialização produtiva e do federalismo brasileiro.

Os resultados da simulação básica mostram que a competição tributária regional gera um equilíbrio de Nash *race-to-the-bottom* e *welfare-improving*. Neste equilíbrio, os ganhos de bem-estar associados ao consumo de bens privados podem ser significativos, compensando as perdas de bem-estar resultantes da redução na provisão de bens públicos. Entretanto, a análise de sensibilidade sobre os parâmetros da função-objetivo dos governos regionais sugere que esse equilíbrio pode não ser estável, pois o resultado do jogo é fortemente condicionado pelas preferências entre bens públicos e privados que os governos regionais consideram quando avaliam os efeitos de suas estratégias competitivas. Como observado na subseção 6.3, mudanças nos parâmetros  $\theta$ s afetam significativamente a definição das estratégias ótimas (equilíbrio de Nash) e a magnitude dos *payoffs* da política. Na perspectiva da literatura de escolha pública, se o eleitor mediano avaliar que as estratégias de competição fiscal de um determinado governo foram excessivamente orientadas pró-consumo de bens privados (ou pró-consumo de bens públicos) e determinaram uma perda de bem-estar significativa devido à redução na provisão de bens públicos (ou aumento dos impostos), esse governo pode ser removido do mandato. Em geral, os resultados do presente estudo mostram que os incentivos para o engajamento em estratégias de competição tributária cujo efeito é um equilíbrio de Nash *race-to-the-bottom* são maiores quanto mais benevolentes forem os governos regionais com o consumo de bens privados em detrimento do consumo de bens públicos. Mas também indicam que os mecanismos de alternância política podem ajudar a corrigir as distorções de bem-estar, caso ocorra uma redução excessiva na provisão de bens públicos associada ao processo de competição tributária.

Com relação aos efeitos econômicos, a competição tributária regional estimula a expansão da base produtiva, mas com impactos regionalmente assimétricos. O PIB e o emprego tendem a crescer relativamente mais no RS do que no RB. Em geral, o efeito positivo sobre o PIB é muito mais significativo que o efeito sobre o emprego e, ainda, a mobilidade dos fatores determina uma redução do nível de emprego no RB. Esse resultado sugere que a defesa da política de competição tributária sob o argumento de geração de emprego é fraca. Em contrapartida, o argumento de

expansão da renda é mais robusto, mas os efeitos positivos de segunda ordem sobre a base tributária não são significativos o suficiente para compensar as perdas de receita provocadas pela redução das alíquotas. A expansão da base tributária não é muito grande porque ambas as regiões tendem a reduzir as alíquotas na mesma proporção, contrapondo as forças realocativas no sistema econômico regional.

No campo fiscal, os efeitos são realmente mais expressivos. A política de competição gera significativa redução da receita de impostos indiretos dos governos regionais em função do impacto de primeira ordem (queda das alíquotas), sendo parcialmente aliviada pelos efeitos de segunda ordem (aumento da base tributária). Estes contribuem para que a redução na provisão de bens públicos regionais seja menos intensa que a redução nas alíquotas de ICMS. A análise de sensibilidade demonstrou que as ligações verticais contribuem para um impacto positivo adicional sobre os orçamentos dos governos regionais, mas os efeitos sobre o resultado do jogo de competição tributária são marginais. No entanto, é possível que esse impacto marginal tenha sido subestimado porque a análise de sensibilidade apenas restringiu o canal de ligação entre a variação dos impostos federais e a das transferências aos governos regionais, não reduzindo para zero o valor monetário da conta de transferências do governo federal nos orçamentos dos governos regionais. Esse aspecto pode ser aprofundado na agenda de pesquisa futura.

No lado das finanças do governo federal, percebe-se um benefício efetivo causado pela competição tributária regional na medida em que ocorre uma expansão da base tributária nacional. Numa perspectiva de economia política, caberia aprofundar uma discussão sobre a importância desse efeito na disposição do governo federal em empreender esforços para conter ou eliminar os mecanismos que alimentam a guerra fiscal no Brasil. Embora interessante, essa discussão foge ao escopo do presente estudo e também fica como sugestão no cardápio de pesquisas futuras.

