

O ICMS SOCIOAMBIENTAL DE PERNAMBUCO: UMA AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES SOCIOECONÔMICOS DA POLÍTICA A PARTIR DO PROCESSO DE MARKOV

Luiz Honorato da Silva Júnior*
Eryka Fernanda Miranda Sobral**

O ICMS socioambiental surge para o estado de Pernambuco inspirado no ICMS ecológico de Minas Gerais, abrangendo critérios de repasse, tanto critérios ambientais quanto sociais. Apesar de evidente o benefício da política, ainda não se têm avaliações conclusivas sobre seus componentes sociais. O objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia dos componentes sociais da política, a saber: educação, saúde e receita tributária própria do ICMS socioambiental, a partir de um processo de Markov. Por meio das cadeias de Markov diagnosticadas para cada critério, observam-se a aderência dos municípios à política e o quanto se obtém de reação aos incentivos econômico-financeiros a partir da mobilidade dos municípios em busca de maiores benefícios da política. A análise é realizada para o período 2004-2009, e se verifica que o critério saúde foi o que apresentou maior mobilidade entre as faixas percentuais. Em seguida, pode-se destacar o critério receita tributária própria e, por fim, o critério educação apresentando menor mobilidade. O trabalho conclui que a política tem sido importante no sentido de se criar uma saudável competição por recursos entre os municípios.

Palavras-chave: ICMS ecológico; ICMS socioambiental; cadeias de Markov; política ambiental; Pernambuco.

THE "ICMS SOCIOAMBIENTAL LAW" IN PERNAMBUCO STATE: AN EVALUATION OF THE COMPONENTS OF SOCIOECONOMIC POLICY FROM MARKOV PROCESS

The ICMS socioambiental Law arises for the state of Pernambuco inspired by the Ecological ICMS in Minas Gerais, covering transfer criteria in both environmental criteria as well as in social criteria. Despite the obvious benefit of the policy, there are still no conclusive assessments about their social components. The objective of this study is to evaluate the effectiveness of social policy components: Education, Health and Income Tax Self from a Markov process. Through Markov chains diagnosed for each criterion, there is adherence to the policy of the municipalities and how to get reaction to the economic and financial incentives from the mobility of municipalities seeking greater benefits policy. The analysis is performed for the period 2004 to 2009, and it appears that the criterion for health showed the largest percentage mobility between tracks. Then one can highlight the criterion Own Tax Revenue, and finally, presenting a lower mobility: education. The paper concludes that the policy has been important in order to create a healthy competition for resources among the municipalities.

Keywords: ecological ICMS; socioambiental ICMS; Markov Chains; environmental policy; Pernambuco.

* Doutor e mestre em economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco (Pimes/UFPE). Professor da Pós-graduação em Gestão Pública da Universidade de Brasília (PPGP/UnB).

** Graduada em economia pela UFPE. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Economia do Centro Acadêmico do Agreste (PPGECON/CAA) da UFPE.

EL ICMS SOCIOAMBIENTAL DE PERNAMBUCO: UNA EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS DE LA POLÍTICA A PARTIR DEL PROCESO DE MARKOV

El impuesto brasileño denominado ICMS socioambiental se plantea para el estado de Pernambuco inspirado en el ICMS Ecológico de Minas Gerais. Tal política intenta hacer transferencias de ingresos para municipalidades que logran mejores resultados en criterios e sociales en el límite de su acción. A pesar de la ventaja obvia de la política, aún no hay evaluaciones concluyentes sobre sus componentes sociales. El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia de los componentes de la política social, a saber: educación, salud e ingresos fiscales propios de los municipios desde un proceso de Markov. A través de las cadenas de Markov diagnosticados para cada criterio, no hay adhesión a la política de los municipios y cómo obtener respuesta a los incentivos económicos y financieros de la movilidad de los municipios que buscan una mayor política de beneficios. El análisis se realiza para el período 2004 a 2009, y parece que el criterio de la salud mostró el mayor porcentaje de movilidad entre todos. A continuación, se puede destacar el criterio de ingresos fiscales propios y, por último, la presentación de una movilidad en la educación más bajo. Estetabajo concluye que la política ha sido importante a fin de crear un saludable ambiente de concurrencia por los recursos entre los municipios pernambucanos.

Palabras clave: ICMS ecológico; ICMS socioambiental; cadenas de Markov; política medioambiental; Pernambuco.

L'ICMS SOCIO-ENVIRONNEMENT DE PERNAMBUCO: UNE EVALUATION DES COMPOSANTES SOCIO-ECONOMIQUES DE LA POLITIQUE A PARTIR DU PROCESSUS DE MARKOV

L'ICMS de l'environnement est une politique brésilienne que se pose pour l'Etat de Pernambuco inspiré par les ICMS écologique de Minas Gerais, couvrant les critères de transfert dans critères environnementaux ainsi que dans les critères sociaux. Malgré l'avantage évident de la politique, il n'existe toujours pas des évaluations concluantes au sujet de leurs composantes sociales. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité des composantes de la politique sociale, à savoir: éducation, santé et le revenu fiscales des municipalités à partir d'un processus de Markov. Grâce à des chaînes de Markov diagnostiqués pour chaque critère, il est l'adhésion à la politique des municipalités et comment obtenir de réaction aux incitations économiques et financières de la mobilité des municipalités qui cherchent une plus grande politique sur les avantages. L'analyse est effectuée pour la période 2004 à 2009, et il semble que la santé a montré critère de la mobilité plus grand pourcentage. Ensuite, vous pouvez mettre en évidence le critère des recettes fiscales propre, et enfin, présenter une mobilité inférieure de l'éducation. Le travail conclut que la politique a joué un rôle important afin de créer une compétition pour les ressources entre les municipalités.

Mots-clés: ICMS écologiques; ICMS environnementaux; chaînes de Markov; la politique de l'environnement; Pernambuco.

JEL: H53, H83, I11, I21 e I31.

1 INTRODUÇÃO

Os baixos indicadores em saúde e educação, associados a problemas ambientais e dificuldades de financiamento da gestão municipal, fazem a região Nordeste merecer especial atenção de políticas públicas que ajudem a mitigar tais problemas. Não faltam políticas públicas para isto; são inúmeras e, em sua maioria, custosas e com resultados nem sempre desejáveis. E, ainda mais, não é razoável acreditar que seja possível sanar tantos problemas em uma única ação. Tal tarefa é evidentemente complexa e exige ações de longo prazo.

Observe-se que a matriz de tantos problemas se dá, muito provavelmente, por motivos de ineficiência, seja de mercados, seja da gestão pública. Assim, melhorar a eficiência da gestão pública passa a ser prioritário e um primeiro passo para se enfrentarem em tais problemas. Como ressalva do trabalho de Silva Júnior *et. al.* (2010), Pernambuco, assim como outros estados brasileiros, apresenta sérios problemas com a eficiência dos gastos públicos, associados ainda a severos problemas sociais e ambientais. A criação de instrumentos econômicos que busquem recompensar os municípios que alcancem melhores patamares socioambientais parece ser uma necessidade primaz.

A utilização de instrumentos econômicos para superar as limitações inerentes ao comando e controle não é tão nova no Brasil. O trabalho de Motta (2000) já apresenta um representativo número de iniciativas neste sentido. Inicialmente observado como importante em análise ambiental, este instrumento pode também ser utilizado para benefícios sociais.

