

## **Área 1 – Macroeconomia e Economia Setorial**

### **Efeitos da Lei 14.023/07 sobre o bem-estar na economia cearense**

#### **Francisco Assuero Monteiro Saraiva**

Doutorando em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia pela Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC). Endereço: Av. da Universidade, 2762 Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: saraiva@caen.ufc.br. Telefone: (85) 991699086

#### **Maurício Cabrera Baca**

Doutor em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia pela Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC). Endereço: Av. da Universidade, 2762 Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: cabrerabmauricio@gmail.com. Telefone: (85) 997758218

#### **Ricardo Antônio de Castro Pereira**

Professor no Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC) e Diretor de Estudos Econômicos no Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Endereço: Av. da Universidade, 2762 Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: rpereira@caen.ufc.br.

#### **Roberto Tatiwa Ferreira**

Professor no Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC). Endereço: Av. da Universidade, 2762 Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: roberto.tatiwa@ufc.br.

### Efeitos da Lei 14.023/07 sobre o bem-estar na economia cearense

#### RESUMO

O principal objetivo deste artigo é analisar o impacto da Lei 14.023/07 sobre o ponto de vista de agentes públicos municipais que visam maximizar o bem-estar da população de cada localidade. Em outras palavras, busca-se definir qual a melhor estratégia de financiamento educacional e eficiência que a gestão pública municipal deve tomar a fim de melhorar a qualidade de vida de seus habitantes. Para atingir o objetivo proposto, utiliza-se um modelo dinâmico de equilíbrio geral com duas regiões para analisar como as mudanças nas regras de distribuição do ICMS a partir de 2007 afetaram o sistema educacional no estado do Ceará. O modelo é calibrado de forma que as regiões representem o município de Sobral e o conjunto dos demais municípios cearenses. Os resultados encontrados indicam que há um único equilíbrio de Nash, definido pelas estratégias dominantes para as duas gestões, onde ambas incrementam tanto a despesa quanto a eficiência na educação municipal. Ganhos significativos de bem-estar são observados para as populações das duas regiões, com maior intensidade para a região formada pelo conjunto de municípios com exceção de Sobral. Efeitos positivos significativos também são observados para o produto, consumo, arrecadação e no montante de transferências recebidos pelos municípios. Tais resultados são diretamente associados aos incrementos no capital humano nas duas regiões, motivados pela combinação melhores respostas das gestões municipais ao jogo estabelecido pelo Governo Estadual.

**Palavras-Chave:** Lei nº 14.023/2007, Equilíbrio Geral, Bem-estar, Crescimento Econômico.

#### ABSTRACT

The main objective of this paper is to analyze the impact of Law 14.023/07 from the perspective of municipal public agents aiming to maximize the well-being of the population in each locality. In other words, the goal is to define the best educational financing and efficiency strategy that municipal public management should adopt to improve the quality of life for its inhabitants. To achieve this objective, a dynamic general equilibrium model with two regions is used to analyze how changes in ICMS distribution rules since 2007 have affected the educational system in the state of Ceará. The model is calibrated so that the regions represent the municipality of Sobral and the set of other municipalities in Ceará. The findings indicate a unique Nash equilibrium, defined by the dominant strategies for the two administrations, where both increase spending and efficiency in municipal education. Significant well-being gains are observed for the populations of the two regions, with greater intensity for the region consisting of the municipalities excluding Sobral. Significant positive effects are also observed for output, consumption, revenue, and the amount of transfers received by the municipalities. These results are directly associated with increases in human capital in the two regions, driven by better responses from municipal administrations to the game established by the State Government.

**Keywords:** Law No. 14.023/2007; General Equilibrium; Welfare; Economic Growth.

## 1. INTRODUÇÃO

A acumulação de capital humano é fundamental para o crescimento econômico, pois alimenta a inovação e os avanços tecnológicos, aumenta a produtividade e a eficiência econômica, e eleva as rendas e o padrão de vida, impulsionando o consumo e a poupança (Romer, 1986; Barro, 1991; Card, 2001).

Neste contexto socioeconômico, em dezembro de 2007, o Ceará iniciou uma reforma modificando a redistribuição das receitas do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) pelos estados aos municípios.

A Lei 14.023/07 estabeleceu novos critérios para a distribuição da cota-parte do ICMS entre os municípios do Ceará, baseando-se no desempenho em três índices: 18% distribuído de acordo com o Índice de Qualidade da Educação (IQE), 5% conforme o Índice de Qualidade da Saúde (IQS) e 2% segundo o Índice de Qualidade do Meio Ambiente (IQM).

Esse sistema de incentivos tem o objetivo de encorajar os municípios a investirem de forma mais eficiente e estratégica em programas e políticas que resultem em melhorias mensuráveis nos indicadores de interesse. A ideia é que, ao vincular a receita do ICMS ao desempenho nesses indicadores, os municípios sejam motivados a alocar recursos de maneira mais eficaz para atingir os objetivos estabelecidos. Isso, por sua vez, deve levar a melhorias nos serviços públicos e na qualidade de vida da população, promovendo um uso mais responsável e direcionado dos recursos públicos (Petterini; Irffi, 2013).

Neste contexto, a redistribuição, conhecida como Quota-Parte, é regulada por legislação estadual, que possui autonomia para definir os critérios de distribuição. A reforma fiscal em questão visou alterar as regras da Quota-Parte, sem envolver a realocação de receitas fiscais adicionais (Lautharte; Oliveira; Loureiro, 2021).

Segundo Carneiro e Irffi (2017), o federalismo fiscal no Brasil permite aos estados imporem condições para repassar parte da arrecadação do ICMS aos municípios, exigindo contrapartidas dos gestores municipais. Isso serve como um mecanismo de indução e coordenação entre os governos. Para ser eficaz, é necessário estabelecer regras claras que incentivem comportamentos desejáveis. No setor educacional, essas contrapartidas podem incluir medidas para melhorar os resultados das redes de ensino locais.

Em um relatório elaborado para o Banco Mundial, Cruz e Loureiro (2020), verificaram que o Ceará, apesar de possuir um dos menores PIBs per capita entre os estados brasileiros, tem registrado um dos maiores avanços no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no Ensino Fundamental desde 2005. Esse crescimento significativo é resultado de políticas públicas focadas na melhoria da educação, especialmente em regiões mais vulneráveis. A maioria dos municípios cearenses melhorou seus indicadores educacionais, incluindo aprendizado dos alunos e taxas de aprovação escolar. Dez municípios do estado estão entre os 20 melhores do país nesses aspectos, com Sobral se destacando como o melhor colocado nacionalmente, evidenciando um caso de sucesso dentro do estado.

O presente capítulo tem como objetivo analisar o impacto da Lei 14.023/07 sobre o ponto de vista de agentes públicos municipais que visam maximizar o bem-estar da população de cada localidade. Em outras palavras, busca-se definir qual a melhor estratégia de financiamento e eficiência educacional que a gestão pública municipal deve tomar a fim de melhorar a qualidade de vida de seus habitantes.

As análises macroeconômicas sobre investimento governamental se baseiam nos trabalhos pioneiros de Baxter e King (1993), que foram os primeiros a analisar os efeitos de curto e longo prazo do investimento governamental em um modelo macroeconômico neoclássico de equilíbrio geral dinâmico completo. Diversos trabalhos apresentam modelos

voltados aos efeitos da oferta de educação pública sobre o capital humano (GLOOM, 1997; GLOOM; RAVIKUMAR, 1998; 2001; 2003; FANTI; GORI, 2011).