Ainda convém comentar o papel do setor externo no processo de ajustamento que determina os resultados da competição tributária regional. A análise de sensibilidade demonstrou que a realização do jogo de competição tributária no contexto de um sistema regional com economia internacionalmente aberta explica o resultado de redução dos preços básicos e do custo de produção. Na hipótese de um sistema econômico regional fechado, os estímulos de demanda (efeito renda) provocam uma elevação mais forte nos preços dos bens e nos custos dos fatores, efeito que domina a pressão de redução de preços gerada pela queda das alíquotas de ICMS. Embora a definição do equilíbrio de Nash não seja afetada nesse caso, os impactos econômicos e fiscais da política tornam-se mais intensos e o padrão de assimetria regional, antes favorável ao RS, se inverte em favor do RB.

Por fim, deve-se destacar algumas limitações do estudo. A abordagem IEGC aqui utilizada refere-se a um exercício de estática comparativa, não incorporando relações dinâmicas no sentido de trajetórias temporais. Mudanças estruturais sujeitas ao processo temporal dinâmico dos sistemas econômicos, que são influenciadas pela taxa de progresso técnico, pela acumulação de conhecimento e por decisões políticas, não são incorporadas no processo de otimização do modelo. Analogamente, a estratégia de simulação assumiu um jogo de competição tributária *one-shot*, não explorando alternativas que envolvam jogos dinâmicos e cujas estratégias podem se alterar no curso do ciclo político de acordo com o comportamento do eleitor mediano. Também não consideramos aspectos de natureza institucional e legal (rigidez de gasto associado às regras constitucionais, à Lei de Responsabilidade Fiscal ou à estrutura político-administrativa), os quais podem influenciar a regra de solvência fiscal. Embora o modelo avalie o papel da mobilidade dos fatores, isso se dá somente dentro do espaço nacional, ou seja, não se avalia esse papel no contexto internacional (entre países). Ainda se agrega a essas limitações a dificuldade de avaliar se o equilíbrio de Nash obtido no nosso experimento é subótimo, como defendido por diversos estudos teóricos, pois a estrutura teórica do modelo B-MARIA-RS não possui mecanismos de otimização apropriados para avaliar a eficiência da provisão de bens públicos. Em outras palavras, os resultados do experimento mostram que a competição tributária conduz a uma redução das alíquotas e dos gastos com provisão de bens públicos, mas não é possível afirmar (ou refutar) que esse resultado é subótimo ou ótimo. Enfim, permanece aberta uma janela de oportunidades para aprofundar a compreensão dos efeitos da competição tributária regional no Brasil.