O estado de Pernambuco encontrou um importante aliado para execução de tal esforço. O ICMS socioambiental de Pernambuco foi criado no ano de 2000, baseado no objetivo do ICMS ecológico do estado do Paraná, mais precisamente na versão adotada pelo estado de Minas Gerais, ao também aderir em sua política a critérios sociais, com o objetivo de gerar uma saudável competição entre os seus municípios, criando um ambiente que incentivasse o investimento em áreas prioritárias, como educação, saúde e geração de receita tributária própria (RTP). Observe-se que não se trata de um novo tributo, e sim de uma readequação de critérios na redistribuição do imposto aos municípios, detendo implicitamente duas importantes funções, que são a função compensatória, por beneficiar cidades que sofrem diante de limitações em relação ao uso e à ocupação do solo, e a função incentivadora, por atuar como incentivo aos municípios que possuem compromisso com a sustentabilidade ambiental e qualidade de vida social.

Essa é uma política que procura remunerar melhor aqueles municípios que apresentam melhores resultados, utilizando os recursos a serem distribuídos entre os municípios pelo Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) arrecadado. Assim, todas as vezes que um município

consegue melhorar relativamente seus indicadores, ele passa a receber mais recursos. Esta fórmula praticamente obriga todos os municípios pernambucanos a procurarem formas para melhorarem seus indicadores sob a possibilidade de receberem cada vez menos recursos, prevalecendo a antiga, e nem sempre bem vista, lógica meritória.

Este artigo assume a hipótese de que os gestores municipais são agentes econômicos que maximizam o bem-estar social de seus municípios. Por absurda que a hipótese possa parecer para alguns, dada a constatação da realidade empírica, ela é fundamental para se alcançar algum resultado com tal modelo.

Passados mais de dez anos de implementação da política, algumas questões precisam ser levantadas acerca da validade e eficiência desta política. Por exemplo, o que aconteceu com os municípios: se eles passaram a perseguir, em sua maioria, melhores indicadores socioambientais ou acomodaram-se e aceitaram as perdas. Se a nova política trouxe maior concentração de recursos entre os municípios ou foi um instrumento de “justiça tributária”. E por fim, o que se espera dessa lei no longo prazo, se os municípios tenderão a uma acomodação e aceitação destas perdas ou se buscarão maior eficiência em busca de mais recursos.

Responder tais questões não é uma tarefa trivial, mas este trabalho tem o objetivo de avaliar os critérios sociais do ICMS socioambiental de Pernambuco a partir de um *processo de Markov*. Objetiva-se verificar se a política foi aderente aos municípios, e se estes reagiram aos incentivos econômico-financeiros da política, melhorando sua participação na cota-parte a que têm direito da receita tributária (RT). Assim, será possível identificar quais os municípios que melhoraram ou pioraram em relação ao recebimento da referida receita. Será possível ainda verificar o regime de *steady state* da política caso esta se mantenha com o desenho atual no longo prazo.

A pertinência desta pesquisa se dá pelo fato da escassez de investigações que avaliem a referida política, isolando os critérios sociais dos demais critérios. Tal análise pode oferecer subsídios de decisão à gestão municipal, auxiliar em um eventual redesenho da política pública e colaborar com o planejamento estadual. Assim, espera-se que seus resultados tragam alguma contribuição para a discussão e implementação de políticas paralelas, tornando cada vez mais a distribuição das receitas equitativa ao atender às necessidades dos municípios pernambucanos.

2 OS DESAFIOS DO ICMS SOCIOAMBIENTAL DE PERNAMBUCO

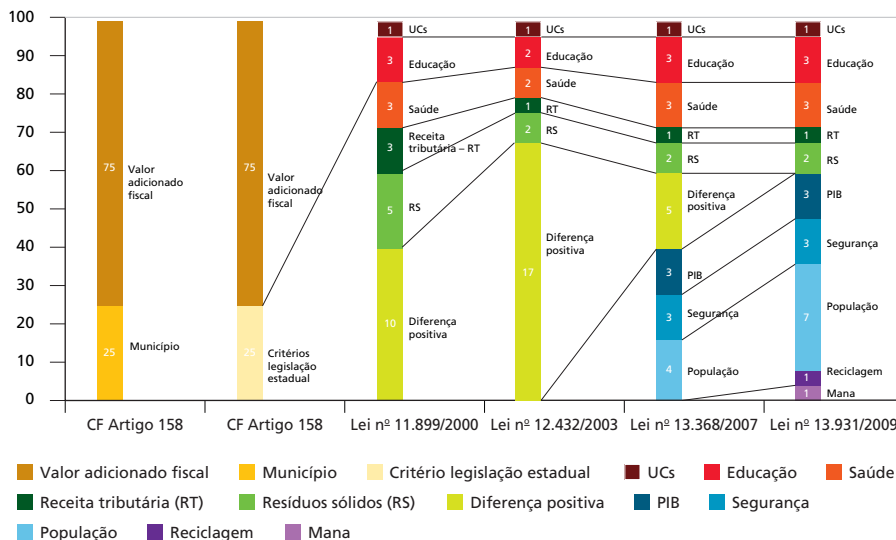
Pernambuco foi o nono estado brasileiro e primeiro da região Nordeste a aprovar o ICMS ecológico, adotando uma política semelhante à de Minas Gerais, daí o batismo como ICMS socioambiental.² A política foi criada em 2000, pela Lei nº 11.899, com sua base legal passando a vigorar apenas em 2002.

2. Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995.

A política pernambucana foi inspirada ainda em uma pioneira experiência paranaense do ICMS ecológico. Segundo Loureiro (2002), o ICMS ecológico surgiu no Brasil como uma forma de compensar os municípios pela existência de unidades de conservação (UCs) e mananciais hidrológicos; posteriormente foi percebido que também pode servir como incentivo à criação de novas UCs. Os critérios sociais constituindo o que vem a ser o ICMS socioambiental de Pernambuco servem justamente para melhor distribuir os recursos diante das necessidades peculiares deste estado.³

A Lei do ICMS Socioambiental de Pernambuco vem sofrendo algumas alterações, por leis e decretos, desde sua implantação, conforme se pode observar no gráfico 1.

GRÁFICO 1
Alterações legislativas referentes ao ICMS do estado de Pernambuco
(Em %)



Fonte: Silva Júnior et al. (2010).

Conforme se observa, o gráfico 1 parte do que vem explicitado na Constituição Federal de 1988 (CF/88), em seu Artigo 158, sobre o destino da receita do ICMS provida aos municípios até as alterações que tem sofrido nestes últimos anos.

3. Foram feitas reiteradas solicitações a Secretaria de Fazenda de Pernambuco (Sefaz-PE) para se obter a fórmula matemática utilizada para se chegar aos valores de recebimento, entretanto, as tratativas não obtiveram êxito. A ausência de tal fórmula não traz nenhum prejuízo a este trabalho, tendo em vista que o objetivo deste estudo consiste em se analisarem a adesão dos municípios e suas respectivas mudanças de estado no processo de Markov, e, para tanto, não se faz necessário tal fórmula.

Assim, instituída em 2000, e apenas passando a vigorar em 2002, a Lei do ICMS Socioambiental, como se pode verificar no gráfico 1, iniciou-se representando 60% do total dos critérios que cabem à legislação estadual. Entretanto, os valores começaram a ser transferidos pelos critérios da política aos municípios somente em 2004, utilizando os seguintes valores a seguir.

