

# GUERRA FISCAL, SISTEMA TRIBUTÁRIO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL: UM MODELO DE COMPETIÇÃO FISCAL COM MERCADOS INCOMPLETOS APLICADO AO BRASIL

Gustavo Moreira de Souza (IPEA - EPGE/FGV-RJ)

**Resumo:** A guerra fiscal é o fenômeno caracterizado pela concessão de benefícios a empresas por unidades federativas brasileiras, principalmente através do ICMS, com o objetivo de atrair investimentos para sua região. Qual o prejuízo de bem-estar e arrecadação oriundos da guerra fiscal entre os estados brasileiros? Será que sistema tributário concentrado em tributo sobre o consumo, nas linhas do ICMS, é o melhor? Como a escolha fiscal de um estado pode afetar os demais? É possível usar incentivos fiscais e tributários para reduzir as desigualdades regionais? O presente trabalho busca responder essas perguntas analisando jogo não cooperativo entre as regiões brasileiras para a determinação da política fiscal em que os *payoffs* são determinados a partir de um modelo macroeconômico dinâmico com mercados incompletos. Esse é o primeiro trabalho da literatura a considerar os efeitos de mercados incompletos sobre competição fiscal e a aplicar modelo macroeconômico dinâmico à guerra fiscal brasileira. Os resultados mostram que a determinação não cooperativa da política fiscal e de incentivos tributários via ICMS não gera perda significativa de bem estar. Além disso, dada a dificuldade política de incentivar os estados a integrarem sua política econômica, a atual estrutura tributária baseada em tributo sobre o consumo é a melhor opção. Caso os estados cooperassem, tributo sobre o estoque de capital seria benéfico para todo o país além propiciar o desenvolvimento das regiões Norte e Nordeste e reduzir as desigualdades regionais.

Palavras chave: competição fiscal, mercados incompletos, desenvolvimento regional, política fiscal, tributação

**Abstract:** The tax war is a phenomenon characterized by the granting of benefits to companies by Brazilian states , primarily through ICMS , aiming to attract investment to their area of government. How big is the loss of welfare and tax revenues arising from the war between the Brazilian states? Does focused on tax on consumption , on the lines of the ICMS tax system, is the best ? How regional fiscal policy may affect other regions? Is it possible to use fiscal policy to reduce regional inequality? This paper seeks to answer these questions by analyzing noncooperative game among Brazilian regions to determine the fiscal policy in which the payoffs are determined from a dynamic macroeconomic model with incomplete markets. The results shows that the determination of non-cooperative tax policy and tax incentives via ICMS does not generate significant welfare losses to society. Furthermore, given the political difficulty of encouraging states to integrate its economic policy, the current tax structure based on consumption taxation is the best option . If the states cooperate , tax on the capital stock would be beneficial for the entire country and serves as an efficient policy for regional development in the North and Northeast regions.

Key words: fiscal competition, incomplete markets, regional development, fiscal policy, taxation

Classificação JEL: R13, H21,R58

## 1. INTRODUÇÃO

A principal receita tributária dos estados brasileiros é oriunda do ICMS, respondendo por mais de 90% do total arrecadado por cada estado. Apesar da importância desse imposto para as finanças públicas regionais, algumas unidades federativas têm abdicado de parte dessa receita com o objetivo de atrair mais investimentos para sua região. Esse é o fenômeno conhecido como guerra fiscal. Nesse trabalho será avaliado qual o prejuízo em nível de arrecadação e bem estar social que a guerra fiscal entre os estados brasileiros pode gerar e qual seria o benefício oriundo da coordenação da política fiscal. Além disso, serão avaliadas diferentes estruturas tributárias regionais com o objetivo de responder se existe esquema tributário preferível ao atual e como a política fiscal pode contribuir para reduzir as desigualdades regionais. Para isso estudar-se-á o jogo entre o governo das diferentes regiões onde o *payoff* é derivado de um modelo dinâmico com mercados incompletos, risco idiossincrático no trabalho e heterogeneidade regional. Esse é o primeiro trabalho a considerar competição fiscal regional em um modelo com mercados incompletos e transferência precaucionária. Os resultados mostram que o melhor esquema tributário é de imposto sobre o consumo, como o ICMS, e que a guerra fiscal não gera prejuízo significativo para o bem-estar da sociedade. Porém, caso os estados cooperassem na determinação da política fiscal, as regiões Norte e Nordeste ficariam melhores com esquema tributário baseado em imposto sobre o estoque de capital.

Cada unidade federativa leva majoritariamente dois fatores em consideração ao determinar sua política fiscal. O primeiro deles é a arrecadação. Alíquotas tributárias demasiadamente baixas são capazes de gerar muito investimento ao custo de produzir pouca receita e, conseqüentemente, pouca capacidade para o estado de oferecer bens públicos à população. O segundo fator em consideração é o efeito do sistema tributário sobre a economia regional. Uma alíquota tributária muito alta pode gerar desincentivos para a produção local e, conseqüentemente, reduzir a arrecadação. Porém, o efeito da tributação local vai além, gerando externalidades positivas e negativas em outras regiões do país. Por exemplo, um estado pode conceder isenções para certa firma ou setor com o objetivo de desviar esse investimento para sua região. Dessa forma o estado aumenta sua capacidade produtiva e, conseqüentemente arrecadação, à custa de um dano a outro estado. Mais que isso, por conta da alíquota reduzida ao novo setor, o benefício para o estado não cooperativo é possivelmente menor do que a perda de bem estar gerada ao estado prejudicado.

Outra externalidade relevante é aquela oriunda de efeitos de equilíbrio geral nos preços. Ao, por exemplo, aplicar taxas mais elevadas, uma região pode reduzir a acumulação de capital de seus habitantes. Um estoque menor de capital afeta a taxa de juros que, por sua vez, afeta todas as regiões do país. Esse caso é ainda mais preocupante quando consideramos um país como o Brasil onde 55% da produção está concentrada em apenas uma região. Esse trabalho busca avaliar se existem e quais são os tipos de externalidades que os estados mais produtivos da economia brasileira podem gerar sobre as regiões mais pobres através de sua política fiscal. Além disso será analisado os efeitos de welfare de um esquema tributário baseado na renda do capital, na renda do trabalho e no estoque de capital.

Utiliza-se arcabouço teórico como apresentado em Aiyagari (1994) onde o governo de cada região deve escolher independentemente política fiscal e de transferências para

seus habitantes<sup>1</sup>. Parte das receitas oriundas dessa taxaço   destinada ao financiamento do estado e outra parcela financia transferência *lump-sum*. As desigualdades regionais são introduzidas de 3 formas: desigualdade *ex-ante* na produtividade do trabalho, desigualdade na necessidade de financiamento de cada região e desigualdade na medida de agentes.

Quando a política fiscal   baseada em tributa o sobre o consumo, os resultados mostram que o equilíbrio sem e com coopera o são os mesmos. Isso acontece porque os efeitos sobre os preços nessa estrutura fiscal   reduzido, o que não altera a melhor resposta do governo de cada região. O resultado   diferente quando se considera estrutura tributária com taxaço sobre o capital, o estoque de capital ou a renda. Nesse caso, no equilíbrio não cooperativo as regiões reduzem sua alíquota marginal ao máximo possível. Porém, caso as regiões cooperem, Norte e Nordeste estão em melhor situa o em um esquema tributário sobre o capital e todos melhoram quando o tributo   sobre o estoque de capital, como  , por exemplo, o IPTU.

Os resultados desse trabalho contrastam com outros estudados na literatura de competi o fiscal. Bucovetsky e Wilson (1991) e Huber (1999) concluem que não há competi o fiscal quando o tributo de cada região incide sobre o residente dessa região. Diferente desses trabalhos, o modelo apresentado aqui inclui acumula o de capital e, portanto, não toma como dado o estoque de capital da economia. Assim, a política fiscal de uma região afeta a acumula o de capital de seus habitantes o que afeta os preços e, conseqüentemente, toda a economia. Os trabalhos de Mendoza e Tesar (2005), Gross (2012) e Klein e Makris (2014) têm estudado esse mecanismo de externalidade.

Esse *paper* apresenta contribui o teórica   literatura por ser o primeiro a considerar competi o fiscal em um ambiente com mercados incompletos e acumula o de capital. Além disso, inclui-se nesse trabalho heterogeneidades regionais ainda não estudadas pela literatura como diferentes necessidades de financiamento dos governos regionais.

Os resultados obtidos nesse artigo são relevantes para o estudo da estrutura tributária brasileira e do desenvolvimento regional por dois motivos. O primeiro deles   a importância do ICMS no sistema tributário nacional. Outro aspecto   a existência de elevadas disparidades econ micas entre as regiões e o desejo de setores do governo e da sociedade de minimizar as desigualdades regionais. A princípio, não se sabe o efeito da competi o fiscal entre os estados sobre a desigualdade regional. Além disso, esse trabalho   importante por avaliar se uma política fiscal coordenada com os estados brasileiros pode ser política de desenvolvimento regional eficiente. Além disso, a literatura em competi o fiscal tem abordado majoritariamente a competi o entre estados idênticos, o que não   o caso para a economia brasileira e torna esse trabalho mais necessário.