## ABSTRACT

There is a controversial discussion on the costs and benefits of tax competition policies carried out by regional governments in Brazil. Despite the advances in the international literature over the last decades, there still are very few studies on this issue for the Brazilian federal system. This paper aims to analyze the welfare and economic effects of regional tax competition through a consistent framework based on an interregional CGE model calibrated for two Brazilian regions. The simulation process includes aspects from the theoretical analysis and the role of some characteristics of Brazilian federalism and of the regional economic structure. The results show a race-to-the-bottom and welfare-improving Nash equilibrium, where gains from private consumption overcome losses from public goods provision. As indicated by a sensitivity analysis, such results would not be different for a fiscal system without vertical linkage or for a closed regional economic system. However, the definition of Nash equilibrium and the welfare results are strongly sensitive to the relative weights of private and public goods in the objective function of regional governments, which are usually conditioned by the dynamics of political cycles.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. S. *Um modelo de equilíbrio geral aplicado espacial para planejamento e análise de políticas de transporte*. 2003. Tese (Doutorado em Economia) – FEA/USP, São Paulo, 2003.
- BRENNAN, G.; BUCHANAN, J. *The power to tax: analytical foundations of a fiscal constitution*. New York: Cambridge University Press, 1980.
- BRÖCKER, J. Operational spatial computable general equilibrium modeling. *The Annals of Regional Science*, v. 32, p. 367-387, 1998.
- BRÖCKER, J.; SCHNEIDER, M. How does economic development in Eastern Europe affect Austria's regions? A multiregional general equilibrium framework. *Journal of Regional Science*, v. 42, n. 2, p. 257-285, 2002.
- BURBIDGE, J. B.; MYERS, G. M. Population mobility and capital tax competition. *Regional Science and Urban Economics*, Boston, v. 24, n. 4, p. 441-459, 1994.
- CARDARELLI, R.; TAUGOURDEAU, E.; VIDAL, J. P. A repeated interactions model of tax competition. *Journal of Public Economic Theory*, Champaign, v. 4, n.1, p. 19-38, 2002.
- CASSETTE, A.; JAYET, H.; PATY, S. Tax competition and *Leviathan*-type politicians. In: *Public Economic Theory, 2005. Meeting*. Papers. Marseille: Institut d' Economie Publique, 4th Journées Louis-André Gerard-Varet, 2005. Disponível em: <<http://139.124.177.94/pet/viewpaper.php?id=198>>.
- DOMINGUES, E. P. *Dimensão regional e setorial da integração brasileira na Área de Livre Comércio das Américas*. 2002. Tese (Doutorado em Economia) – FEA/USP, São Paulo, 2002.
- DOMINGUES, E. P.; HADDAD, E. A. Política tributária e re-localização. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 57, n. 4, p. 849-871, 2003.
- HADDAD, E. A. *Regional inequality and structural changes: lessons from the Brazilian experience*. Aldershot: Ashgate, 1999.
- \_\_\_\_\_. Transporte, eficiência e desigualdade regional: avaliação com um modelo CGE para o Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 36, n. 3, 2006.
- HADDAD, E. A.; HEWINGS, G. J. D. *The theoretical specification of B-MARIA*. Regional Economics Applications Laboratory, University of Illinois at Urbana-Champaign, Nov. 1997 (Discussion Paper REAL, n. 97-T-5).
- LAYARD, P. R. G.; WALTERS, A. A. *Microeconomic theory*. New York: McGraw-Hill, 1978.
- MENDOZA, E. G.; TESAR, L. L. *A quantitative analysis of tax competition v. tax coordination under perfect capital mobility*. 2003 (NBER Working Paper, n. 9.746).
- MINTZ, J.; TULKENS, H. Commodity tax competition between member states of a federation: equilibrium and efficiency. *Journal of Public Economics*, Chicago, v. 29, n. 2, p. 133-172, 1986.
- PEROBELLI, F. S. *Análise das interações econômicas entre os estados brasileiros*. 2004. Tese (Doutorado em Economia) – FEA/USP, São Paulo, 2004.
- PORSSE, A. A. *Competição tributária regional, externalidades fiscais e federalismo no Brasil: uma abordagem de equilíbrio geral computável*. Tese (Doutorado em Economia) – PPGE/UFRGS, Porto Alegre, 2005.
- PORSSE, A. A.; HADDAD, E. A.; RIBEIRO, E. P. Estimando uma matriz de insumo-produto inter-

regional Rio Grande do Sul-Restante do Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS REGIONAIS, 3., 2004, Belo Horizonte, MG. *Anais...* Belo Horizonte: Editor Institucional, 2004.

PRADO, S.; CAVALCANTI, C. E. G. *A guerra fiscal no Brasil*. São Paulo: Fundap: Fapesp, 2000.

RAUSCHER, M. *Leviathan and competition among jurisdictions: the case of benefit taxation*. *Journal of Urban Economics*, Irvine, v. 44, n. 1, p. 59-67, 1998.