- 1) Três por cento destinados aos critérios ambientais, formado por:
 - a) um por cento destinado ao critério unidades de conservação; e
 - b) dois por cento destinados aos critérios que compreendem resíduos sólidos.
- 2) Cinco por cento destinados a critérios de aspectos socioeconômicos, composto por:
 - a) dois por cento a ser distribuídos de acordo com desempenho na área de educação, considerando-se a participação relativa no número de alunos matriculados no ensino fundamental em escolas municipais, com base no resultado do censo escolar anual, publicado por meio de portaria do Ministério da Educação (MEC);
 - b) dois por cento distribuídos por desempenho na área de saúde, considerando-se a participação relativa do inverso do coeficiente da mortalidade infantil, com base em dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do Estado; e
 - c) um por cento distribuído por desempenho na receita tributária própria, ponderando-se a sua participação relativa na arrecadação *per capita* de tributos municipais de todos os municípios do estado, com base em dados fornecidos pelo Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE).⁴

Para efeito de aplicação do exercício de 2010, a Lei do ICMS Socioambiental teve novas alterações com os legisladores sancionando a Lei nº 13.368, de 14 de dezembro de 2007. Ocorrendo a inclusão de critérios relacionados com segurança pública, produto interno bruto (PIB) *per capita* e aspectos demográficos. Sofrendo, mais adiante, esta alteração uma maior fragmentação na cota-parte destinada aos municípios em razão do maior número de critérios a serem considerados, conforme se observa no gráfico 1.

4. Note-se que esse não é um critério social propriamente dito. Mas quando se observam as dificuldades de arrecadação que os municípios brasileiros, especialmente os nordestinos, têm em arrecadar fundos para a sua gestão, a elevação da receita tributária própria (RTP) passa a ser desejável para que se diminua a dependência desses municípios das transferências dos demais Entes Federados – sobretudo com o estado e a União. Assim, tal critério, em função do benefício social, ganhou tal caráter neste artigo.

Para o exercício de 2012, novas alterações foram realizadas pelos legisladores ao ICMS socioambiental, por meio da Lei nº 13.931/2009, em que o critério diferença positiva⁵ passou a não existir mais; e ocorreu um avanço na questão ambiental, ao ser inserido mais 2% dos recursos para critérios de reciclagem de lixo e mananciais de abastecimento de água, um peso de 12% do total destinado aos municípios.

Conforme abordou o trabalho de Pedrosa, Silva Júnior e Sobral (2011), não é difícil de esperar que no Brasil, um país de grandes dimensões continentais – com enorme variedade de biomas, de atividades econômicas e distintos níveis de problemas sociais –, uma política estadual possuísse grande variedade de critérios de remuneração do ICMS ecológico, sempre procurando atender às demandas locais. Principalmente porque entre as propriedades pertencentes ao ICMS ecológico se encontra o papel de corrigir falhas de mercado, representando fundamental importância a sua eficácia.

3 METODOLOGIA: A BASE DE DADOS UTILIZADOS E O PROCESSO DE MARKOV

Observe-se que a referida política somente terá eficácia se dois princípios microeconômicos forem verificados no comportamento decisório dos gestores municipais pernambucanos: agentes econômicos reagem a incentivos e gestores públicos maximizam a função de bem-estar social.

O primeiro princípio é importante porque se não for verdadeiro qualquer política de incentivo econômico será ineficaz, e sobriariam apenas as políticas de comando e controle na gestão da política pública (May, Lustosa e Vinha, 2003). O segundo princípio é fundamental porque se não for verificado os gestores não estarão focando políticas sociais a fim de melhorar as receitas tributárias oriundas do ICMS (Stiglitz, 2000).

3.1 Dados

A base de dados utilizada na presente pesquisa para a avaliação do comportamento das prefeituras do estado de Pernambuco quanto à política do ICMS socioambiental, segundo os critérios sociais – educação, saúde e receita tributária – estabelecidos pela Lei nº 12.432/2003, tem como fontes a Secretaria de Fazenda de Pernambuco (Sefaz-PE), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ipea – Ipeadata. Os dados são referentes ao período 2004-2009.

A análise é realizada para o período 2004-2009 justamente por ter sido este o período em que os dados dos repasses do ICMS às prefeituras apresentaram os mesmos percentuais destinados aos critérios educação, saúde e receita tributária própria

5. O critério diferença positiva é representado pelo somatório das diferenças entre o índice percentual de participação vigente para cada município no exercício anterior e a porcentagem determinada para o inciso I, referente aos 75% distribuídos pela participação relativa no valor adicionado do estado – incisos I e II da Lei nº 11.899, de 21 de dezembro de 2000.

– 2%, 2% e 1%, respectivamente –, contemplando a última alteração sofrida pela lei, que deu origem ao ICMS socioambiental de Pernambuco, Lei nº 12.432/2003, regulamentada pelo Decreto nº 25.574/2003, com exercício iniciado em 2004, no estado de Pernambuco. Deste modo, 2004 representa o primeiro ano de recebimento dos municípios e 2009, o ano mais recente, e último em que vigora a referida lei.

3.2 Processo de Markov⁶

O processo de Markov⁷ foi aplicado para verificar a reação que os municípios tiveram com a implantação do ICMS socioambiental, assim como para fazer previsões de longo prazo da reação destes municípios com respeito à política, referentes aos critérios sociais.

Por meio desse processo, pode-se representar o comportamento de agentes econômicos, quando é possível identificar qual o “estado”, traduzido na presente pesquisa pela faixa dos percentuais obtidos pelo município dos indicadores sociais que constituem o ICMS socioambiental nos anos de 2004 e de 2009.⁸

Logo, sendo esta análise baseada nos dados dos repasses do ICMS socioambiental aos municípios para os dois anos em análise, e os índices só se modificam de ano em ano, ela se constitui um *processo de Markov* de tempo discreto. Assim, é possível criar vetores de probabilidade que contêm as probabilidades de transição de um estado para outros estados em um intervalo de tempo discreto:

$$V_t = [p_{11} \ p_{12} \ p_{13}] \quad (1)$$

Com a elaboração dos vetores de probabilidades, é possível construir uma matriz de probabilidade, a matriz M , conhecida na literatura como matriz de transição.

$$M = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} \\ p_{41} & p_{42} & p_{43} & p_{44} \end{bmatrix} \quad (2)$$

6. A metodologia utiliza é baseada no trabalho de Silva Júnior *et al.* (2010).

7. Essa análise se resumirá a cadeias de Markov de primeira ordem. Assim, segundo Shamblyn (*apud* Bueno, 2008), a cadeia de Markov de primeira ordem é um processo estocástico, no qual as probabilidades de transição durante o intervalo de tempo dependem apenas do estado corrente e do estado seguinte.

8. Os municípios neste trabalho foram divididos em quatro estados, por hierarquia de recebimento das parcelas do ICMS socioambiental em cada uma das rubricas. Em cada unidade de tempo, a probabilidade de mudança de um estado para outro será constante no tempo, só dependendo dos estados. Este processo é chamado cadeia de Markov, conforme apresenta Santos (2006).

Em que p_{11} representa a probabilidade de um município que se encontrava no estado $E1$ em 2004 continuar no estado $E1$ em 2009, no mesmo intervalo de índice; de forma semelhante, p_{12} informa a probabilidade de um município que estava situado no primeiro estado passar para o segundo estado – passar de $E1$ para $E2$ – no segundo período, e, assim, pode-se generalizar para os demais estados. Deste modo, na diagonal principal, encontram-se as probabilidades de que os municípios permaneçam no ano de 2009 nos mesmos estados em que estavam em 2004.

Utilizando a notação de Bueno (2008), com base na matriz de transição, é possível fazer simulações quanto à posição dos municípios entre as faixas de repasse do ICMS socioambiental, e também previsões de longo prazo, utilizando a informação a seguir.

$$V_{E_i}^t = V_{E_i} * M^{t-1} \quad (3)$$

Em que V_{E_i} representa o vetor de probabilidades de um estado qualquer e M^{t-1} , a matriz de probabilidade no período $t-1$.