O presente artigo   dividido em 5 se es além dessa introdu o, da conclusão e do anexo descrevendo o código computacional. Na segunda se o será apresentada uma breve revisão da literatura e como o presente artigo contribui com o desenvolvimento da teoria sobre competi o fiscal e o estudo da guerra fiscal no Brasil. Na terceira se o   apresentada análise da evolu o recente do ICMS para as regiões brasileiras. Na quarta se o apresenta-se o modelo e na quinta se o os parâmetros são calibrados. Por fim, os resultados e a conclusão.

---

<sup>1</sup> Como em Floden e Lindé (1999), Alonso-Ortiz e Rogerson (2010) e Berriel e Zilberman (2011).

## 2. REVISÃO DA LITERATURA E CONTRIBUIÇÃO

A literatura sobre competição fiscal não é conclusiva quanto aos efeitos desse fenômeno. Alguns trabalhos apontam a existência de aspectos positivos enquanto outros argumentam que existem externalidades negativas da determinação não cooperativa da política fiscal. A literatura estudando competição tributária em um arcabouço sofisticado capaz de mensurar as perdas e ganhos de bem estar para a economia brasileira é praticamente inexistente.

Através da aplicação das ideias de Tiebout (1956) à escolha do nível tributário de governos locais concluiu-se que a guerra fiscal pode aumentar o bem estar de todas as regiões. A pesquisa original é feita apresentando-se modelo com uma diversidade de províncias que devem taxar seus habitantes e oferecer bem público. Cada agente pode se deslocar pra qualquer região e cada governo busca maximizar a quantidade de habitantes em sua localidade. Como existe grande quantidade de agentes e regiões, i.e., não há “poder de mercado” em nenhum dos lados, o trabalho conclui que a oferta de bens públicos e a localização dos agentes é ótima sendo impossível melhorar alguma região sem piorar a outra. Apenas mudando as definições do modelo, i.e., chamando “agente” de “capital”, essa teoria pode ser aplicada a competição fiscal entre governos. Os trabalhos de White (1975), Fischel (1975) e Wellisch (2000) apresentam *framework* parecido com o de Tiebout (1956) chegando à mesma conclusão: a competição entre regiões através da determinação de tarifas sobre o capital leva à divisão eficiente do investimento e a um esquema tributário que reflete o custo de prover o bem público.

Porém, conforme apontado por Wilson e Wildasin (2004), como existem externalidades da ação fiscal do governo de uma região sobre a economia de outra região e cada governo local não leva em consideração esses efeitos ao estipular sua política tributária, é possível que tanto a distribuição de capital quanto o nível tributário de equilíbrio sejam ineficientes. O presente trabalho busca avaliar essa hipótese para o caso da competição fiscal via ICMS entre os estados brasileiros. No modelo apresentado aqui, uma região afeta a outra ao interferir nas variáveis agregadas e, conseqüentemente, na taxa de juros e salário de toda economia.

Wilson (1986) e Zodrow e Mieszkowski (1986) foram os primeiros trabalhos a mostrar como a competição fiscal pode levar a equilíbrios sub-ótimos. No *framework* de Zodrow e Mieszkowski(1986) o governo de cada região deve escolher a alíquota tributária com o objetivo de maximizar o *welfare* de seus habitantes, que auferem utilidade do bem público ofertado. O dirigente local leva em consideração apenas o efeito de sua política fiscal sobre o habitante de sua região, desconsiderando toda externalidade gerada nas demais comarcas. Porém, ao aumentar ou reduzir a alíquota marginal sobre o capital, o governo local afeta as demais regiões aumentando ou reduzindo, respectivamente, o fluxo de capital para as mesmas. Por não considerar esse fator ao estipular sua política fiscal, o equilíbrio não é Pareto eficiente. As regiões competem reduzindo cada vez mais o imposto sobre capital, o que aumenta o retorno do investimento na região mas reduz a oferta do bem público. Como resultado dessa competição o nível tributário é inferior ao *firstbest* e existe sub-provisão de bens públicos.

Bucovetsky (1991) e Wilson (1991) estudam competição fiscal entre regiões que diferem na quantidade de habitantes e competem através de alíquota tributária sobre o capital. Eles concluem que o equilíbrio de Nash é ineficiente, que a província com menor quantidade de habitantes tem menor alíquota tributária e que seus habitantes

estão melhores do que aqueles da região mais populosa. Sato e Thisse (2007) estudam *framework* em que as regiões são também heterogeneas na habilidade do trabalho. Os autores concluem que a região mais populosa terá maior *welfare* e menor alíquota tributária. O presente trabalho pretende contribuir com essa literatura pela inclusão de heterogeneidade não apenas na medida de agentes em cada região, mas também em sua estrutura fiscal e produtiva.

Bucovetsky e Wilson (1991) e Huber (1999) estudam competição fiscal quando diferentes esquemas tributários estão disponíveis ao governo local. Bucovetsky e Wilson (1991) analisam modelo em que o bem público pode ser financiado através de tributação sobre o trabalho dos residentes. Eles mostram que regiões pequenas preferem não tributar o capital desde que esteja disponível a possibilidade de taxaço *source-based*, ie, tributação direta no habitante residente da região. Também concluem que quando é possível taxar a renda do capital dos habitantes de sua região o equilíbrio é eficiente. Huber (1999) mostra, sobre algumas condições, que quando taxaço sobre o trabalho está disponível a alíquota marginal sobre o capital é zero e o equilíbrio é eficiente.

Note que as conclusões de Bucovetsky e Wilson (1991) e Huber (1999) foram em ambiente estático em que a oferta de capital é rígida. O presente trabalho contribui com a pesquisa nessa área estudando diferentes estruturas tributárias do tipo *source-based* em ambiente dinâmico com acumulação de capital. A inclusão desses aspectos cria um novo tipo de externalidade não estudado por esses autores: aquela oriunda dos efeitos de equilíbrio geral e da acumulação de capital de uma região sobre a outra. Será demonstrado que levando-se em consideração esse efeito alguns resultados apontados pelos autores não mais são verdadeiros.

Os trabalhos de Mendoza e Tesar (2005) e Klein e Makris (2014) estudam competição fiscal em um ambiente com acumulação de capital e mercados completos. Mendoza e Tesar (2005) buscam responder por que a competição fiscal entre os países da União Europeia não levou a uma redução predatória da alíquota tributária sobre o capital. No modelo estudado nesse trabalho cada país deve escolher alíquota tributária sobre capital, trabalho e consumo de forma a maximizar a utilidade do agente representativo em *steady state* e equilibrar fluxo exógeno de gastos. Eles encontram que só existe “*race to the bottom*” na alíquota tributária sobre capital quando os países competem ajustando alíquota marginal sobre o consumo para manter a solvência fiscal. Além disso, eles mostram que o ganho de *welfare* advindo da cooperação é pequeno. Klein e Makris (2014) consideram competição tarifária entre dois países que tributam apenas o capital de seus habitantes. Eles mostram que existe convergência pra zero dessa alíquota, mas que a convergência é lenta. O presente trabalho contribui com essa discussão por incluir na análise uma diversidade de esquemas tributários e mercados incompletos. Esse é o primeiro trabalho a estucar competição fiscal nesse arcabouço teórico.

Portanto, este trabalho contribui com a literatura sobre competição fiscal por ser o primeiro a examinar esse fenômeno em um ambiente dinâmico com mercados incompletos e acumulação de capital. Além disso, é analisado o efeito de 4 estruturas tributárias distintas e levando-se em consideração heterogeneidade regional na capacidade fiscal, na produtividade e na quantidade de habitantes. Esse avanço teórico é importante por dois motivos. O primeiro deles é que através dessa estrutura é possível estudar os efeitos de equilíbrio geral de uma região sobre a outra e o efeito de mercados

incompletos sobre o resultado. Além disso, esse esquema de heterogeneidade permite a análise de casos como o brasileiro onde existem grandes diferenças regionais.

Argumenta-se que a guerra fiscal através do ICMS travada entre os estados brasileiros enquadra-se como um fenômeno de competição tributária. Varsano(1977) foi um dos primeiros a apontar a existência e os efeitos negativos de tal competição. O autor argumenta que a guerra fiscal pode levar a concentração da produção e redução demasiada da carga tributária, comprometendo as finanças públicas regionais e a oferta de bens públicos. As conclusões de Varsano (1977) são muito semelhantes aquelas apontadas por Zodrow e Mieszkowski (1986). O presente trabalho visa avaliar as conclusões de Varsano(1977) utilizando arcabouço teórico mais sofisticado.