Para atingir o objetivo proposto, utiliza-se um modelo dinâmico de equilíbrio geral para analisar como as mudanças nas regras de distribuição do ICMS a partir de 2007 afetaram o sistema educacional no estado do Ceará. Esse tipo de modelo permite aos pesquisadores e analistas entenderem melhor como políticas econômicas, como mudanças tributárias, podem influenciar aspectos específicos da sociedade, neste caso, a educação.

Os resultados do modelo determinam o bem-estar da população de diferentes localidades sob combinações de ações distintas entre as gestões municipais. Ao admitir que a gestão pública de cada município tenha perfeita previsão dos resultados, as medidas de bem-estar são utilizadas para definir um jogo estático com tomada de decisão sobre incrementar ou não a despesa e a eficiência educacional no período inicial da reforma. A utilização de um modelo dinâmico de equilíbrio geral para definir um jogo estático entre os municípios é utilizado para definir a melhor estratégia da gestão municipal perante a mudança na regra de distribuição de recursos de ICMS. Além da presente introdução, o presente trabalho conta com mais cinco seções. A seção a seguir apresenta levantamentos na literatura nacional e internacional sobre os efeitos de promoção da educação. A terceira seção detalha o modelo utilizado nas simulações, enquanto a quarta descreve o processo de calibração. A quinta seção discute os resultados. Finalmente, a última seção detalha as principais conclusões do trabalho.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Promover a educação é amplamente reconhecido como uma estratégia eficaz para atenuar desigualdades sociais e econômicas, assegurando acesso equitativo a oportunidades educacionais capazes de promover transformações significativas na vida dos indivíduos e impactar positivamente a sociedade como um todo. Nesse contexto, é pertinente aprofundar a discussão sobre este tema.

### **2.1. Literatura Internacional**

Dentro da literatura econômica, o modelo de capital humano de Becker assume que a decisão de investir em educação é resultado da comparação entre os benefícios esperados e os custos (tanto monetários quanto não monetários) no nível individual. Segundo (Becker, 1962), as pessoas possuem conhecimento, habilidades, competências, educação e experiência, definidos coletivamente como capital humano. Esse capital humano é crucial para as organizações, pois constitui um recurso vital na criação de valor.

A visão tradicional sobre a educação, como defendida por Mincer (1958), destaca-a como um componente essencial do capital humano. Indivíduos investem em educação para adquirir conhecimento e habilidades que aumentam a produtividade e os ganhos ao longo da vida, sendo crucial tanto para o desenvolvimento pessoal quanto para o crescimento econômico.

Conforme descrito, Card e Krueger (1992) investigaram a relação entre a qualidade das escolas públicas e os retornos econômicos da educação nos Estados Unidos. Através da análise de dados do Censo dos EUA, os autores observam que indivíduos que frequentaram escolas com melhores recursos, como menor proporção aluno-professor e salários mais elevados para os professores, tendem a apresentar maiores rendimentos na vida adulta.

É crucial enfrentar o desafio da desigualdade educacional, envolvendo não apenas formuladores de políticas, mas também todos os níveis de governo e partes interessadas. Algumas escolas são mais eficazes em atender igualmente a todos os grupos, e para superar essa disparidade, é essencial um esforço conjunto. Escolas de ensino infantil e fundamental são centros ideais para implementar programas bem planejados que não apenas evitem o fracasso escolar, mas também maximizem o potencial dos alunos (Ferrão, 2022).

Lautharte, Oliveira e Loureiro (2021) encontraram evidências dos efeitos das regras de distribuição do ICMS no Ceará, Brasil, que redistribuiu recursos com base no desempenho educacional dos municípios. Comparando escolas durante períodos-chave de implementação, descobriu-se que alunos do nono ano expostos ao programa apresentaram melhorias significativas de 0,15 desvio-padrão em testes de matemática e linguagem.

Verifica-se, dessa forma, que a Lei não apenas incentivou melhorias mensuráveis na qualidade da educação, mas também ofereceu um apoio substancial aos municípios para alcançar metas educacionais ambiciosas, como a alfabetização universal até o final do segundo ano escolar. Ao adotar esse modelo, o estado conseguiu não apenas elevar significativamente os níveis de aprendizagem dos alunos no ensino fundamental e médio, mas também demonstrou uma alta eficiência no uso dos recursos disponíveis (Loureiro et al., 2020).

## **2.2. Literatura Nacional**

Esses avanços são atribuídos a estratégias que incluem investimentos em formação de professores, revisão curricular, adoção de métodos pedagógicos inovadores e um sistema de gestão escolar eficaz. Além disso, o Ceará adotou práticas de monitoramento e avaliação rigorosas, utilizando dados para orientar decisões políticas e ajustar estratégias ao longo do tempo. Essa abordagem integrada e focada na melhoria contínua tem sido crucial para transformar o cenário educacional no estado, mesmo diante de desafios econômicos significativos (Cruz; Loureiro, 2020; Rivas; Scasso, 2020).

Ao utilizar os resultados das avaliações externas como critério para a transferência de recursos, a Lei 14.023/2007 foi eficaz em promover uma melhoria no desempenho dos alunos. Especificamente, a implementação desta lei resultou em um aumento médio de aproximadamente 4% nas proficiências dos alunos do 5º ano das escolas públicas municipais em português e matemática (Carneiro; Irff, 2017).

A mudança nas regras de distribuição do ICMS no Ceará resultou em melhorias no desempenho educacional dos municípios, refletidas no IDEB e na Prova Brasil. (Brandão, 2014). Dessa forma, a alocação de recursos ficou mais equitativa, beneficiando especialmente os municípios menores (Nogueira, 2012).

Petterini e Irff (2013) analisaram a mudança na lei do ICMS no Ceará em 2007, a partir de municípios da Bahia como controle, encontraram impactos positivos na proficiência dos alunos em português e matemática, indicando investimentos mais eficazes em educação. O estudo sugere que focar nos prefeitos pode ser mais eficaz do que políticas apenas para estudantes ou escolas.

Em outro trabalho, Carneiro e Irff (2019) utilizaram o problema de Agente-Principal para analisar como a distribuição da cota-parte do ICMS dos estados (Principal) aos municípios (Agentes) pode promover incentivos aos gestores municipais para melhorar a qualidade das redes locais de ensino. Os autores concluíram que as regras de rateio adotadas pelos estados brasileiros sugerem que Ceará e Pernambuco estão mais alinhados com esse modelo, com o Ceará concentrando mais recursos no campo educacional e possuindo critérios de distribuição mais abrangentes.

No contexto do sistema nacional de educação brasileiro, a assistência técnica e a colaboração entre o governo federal, estados e municípios são cruciais para replicar a experiência educacional bem-sucedida do Ceará. Este estado demonstrou que tais práticas podem significativamente melhorar os resultados educacionais ao coordenar políticas eficazes entre diferentes níveis de governo. No entanto, a maioria dos estados brasileiros enfrenta desafios na colaboração entre governos estaduais e municipais, o que pode dificultar a implementação consistente de estratégias semelhantes às do Ceará em todo o país (Ponne, 2023).