Como resultado da equação 3, pode-se obter um vetor de probabilidades V_i^t de um município que se encontrava na faixa de receita Ei permanecer na mesma faixa, ou passar para qualquer um dos estados (faixa) considerados no período t . Ou seja, considerando que se queira prever quais as probabilidades de transição de um município que estava no primeiro estado do repasse do ICMS socioambiental, segundo os critérios sociais, migrar para qualquer um dos demais estados, ou permanecer no mesmo, durante um período de cinco anos, deve-se resolver a seguinte equação:

$$V_{E1}^5 = V_{E1} * M^4 = [p_{11} \ p_{12} \ p_{13} \ p_{14}] * \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} \\ p_{41} & p_{42} & p_{43} & p_{44} \\ p_{51} & p_{52} & p_{53} & p_{54} \end{bmatrix}^4 \quad (4)$$

Encontrando o vetor de probabilidades a seguir.

$$V_{E1}^5 = [pS_{11} \ pS_{12} \ pS_{13} \ pS_{14}] \quad (5)$$

Em que o elemento pS_{11} é a probabilidade simulada de um município que estava no primeiro estado, no período utilizado para a construção da matriz, permanecer no mesmo estado após cinco anos; o elemento pS_{12} é a probabilidade de o município que estava na faixa I migrar para a faixa II e de o assim sucessivamente. Generalizando, com base na matriz de transição, simulações

das probabilidades de os municípios que pertenciam a uma faixa de repasse do ICMS socioambiental migrarem para qualquer outro estado ou permanecerem no mesmo podem ser realizadas sob a hipótese de que o fenômeno em estudo é uma cadeia ergótica regular.⁹

Ou, de forma equivalente, a matriz V_{Ei}^t pode ser calculada da seguinte forma:

$$V_{Ei}^t = V_{Ei}^0 * M^t \quad (6)$$

Em que o vetor V_{Ei}^0 será:

$$V_{E1}^0 = [1 \quad 0 \quad 0 \quad 0] \quad (7)$$

Logo, fazendo o mesmo exercício da equação 4, se terá:

$$V_{Ei}^5 = V_{Ei}^0 * M^5 = [1 \quad 0 \quad 0 \quad 0] * \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} \\ p_{41} & p_{42} & p_{43} & p_{44} \\ p_{51} & p_{52} & p_{53} & p_{54} \end{bmatrix} \quad (8)$$

Gerando por meio do vetor identidade o mesmo vetor de probabilidade (5):

$$V_{E1}^5 = [pS_{11} \quad pS_{12} \quad pS_{13} \quad pS_{14}]$$

Além de calcular a probabilidade simulada para um determinado período, pode-se ainda, por meio do processo de Markov, para toda cadeia ergótica regular, encontrar um regime estacionário, em que as probabilidades de transição se tornam constantes ao longo do tempo.

Detendo a matriz de transição, o vetor de probabilidades de um regime estacionário¹⁰ pode ser encontrado por meio da resolução do seguinte sistema:

$$\pi = \pi * M$$

$$\sum_{i=1}^I \pi_i = 1 \quad (9)$$

9. A cadeia é dita ergótica quando os estados são recorrentes – partindo do estado i , o processo eventualmente retornará ao estado i com probabilidade $p_{ii} = 1$ –, aperiódicos – se há dois números consecutivos s e $s+1$, tal que o processo pode estar no estado i nos tempos s e $s+1$, o estado é dito ter período 1, $t=1$, e assim chama-se aperiódico –, e se comunicam entre si – regulares ou irreduzível = quando i é alcançável do estado j , e j é alcançável do estado i . Ver Bueno (2008).

10. Segundo Bueno (2008), só se pode obter o regime estacionário da cadeia de Markov, na condição prioritária, se se classificar esta por ergótica regular, pois existe cadeia ergótica não regular. A classificação de ergótica regular se deve também pela condição das cadeias apresentarem-se como aperiódica e irreduzível.

Chegando-se ao vetor:

$$\pi = [\pi_1 \ \pi_2 \ \pi_3] \quad (10)$$

Em que, considerando a representação genérica de M e a representação do vetor π , o sistema pode ser reescrito da forma a seguir.

$$\begin{cases} \pi_1 * p_{11} + \pi_2 * p_{21} + \pi_3 * p_{31} + \pi_4 * p_{41} = \pi_1 \\ \pi_1 * p_{12} + \pi_2 * p_{22} + \pi_3 * p_{32} + \pi_4 * p_{42} = \pi_2 \\ \pi_1 * p_{13} + \pi_2 * p_{23} + \pi_3 * p_{33} + \pi_4 * p_{43} = \pi_3 \\ \pi_1 * p_{14} + \pi_2 * p_{24} + \pi_3 * p_{34} + \pi_4 * p_{44} = \pi_4 \\ \pi_1 + \pi_2 + \pi_3 + \pi_4 = 1 \end{cases} \quad (11)$$

Deste modo, resolvendo esse sistema, tem-se como resultado o vetor π (10), que é justamente o vetor de probabilidade de uma cadeia em regime estacionário:

$$\pi = [\pi_1 \ \pi_2 \ \pi_3 \ \pi_4]$$

Em que, em longo prazo, a probabilidade de um município estar no estado 1 é de π_1 ; de estar no estado 2 é de π_2 ; e assim sucessivamente. Entrando, assim, as probabilidades de transição em um estado estacionário, que não mais mudará.

Desse modo, foram realizados três exercícios para os municípios de Pernambuco. Cada um dos exercícios referente à participação nos critérios avaliados – educação, saúde e receita tributária própria –, verificando, ainda, o vetor de probabilidade de regime estacionário de cada um, respeitando a condição da cadeia ser ergótica regular.

A definição dos estados foi feita para cada um dos critérios. Vários exercícios foram realizados, tanto para a definição da quantidade de estados quanto para a definição de como se classificariam os estados (ou faixas).

Desse modo, para a definição da quantidade de estados, foram testados os dados em dez, seis e quatro estados. Assim, com cada um dos referidos números de estados, foram testadas as seguintes classificações dos dados: em valores monetários do ICMS recebido; em valores monetários do ICMS recebidos *per capita*; e posição em que o município se encontrava, baseado no trabalho de Silva Júnior *et al.* (2010). Contudo, após todos os exercícios, por se apresentar com um maior grau de robustez, ficou definido o número de quatro estados, classificados, então, por intervalos de percentuais recebidos por cada critério, por permitir uma maior otimização na análise de transição de um estado para outro.

4 RESULTADOS

No período 2004-2009, o ICMS socioambiental remunerou em mais de R\$ 400 milhões os municípios de Pernambuco, a partir dos critérios do ICMS socioambiental, conforme se observa na tabela 1. Note-se que tal monta de recursos é importante quando se trata de municípios pobres. A referida tabela apresenta ainda os valores inflacionados para o ano de 2009. Como se pode observar (tabela 1), ano após ano, verifica-se um importante crescimento de receita tributária do ICMS, trazendo consequências positivas para a política, uma vez que a torna cada vez mais atraente para os municípios que decidam reagir aos seus estímulos.

TABELA 1
Total das transferências do ICMS socioambiental para os municípios do estado de Pernambuco, por critério (2005-2009)
 (Em R\$ milhões)

Municípios	%	2005	2006	2007	2008	2009
Resíduos sólidos	2	21,1 (25,3)	20,4 (23,8)	22,3 (24,7)	25,0 (26,6)	26,8
UCs	1	10,5 (12,6)	10,2 (11,9)	11,1 (12,4)	12,5 (13,3)	13,4
Educação	2	21,1 (25,3)	20,4 (23,8)	22,3 (24,7)	25,0 (26,6)	26,8
Saúde	2	21,1 (25,3)	20,4 (23,8)	22,3 (24,7)	25,0 (26,6)	26,8
RTP	1	10,5 (12,6)	10,2 (11,9)	11,1 (12,4)	12,5 (13,3)	13,4
Total socioambiental	8	84,3 (101,0)	81,8 (95,3)	89,1 (98,9)	100,1 (106,5)	107,3

Fonte: Sefaz-PE.