Piancastelli e Perobelli (1996) definem, caracterizam e apresentam algumas das consequências da guerra-fiscal brasileira. Segundo os autores os estados brasileiros enfatizaram a concorrência predatória e política de atração de investimento através de vias fiscais e creditícias e não valorizando características específicas e oportunidades competitivas de cada região. Esse estado de coisas teria contribuído para a deterioração fiscal dos estados brasileiros já que o ICMS é o principal tributo estadual. A pesquisa de Piancastelli e Perobelli aponta a importância de se estudar esse fenômeno no Brasil.

Porsse, Haddad e Ribeiro (2009) buscam analisar os efeitos macroeconômicos e de bem estar da competição tributária regional. Para isso eles utilizam modelo inter-regional de equilíbrio geral computável calibrado considerando apenas duas regiões brasileiras: RS e o resto do Brasil. Os autores encontram que a guerra fiscal é benéfica ao consumidor levando a aumento de bem estar. Contribui-se nesse trabalho com a análise desenvolvida por Porsse, Haddad e Ribeiro (2009) por considerar-se um modelo macroeconômico central na literatura de análise macroeconômica e mercados incompletos com uma quantidade muito menor de parâmetros e incluindo falhas de mercado.

### **3. EVOLUÇÃO RECENTE DO ICMS:**

O ICMS é um imposto sobre o consumo cujo fato gerador é a circulação de mercadorias. Foi criado com a constituição de 1988 partindo do antigo ICM ao incorporar a incidência sobre a produção de petróleo e derivados, energia elétrica, telecomunicações e transporte interestadual. Através do ICMS foi dado aos estados brasileiros substancial autonomia na política de concessões fiscais, o que tornou a guerra fiscal entre eles possível.

Atualmente a estrutura do ICMS é de alíquota de 17% para transações internas, exceto Minas Gerais, Paraná e São Paulo com alíquotas de 18% e Rio de Janeiro com alíquota de 19%. É cobrado percentual de 12% sobre transações interestaduais, exceto as realizadas do Sul e Sudeste para o Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Espírito Santo, com alíquota de 7%. A tabela 1 apresenta a alíquota média por região, ponderada pela receita em 2010, juntamente com a alíquota efetiva, i.e., o total arrecadado dividido pelo PIB.

**Tabela 1- Alíquota marginal media do ICMS em diferentes regiões**

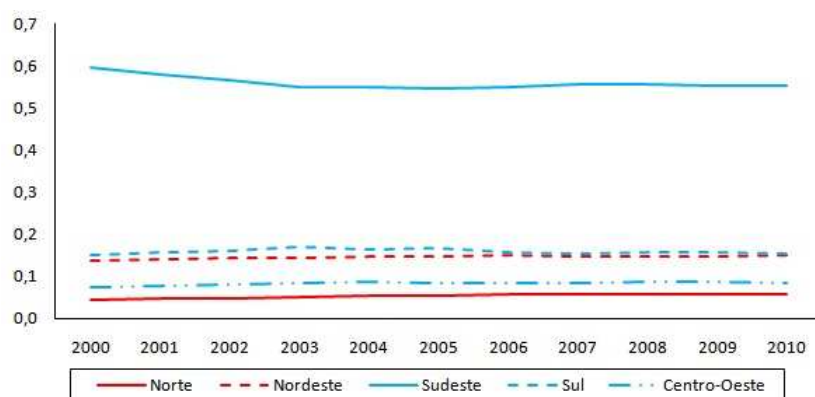
Região	Alíquota	Taxa efetiva
Centro-Oeste	17%	6,49%
Norte	17%	7,69%
Nordeste	17%	8,05%

Sul	17,33%	6,77%
Sudeste	18,15%	7,16%

Elaboração própria a partir de dados do Confaz (2014) e do IBGE (2014)

Como a guerra fiscal entre os estados se dá no nível de exonerações e não na estipulação das alíquotas, a melhor forma para avaliar a incidência do ICMS na economia é através de sua relação com o PIB regional. Note que as regiões Norte e Nordeste embora tenham menores alíquotas marginais, são as que mais arrecadam relativamente ao seu produto. Isso pode significar que são essas regiões que concedem menos benefícios fiscais e, conseqüentemente, podem ser as mais prejudicadas pela guerra fiscal.

**Gráfico 1 – Receita regional do ICMS como percentual do total arrecadado no país**

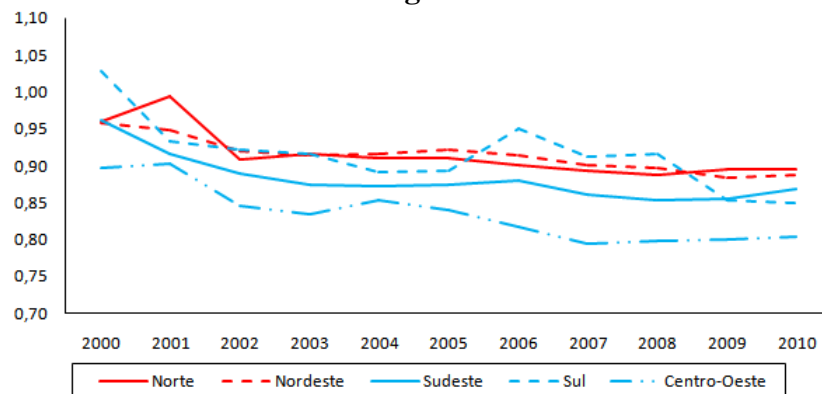


Elaboração própria a partir de dados do Confaz (2014)

O gráfico 1 apresenta o percentual arrecadado por cada região com ICMS em relação ao total arrecadado com esse imposto no país. Note que a região Sudeste se destaca das demais por ter a maior arrecadação relativa. Esse fato está relacionado com a intensa produção da região relativamente às demais. O gráfico 2 mostra a arrecadação com ICMS como percentual da receita total do estado. Note que as regiões Norte e Nordeste são as mais dependentes do tributo. Portanto, embora essas regiões tenham a menor alíquota de ICMS do país, a receita fiscal dos estados que a compõem depende fundamentalmente desse tributo.

Através da relação entre o total arrecadado com ICMS e o produto do estado pode-se inferir o peso do imposto sobre a economia regional. Note que sob essa ótica a arrecadação das regiões Norte e Nordeste é mais alta do que no restante do país.

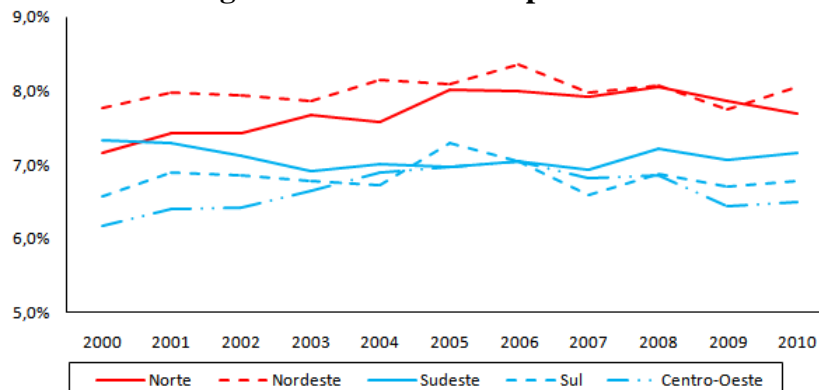
**Gráfico 2 – Receita regional do ICMS como percentual da receita total da região**



Fonte: elaboração própria a partir de dados do Confaz(2014)

Pelos dados apresentados, pode-se dividir as regiões brasileiras em dois grupos. O primeiro grupo, Norte e Nordeste, é caracterizado por baixa arrecadação relativa, grande dependência do ICMS nas contas estaduais e elevada alíquota relativamente ao produto. A segunda região, Centro-Oeste, Sul e Sudeste, é justamente o oposto da região anterior. A análise desenvolvida nesse trabalho irá partir dessa constatação e irá construir um arcabouço teórico capaz de incorporar essas desigualdades regionais.

**Gráfico 3 – Receita regional do ICMS como percentual do PIB da região**



Elaboração própria a partir de dados do Confaz (2014) e do IBGE (2014)

#### 4. MODELO

No que concerne aos aspectos macroeconômicos e política de transferência, o modelo discutido aqui segue a tradição de Aiyagari (1994), Floden e Lindé (1999), Alonso-Ortiz e Rogerson (2010) e Berriel e Zilberman (2011). Incorpora-se nesse arcabouço teórico diferenças regionais e aspectos relevantes para a decisão fiscal dos estados como aspectos produtivos, financeiros e populacionais. Além disso, os estados são integrados e cada região é capaz de tributar seu residente.

O modelo tem choque idiossincrático no trabalho e mercados incompletos. A política fiscal das regiões afeta o *welfare* da sociedade por reduzir o risco idiossincrático a qual cada indivíduo está sujeito.



As diferenças produtivas regionais são incorporadas através de heterogeneidade *ex-ante* na produtividade do trabalho. Além disso, incluem-se na análise as diferentes capacidades fiscais dos estados ao se considerar nível diferenciado de gasto exógeno de cada região.