SHAH, A. *The new fiscal federalism in Brazil*. World Bank, 1991 (Working Paper, n. 124).

TIEBOUT, C. M. A pure theory of local expenditures. *Journal of Political Economy*, Chicago, v. 64, p. 416-424, 1956.

VARSANO, R. A guerra fiscal do ICMS: quem ganha e quem perde. *Planejamento e Políticas Públicas*, Brasília, n. 15, p. 3-18, 1997.

VARSANO, R.; FERREIRA, S. G.; AFONSO, J. R. *Fiscal competition: a bird's eye view*. Rio de Janeiro: Ipea, 2002 (Texto para Discussão, n. 887).

WILDASIN, D. E. Nash equilibrium in models of fiscal competition. *Journal of Public Economics*, Chicago, v. 35, n. 2, p. 229-240, 1988.

WILSON, J. D.; WILDASIN, D. E. Capital tax competition: bane or boon? *Journal of Public Economics*, Chicago, v. 88, n. 6, p. 1.065-1.091, 2004.

ZODROW, G. R.; MIESZKOWSKI, P. Pigou, Tiebout, property taxation, and underprovision of local public goods. *Journal of Urban Economics*, Irvine, v. 19, n. 3, p. 356-370, 1986.

(Originais submetidos em fevereiro de 2008. Última versão recebida em dezembro de 2008. Aprovado em janeiro de 2009.)

## ANEXO

QUADRO A.1

**Decomposição dos payoffs: variação equivalente relativa**  
(em variação percentual)

Estratégias	Restante do Brasil																					
	-0,10	-0,08	-0,06	-0,04	-0,02	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10											
-0,10	4,478	4,640	3,783	3,760	3,095	2,888	2,411	2,025	1,733	1,170	1,060	0,323	0,393	-0,516	-0,270	-1,347	-0,927	-2,170	-1,580	-2,986	-2,227	-3,795
-0,08	4,258	4,573	3,565	3,693	2,877	2,822	2,195	1,959	1,518	1,104	0,847	0,258	0,180	-0,581	-0,481	-1,411	-1,138	-2,234	-1,789	-3,049	-2,435	-3,857
-0,06	4,039	4,506	3,347	3,626	2,661	2,756	1,980	1,893	1,304	1,039	0,634	0,193	-0,032	-0,645	-0,692	-1,475	-1,347	-2,298	-1,997	-3,112	-2,643	-3,920
-0,04	3,821	4,439	3,130	3,560	2,445	2,690	1,765	1,828	1,091	0,974	0,422	0,129	-0,243	-0,709	-0,902	-1,539	-1,556	-2,361	-2,205	-3,175	-2,849	-3,982
-0,02	3,604	4,372	2,914	3,494	2,230	2,624	1,552	1,762	0,878	0,909	0,210	0,064	-0,453	-0,773	-1,111	-1,602	-1,764	-2,424	-2,412	-3,238	-3,055	-4,044
0,00	3,388	4,305	2,699	3,427	2,017	2,558	1,339	1,697	0,667	0,845	0,000	0,000	-0,662	-0,837	-1,319	-1,665	-1,971	-2,487	-2,617	-3,300	-3,259	-4,106
0,02	3,172	4,239	2,485	3,362	1,804	2,493	1,127	1,632	0,456	0,780	-0,209	-0,064	-0,870	-0,900	-1,526	-1,729	-2,177	-2,549	-2,822	-3,362	-3,463	-4,168
0,04	2,958	4,173	2,272	3,296	1,592	2,428	0,916	1,568	0,247	0,716	-0,418	-0,128	-1,078	-0,963	-1,732	-1,791	-2,382	-2,612	-3,027	-3,424	-3,667	-4,230
0,06	2,744	4,107	2,060	3,230	1,380	2,363	0,706	1,503	0,038	0,652	-0,626	-0,191	-1,284	-1,027	-1,938	-1,854	-2,586	-2,674	-3,230	-3,486	-3,869	-4,291
0,08	2,532	4,041	1,848	3,165	1,170	2,298	0,497	1,439	-0,170	0,588	-0,833	-0,255	-1,490	-1,090	-2,143	-1,917	-2,790	-2,736	-3,433	-3,548	-4,071	-4,352
0,10	2,320	3,976	1,637	3,100	0,960	2,233	0,289	1,375	-0,378	0,524	-1,039	-0,318	-1,695	-1,152	-2,347	-1,979	-2,993	-2,798	-3,635	-3,609	-4,271	-4,413

Fonte: Calculado pelos autores.