Elaboração dos autores.

Obs.: entre parênteses estão os valores inflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) para 2009.

Diferentemente dos critérios ambientais, em que apenas parte dos municípios podiam no primeiro ano de exercício ser beneficiados por praticar alguma política de proteção ao meio ambiente – no caso de Pernambuco, seria possuir unidades de conservação ou unidades de tratamento de resíduos sólidos –, sob a ótica socioeconômica, todos os municípios foram contemplados, posto que são critérios que não precisam ser construídos, como os ambientais, mas que já se encontram inseridos na sociedade, remunerando-os desde o seu início em 2004.

O ICMS socioambiental passou a ter uma grande importância para alguns municípios em Pernambuco, especialmente aqueles de menor expressão econômica. Observa-se que 27 dos 184 municípios pernambucanos possuem receitas oriundas da rubrica socioeconômica superiores a 50% desse valor recebido – deduzidas as parcelas do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) e do Programa de

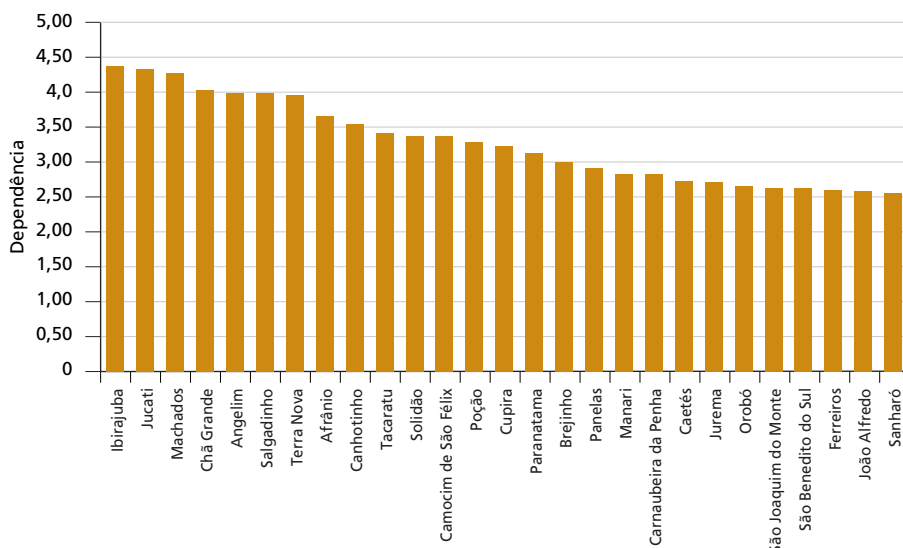
Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP) – gráfico 2A. Observe-se ainda que os municípios menos dependentes dos critérios socioeconômicos são os mais ricos do estado, conforme se observa no gráfico 2B.

GRÁFICO 2

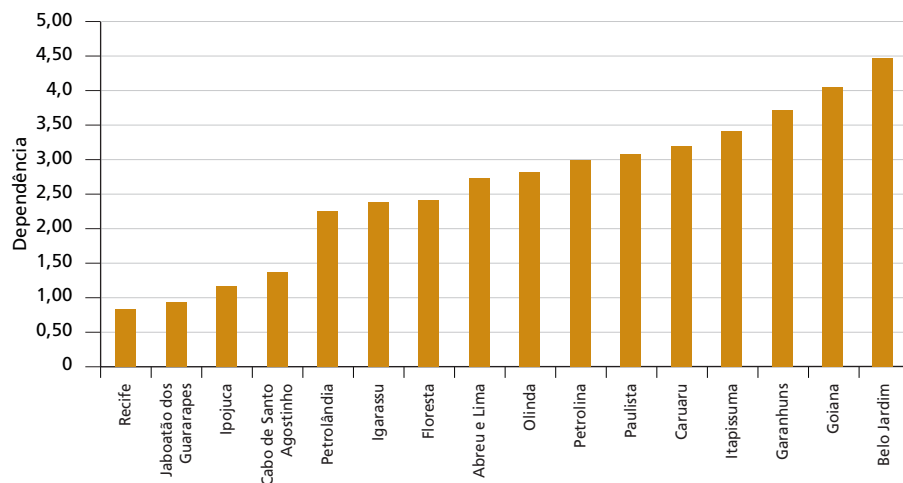
Participação da receita oriunda pelos critérios socioeconômicos sobre o total de receita do ICMS líquido pertencente ao município (2009)

(Em %)

2A – Maiores participações



2B – Menores participações



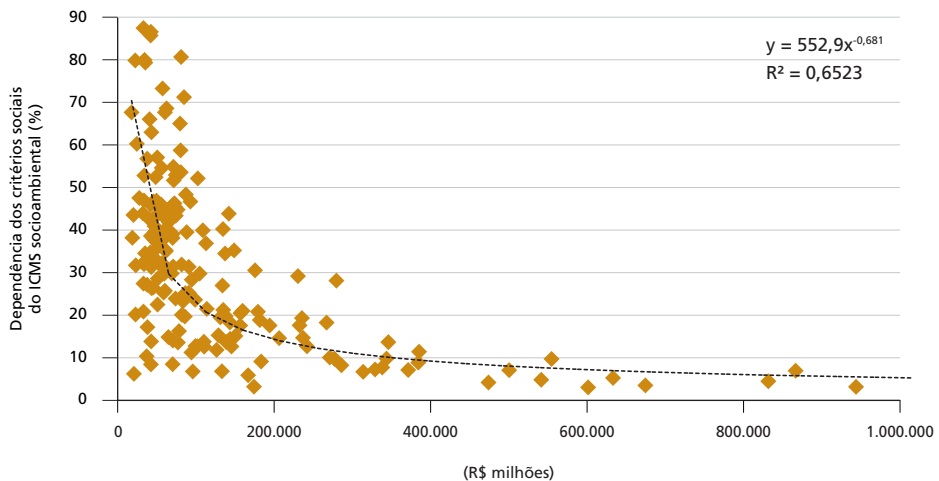
Fonte: Sefaz-PE.
Elaboração dos autores.

Conforme verificado no gráfico 2 (2A e 2B), os municípios menores e mais pobres são os grandes beneficiados da política. O que se verifica como regra é que os municípios maiores e mais ricos do estado possuem menor dependência deste recurso; o contrário também ocorre. O gráfico 3 plota os valores do PIB municipal *versus* a dependência da política. Observa-se uma relação exponencial e negativa muito regular, mostrando que a política pernambucana distribuiu recursos para municípios menores e mais pobres.

Existe uma alta correlação entre a dependência dos municípios mais pobres pelos critérios sociais e o seu respectivo PIB, por possuírem uma menor receita proveniente do valor adicionado fiscal, que é o principal componente no valor da cota-parte dos municípios. Percebe-se, assim, os critérios sociais do ICMS socioambiental atuando como política redistributiva, quando receitas provenientes dos critérios socioeconômicos vêm se apresentar como uma grande participação na receita do ICMS recebida pelos mais pobres. Tal característica já havia sido percebida na política do estado de Minas Gerais, onde ficou conhecida como Lei Robin Hood, por ter nascido com o objetivo de fazer “justiça social”, com a intenção de atenuar os graves desequilíbrios regionais por meio de uma distribuição socialmente mais justa e que incentivasse o investimento em áreas prioritárias, como educação, saúde, agricultura, patrimônio cultural e preservação do meio ambiente (Pedrosa, Silva Júnior e Sobral, 2011).