Por fim, a hipótese de integração regional é utilizada no fato das regiões dividirem a mesma função de produção. Essa hipótese não é restritiva pelo fato dos esquemas tributários estudados aqui serem do tipo *source-based*, i.e., incidem diretamente no habitante local.

#### 4.1 Demografia e produtividade

A economia é formada por um contínuo de agentes de medida unitária divididos em  $J$  regiões. Cada região  $j$  possui medida  $\lambda_j$  de agentes tal que  $\sum_{j=1}^J \lambda_j = 1$ . Os agentes são *ex-ante* heterogêneos na produtividade do trabalho. O agente da região  $j$  tem produtividade  $\theta_j$ . A cada período os indivíduos recebem choque idiossincrático  $\varepsilon$  que segue cadeia de markov  $P$  que assumimos aproximar processo AR(1) dado por:

$$\log \varepsilon_i^t = \rho \log \varepsilon_i^{t-1} + \epsilon_i^t, \epsilon_i^t \sim N(0, \sigma^2)$$

#### 4.2 Preferências

Cada agente deve escolher a oferta de trabalho,  $n_t$ , e consumo,  $c_t$ , de forma a maximizar a utilidade intertemporal dada por

$$E \left[ \sum_{t=1}^{\infty} \beta^t u(c_t, n_t) \right]$$

Onde  $\beta$  é o fator intertemporal de desconto e  $u$  é a utilidade instantânea. Utiliza-se a forma funcional introduzida por Greenwood et al. (1988) para a utilidade instantânea dada por

$$u(c, n) = \log \left( c - \chi \frac{n^{1+\frac{1}{v}}}{1 + \frac{1}{v}} \right)$$

Onde  $v$  é o coeficiente Frisch de elasticidade intertemporal e  $\chi$  o parâmetro que mede a desutilidade do trabalho.

#### 4.3 Tecnologia de produção

Seja  $K_j$  o capital agregado da região  $j$  e  $N_j$  a oferta de trabalho da região  $j$ . Assume-se que a função de produção é do tipo Cobb-Douglas, então

$$F(K, N) = K^\alpha N^{1-\alpha} = \left[ \sum_{j=1}^J K_j \right]^\alpha \left[ \sum_{j=1}^J N_j \right]^{1-\alpha}$$

Onde  $K$  é o capital agregado da economia,  $N$  é a oferta de trabalho agregada e  $\alpha \in (0, 1)$  é o parâmetro governando a participação da renda do capital na renda agregada.

#### 4.4 Setor governamental

Cada região  $j$  possui governo independente que deve determinar alíquota tributária  $\tau_j$ <sup>2</sup>. A receita dessa alíquota tributária deve ser usada para financiar transferência  $T_j$  para os agentes da região  $j$ . Cada região está sujeita a alíquota tributária mínima dada por  $\tau_j^{min}$ , sendo esse percentual destinado a gasto exógeno. Cada governo deve operar em orçamento equilibrado.

O governo local de cada região  $j$  deve escolher uma única vez e para sempre a alíquota tributária  $\tau_j$  de forma a maximizar função de bem estar social utilitarista dos agentes de sua região.

#### 4.5 Equilíbrio:

Seja  $\Gamma_j$  a distribuição de agentes da região  $j$ , então as variáveis agregadas são dadas por

$$K = \sum_{j=1}^J K_j = \sum_{j=1}^J \int \lambda_j k_j d\Gamma_j(k, \varepsilon)$$

$$N = \sum_{j=1}^J N_j = \sum_{j=1}^J \int \lambda_j \theta_j n_j d\Gamma_j(k, \varepsilon)$$

Como os preços são determinados de forma competitiva, deve-se ter que

$$r = \alpha K^{\alpha-1} N^{1-\alpha} - \delta$$

$$w = (1 - \alpha) K^\alpha N^{-\alpha}$$

O problema recursivo do agente na região  $j$  é dado por

$$V_j(k, \varepsilon, \tau_j) = \max_{k', c, n} \{u(c, n) + \beta E[V_j(k', \cdot, \tau_j)]\}$$

$$st$$

$$c(1 + \tau_j) + k' \leq (1 + r)k + w\theta_j \varepsilon n + T_j$$

$$c \geq 0; k' \geq 0; n \in (0, 1)$$

A solução desse problema é dada pelo conjunto de equações  $\{V_j, \eta_j, \zeta_j, h_j\}$  onde  $V_j$  é a função valor,  $\eta_j$  a função política do trabalho,  $\zeta_j$  a função política do consumo e  $h_j$  a função política do capital.

A alíquota  $\tau_j$  é determinada em zero sendo o equilíbrio de Nash do jogo estático entre as regiões. Definimos a função melhor resposta do governo da região  $j$  como

$$\tilde{\tau}_j(\tau_1, \dots, \tau_{j-1}, \tau_{j+1}, \dots, \tau_J) = \operatorname{argmax}_{\tau_j} W_j(\tau_1, \dots, \tau_J)$$

Onde  $W_j$  é a função de bem estar social utilitarista da região  $j$ . Dada por

$$W_j(\tau_1, \dots, \tau_J) = \int V_j(k, \varepsilon, \tau_j) d\Gamma_j(k, \varepsilon)$$

Embora não esteja explícito nessa formulação, uma região afeta a outra quando, ao estipular a alíquota  $\tau_j$ , influencia a oferta de capital e trabalho dos agentes residentes em

<sup>2</sup> Será apresentado aqui apenas a definição do modelo com tributação sobre o consumo.

sua região. O que afeta a oferta total de capital e trabalho,  $K$  e  $N$ , afetando os preços,  $r$  e  $w$ , o que, por fim, interfere em toda a economia.

Definimos o equilíbrio competitivo recursivo não cooperativo dessa economia como:

**Definição:** O equilíbrio competitivo recursivo é dado pelo conjunto de funções  $\{V_j, \eta_j, \varsigma_j, h_j, \Gamma_j\}_{j=1}^J$ , preços  $\{w, r\}$  e política fiscal  $\{\tau_j^*, T_j^*\}_{j=1}^J$  t.q.

- i. Para todo  $j$ , dados os preços  $w$  e  $r$  e política fiscal da região  $j$ ,  $\{V_j, \eta_j, \varsigma_j, h_j\}$  resolve o problema recursivo do agente da região  $j$ ;
- ii. Os preços são competitivamente determinados;
- iii. Para todo  $j$ , a restrição orçamentária do governo da região  $j$  é atendida:

$$T_j^* = \tau_j^* \lambda_j \int \varsigma_j(k, \varepsilon, \tau_j^*) d\Gamma_j(k, \varepsilon)$$

- iv. Para todo  $j$ ,  $\Gamma_j$  é a distribuição estacionária de agentes:

$$d\Gamma_j(k, \varepsilon) = \int I_{\{h_j(k', \varepsilon', \tau_j^*)=k\}} P(\varepsilon', \varepsilon) d\Gamma_j(k', \varepsilon')$$

- v.  $\{\tau_j^*\}_{j=1}^J$  é equilíbrio de Nash do jogo entre os estados, então

$$\tau_j^* = \tilde{\tau}_j(\tau_1^*, \dots, \tau_{j-1}^*, \tau_{j+1}^*, \dots, \tau_j^*), \text{ para todo } j$$

#### 4.6 Outros equilíbrios

Chama-se equilíbrio cooperativo aquele cuja política fiscal de cada região é determinada de forma a maximizar função de bem estar social utilitarista de toda a sociedade. Então, nesse caso, o item v da definição de equilíbrio é substituído por:

- v.  $\{\tau_j^*\}_{j=1}^J$  é soluciona:

$$\max_{\{\tau_j\}_{j=1}^J} \sum_{j=1}^J \int \lambda_j V_j(k, \varepsilon, \tau_j) d\Gamma_j(k, \varepsilon)$$

Além disso, será apresentado o resultado quando os governos locais escolhem alíquota tributária de forma a maximizar a arrecadação. Dessa forma, altera-se a definição de equilíbrio não cooperativo mudando a função objetivo  $W_j$ . O equilíbrio cooperativo quando os governos querem maximizar a arrecadação é aquele que maximiza a arrecadação agregada.

#### 5. CALIBRAÇÃO:

O conjunto de parâmetros a ser calibrado é  $\{\beta, \delta, \alpha, \rho, \nu, \sigma^2, \chi, \{\lambda_j, \tau_j^{min}, \theta_j\}_{j=1}^J\}$ .

Utilizou-se estatísticas da economia brasileira, estimação econométrica, calibração interna e valores de referência da literatura para calibrar esse conjunto de parâmetros. O ano base para a calibração foi 2010 devido a disponibilidade de dados regionais.