### 3. MODELO

O modelo é uma variante do modelo neoclássico de crescimento, expandido para duas sub-regiões que não transacionam dentro de uma economia fechada e com três níveis de governo, bem como para considerar uma formulação endógena do nível de capital humano dos agentes representativos de cada região em várias etapas de ensino.

Admite-se que a economia cearense seja dividida em duas regiões: i) o município de Sobral (denotada por  $s$ ) e; ii) uma área integrada de todos os demais municípios cearenses (denotada por  $m$ ). A única forma de interação entre as regiões é dada a partir da redistribuição dos recursos acumulados pelo governo estadual com o imposto sobre o consumo. A população do Ceará e das duas regiões são fixas:

$$N_{ce} = N_s + N_m \quad (1)$$

Onde  $N^{ce}$ ,  $N^s$  e  $N^m$  representam as populações do Ceará, Sobral e da região complementar, respectivamente. As proporções da população de  $s$  e  $m$  são sequencialmente dadas por  $n_s$  e  $n_m$ .

#### 3.1. Famílias

Em cada região há um contínuo de famílias idênticas que vivem infinitos períodos, de forma que seja possível determinar seu comportamento a partir de um agente representativo. Em cada período, este agente oferta um nível de capital humano inicial ( $h_{j,0}$ ) para o processo acumulação com fluxos de gastos do setor público que vigora por doze períodos, recebendo o seu nível de capital humano ( $h_{j,t}$ ) ao fim. O agente de cada região realiza escolhas sobre o consumo de forma a maximizar seu fluxo descontado de utilidade:

$$U_j = \sum_{t=0}^{\infty} \beta_j^t [\ln(c_{j,t} + \mu_j g_{j,t} + \mu_{ce} g_{ce,t})], \quad j = s, m \quad (2)$$

Seguindo Barro (1981), considera-se que a oferta de serviços públicos seja interpretada como substitutos próximos para despesas de consumo privado dos agentes representativos ( $c_{j,t}$ ). Desta forma, a oferta de serviços públicos de consumo municipais  $g_{j,t}$  afeta a utilidade do agente sujeita ao parâmetro de substituição  $\mu_j$ , enquanto o impacto da oferta de serviços públicos de consumo estaduais  $g_{ce,t}$  é ponderado por  $\mu_{ce}$ .

No período inicial, o agente representativo de cada região recebe uma dotação de capital físico na sua região ( $k_{j,0}$ ), que é incrementada de acordo seus investimentos ( $i_{j,t}$ ):

$$k_{j,t+1} = i_{j,t} + (1 - \delta_j)k_{j,t}, \quad j = s, m \quad (3)$$

Em cada período, os agentes ofertam seus estoques de capital físico e humano para os respectivos setores produtivos locais, recebendo uma taxa de aluguel ( $r_{j,t}$ ) pelo primeiro e uma taxa de salário ( $w_{j,t}$ ) pelo último. Os agentes dividem suas despesas entre consumo e investimento, pagando impostos federais, estaduais e municipais que incidem sobre a renda e o consumo. Assim:

$$(1 - \tau_i^y - \tau_{ce}^y - \tau_f^y)(r_{j,t}k_{j,t} + w_{j,t}h_{j,t}) = (1 + \tau_j^c + \tau_{ce}^c + \tau_f^c)c_{j,t} + i_{j,t} \quad (4)$$

Onde  $\tau_i^y$  e  $\tau_i^c$  são alíquotas de impostos municipais que incidem sobre a renda e o consumo respectivamente, sendo  $\tau_{ce}^y$  e  $\tau_{ce}^c$  seus correspondentes estaduais, bem como  $\tau_f^y$  e  $\tau_f^c$  determinam os correspondentes federais. O agente representativo da região  $j$  escolhe  $c_{j,t}$  de forma a maximizar (2), sujeito à (3) e (4).

### 3.2. Capital Humano

A característica da distribuição de recursos avaliada, implica na necessidade de observação do equivalente ao desempenho de estudantes em testes padronizados no 2º, 5º e 9º anos do período fundamental. Admite-se que em cada período, o agente representativo de cada região receba um estoque inicial de capital humano intrínseco ( $h_{j,0}$ ) que irá seguir um fluxo de acumulação de 12 períodos, definindo seu estoque de capital humano futuro ( $h_{j,t+13}$ ). Cada etapa educacional corresponde a um período distinto do modelo e segue a acumulação de capital humano utilizada em Fanti e Gori (2011), adaptada para o modelo de agente representativo e incorporando um parâmetro de eficiência.

As nove primeiras etapas da formação do capital humano, que correspondem ao Ensino Fundamental, são determinadas pelos gastos e eficiência na educação das gestões municipais. Enquanto as três últimas, são determinadas pelos gastos estaduais em educação, correspondendo ao Ensino Médio.

Resumidamente, em cada período, o agente representativo de cada região tem seu estoque de capital humano ( $h_{j,t}$ ) formado nos doze períodos anteriores, a partir de um nível inicial  $h_{j,0}$  e dos fluxos de gastos municipais e estaduais em educação. Na primeira etapa, o nível educacional alcançado ( $e_{1,j,t}$ ) é determinado pelos gastos municipais em educação per capita ( $ef_{i,t}$ ), o nível de eficiência da educação municipal ( $\xi_{j,t}$ ) e da dotação de capital humano inicial do agente:

$$e_{1,j,t} = \xi_{j,t} ef_{j,t}^\gamma h_{j,0}^{1-\gamma}, \quad j = s, m \quad (5)$$

Onde  $\gamma$  é a elasticidade da acumulação de capital humano em relação às despesas públicas. Nos períodos seguintes até a conclusão do Ensino Fundamental (9ª etapa), a acumulação de capital humano utiliza como insumo o nível educacional alcançado na etapa anterior:

$$e_{p,j,t} = \xi_{j,t} ef_{j,t}^\gamma e_{p-1,j,t-1}^{1-\gamma}, \quad j = s, m \text{ e } p \in [2,9] \quad (6)$$

No período equivalente ao Ensino Médio, a eficiência e as despesas educacionais são substituídas pelas suas equivalentes do Governo Estadual. No primeiro, o terceiro componente é o nível educacional alcançado ao fim do Ensino Fundamental:

$$e_{10,j,t} = \xi_{ce} em_{j,t}^\gamma e_{9,j,t-1}^{1-\gamma}, \quad j = s, m \quad (7)$$

Onde  $\xi_{ce}$  representa o parâmetro de eficiência na educação ofertada pelo Estado,  $em_{j,t}$  é a despesa per capita do Governo Estadual em educação na região  $j$ . Novamente, as etapas seguintes utilizam o nível acumulado no período anterior como insumo:

$$e_{11,j,t} = \xi_{ce} em_{j,t}^\gamma e_{10,j,t-1}^{1-\gamma}, \quad j = s, m \quad (8)$$

$$e_{12,j,t} = \xi_{ce} em_{j,t}^\gamma e_{11,j,t-1}^{1-\gamma}, \quad j = s, m \quad (9)$$

O capital humano disponível para o agente representativo da região  $j$  é definido pelo nível educacional alcançado no período anterior:

$$h_{j,t} = e_{12,j,t-1}, \quad j = s, m \quad (10)$$

### 3.3. Produção

As produções em cada região seguem funções de produção neoclássicas próprias, combinando os estoques de capital físico ( $K_{i,t}$ ) e humano ( $H_{i,t}$ ) locais para gerar sua parcela no produto único da economia estadual:

$$Y_{j,t} = Z_j K_{j,t}^{\sigma_j} H_{j,t}^{1-\sigma_j}, \quad j = s, m \quad (11)$$