GRÁFICO 3

Relação entre o percentual de dependência da receita oriunda do ICMS quanto aos critérios sociais dos municípios de Pernambuco com seus respectivos PIBs (2009)



Fonte: Sefaz-PE.
Elaboração dos autores.

Do ponto de vista espacial, observa-se maior dependência dos municípios localizados no agreste pernambucano e menor dependência dos municípios da Região Metropolitana do Recife (RMR). O mapa 1 apresenta a distribuição espacial de dependência desses municípios.

MAPA 1

Distribuição espacial dos municípios pernambucanos contemplados pelo ICMS socioambiental a partir dos componentes sociais (2009)



Fonte: Sefaz-PE.

Elaboração dos autores.

Pode-se ainda perceber, por esta análise espacial, que são poucos os municípios mais dependentes que se encontram próximos aos que menos dependem; também que a Região Metropolitana do Recife não possui nenhum município daqueles vinte mais dependentes destes critérios. Em relação àqueles que menos dependem, observa-se uma maior concentração nesta mesorregião, cerca de metade destes vinte municípios e mais de 60% de seus municípios se encontram com esta caracterização. Ressaltando que esta é a região mais rica do estado.

Dessarte, utilizando como referência os anos de 2004 e 2009, as próximas subseções informarão as probabilidades de um município que pertencia a uma faixa na participação do repasse do ICMS socioambiental – análise individual para os três critérios sociais: educação, saúde e receita tributária própria, respectivamente – permanecer no mesmo estado do ano de 2004, ou passar para outra faixa em 2009.

4.1 Critério educação

Para avaliar os esforços municipais em busca de maiores recursos advindos do ICMS socioambiental, foram definidas quatro faixas: a primeira faixa (I), composta pelos municípios que receberam um valor de zero a 0,000049, em termos de percentuais, recebido da cota-parte a que o município tem direito; a segunda faixa (II) abrange

os municípios que receberam um valor maior que 0,000049 e menor ou igual a 0,000074; a terceira faixa (III), maior que 0,000074 e menor ou igual a 0,000125; e a quarta faixa (IV), compreendendo os municípios que receberam um valor maior que 0,000125.¹¹ Recorde-se que os valores repassados e distribuídos entre os municípios por este critério é de 2% do valor total da cota-parte dos municípios.

A partir do exame da matriz de probabilidades presente na tabela 2, observa-se que a probabilidade de um município permanecer na mesma faixa em 2004 e em 2009 é de 90,20%, 71,71%, 82,22% e 90,48%, respectivamente, da primeira à quarta faixa, conforme se verifica na diagonal principal da referida matriz. Chama atenção a baixa mobilidade de transição dos municípios entre os estados estudados. Os municípios contidos em seus referidos estados apresentam baixa mobilidade de transição. Mais que isso, as transições, quando ocorrem, são apenas entre estados vizinhos, não observando probabilidade maior que zero de mudanças entre estados não vizinhos. Constata-se que 154 municípios permaneceram na mesma posição, um percentual bastante expressivo de 83,7% dos municípios pernambucanos, verificando-se ainda que dezessete municípios melhoraram e treze pioraram, saindo das maiores faixas para as menores.

TABELA 2

Matriz de probabilidade de transição dos municípios migrarem ou permanecerem nas quatro faixas pelo critério educação (2004 e 2009)

Faixas	I	II	III	IV	Total
I	90,20	9,80	0,00	0,00	100
II	13,04	71,71	15,22	0,00	100
III	0,00	6,67	82,22	11,11	100
IV	0,00	0,00	9,52	90,48	100
Total	28,26	22,28	26,09	23,37	100

Fonte: Sefaz-PE.

Elaboração dos autores.

Ganharam participação, passando da faixa I para a faixa II, por ordem decrescente de diferença positiva em que almejavam, os municípios de Toritama ($\uparrow 0,000023$), Araçoiaba ($\uparrow 0,000019$), Betânia ($\uparrow 0,000006$), Itapissuma ($\uparrow 0,000002$) e Maraial ($\uparrow 0,000001$). Da faixa II para a faixa III: Arcoverde ($\uparrow 0,000021$), Xexéu ($\uparrow 0,000016$), Afrânio ($\uparrow 0,000014$), Agrestina ($\uparrow 0,000013$), Ibimirim ($\uparrow 0,000012$), Petrolândia ($\uparrow 0,000008$) e Manari ($\uparrow 0,000005$). E da faixa III para a melhor faixa (faixa IV): Santa Cruz do Capibaribe, que obteve os maiores ganhos na ordem de ($\uparrow 0,000037$); em seguida,

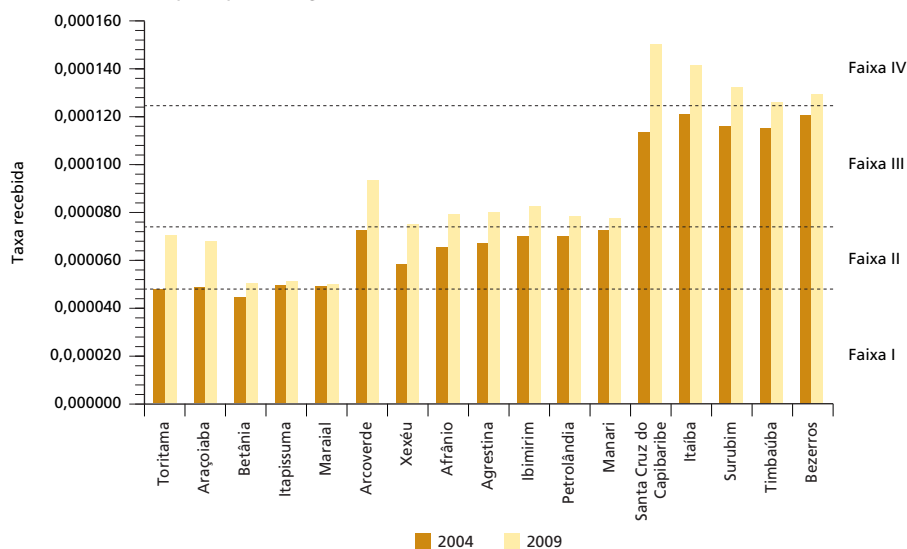
11. Para a determinação das quatro faixas foi realizado exercício de média aritmética. Em que, primeiramente tirou-se a média da distribuição total, obtendo-se duas distribuições, e, a partir destas, retirou-se mais duas médias, obtendo-se, por conseguinte, quatro distribuições.

Itaíba ($\uparrow 0,000021$), Surubim ($\uparrow 0,000016$), Timbaúba ($\uparrow 0,000011$) e Bezerros ($\uparrow 0,000009$), conforme se observa no gráfico 4A.