Além disso, é necessário transformar a alíquota marginal teórica  $\tau_j$  de forma a ser comparável com a alíquota observada nos dados. Essa metodologia é especialmente

necessária nesse caso pela complexidade do ICMS com alíquota diferenciada por origem do produto, características do produtor e isenções fiscais. Para isso utilizamos a taxa real e a taxa efetiva. Esse último é a razão entre a arrecadação do tributo e a renda regional. Este parâmetro capta o peso do tributo sobre a economia regional. A taxa real,  $\{\tau_j^{real}\}_{j=1}^J$ , é a alíquota marginal sobre o consumo que nos exercícios de calibração interna reproduziu a taxa efetiva de cada região. O conjunto de parâmetros  $\{\tau_j^{real}\}_{j=1}^J$  reflete a alíquota tributária de ICMS em um universo com alíquota única para todos os produtores e cobrado no local de consumo.

O exercício de calibração interna aplicado aqui é amplamente utilizado na literatura quando não existem estatísticas e análises econométricas confiáveis para o parâmetro em questão. Os parâmetros  $\{\chi, \{\theta_j\}_{j=1}^2, \sigma^2, \tau_1^{ef}, \tau_2^{ef}\}$  foram calibrados internamente e são discutidos em detalhe na sub-seção 5.

### 5.1 Preferência:

Os parâmetros relacionados a preferência são  $\beta, \chi$  e  $\nu$ . O fator intertemporal de desconto,  $\beta$ , foi calibrado de acordo com estimação apresentada em Issler (2001), assumindo o valor de 0,89. A elasticidade Fritch do trabalho,  $\nu$ , foi calibrada de acordo com valor de referência na literatura internacional, como, por exemplo, em Corbae, D'Erasmus e Kurusku (2009), de 0,3.

O parâmetro relativo a desutilidade do trabalho  $\chi$  foi calibrado internamente em um modelo sem regiões com o objetivo de reproduzir as horas trabalhadas no Brasil em 2010 conforme dados reportados pelo IBGE. Obteve-se  $\chi = 124,05$ .

### 5.2 Tecnologia de produção:

Os parâmetros relacionados a produção são  $\alpha$  e  $\delta$ . O primeiro deles foi escolhido de forma a reproduzir a participação da renda do capital na renda agregada assumindo valor de 0,4. A depreciação do capital,  $\delta$ , foi calibrada para valor padrão na literatura: 0,05.

### 5.3 Parâmetros regionais:

Escolheu-se dividir o país em duas regiões. Essa escolha se deve as características comuns que essas regiões partilham no que se refere a produtividade e receita tributária. Uma das províncias é formada pelos estados das regiões Norte e Nordeste (N-NE) enquanto a outra região estudada é constituída do restante do país, ie, Sul, Sudeste e Centro-Oeste (S-SE-CO). A tabela 2 apresenta os valores utilizados para os parâmetros regionais.

**Tabela 2 – Calibração para os parâmetros regionais**

Região	$\lambda_j$	$\theta_j$	$\tau_j^{min}$
N-NE	0,36	0,4	0,109
S-SE-CO	0,64	1,0	0,058

Fonte: Formulação própria

A medida de agentes,  $\lambda_j$ , foi calibrada de forma a refletir o percentual da população brasileira em cada uma dessas regiões. Os outros dois parâmetros foram calibrados internamente e são discutidos na sub-seção 5.

#### 5.4 Choque idiossincrático:

Os parâmetros governando o processo de markov que caracterizam o choque idiossincrático são  $\rho$ , a persistência, e  $\sigma^2$ , a variância do choque. Para calibrar a persistência do choque levou-se em consideração o tempo médio de permanência no emprego conforme disponibilizado pelo IBGE (2014). Seja  $X$  variável aleatória com distribuição geométrica regulando a permanência em períodos do agente no mesmo choque idiossincrático (ou emprego). Considerou-se que a probabilidade do agente permanecer com a mesma produtividade de um período para outro é dada por  $\rho$ . Então, esse parâmetro foi escolhido de forma a reproduzir o tempo médio de permanência no trabalho de 6,8 anos. Como um período do modelo equivale a um ano, obtivemos  $\rho = 0,85$ .

O parâmetro  $\sigma^2$  foi calibrado internamente e é discutido na próxima sub-seção.

#### 5.5 Calibração interna:

Os parâmetros  $\{\{\theta_j, \tau_j^{real}, \tau_j^{min}\}_{j=1}^2, \sigma^2\}$  que medem as diferenças produtivas regionais, a alíquota de ICMS real, a alíquota mínima de ICMS consistente com o gasto exógeno e a variância do choque idiossincrático foram calibrados internamente de forma a reproduzir algumas estatísticas da economia brasileira. Essa metodologia foi utilizada por não existir estimação desses parâmetros para o Brasil e por incorporar no modelo valores capazes de reproduzir a economia nacional.

O conjunto de parâmetros relacionados a produtividade de cada região,  $\{\theta_j\}_{j=1}^2$ , deve capturar as diferenças produtivas regionais. Por tanto, a razão  $\theta_2/\theta_1$  foi calibrada de forma a reproduzir a razão entre produto *per-capta* das regiões S-SE-CO e N-NE.

Devido a complexidade do sistema tributário regional e a existência de uma série de isenções fiscais, é necessário construir uma base de comparação para os resultados obtidos do modelo. Por conta disso foi construído o parâmetro referente a alíquota tributária real,  $\tau_j^{real}$ , que será calibrado de forma a reproduzir a arrecadação com ICMS de cada região como percentual do produto. A arrecadação desse tributo da região N-NE representa 7,95% de seu produto enquanto a região S-SE-CO tem arrecadação representando 7% da produção regional.

A alíquota tributária mínima  $\tau_j^{min}$  tem o objetivo de inserir no modelo a situação financeira dos estados. Considerou-se o gasto mínimo de cada estado aquele empregado com custeio. Porém, a região N-NE empregou 9,4% de seu produto com custeio, o que é superior a arrecadação oriunda do ICMS. Esse fato ocorre porque esses estados dependem menos de arrecadação própria e mais das transferências do governo federal que os demais estados além de apresentarem pior situação financeira. Portanto, usou-se a hipótese de que a região N-NE já está empregando alíquota mínima e, portanto,  $\tau_1^{min} = \tau_1^{real}$  e apenas o parâmetro referente a alíquota tributária de ICMS real foi calibrado para essa região. Testes de robustez mostram que essa hipótese não é

importante para os resultados e que a guerra fiscal leva essa região a reduzir sua alíquota ao máximo.

Por fim, a variância do choque idiossincrático,  $\sigma^2$ , foi escolhida de forma a reproduzir o índice de Gini brasileiro. A tabela 3 apresenta o desempenho do modelo comparando-o com dados da economia nacional:

**Tabela 3 – Desempenho do modelo e calibração interna**

<b>Parâmetro</b>	<b>Target</b>	<b>Modelo</b>	<b>Dados</b>
$\sigma^2 = 8,21E - 2$	Índice de Gini	0,525	0,525
$\frac{\theta_{S-SE-CO}}{\theta_{N-NE}} = 2,21$	PIB <i>per capita</i> S-SE-CO/ PIB <i>per capita</i> N-NE	2,44	2,44
$\tau_{N-NE}^{real} = 8,41\%$	Arrecadação com ICMS dos estados das regiões N-NE como percentual do PIB	7,95%	7,95%
$\tau_{S-SE-CO}^{real} = 7,47\%$	Arrecadação com ICMS dos estados das regiões S-SE-CO como percentual do PIB	6,99%	7%
$\tau_{S-SE-CO}^{min} = 5,08\%$	Gasto com custeio dos estados das regiões S-SE-CO como percentual do PIB	4,76%	4,76%

Fonte: Formulação própria a partir de dados extraídos do modelo e de IBGE (2014)

Note que o modelo apresentou bom desempenho no que se refere a reproduzir os dados através de parâmetros razoáveis. Como o esperado, a alíquota tributária real do ICMS é inferior a alíquota marginal estipulada por lei. Isso se deve pelas inúmeras isenções fiscais aplicadas pelos estados. Note, além disso, que a alíquota marginal real de ICMS da região N-NE é superior aquela verificada pela região S-SE-CO.

## 6. RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em duas seções. Na primeira será avaliado o equilíbrio cooperativo e não cooperativo do modelo apresentado na seção 4. Na subseção seguinte será avaliado o efeito de diferentes estruturas tributárias sobre as economias regionais e o incentivo a cooperar que elas têm. A saber, será estudado o efeito de tributação sobre a renda do capital, a renda do trabalho e o estoque de capital.

Por fim, na última sub-seção será avaliado como a política fiscal pode ser utilizada como ferramenta de desenvolvimento regional.