Onde  $Z_j$  e  $\sigma_j$  representam a produtividade total dos fatores e a participação da renda do capital no produto do município  $j$  respectivamente. As firmas representativas de cada região realiza escolhas sobre a demanda por capital físico e humano locais de forma a maximizar seus lucros. As condições de primeira ordem de cada região são:

$$r_{j,t} = \frac{\sigma_i Y_{i,t}}{K_{i,t}}, \quad j = s, m \quad (12)$$

$$w_{j,t} = \frac{(1 - \sigma_i) Y_{i,t}}{H_{i,t}}, \quad j = s, m \quad (13)$$

A produção estadual é dada pela soma dos produtos das duas regiões:

$$Y_{ce,t} = Y_{s,t} + Y_{m,t} \quad (14)$$

### 3.4. Setor Público

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a mudança na regra de distribuição de recursos arrecadados com tributação estadual sobre o consumo entre as prefeituras. Devido a ênfase do trabalho ser na mudança no componente da regra de distribuição associado à educação, a distribuição de recursos segue uma simplificação das Leis Estaduais nº 12.612/1996, 14.023/2007 e 15.922/2015. Destaca-se o componente relacionado à educação em cada texto, aglutinando todos os demais fatores, como saúde, meio-ambiente e população a depender da Lei considerada, em um componente relacionado à participação de cada município na arrecadação.

Assim, inicialmente admite-se que inicialmente a parcela dos recursos arrecadados pelo Governo Estadual seja distribuída a partir da arrecadação bruta realizada em cada região e das despesas educacionais no período anterior. A política simulada muda as parcelas de distribuição entre as duas medidas e substitui o gasto por uma ênfase no capital humano acumulado em determinados anos do ensino fundamental, visando mimetizar o desempenho dos estudantes em testes padronizados conforme a legislação vigente.

O modelo apresenta três esferas governamentais com quatro setores públicos distintos, representados pelo Governos Federal, Estadual e as Prefeituras de cada região. Todos os níveis governamentais apresentam orçamento equilibrado em todos os períodos e arrecadação própria com impostos sobre a renda e o consumo.

O Governo Federal realiza sua arrecadação nas duas regiões do modelo e seus gastos consistem em transferências relacionadas ao Fundo de Participação dos Municípios ( $FP_{j,t}$ ) e ao Fundo de Participação dos Estados recebidos pelo Ceará ( $FP_{ce,t}$ ). Admite-se que as transferências aos governos municipais sejam determinadas como proporções fixas ao tamanho das economias locais:

$$FP_{s,t} = \phi_s Y_{s,t} \quad (15)$$

$$FP_{m,t} = \phi_m Y_{m,t} \quad (16)$$

As transferências realizadas para o setor público estadual variam de forma a equilibrar a restrição do Governo Federal:

$$\tau_f^y (Y_{s,t} + Y_{m,t}) + \tau_f^c (C_{s,t} + C_{m,t}) = FP_{s,t} + FP_{m,t} + FP_{ce,t} \quad (17)$$

O Governo Estadual também arrecada recursos nas duas regiões e recebe transferências do governo federal. Seus gastos se distribuem na oferta de bens de consumo para as famílias ( $G_{ce,t}$ ), no financiamento da educação ( $EM_{s,t}$  e  $EM_{m,t}$ ) e realizando transferências



para os municípios a partir de uma cota parte na arrecadação sobre o consumo ( $CP_{s,t}$  e  $CP_{m,t}$ ). O financiamento da educação do Ensino Médio em cada região segue proporções das economias locais:

$$EM_{s,t} = \rho_s Y_{s,t} \quad (18)$$

$$EM_{m,t} = \rho_m Y_{m,t} \quad (19)$$

Admite-se que uma fração  $\alpha$  da arrecadação dos tributos estaduais sobre consumo seja distribuída para as Prefeituras das duas regiões. Como exposto acima, inicialmente a divisão dos recursos transferidos segue uma fração  $\alpha_{v,0}$  relacionada ao local de arrecadação, enquanto a parcela restante  $\alpha_{e,0}$  segue a proporção de gastos municipais em educação:

$$CP_{j,t} = \alpha \tau_{ce}^c (C_{s,t} + C_{m,t}) \left[ \alpha_{v,0} \frac{\tau_{ce}^c C_{j,t}}{\tau_{ce}^c (C_{s,t} + C_{m,t})} + \alpha_{e,0} \frac{EB_{j,t}}{EB_{s,t} + EB_{j,t}} \right], j = s, m \quad (20)$$

A reforma analisada consiste na alteração da regra de distribuição de recursos acima (20). Altera-se os parâmetros de proporção e a regra relacionada à educação, substituindo a ênfase na despesa por uma avaliação de desempenho. A legislação vigente utiliza indicadores calculados a partir do desempenho dos estudantes do 2º, 5º e 9º anos do Ensino Fundamental na rede municipal em testes padronizados e outros indicadores educacionais.

Para tornar factível a avaliação de acordo com o desempenho no modelo, admite-se a hipótese simplificadora de que exista uma relação direta entre a acumulação de capital humano e o desempenho nos testes padronizados, omitindo-se os demais componentes. A relação hipotética permite que os resultados dos testes possam ser traduzidos pela participação de cada região no capital humano total do Estado acumulado até cada uma das três etapas anteriormente mencionadas (2ª, 5ª e 9ª etapas). Isto posto, a nova regra de distribuição de recursos é definida:

$$CP_{j,t} = \alpha \tau_{ce}^c (C_{s,t} + C_{m,t}) \left[ \alpha_{v,1} \frac{\tau_{ce}^c C_{j,t}}{\tau_{ce}^c (C_{s,t} + C_{m,t})} + \alpha_{e,1} \left( \sum_{p=2,5,9} \eta_p \frac{E_{p,j,t}}{E_{p,s,t} + E_{p,m,t}} \right) \right] \quad (21)$$

Para  $j = s, m$ , onde  $\eta_p$  é o peso da  $p$ -ésima etapa de acumulação de capital humano na determinação do componente de desempenho educacional e  $E_{p,j,t}$  representa o nível educacional agregado alcançado na  $p$ -ésima etapa de ensino na região  $j$ . A oferta de serviços de consumo públicos do Governo Estadual varia de forma a equilibrar sua restrição orçamentária e se distribuem entre as regiões de acordo com as proporções da população, de forma que os valores em termos per capita de cada região sejam iguais:

$$\tau_{ce}^y (Y_{s,t} + Y_{m,t}) + \tau_{ce}^c (C_{s,t} + C_{m,t}) + FP_{ce,t} = G_{ce,t} + \sum_{j=s,m} CP_{j,t} + EM_{j,t} \quad (22)$$

Cada governo municipal recebe transferências do governo federal, distribuição de recursos do governo estadual, além da sua arrecadação própria. Seus gastos se dividem entre o financiamento da educação básica e na oferta de bens de consumo para as famílias locais:

$$\tau_j^y Y_{j,t} + \tau_j^c C_{j,t} + FP_{j,t} + CP_{j,t} = EF_{j,t} + G_{j,t} \quad (23)$$

### 3.5. Medida de bem-estar

O objetivo do presente trabalho é definir qual seria a melhor estratégia para o setor público de cada região visando o bem-estar da população local gerado a partir da mudança na regra de distribuição da parcela receita tributária estadual incidente sobre o consumo. Admitindo que as gestões municipais visam maximizar o bem-estar de seus habitantes, as medidas calculadas em cada simulação irão alimentar um jogo estático entre as duas gestões.