Nota: As estratégias são mudanças percentuais nas alíquotas de ICMS dos bens da indústria de transformação.

QUADRO A.2  
**Decomposição dos payoffs: variação real do consumo de bens públicos**  
(em variação percentual)

Estratégias	Restante do Brasil																					
	-0,10	-0,08	-0,06	-0,04	-0,02	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10											
-0,10	-2,985	-3,021	-2,614	-2,445	-2,245	-1,871	-1,876	-1,299	-1,484	-0,696	-1,143	-0,163	-0,779	0,401	-0,416	0,963	-0,054	1,523	0,307	2,080	0,624	2,719
-0,08	-2,753	-2,989	-2,382	-2,412	-2,013	-1,838	-1,645	-1,267	-1,255	-0,671	-0,912	-0,131	-0,548	0,434	-0,185	0,996	0,176	1,556	0,537	2,113	0,851	2,743
-0,06	-2,522	-2,956	-2,151	-2,379	-1,782	-1,805	-1,414	-1,234	-1,028	-0,647	-0,683	-0,098	-0,319	0,467	0,044	1,029	0,405	1,588	0,765	2,146	1,077	2,768
-0,04	-2,292	-2,923	-1,922	-2,347	-1,553	-1,773	-1,185	-1,201	-0,801	-0,622	-0,454	-0,065	-0,090	0,499	0,272	1,061	0,633	1,621	0,993	2,178	1,302	2,793
-0,02	-2,063	-2,890	-1,693	-2,314	-1,324	-1,740	-0,957	-1,168	-0,576	-0,597	-0,227	-0,033	0,137	0,532	0,499	1,094	0,860	1,654	1,219	2,211	1,526	2,817
0,00	-1,835	-2,858	-1,465	-2,281	-1,097	-1,707	-0,730	-1,136	-0,351	-0,572	0,000	0,000	0,363	0,564	0,725	1,126	1,085	1,686	1,444	2,243	1,749	2,842
0,02	-1,608	-2,825	-1,238	-2,249	-0,871	-1,675	-0,504	-1,103	-0,128	-0,548	0,225	0,032	0,588	0,597	0,950	1,159	1,310	1,719	1,669	2,276	1,971	2,867
0,04	-1,382	-2,793	-1,013	-2,216	-0,645	-1,642	-0,279	-1,071	0,095	-0,523	0,450	0,065	0,812	0,629	1,173	1,191	1,533	1,751	1,892	2,308	2,191	2,891
0,06	-1,157	-2,760	-0,788	-2,184	-0,421	-1,610	-0,055	-1,038	0,316	-0,498	0,673	0,097	1,035	0,662	1,396	1,224	1,756	1,783	2,114	2,341	2,411	2,916
0,08	-0,933	-2,728	-0,565	-2,151	-0,198	-1,578	0,168	-1,006	0,537	-0,474	0,896	0,130	1,257	0,694	1,618	1,256	1,977	1,815	2,335	2,373	2,630	2,941
0,10	-0,710	-2,695	-0,342	-2,119	0,024	-1,545	0,390	-0,974	0,756	-0,449	1,117	0,162	1,478	0,726	1,839	1,288	2,198	1,848	2,555	2,405	2,848	2,965

Fonte: Calculado pelos autores.

Nota: As estratégias são mudanças percentuais nas alíquotas de ICMS dos bens da indústria de transformação.