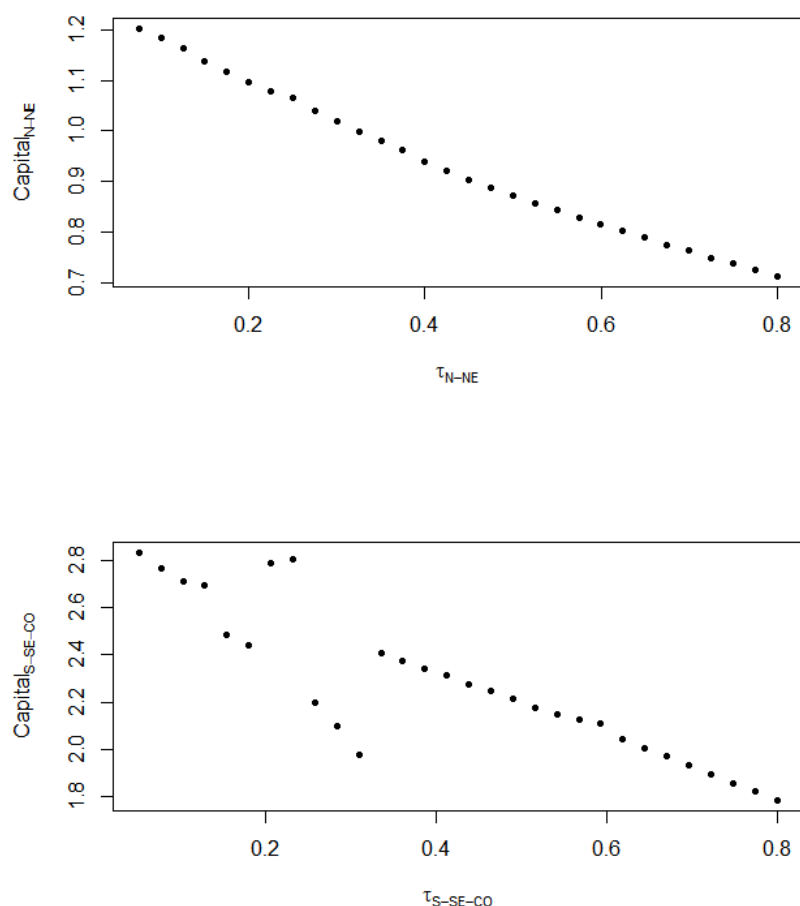
### 6.1 Guerra fiscal:

Surpreendentemente, o equilíbrio cooperativo e não-cooperativo entre as regiões N-NE e S-SE-CO são os mesmos. Esse equilíbrio também coincide com aquele que maximiza o bem-estar e o capital da região N-NE. Nesse equilíbrio a região N-NE fica com 2% da receita tributária e alíquota marginal mínima enquanto a região S-SE-CO obtém receita de 98% do total arrecadado e alíquota marginal de 80%. Portanto, assim como apresentado nos dados, o modelo prevê que a região S-SE-CO terá maior percentual da arrecadação com ICMS do que o restante do país e que N-NE terá alíquota tributária mínima.

Dois fatores contribuíram para esse resultado. O primeiro deles é a maior variância do choque na região S-SE-CO. Assim, os agentes dessa região estão sujeitos a maior risco e, como forma de proteção desse risco, demandam a ação do governo. O segundo fator relevante para esse resultado é o fato do tributo ser regional, o que reduz os efeitos distorcivos da intervenção governamental. Como a região S-SE-CO demanda grande ação fiscal, a melhor resposta da região N-NE é reduzir sua ação fiscal e conter os impactos distorcivos do tributo na economia.

O fato de o equilíbrio não cooperativo e o cooperativo coincidirem indica que a alegada guerra fiscal entre os estados brasileiros tem prejuízo mínimo para a sociedade. Os gráficos 4 e 5 ajudam a entender esse resultado.

**Gráfico 4 – Capital e política fiscal regional**

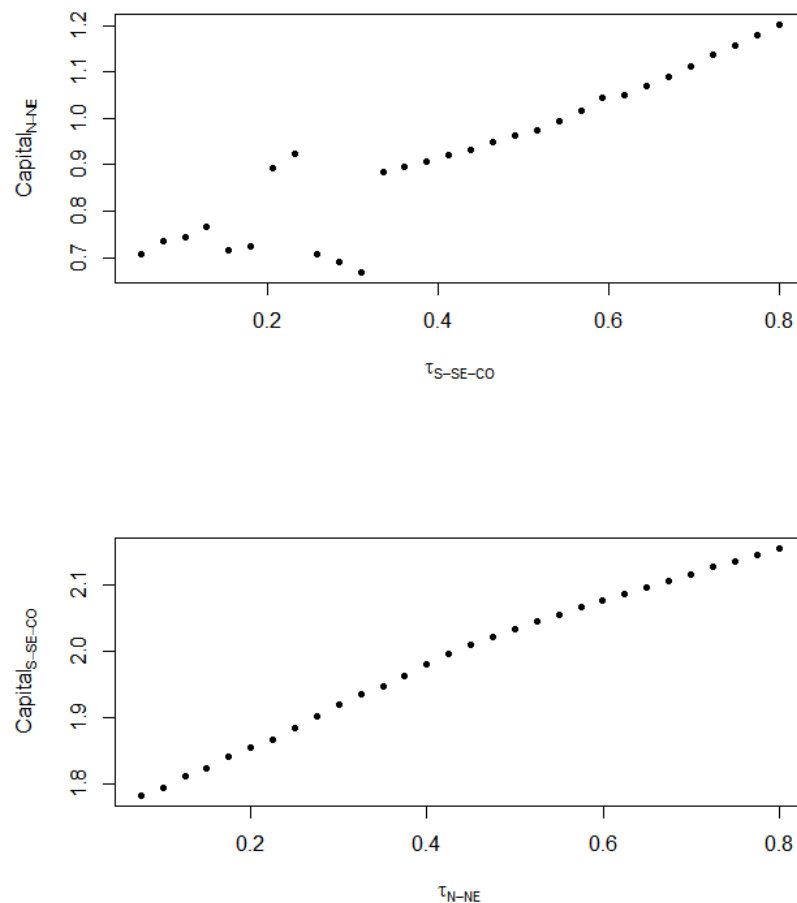


**Fonte: Formulação própria a partir dos dados gerados pelo modelo**

O gráfico 4 mostra como o capital de cada região é impactado de acordo com a alíquota de ICMS do próprio estado quando o outro estado joga a política fiscal de equilíbrio. Note que o capital da região N-NE é sempre inferior ao capital da região S-SE-CO. Além disso, a alíquota de ICMS é capaz de afetar negativamente a acumulação de

capital em cada região fazendo o estoque de capital variar até 71% na região N-NE e 55% na região S-SE-CO. O gráfico 5 mostra como a política fiscal de cada região pode afetar o estoque de capital da outra região. Note que, enquanto o capital na região N-NE pode variar até 71%, o capital na região S-SE-CO pode variar no máximo 16% pela ação fiscal da outra região. Portanto, a região mais rica e populosa da economia, S-SE-CO, pode gerar grandes externalidades de sua política fiscal sobre a região N-NE, mas sofre pouco com os efeitos da política fiscal dessa última região. Como os estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste possuem maior estoque de capital e a política fiscal desses estados interfere diretamente na acumulação de capital dos agentes residentes nessa região, esse gera grandes externalidades de sua política fiscal sobre a região menos populosa e produtiva.

**Gráfico 5 – Política fiscal e externalidade sobre o capital**



**Fonte: Formulação própria a partir dos dados gerados pelo modelo**

Portanto, o modelo prevê que uma política de coordenação da política fiscal dos estados brasileiros via ICMS não é capaz de melhorar a região mais pobre do país e nem



contribuir para reduzir as desigualdades regionais. Na subseção seguinte será estudado o efeito de diferentes estruturas tributárias.

Caso considere-se que os estados agem de forma a maximizar arrecadação, obtém-se o mesmo resultado: o equilíbrio cooperativo e não cooperativo são os mesmos.

## 6.2 Estrutura tributária

Nessa seção será avaliado diferentes esquemas tributários e seus efeitos sobre as escolhas não cooperativas dos estados brasileiros. Particularmente avaliar-se-á a escolha de alíquota sobre a renda, sobre a renda do capital, sobre o estoque de capital e sobre o trabalho. Para tornar esses resultados comparáveis excluimos o gasto exógeno do governo regional. O objetivo desse exercício é verificar se existe alternativa tributária melhor ao ICMS. As tabelas 5 a 8 apresentam os resultados do modelo.

Note primeiramente que pode existir competição fiscal entre os estados brasileiros dependendo do esquema tributário aplicado. Apenas no caso de tributo sobre o trabalho e sobre o consumo é que não existiria esse fenômeno. O equilíbrio não cooperativo nas 4 estruturas tributárias é o mesmo. Isso porque com o objetivo de incentivar a produção e a acumulação de capital em sua região, os estados reduzem ao máximo sua alíquota tributária. Esse resultado é amplamente conhecido e documentado na literatura de competição fiscal conforme avaliado na seção de revisão da literatura.