Neste contexto, a medida de bem-estar individual os dois agentes representativos segue Lucas (1987) e Cooley e Hansen (1992), definida como o aumento percentual no consumo privado necessário para que o agente representativo se torne indiferente entre o cenário base e a realização dos choques. Para o agente de cada região, a medida  $x$  deve satisfazer:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta_j^t [\ln(c_{j,t} + \mu_j g_{j,t} + \mu_{ce} g_{ce,t})] = \sum_{t=0}^{\infty} \beta_j^t [\ln(\bar{c}_{j,t}(1+x) + \mu_j \bar{g}_{j,t} + \mu_{ce} \bar{g}_{ce,t})] \quad (24)$$

Onde os valores sem destaque representam as variáveis observadas na presença de choques de política para o agente representativo da região  $j$ , enquanto os valores destacados indicam os resultados que seriam obtidos na ausência de alteração da regra de distribuição de recursos e mudanças nas políticas educacionais municipais.

#### 4. CALIBRAÇÃO

O processo de calibração é realizado de forma que o estado estacionário inicial do modelo represente valores observados na economia cearense em 2008, com a respectiva divisão do Estado em Sobral e a agregação dos demais municípios. Foram utilizados dados provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), da Secretaria de Receita Federal do Brasil (SRFB), do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), da Secretaria da Educação do Governo do Estado do Ceará (SEDUC-CE), da Secretaria Fazenda Estadual (SEFAZ-CE), do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e valores encontrados na literatura.

A escolha do período foi motivada pelo exposto na Lei nº 14.023/2007 definir que o primeiro da nova regra de distribuição dos recursos na cota parte dos recursos arrecadados do ICMS seria 2009. Assim, o estado estacionário inicial, representa o ano imediatamente anterior ao qual os recursos foram distribuídos de acordo com a nova regra, capturando o cenário prévio à reforma.

O conjunto de parâmetros e variáveis exógenas do modelo pode ser dividido em grupos, conforme suas interpretações no modelo:

- Estruturais ( $n_s, n_m, \delta_s, \delta_m, \sigma_s, \sigma_m, Z_s, Z_m$ );
- Comportamentais ( $\beta_s, \beta_m, \mu_{ce}, \mu_s, \mu_m$ );
- Fiscais federais ( $\tau_f^c, \tau_f^y, \phi_s, \phi_m$ );
- Fiscais estaduais ( $\tau_{ce}^c, \tau_{ce}^y, \rho_s, \rho_m, \alpha, \alpha_{e,0}, \alpha_{v,0}, \alpha_{e,1}, \alpha_{v,1}, \eta_2, \eta_5, \eta_9$ );
- Fiscais municipais ( $\tau_s^c, \tau_s^y, \tau_m^c, \tau_m^y$ );
- Formação de capital humano ( $\gamma, \xi_{ce}, \xi_{s,0}, \xi_{m,0}, em_{s,0}, em_{m,0}, h_{s,0}, h_{m,0}$ ).

As proporções populacionais foram calculadas a partir da participação do município de Sobral na população cearense. De acordo com as estimativas da população do IBGE, encontra-se  $n_s = 0,0213$  e, conseqüentemente,  $n_m = 0,9787$ . As parcelas da renda do capital no produto de cada região são calibradas conforme Pereira, Ferreira e Bezerra (2020), assim  $\sigma_s = \sigma_m = 0,341$ . A taxa de depreciação do estoque de capital também é comum para as duas economias, sendo calibrada conforme Kydland e Prescott (1982),  $\delta_s = \delta_m = 0,1$ . A produtividade total dos fatores é calibrada considerando que o produto per capita da economia cearense de estado estacionário é 1. Desta forma, a produtividade é calibrada para que o produto per capita de estado estacionário em cada região seja equivalente à razão entre seu PIB per capita e o resultado estadual. Para Sobral, encontra-se que a razão é 1,4484, resultando em  $Z_s =$

<sup>1</sup> Os autores consideram um conceito expandido de renda do capital, incluindo capital e infraestrutura privada de forma explícita. No presente trabalho, a forma única de capital é interpretada como uma agregação do modelo mencionado.

4,1690. A razão para a região complementar do Ceará é dada por 0,9902, definindo  $Z_m = 3,4173$ .

Os parâmetros de substituição entre gastos de consumo privado e a oferta de serviços público do setor público do governo estadual, bem como das prefeituras seguem o valor de Ferreira e Nascimento (2005), Santana, Cavalcanti e Paes (2012) e Bezerra et al (2014), assim  $\mu_{ce} = \mu_s = \mu_m = 0,5$ . O fator de desconto intertemporal de cada agente é calculado a partir da solução estacionária de sua respectiva equação de Euler. Pela ausência de informações detalhadas, o cálculo considera que as duas regiões apresentam relações capital-produto iguais à economia brasileira em 2008. De acordo com informações do IPEA, a razão para a economia brasileira foi de 2,3270, resultando em  $\beta_s = 0,9672$  e  $\beta_m = 0,9678$ . Dada a igualdade entre as taxas de depreciação, participações da renda do capital no produto e relação capital-produto, a diferença para os agentes entre as duas regiões é determinada pelas estruturas tributárias municipais.

De acordo com informações da SRFB, a arrecadação tributária federal na economia cearense foi de R\$ 4,5 bilhões de reais em 2008. Admite-se que a arrecadação de Impostos sobre Produto Industrializado (IPI), de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE-Combustíveis), bem como de Impostos de Importação e Exportação sejam considerados como tributos sobre consumo para fins de calibração. Desta forma, a arrecadação federal sobre consumo foi de R\$ 568 milhões, enquanto a tributação sobre a renda foi de R\$ 3,9 bilhões. A alíquota de imposto federal sobre a renda é dada pela razão entre a arrecadação federal sobre a renda e o produto da economia cearense,  $\tau_f^y = 0,0648$ .

Estimativas da participação do consumo das famílias na economia cearense foram obtidas a partir da solução estacionária da restrição de factibilidade do modelo, definida pela soma ponderada das restrições orçamentárias dos agentes. A participação resultante é de aproximadamente 58%, o resultado é utilizado juntamente com a razão entre arrecadação federal sobre consumo e PIB cearense para o cálculo da alíquota federal sobre consumo,  $\tau_f^c = 0,0160$ .

De acordo com informações da STN, os municípios cearenses receberam R\$ 2,21 bilhões em recursos a partir do Fundo de Participação dos Municípios em 2008, dos quais R\$ 50,23 milhões foram destinados ao município de Sobral. Utilizando a razão entre o valor recebido e o PIB de cada localidade, encontra-se  $\phi_s = 0,0269$  e  $\phi_m = 0,0369$ .