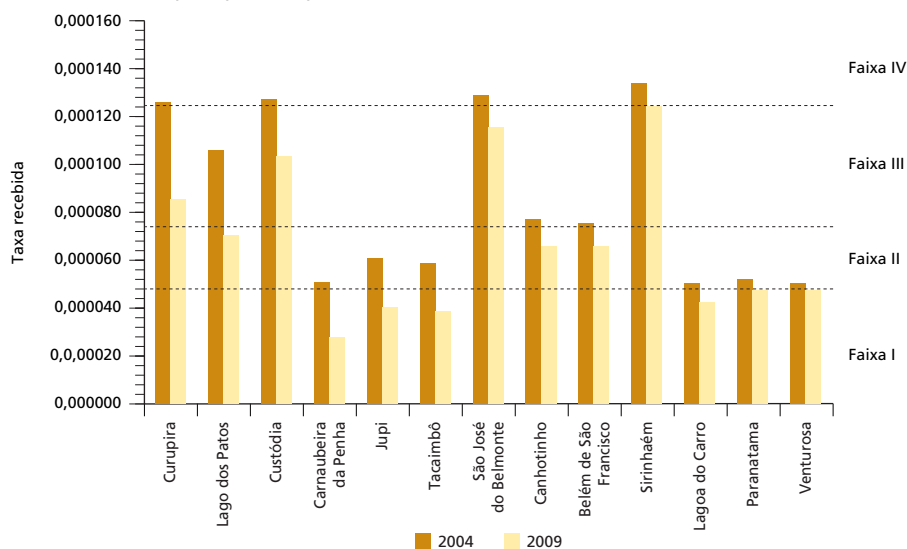
GRÁFICO 4

Municípios que ganharam e que perderam participação pelo critério educação no ICMS socioambiental (2004 e 2009)

4A – Municípios que mais ganharam



4B – Municípios que mais perderam



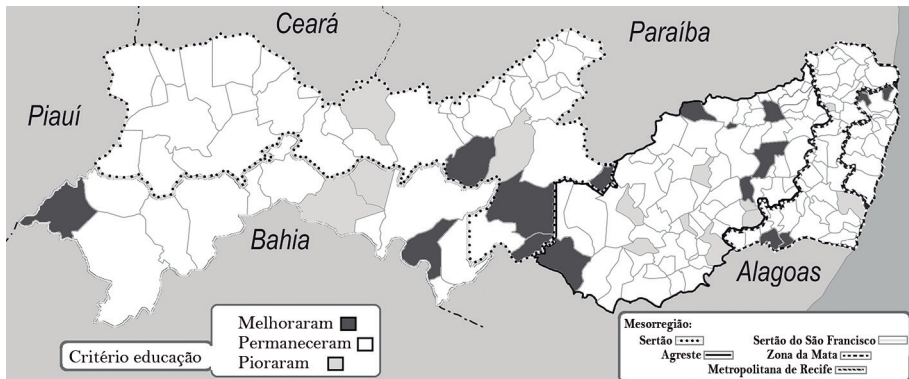
Fonte: Sefaz.
Elaboração dos autores.

Por seu turno, no gráfico 4B, pode se observar os municípios que pioraram, perdendo participação no indicador referente ao critério educação. Os municípios de Cupira ($\downarrow 0,000023$), Lagoa dos Gatos ($\downarrow 0,000035$), Custódia ($\downarrow 0,000024$), Carnaubeira da Penha ($\downarrow 0,000023$), Jupi ($\downarrow 0,000021$), Tacaimbó ($\downarrow 0,000021$), São José do Belmonte ($\downarrow 0,000013$), Canhotinho ($\downarrow 0,000011$), Belém de São Francisco ($\downarrow 0,000010$), Sirinhaém ($\downarrow 0,000010$), Lagoa do Carro ($\downarrow 0,000007$), Paratama ($\downarrow 0,000004$) e Venturosa tiveram a menor perda, na ordem de 0,000003.

Observando-se a transição de modo espacial, por meio do mapa 2, não parece haver um padrão espacial entre os municípios que melhoraram e que pioraram, ao se observar uma grande dispersão entre as respectivas localizações. Entre as mesorregiões, de maneira geral, existem municípios que melhoraram ou pioraram a sua participação na cota-parte.

MAPA 2

Transição espacial dos municípios pernambucanos contemplados pelo critério educação do ICMS socioambiental (2004 e 2009)



Fonte: Sefaz-PE.
Elaboração dos autores.

Ressalte-se que, apesar de rígido, pouco mais de uma dezena de municípios migraram de faixa. Além disso, percebe-se que a mesorregião do agreste foi a que deteve o maior número de municípios que melhoraram e, ao mesmo tempo, maior número de municípios que pioraram.

Diante dos resultados apresentados no critério educação, pode-se concluir que o desenho atual da política parece não premiar de maneira satisfatória o mérito. Entretanto, deve-se ressaltar que tal rigidez parece ter sido corrigida a partir da mudança legislativa: a Lei nº 13.368/2007, com vigência a partir de 2010, que substituiu o antigo coeficiente, mensurado a partir do quantitativo de matrículas escolares, por uma avaliação de mérito. Esta lei reza

que o critério de remuneração será baseado na nota municipal do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que avalia o desenvolvimento da educação básica em si.

4.2 Critério saúde

Para avaliar os esforços municipais em busca de maiores recursos advindos do ICMS socioambiental, o cálculo do critério saúde foi definido também em quatro estados, com os seguintes valores: faixa I, para os municípios que obtenham um índice de recebimento da cota-parte, referente ao critério saúde do ICMS, no intervalo de zero à menor ou igual a 0,000060; faixa II, para quem recebeu um valor maior que 0,000060 a menor ou igual a 0,000080; faixa III, para índice maior que 0,000080 e menor ou igual a 0,000124; e, por fim, faixa IV, compreendendo os municípios que alcançaram um índice maior que 0,000124.

Diferentemente do critério educação, percebe-se maior mobilidade dos municípios entre os estados propostos. Observando a matriz de transição apresentada na tabela 3, verifica-se que a probabilidade de um município permanecer na mesma faixa em 2004 e em 2009 não supera, para todas as quatro faixas, os 45%, conforme se verifica na diagonal principal. Ou seja, existindo a presença de uma maior transitividade entre os estados, neste critério, em relação aos demais.

TABELA 3

Matriz de probabilidade de transição de os municípios migrarem ou permanecerem nas quatro faixas pelo critério saúde (2004 e 2009)

Faixas	I	II	III	IV	Total
I	30,23	30,23	18,60	20,93	100
II	27,66	17,02	36,17	19,15	100
III	17,02	21,28	34,04	27,66	100
IV	12,77	12,77	34,04	40,43	100
Total	21,74	20,11	30,98	27,17	100

Fonte: Sefaz-PE.

Elaboração dos autores.

A maior mudança dos municípios no critério saúde parece mostrar o esforço e a efetividade de ações no combate à mortalidade infantil que alguns municípios têm travado. Apenas 56 municípios permaneceram em suas respectivas faixas, aproximadamente 30% do total de municípios; 69 municípios melhoraram e 59 municípios pioraram, como se pode observar.

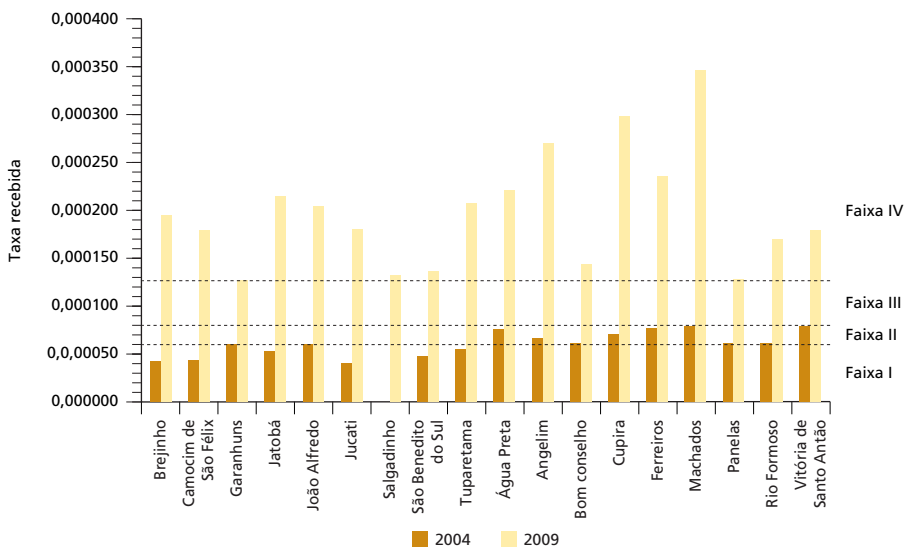
No gráfico 5A, podem-se observar dezoito municípios que se apresentaram com as maiores evoluções de participação do critério saúde. Destacam-se entre os municípios que saíram da faixa I para a faixa IV, por ordem crescente de variação: Jatobá ($\uparrow 0,00016$), equivalente a 307% do que tinha em 2004; Brejinho ($\uparrow 0,00015$), Tuparetama ($\uparrow 0,00015$), João Alfredo ($\uparrow 0,00014$), Jucati ($\uparrow 0,00014$), Camocim de São Félix ($\uparrow 0,00013$), Salgadinho ($\uparrow 0,00013$); e ainda se destacam os municípios de São Benedito do Sul ($\uparrow 0,00009$) e Garanhuns ($\uparrow 0,00007$). O gráfico 5A mostra ainda os municípios que migraram da faixa II para a faixa IV: Machados ($\uparrow 0,000268$), Cupira ($\uparrow 0,000227$), Angelim ($\uparrow 0,000203$), Ferreiros ($\uparrow 0,000159$), Água Preta ($\uparrow 0,000145$), Rio Formoso ($\uparrow 0,000109$), Vitória de Santo Antão ($\uparrow 0,0001$), Bom Conselho ($\uparrow 0,000083$) e Paelas ($\uparrow 0,000066$).