**Tabela 5 – Equilíbrio não-cooperativo quando o tributo é sobre a renda, capital, trabalho ou estoque de capital**

<b>Equilíbrio não cooperativo</b>	
$\tau_{N-NE}$	0%
$\tau_{S-SE-CO}$	0%
Welfare região N-NE	-3,63
Welfare região S-SE-CO	-1,68
Capital região N-NE	0,72
Capital região S-SE-CO	2,88

**Fonte: Formulação própria a partir dos dados gerados pelo modelo**

Quando os estados cooperam, o equilíbrio em um sistema com tributo sobre a renda, sobre a renda do capital ou sobre o estoque de capital é diferente do que seria sem cooperação. Note que em qualquer um desses equilíbrios a região N-NE está melhor do que sem cooperação. Além disso, o capital agregado dessa região aumenta quando os estados cooperam. Portanto, caso se implementasse um desses esquemas tributários para a política fiscal regional, existiria guerra fiscal e os estados mais pobres da economia seriam os mais prejudicados.

Um dos principais fatores determinando a existência de competição fiscal é a capacidade de uma região alterar a melhor resposta da outra região através de sua política fiscal. Esse fato está relacionado com o nível de externalidade gerado pela política fiscal de uma região em toda a economia. Portanto, estruturas tributárias mais distorcidas são também aquelas capazes de gerar competição fiscal entre os estados brasileiros. Note que o ganho da cooperação em um esquema tributário que incide sobre

o estoque de capital, como é, por exemplo, o IPTU, eleva significativamente o bem estar das duas regiões.

**Tabela 6 – Equilíbrio cooperativo quando o tributo é sobre a renda, capital, trabalho ou estoque de capital**

Variável	Renda	Capital	Estoque de capital	Trabalho
<b>Equilíbrio cooperativo</b>				
$\tau_{N-NE}$	0	2,75%	63%	0
$\tau_{S-SE-CO}$	2,75%	11%	71%	0
Welfare região N-NE	-0,14	-1,05	2,49	-3,63
Welfare região S-SE-CO	-3,5	-2,34	0,05	-1,68
Capital região N-NE	2,51	1,62	2,49	0,72
Capital região S-SE-CO	0,72	1,71	0,05	2,88

Fonte: Formulação própria a partir dos dados gerados pelo modelo

Qual o melhor esquema tributário no que se refere a maximizar o *welfare* dos agentes? Quando não há cooperação, sistema tributário regional baseado em tributo sobre o consumo, como é o ICMS, é a melhor opção. Portanto, devido as dificuldades políticas inerentes a levar os estados a cooperarem, o atual esquema tributário brasileiro é o ótimo. Caso a unidade federativa fosse capaz de obrigar os estados a cooperarem, é possível que alíquota tributária sobre o estoque de capital seja o ótimo.

**Tabela 7 – Equilíbrio não-cooperativo quando o tributo é sobre a renda, capital, trabalho ou estoque de capital e os estados desejam maximizar transferência**

Variável	Renda	Capital	Estoque de capital	Trabalho
<b>Equilíbrio cooperativo</b>				
$\tau_{N-NE}$	63%	13,8%	2,75%	77%
$\tau_{S-SE-CO}$	80%	19,3%	2,75%	77%
Welfare região N-NE	-5,88	-1,96	-4,11	-5,08
Welfare região S-SE-CO	-4,65	-1,94	-1,62	-4,76
Capital região N-NE	1,54	1,11	0,51	0,1
Capital região S-SE-CO	1,7E-13	1,8	2,21	0,47
Transferência região N-NE	0,10	0,02	1,9E-3	0,06
Transferência região S-SE-CO	0,37	0,04	8,3E-3	0,32

Fonte: Formulação própria a partir dos dados gerados pelo modelo

Parte da literatura apontando efeitos benéficos da competição fiscal se concentra na hipótese de que os governos regionais agem de forma a maximizar a arrecadação e não o bem estar de seus agentes. As tabelas 7 e 8 apresentam estatísticas do equilíbrio quando cada região deseja maximizar a receita tributária. Note que, como assinalado por outros trabalhos, a competição fiscal é capaz de impedir alíquotas tributárias demasiadamente altas.

**Tabela 8 – Equilíbrio cooperativo quando o tributo é sobre a renda, capital, trabalho ou estoque de capital e os estados desejam maximizar transferência**

Variável	Renda	Capital	Estoque de capital	Trabalho
<b>Equilíbrio cooperativo</b>				
$\tau_{N-NE}$	74%	80%	63%	77%
$\tau_{S-SE-CO}$	63%	66%	71%	77%
Welfare região N-NE	-7,19	-5,44	6,18	-5,08
Welfare região S-SE-CO	-3,18	-1,61	-4,41	-4,76
Capital região N-NE	1,16E-13	0,03	2,49	0,1
Capital região S-SE-CO	3,23	0,86	0,05	0,47
Transferência região N-NE	0,07	0,007	1,25	0,06
Transferência região S-SE-CO	0,41	0,16	0,03	0,32

Fonte: Formulação própria a partir dos dados gerados pelo modelo

Caso os estados brasileiros estejam determinando sua política fiscal de forma a maximizar a arrecadação, qual o melhor esquema tributário? Esquema tributário baseado no consumo, ICMS, é superior a qualquer outra estrutura tributária sem cooperação. Caso os estados cooperem, a região N-NE estaria melhor em um sistema tributário com incidência do tributo sobre o estoque de capital. A região S-SE-CO ainda tem melhores resultados de *welfare* em um sistema tributário incidindo sobre o consumo.

Portanto, conclui-se com essa seção que, dada as dificuldades políticas envolvidas na cooperação entre os estados, sistema tributário como o ICMS, baseado em tributação sobre o consumo, é o melhor esquema tributário disponível.

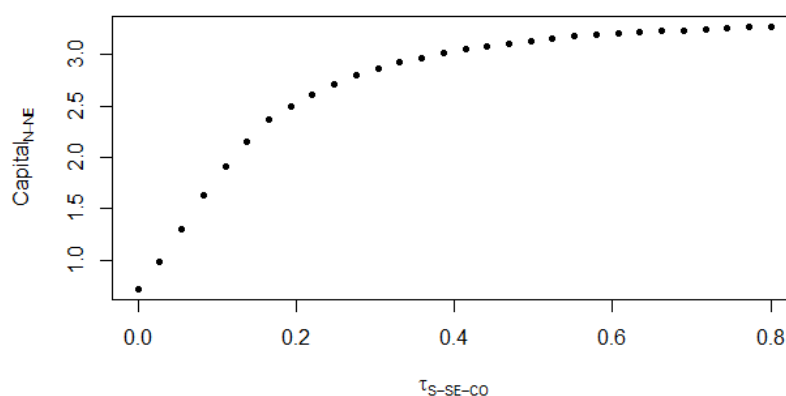
### 6.3 Política de desenvolvimento regional:

É comum a preocupação de alguns setores do governo e da sociedade civil em reduzir as desigualdades regionais e incentivar o investimento nas regiões Norte e Nordeste. Nessa seção será avaliado como a política fiscal regional pode colaborar para o

desenvolvimento dessa região do país. Portanto, o foco aqui será em como as diferentes estruturas tributárias podem afetar o capital da região N-NE.<sup>3</sup>

Pode-se incentivar a acumulação em certa região via política fiscal alterando o retorno do capital da região em questão. Portanto, isso pode ser feito reduzindo-se tributos sobre o capital da região alvo ou aumentando a alíquota tributária sobre o capital de outra região. Os gráficos 6 e 7 avaliam esse último canal considerando, respectivamente, taxa sobre o retorno do capital e sobre o estoque de capital. Note que, em qualquer um dos dois casos, um leve aumento no tributo sobre o capital da região S-SE-CO, gera um grande aumento no capital agregado da região N-NE. Por exemplo, aumentando a alíquota marginal da região S-SE-CO de 0% para 2,6% faz com que o capital da região N-NE aumente 285%.

**Gráfico 6 – Política fiscal região S-SE com tributo sobre renda do capital sobre capital da região N-NE**



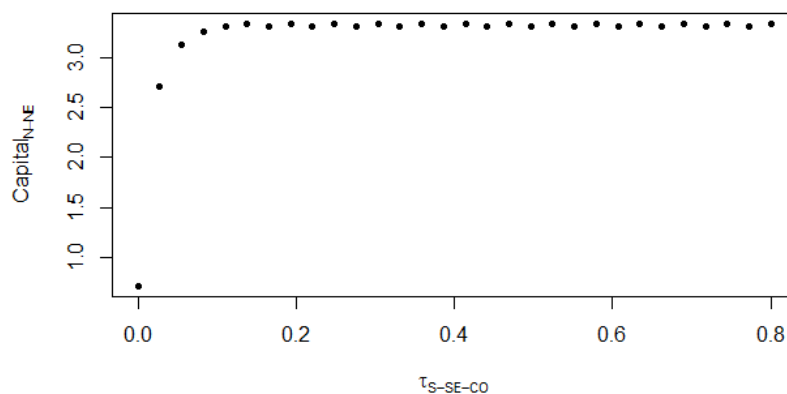
**Fonte: Formulação própria a partir dos dados gerados pelo modelo**

De maneira prática, dentro do atual esquema tributário brasileiro, esse resultado pode ser entendido como o efeito de isenções fiscais, de imposto de renda e de investimento para a região N-NE. Esse tipo de política afetaria a taxa de retorno do investimento na região N-NE e serviria de incentivo para a acumulação de capital.