O processo de calibração considera que o único tributo estadual que incide sobre o consumo é o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), todo o restante da receita estadual é interpretado como imposto sobre a renda. A receita tributária do Governo do Estado do Ceará em 2008 foi de R\$ 5,31 bilhões, dos quais R\$ 4,64 bilhões foram arrecadados a partir do ICMS. A razão entre a receita de ICMS e o consumo privado, ambos como proporção do PIB estadual, resulta na alíquota estadual de imposto sobre o consumo,  $\tau_{ce}^c = 0,1309$ . Utilizando a mesma abordagem dos tributos federais, a razão entre o restante da arrecadação estadual e o PIB do Ceará determina a alíquota de tributos sobre a renda,  $\tau_{ce}^y = 0,0111$ .

As proporções de gastos estaduais em educação em relação ao produto de cada economia ( $\rho_j$ ), são calibradas de forma que razão entre o gasto em educação e o PIB sejam iguais ao resultado estadual. Considera-se como financiamento da educação estadual, a despesa total na área deduzida dos valores de educação fundamental e infantil. Em 2008, o resultado para a economia estadual foi 0,0246. Considerando o produto per capita e a proporção da população em cada região já calibrados, encontra-se  $\rho_s = 0,0170$  e  $\rho_m = 0,0248$ .

A Constituição Federal de 1988 determina que 25% da arrecadação estadual de ICMS seja distribuída aos municípios, desta forma  $\alpha = 0,25$ . Antes da publicação da Lei Estadual nº 14.023/2007, a regra de distribuição era determinada pela Lei Estadual nº 12.612/1996. O texto determina que 75% dos recursos fossem distribuídos de acordo com o

Valor Adicionado Fiscal, 5% para pela proporção da população, 12,5% pelas despesas municipais na manutenção do ensino e 7,5% de forma equitativa. Adaptando o texto às limitações do modelo, 12,5% destes recursos estão associados à participação de cada região na despesa total em educação dos municípios e 87,5% devido à localidade da arrecadação, desta forma  $\alpha_{e,0} = 0,125$  e  $\alpha_{v,0} = 0,875$ .

As alterações presentes nas Leis Estaduais 14.023/2007, 15.922/2015 e 17.320/2020 indicam que 65% dos recursos são distribuídos pelo Valor Adicionado Fiscal, 18% relacionado a indicadores que revelem melhorias no aprendizado e aumento da equidade, 15% em função de indicadores de saúde e 2% em função ao Índice de Qualidade do Meio Ambiente. Realizando uma adaptação semelhante, determina-se  $\alpha_{v,1} = 0,82$  e  $\alpha_{e,1} = 0,18$ .

Uma simplificação adicional é realizada para incorporar a regra de distribuição no modelo proposto. Conforme exposto no Decreto nº 35.087/2022, o Índice de Qualidade da Educação (IQE), base para o cálculo de distribuição de ICMS, é composto por 95% do componente educacional e 5% de um componente socioeconômico. O componente educacional apresenta peso 0,05 para taxa de aprovação e pesos 0,4, 0,3 e 0,25 para resultados de testes padronizados dos alunos 2º, 5º e 9º anos do Ensino Fundamental respectivamente. O ajuste realizado desconsidera a parcela do componente socioeconômico, atribuindo 100% para o componente educacional. Neste último, o peso da taxa de aprovação é atribuído ao 9º ano do Ensino Fundamental. Finalmente, como exposto anteriormente, admite-se a hipótese de que os resultados nos testes padronizados são capturados pelo processo de acumulação do capital humano em cada etapa de Ensino. Assim, os determinantes para distribuição dos recursos relacionados à educação são determinados pela participação de cada região no capital humano acumulado total da economia cearense na 2ª, 5ª e 9ª etapas deste processo – que correspondem aos períodos dos testes aplicados. Desta forma, determina-se  $\eta_2 = 0,4$ ,  $\eta_5 = 0,3$  e  $\eta_9 = 0,3$ .

Para as finanças municipais, considera-se como arrecadação sobre consumo os valores relacionados ao Imposto Sobre Serviços, enquanto o restante da receita é interpretado como arrecadação sobre a renda. Em 2008, a arrecadação tributária do município de Sobral foi de R\$ 13,610 e R\$ 6,776 milhões de tributos sobre a renda e consumo respectivamente. Para a região complementar os resultados foram R\$ 714,264 milhões sobre a renda e R\$ 366,337 sobre o consumo. Tomando a razão da receita tributária sobre a renda e o produto de cada economia encontra-se  $\tau_s^y = 0,0073$  e  $\tau_m^y = 0,0122$ . A participação de cada localidade no consumo das famílias é determinada pela participação de cada localidade na arrecadação de ICMS. Utilizando a razão entre a receita incidente sobre consumo e o consumo das famílias de cada localidade, encontra-se,  $\tau_s^c = 0,0113$  e  $\tau_m^c = 0,0105$ .

A elasticidade da acumulação de capital humano em relação à despesa educacional é calibrada conforme Zhang et al (2003), assim  $\gamma = 0,15$ . Por simplicidade, no estado estacionário inicial as medidas de eficiência educacional ofertadas por todos os níveis do setor público são padronizadas na unidade,  $\xi_{ce} = \xi_{s,EE} = \xi_{m,EE} = 1$ , onde o subscrito “EE”, indica os valores iniciais de cada variável.

A despesa na oferta de educação básica dos municípios é calibrada a partir das despesas com educação fundamental e infantil da Prefeitura de Sobral e da soma das demais prefeituras cearenses disponibilizadas pela STN. Em 2008, as despesas foram na ordem de R\$ 53 milhões e R\$ 2 bilhões para Sobral e o aglomerado dos demais municípios respectivamente. Considerando resultado unitário para o produto per capita estadual inicial, utiliza-se como referência a razão entre o gasto educacional per capita de cada administração e o PIB per capita estadual em 2008. Conforme as informações coletadas e os demais parâmetros calibrados, encontra-se  $ef_{s,EE} = 0,0412$  e  $ef_{m,EE} = 0,0389$ .

Os níveis iniciais de capital humano dos agentes representativos são calibrados de forma que, levando em consideração a calibração já realizada, seus resultados na segunda educacional etapa repliquem os resultados do desempenho médio SPAECE-Alfa para Sobral e

demais municípios em 2008. Para a primeira localidade a média foi de 167,90, enquanto para o agrupamento de municípios encontra-se 126,83. Isto posto, a calibração de  $h_{s,0}$  e de  $h_{m,0}$  deve satisfazer:

$$\frac{167,90}{126,83} = \frac{\xi_{s,EE} e f_{s,EE}^{\gamma} (\xi_{s,EE} e f_{s,EE}^{\gamma} h_{s,0}^{1-\gamma})^{1-\gamma}}{\xi_{m,EE} e f_{m,EE}^{\gamma} (\xi_{m,EE} e f_{m,EE}^{\gamma} h_{m,0}^{1-\gamma})^{1-\gamma}} \quad (24)$$

Admitindo o valor inicial de  $h_{m,0} = 100$ , encontra-se  $h_{s,0} = 144,25$  como solução para a equação acima.

## 5. SIMULAÇÕES

O objetivo do presente trabalho é verificar qual a melhor estratégia a setor tomada pelas gestões públicas municipais a partir da mudança na regra de distribuição de recursos pela cota parte de ICMS no Ceará, enfatizando a mudança de ênfase de gastos para resultados no componente educacional.

Neste trabalho, foi construído um modelo de equilíbrio geral de duas regiões com acumulação de capital humano em vários períodos para simular os resultados de bem-estar das duas populações sob combinações de ações distintas entre as gestões municipais. Ao admitir que a gestão pública de cada município tenha perfeita previsão dos resultados, as medidas de bem-estar são utilizadas para definir um jogo estático com tomada de decisão sobre incrementar ou não a despesa e a eficiência educacional no período inicial da reforma.

Devido à complexidade das regras de distribuição, algumas simplificações foram realizadas. Inicialmente, a partir do destaque na parcela associada na educação, considera-se que toda a fração que não seja associada ao tema seja distribuída de acordo com a região original de arrecadação do imposto. Neste contexto, a distribuição anterior à mudança seria 87,5% pela região de arrecadação e 12,5% em relação ao componente educacional, enquanto a reforma proposta as proporções são 82% e 18% respectivamente.

Além da alteração de proporções, o componente educacional teve priorização alterada de gastos para desempenho. Visando interpretar a legislação no modelo, admite-se a hipótese simplificadora de que o componente educacional prévio à reforma seja delimitado pela participação de cada localidade no financiamento da educação básica por parte dos municípios.

A reforma realizada pela Lei 14.023/07 determina que o componente educacional seja definido pelo IQE. O indicador é composto por 5% de fatores socioeconômicos e 95% pelo desempenho educacional. Neste último a aprovação dos estudantes da rede pública municipal é responsável por 5%, enquanto o desempenho destes estudantes aplicados no 2º, 5º e 9º anos do Ensino Fundamental determinam 40%, 30% e 25% restantes respectivamente. A simplificação realizada no componente desconsidera a parcela associadas aos fatores socioeconômicos. Dentro do componente de desempenho educacional, definido como a totalidade do indicador, a parcela associada à aprovação dos estudantes é realocada para os testes padronizados aplicados no último ano do Ensino Fundamental.

Finalmente, considera-se que o desempenho dos estudantes nos testes aplicados segue o nível educacional acumulado na etapa de ensino correspondente. Assim, o correspondente no modelo ao desempenho em testes aplicados aos alunos do 2º do Ensino Fundamental é dado pela participação de cada localidade no nível educacional agregado alcançado no Ceará. Neste contexto, a regra de distribuição é alterada de (20) para (21).

Realizada a equivalência da reforma para o modelo utilizado, definem-se as estratégias possíveis para a gestões municipais. Na tomada de decisão, cada prefeitura antecipa os resultados de bem-estar de sua população levando em consideração a ação tomada pela outra gestão municipal. Assim, define-se um jogo estático onde os *pay-offs* de cada prefeitura são representados pelos ganhos de bem-estar simulados de sua população em cada combinação de

ações. Por hipóteses, neste jogo cada gestão municipal apresenta perfeita previsão do resultado de bem-estar em cada combinação de políticas. Adicionalmente, considera-se que a decisão é tomada apenas após a mudança da regra. Neste contexto, o espaço de estratégia de cada prefeitura é aumentar a eficiência da educação pública fundamental em 10% ou manter o nível inicial, bem como aumentar em 10% as despesas públicas municipais em relação ao estado estacionário inicial na educação ou não.

O aumento nas despesas relacionadas à educação em cada região reduz os respectivos orçamentos municipais disponíveis e, conseqüentemente, reduz a parcela relacionada a oferta de serviços públicos de consumo. Tal efeito pondera negativamente os ganhos de bem-estar associados ao aumento de renda devido ao incremento no capital humano. Para os parâmetros de eficiência, admite-se que os incrementos disponíveis para as gestões municipais sejam determinados por fatores organizacionais, sem alteração na estrutura de gastos.

Assim, cada gestão apresenta quatro ações possíveis, totalizando 16 simulações realizadas. Os resultados de bem-estar definem o jogo estático a ser resolvido entre as gestões municipais no primeiro período, cujo resultado de equilíbrio é discutido a seguir.

Tabela 1 - Resultados de bem-estar simulados

		$\xi_m$ aumenta	$\xi_m$ aumenta	$\xi_m$ mantido	$\xi_m$ mantido
		$ef_m$ aumenta	$ef_m$ mantido	$ef_m$ aumenta	$ef_m$ mantido
$\xi_s$ aumenta	$ef_s$ aumenta	48,53; 50,45	48,23; 43,01	46,84; 5,33	46,64; 0,12
$\xi_s$ aumenta	$ef_s$ mantido	41,60; 50,43	41,30; 42,99	39,89; 5,31	39,69; 0,10
$\xi_s$ mantido	$ef_s$ aumenta	6,96; 50,35	6,63; 42,91	5,11; 5,22	4,90; 0,01
$\xi_s$ mantido	$ef_s$ mantido	2,10; 50,33	1,77; 42,90	0,23; 5,21	0,01; -0,00

Fonte: Elaboração própria.

O equilíbrio de Nash do jogo acima é composto por estratégia dominantes para ambas as gestões municipais, aumentando a eficiência e as despesas educacionais em 10%. Neste caso, os ganhos de bem-estar para a população de Sobral são de 48,53%, enquanto para a população da localidade formada pelo conjunto dos demais municípios cearenses é de 50,45%.

Neste cenário, o produto per capita de cada região incrementa em aproximadamente 75% no longo prazo, a maior renda impacta positivamente nas despesas de consumo privado em ambas as regiões, explicando os ganhos de bem-estar. Os resultados pronunciados indicam o papel relevante dos gastos e eficiência educacionais no processo de formação do capital humano. Ainda no resultado de equilíbrio, os ganhos de arrecadação e transferências dos entes municipais gerados pela acumulação de capital humano mais que compensam o incremento nas despesas em educação básica, resultando em incrementos na oferta de serviços públicos de consumo municipais em ambas as regiões. Resultado também observado nas despesas estaduais. Tais resultados também ajudam a determinar os pronunciados ganhos de bem-estar apresentados.

Em relação a participação de cada região na distribuição de recursos, no contexto de ações iguais do equilíbrio de Nash, o município de Sobral apresenta incremento de 0,02 pontos percentuais. Conseqüentemente, observa-se uma queda equivalente no agrupamento dos demais municípios. O resultado pode ser associado ao maior nível de capital humano intrínseco da população de Sobral, potencializando os resultados na acumulação de capital humano associados aos incrementos nos gastos e na eficiência da educação em termos relativos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da Lei nº 14.023/2007, o Governo do Estado do Ceará alterou a regra de repasse aos municípios da parcela da arrecadação de ICMS determinada pela Constituição Federal de 1988. A norma federal indica que 25% da arrecadação de ICMS de pelo governo estadual seja distribuída aos seus municípios, dos quais no mínimo 65% devem ser determinados pelo valor adicionado fiscal, enquanto no máximo 35% são distribuídos conforme a norma estadual. Em linhas gerais, a mudança realizada em 2007 pela gestão estadual retira o papel de critérios populacionais, igualitários e focados na despesa em educação dos municípios, passando a enfatizar indicadores de saúde, qualidade do meio ambiente e desempenho educacional, sendo este último componente o foco de análise do presente trabalho.

Atualmente, conforme exposto na Lei nº 17.320/2020, os 35% definidos pela legislação estadual são distribuídos de forma que 2% são determinados pelo Índice de Qualidade do Meio Ambiente, 15% em função de indicadores de qualidade da saúde e 18% em função de indicadores que revelem a melhoria nos resultados de aprendizagem.