Portanto, os resultados apresentados nessa seção fazem crer que um sistema de política fiscal regional pode contribuir significativamente para o desenvolvimento do Norte e Nordeste Brasileiro.

<sup>3</sup> Note, porém, que pelos resultados apresentados na seção anterior, tal política não é capaz de aumentar o *welfare* agregado ou da região em questão.

**Gráfico 7 – Política fiscal região S-SE com tributo sobre estoque do capital sobre capital da região N-NE**



**Fonte: Formulação própria a partir dos dados gerados pelo modelo**

## 7. CONCLUSÃO:

Esse trabalho estudou a possível guerra fiscal entre os estados brasileiros e o esquema tributário regional através de um jogo entre os estados brasileiros em que o *payoff* de cada política fiscal é oriundo de modelo macroeconômico central na literatura de avaliação de políticas públicas com mercados incompletos e regiões heterogêneas. Além disso, foi avaliado se a política fiscal pode ser utilizada como ferramenta para o desenvolvimento regional e de redução das desigualdades.

Através de dados da economia regional e de arrecadação do ICMS, foi possível dividir a economia brasileira em dois grupos. O primeiro grupo, Norte e Nordeste, é caracterizado por baixa arrecadação relativa, grande dependência do ICMS nas contas estaduais e elevada arrecadação relativamente ao produto. A segunda região, Centro-Oeste, Sul e Sudeste, é justamente o oposto da região anterior. Levando-se isso em consideração, utilizou-se calibração interna, estimação econométrica, valores de referência na literatura e estatísticas da economia brasileira para estimar o valor dos parâmetros empregados no modelo. Constatou-se que a região N-NE apresenta pior situação fiscal e maior alíquota marginal real de ICMS.

O primeiro resultado do trabalho é de que não existe guerra fiscal via ICMS. Isso ocorre pelo fato do equilíbrio cooperativo e não cooperativo serem os mesmos. Esse fenômeno se deve a pouca externalidade gerada por essa estrutura tributária.

Concluiu-se nessa pesquisa que, dada a incapacidade dos estados cooperarem, sistema tributário com foco sobre o consumo é a melhor opção dentre os esquemas tributários avaliados. No caso em que os estados cooperam, concluiu-se que sistema tributário sobre o estoque de capital, como o é o IPTU, é superior a um esquema tributário incidindo sobre o consumo.

Por fim, verificou-se que política de desenvolvimento regional através de menor incidência sobre o retorno do capital na região N-NE pode criar grandes incentivos para o investimento nessa região. Além disso, aumentando a alíquota marginal sobre o

estoque de capital da região S-SE-CO de 0% para 2,6% faz com que o capital da região N-NE aumente 285%.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Alonso-Ortiz, Jorge & Rogerson, Richard, 2010. "Taxes, transfers and employment in an incomplete markets model," *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 57(8), pages 949-958, November.

Berriel, Tiago C. & Zilberman, Eduardo, 2011. "Targeting the Poor: A Macroeconomic Analysis of Cash Transfer Programs," *Economics Working Papers (Ensaio Economicos da EPGE)* 726, FGV/EPGE Escola Brasileira de Economia e Finanças, Getulio Vargas Foundation (Brazil).

Bucovetsky, Sam, and John D. Wilson. "Tax Competition with Two Tax Instruments" *Regional Science and Urban Economics* 21 (1991): 333–50

Bucovetsky, Sam. "Asymmetric Tax Competition." *Journal of Urban Economics* 30 (1991): 67–181.

Corbae, Dean & D'Erasmus, Pablo & Kuruscu, Burhanettin, 2009. "Politico-economic consequences of rising wage inequality," *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 56(1), pages 43-61, January.

Fischel, William A. "Fiscal and Environmental Considerations in the Location of Firms in Suburban Communities." In *Fiscal Zoning and Land Use Controls*, edited by Edwin Mills and Wallace Oates, 119–74. Lexington, MA: D.C. Heath, 1975. Frenkel, Jacob A., Assaf Razin, and Efraim Sadka.

Greenwood, J., Hercowitz, Z., Huffman, G., 1988. Investment, capacity utilization, and the real business cycle. *American Economic Review* 78, 402–417 .

Huber, Bernd. "Tax Competition and Tax Coordination in an Optimum Income Tax Model." *Journal of Public Economics* 71 (1999): 441–58.

Issler, João Victor & Piqueira, Natália Scotto, 2001. "Estimando a Aversão ao Risco, a Taxa de Desconto Intertemporal, e a Substituíbilidade Intertemporal do Consumo no Brasil usando Três Tipos de Função Utilidade," *Economics Working Papers (Ensaio Economicos da EPGE)* 424, FGV/EPGE Escola Brasileira de Economia e Finanças, Getulio Vargas Foundation (Brazil).

M. Flodén and J. Lindé. Idiosyncratic risk in the u.s. and sweden: Is there a role for government insurance. *Review of Economic Dynamics*, 4(2):406–437, 2001.

Piancastelli, Marcelo e Perobelli, Fernando. "ICMS: Evolução recente e guerra fiscal". *Texto para discussão*, Ipea, 402 (1996).

Porsse, Alexandre; Haddad, Eduardo e Ribeiro, Eduardo (2008). "Competição tributária regional no Brasil: Análise com um modelo EGC inter-regional. Pesquisa e Planejamento Econômico, vol. 38.

S. R. Aiyagari. Uninsured idiosyncratic risk and aggregate saving. *Quarterly Journal of Economics*, 109(3):659–684, 1994.

Sato, Yasuhiro & Thisse, Jacques-Francois, 2007. "Competing for capital when labor is heterogeneous," *European Economic Review*, Elsevier, vol. 51(8), pages 2054-2079, November.

Tiebout, Charles M. "A Pure Theory of Local Expenditures." *Journal of Political Economy* 64 (1956): 416–24.

Varsano, Ricardo. "A Guerra fiscal do ICMS: quem ganha e quem perde". Texto para discussão, Ipea, 500 (1977).

Wellisch, Dietmar. *The Theory of Public Finance in a Federal State* New York: Cambridge University Press, 2000.

White, Michelle J. "Firm Location in a Zoned Metropolitan Area." In *Fiscal Zoning and Land Use Controls*, edited by Edwin Mills and Wallace E. Oates. Lexington, MA: D.C. Heath, 1975

Wilson, John D. "A Theory of Interregional Tax Competition." *Journal of Urban Economics* 19 (1986): 296–315.

Wilson, John D. "Tax Competition with Interregional Differences in Factor Endowments." *Regional Science and Urban Economics* 21 (1991): 423–52

Wilson, John Douglas & Wildasin, David E., 2004. "Capital tax competition: bane or boon," *Journal of Public Economics*, Elsevier, vol. 88(6), pages 1065-1091, June.

Zodrow, George R., and Peter Mieszkowski. "Pigou, Tiebout, Property Taxation, and the Underprovision of Local Public Goods." *Journal of Urban Economics* 19 (1986): 356–70.

## ANEXO 1: CÓDIGO COMPUTACIONAL

O código computacional para a solução desse modelo é inspirado em metodologia padrão para a solução do modelo de Aiyagari (1994). O código é como segue:

1. Seja  $\tau_j \in \Phi$  a alíquota marginal escolhida pela região  $j$  e  $\Phi$  o grid de alíquotas marginais possíveis. Chamamos de estrutura tributária o conjunto de alíquotas empregados por cada região  $\{\tau_1, \dots, \tau_N\} \in \Phi^N$ ;
2. Para todo  $\{\tau_1, \dots, \tau_N\} \in \Phi^N$  compute o equilíbrio de Aiyagari onde cada região  $j$  aplica alíquota tributária  $\tau_j$ :
  - a. Chute inicial para o capital agregado e transferência (no caso de alíquota tributária sobre a renda do capital ou renda do trabalho, a transferência pode ser calculada utilizando-se apenas a informação do capital agregado);
  - b. Utilizando o capital agregado, calcula-se a oferta agregada de trabalho e os preços;
  - c. Com os preços e as alíquotas marginais soluciona-se o problema do agente para toda região  $j$ ;
  - d. Utilizando a função política do capital, encontramos a distribuição estacionária de agentes para cada região;
  - e. Pela distribuição estacionária de agentes calcula-se a oferta de capital de cada região e seu consumo. Através do consumo agregado de cada região calcula-se o novo nível de transferência;
  - f. Caso o valor obtido com transferência para cada região e capital agregado seja suficientemente próximo do valor anterior, prosseguimos. Caso contrário fazemos *update* no *guess* e voltamos ao passo a.
3. Através das distribuições estacionárias e da função valor de equilíbrio, calcula-se a função de bem estar para cada região,  $W$ ;
4. Usando a função de bem-estar  $W$  encontra-se a função melhor resposta e, conseqüentemente, o equilíbrio de *Nash* do problema;
5. Utilizando a função de *welfare*  $W$  encontra-se a estrutura tributária ótima.