Alteração do componente educacional saindo da despesa e analisando os resultados educacionais servem de mecanismo de alinhamento entre as gestões municipais e o Governo Estadual. A partir dos incentivos financeiros, as prefeituras mudam o foco de maior gasto para a melhor qualidade educacional e, conseqüentemente, melhor desempenho dos estudantes.

Isto posto, o presente trabalho objetiva avaliar os impactos da mudança de regra sobre o comportamento das gestões públicas municipais acerca das despesas e qualidade da educação básica fornecida. Utiliza-se um modelo dinâmico de equilíbrio geral expandido para incorporar o processo de acumulação de capital humano e uma simplificação da regra de distribuição implementada no Ceará. Enfatiza-se o município de Sobral devido ao notável desempenho educacional alcançado pelo município, aglomerando todos os demais municípios em uma única região complementar. São realizadas simulações onde cada município pode aumentar ou não a eficiência ou a despesa em educação municipal, sendo esta concorrente com a oferta de demais serviços públicos dentro do orçamento das prefeituras. Admite-se que as gestões municipais podem antecipar os resultados de bem-estar de suas populações em todas as combinações de estratégias possíveis entre as duas regiões, visando maximizá-los em um jogo estático a ser resolvido no momento da mudança na regra de distribuição.

Os resultados encontrados indicam que há um único equilíbrio de Nash, definido pelas estratégias dominantes para as duas gestões, onde ambas incrementam tanto a despesa quanto a eficiência na educação municipal. Ganhos significativos de bem-estar são observados para as populações das duas regiões, com maior intensidade para a região formada pelo conjunto de municípios com exceção de Sobral. Efeitos positivos significativos também são observados para o produto, consumo, arrecadação e no montante de transferências recebidos pelos municípios. Tais resultados são diretamente associados aos incrementos no capital humano nas duas regiões, motivados pela combinação melhores respostas das gestões municipais ao jogo estabelecido pelo Governo Estadual.

## REFERÊNCIAS

- BARRO, R. J. Output effects of government purchases. **Journal of political Economy**, v. 89, n. 6, 1981.
- BARRO, R. J. Economic growth in a cross section of countries. **The quarterly journal of economics**, v. 106, n. 2, p. 407-443, 1991.
- BAXTER, M.; KING, R. G. Fiscal policy in general equilibrium. **The American Economic Review**, p. 315-334, 1993.
- BECKER, G. S. Irrational behavior and economic theory. **Journal of political economy**, v. 70, n.1, 1962.
- BEZERRA, A R.; PEREIRA, R. A. C.; CAMPOS, F. A. O. Efeitos de crescimento e bem-estar da recomposição dos investimentos públicos no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.44, n.3, 2014.
- BRANDÃO, J. B. **O rateio de ICMS por desempenho de municípios no Ceará e seu impacto em indicadores do sistema de avaliação da educação 2014**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2014.
- CARD, D.; KRUEGER, A. B. Does school quality matter? Returns to education and the characteristics of public schools in the United States. **Journal of political Economy**, v. 100, n. 1, p. 1-40, 1992.
- CARD, D. Estimating the return to schooling: Progress on some persistent econometric problems. **Econometrica**, v. 69, n. 5, p. 1127-1160, 2001.
- CARNEIRO, D.; IRFFI, G. Avaliação comparativa das leis de incentivo à educação no Ceará. In: **Encontro Regional de Economia**, 22, ANPEC: Fortaleza, 2017.
- CARNEIRO, D.; IRFFI, G. Problema do risco moral na educação básica: um modelo agente-principal para a distribuição de recursos da cota parte do ICMS. In: **Encontro Nacional de Economia**, 46, Rio de Janeiro, 2019.
- COOLEY, T. F.; HANSEN, G. D. Tax Distortions in a Neoclassical Growth Model. **Journal of Economic Theory**, v.58, n.2, 290-316, 1992.
- CRUZ, L.; LOUREIRO, A. Alcançando um nível de educação de excelência em condições socioeconômicas adversas: O caso de Sobral. **World Bank Group**, 2020.
- FANTI, L.; GORI, L. On economic growth and minimum wages. **Journal of Economics**, v. 103, n.1, 59-82, 2011.
- FERRÃO, M. E. The evaluation of students' progression in lower secondary education in Brazil: Exploring the path for equity. **Studies in Educational Evaluation**, v. 75, p. 101220, 2022.
- FERREIRA, P. C.; NASCIMENTO, L. G. **Welfare and growth effects of alternative fiscal rules for infrastructure investment in Brazil**. EPGE 604. Fundação Getúlio Vargas, 2005. Ensaio Econômico.
- GLOMM, G. Parental choice of human capital investment. **Journal of Development Economics**, v. 53, n. 1, p. 99-114, 1997.
- GLOMM, G.; RAVIKUMAR, B. Human capital accumulation and endogenous public expenditures. **Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économie**, v. 34, n. 3, p. 807-826, 2001.
- GLOMM, G.; RAVIKUMAR, B. Public education and income inequality. **European Journal of Political Economy**, v. 19, n. 2, p. 289-300, 2003.
- GLOMM, G.; RAVIKUMAR, B. Flat-rate taxes, government spending on education, and growth. **Review of Economic Dynamics**, v. 1, n. 1, p. 306-325, 1998.
- KYDLAND, F. E.; PRESCOTT, E. C. Time to Build and Aggregate Fluctuations. **Econometrica**, v. 50, n. 6, 1345-1370, 1982.



LAUTHARTE, I.; OLIVEIRA, V. H.; LOUREIRO, A. Incentives for mayors to improve learning: evidence from state reforms in Ceará, Brazil. Policy Research Working Paper 9509 **World Bank**, Washington, DC, 2021.

LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. **Journal of monetary economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

MINCER, J. Investment in human capital and personal income distribution. **Journal of political economy**, v. 66, n. 4, p. 281-302, 1958.

NOGUEIRA, C. A. G. Efeitos Distributivos Das Políticas Públicas: o caso da nova metodologia de cálculo da cota parte do ICMS do Ceará. **Revista FSA**, v. 9, n. 1, p. 55-69, 2012.

PETTERINI, F. C.; IRFFI, G. D. Evaluating the impact of a change in the ICMS tax law in the state of Ceará in municipal education and health indicators. **Economia**, v. 14, n. 3-4, p. 171-184, 2013.

PONNE, B. G. Better incentives, better marks: a synthetic control evaluation of the educational policies in Ceará, Brazil. **Brazilian Political Science Review**, v. 17, n. 1, 2023.

RIVAS, A.; SCASSO, M. **Las llaves de la educación: estudio comparado sobre la mejora de los sistemas educativos subnacionales en América Latina**. CIAESA, Instituto Natura, Fundación Santillana y Universidad de San Andrés, 2020.

ROMER, P. M. Increasing Returns and Long-Run Growth. **Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, 1002–1037, 1986.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of political Economy**, v. 98, n. 5, 1990.

SANTANA, P. J.; CAVALCANTI, T. V. d. V.; PAES, N. L. Impactos de longo prazo de reformas fiscais sobre a economia brasileira. **Revista Brasileira de Economia**. v. 66, p. 247-269. 2012.

ZHANG, J.; ZHANG, J.; LEE, R. Rising longevity, education, savings, and growth. **Journal of Development Economics**, v. 70, n. 1, p. 83-101, 2003.