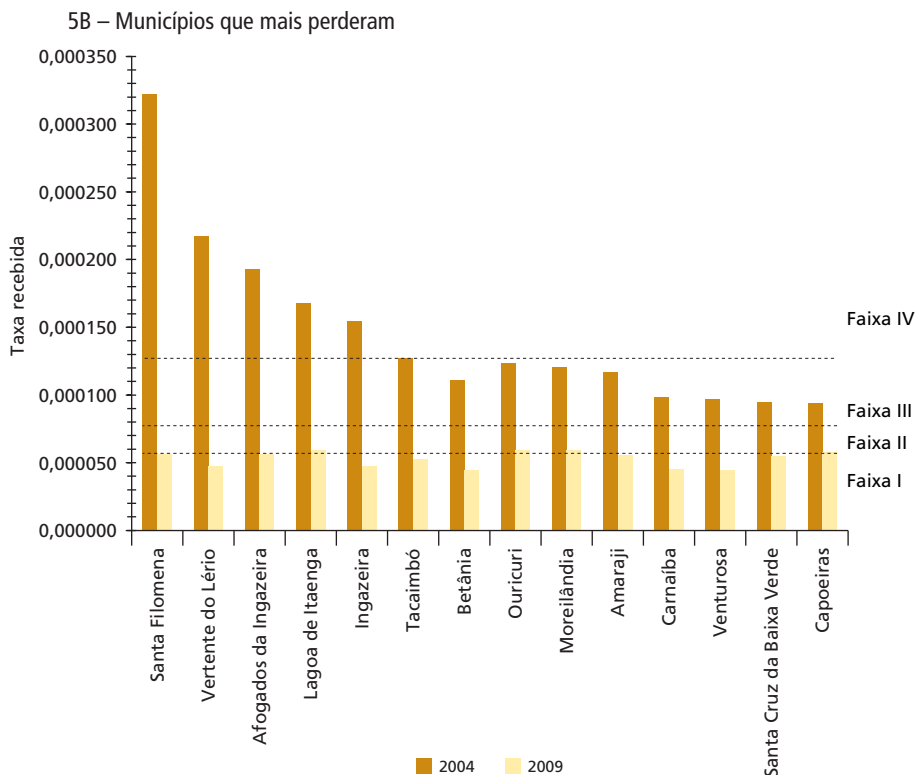
Por sua vez, alguns outros municípios perderam participação, conforme se observa no gráfico 5B. Cabe destacar a transição dos municípios da faixa IV para a faixa I, assim como da faixa III para a faixa I, em um total de quatorze municípios, representando 24% dos que perderam participação. Assim, observa-se o município de Santa Filomena como o que mais perdeu participação, em um total de 0,000265. Em seguida, Vertente do Lério ($\downarrow 0,00017$), Afogados da Ingazeira ($\downarrow 0,000137$), Lagoa de Itaenga ($\downarrow 0,000108$), Ingazeira ($\downarrow 0,000107$), Tacaimbó ($\downarrow 0,000074$), Betânia ($\downarrow 0,000066$), Moreilândia ($\downarrow 0,000061$), Amaraji ($\downarrow 0,000061$), Carnaíba ($\downarrow 0,000053$), Venturosa ($\downarrow 0,000053$), Santa Cruz da Baixa Verde ($\downarrow 0,000040$) e Capoeiras ($\downarrow 0,000036$).

GRÁFICO 5

Municípios que ganharam e perderam participação pelo critério saúde do ICMS socioambiental (2004 e 2009)

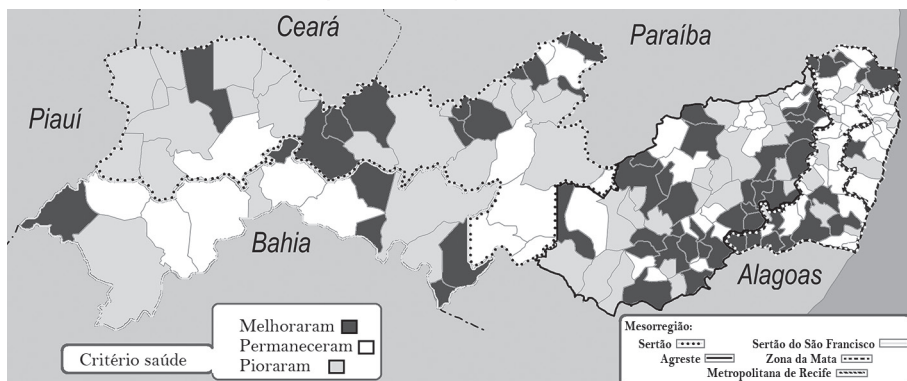
5A – Municípios que mais ganharam





Fonte: Sefaz-PE.
Elaboração dos autores.

MAPA 3
Transição espacial dos municípios pernambucanos contemplados pelo critério saúde do ICMS socioambiental (2004 e 2009)



Fonte: Sefaz-PE.
Elaboração dos autores.

No mapa 3, podem-se verificar esses resultados de transição em um panorama espacial para todo o estado de Pernambuco. Clubes de convergência espacial parecem existir ao se observar que os municípios localizados mais ao oeste do estado – sertão – apresentam significativas pioras, enquanto aqueles localizados mais ao leste – agreste e Região Metropolitana de Recife – apresentam melhoras. Os resultados verificados podem ser preocupantes, uma vez que as regiões mais distantes das regiões mais ricas do estado apresentam uma piora relativa em relação aos seus indicadores de mortalidade infantil no estado.

4.3 Critério receita tributária própria

O terceiro exercício foi realizado para o critério receita tributária própria, permanecendo a definição de quatro estados. Deste modo, a faixa I abrange os municípios que obtêm índice de zero a menor ou igual a 0,000021, em termos de percentual recebido; a faixa II abrange índices maiores que 0,000021 e menores ou iguais a 0,00003; a faixa III para índices maiores que 0,00003 e menores ou iguais a 0,00005; e, por fim, a faixa IV compreende os municípios que possuem índices maiores que 0,00005, daquele 1% destinado ao critério RTP definido pela legislação vigente para 2004 e 2009.

A partir do exame da matriz de probabilidades de transição na tabela 4, observa-se que a probabilidade de um município permanecer na mesma faixa em 2004 e 2009 é de 45,45%, 44,23%, 41,67% e 72,50%, respectivamente da primeira à quarta faixa, conforme se verifica na diagonal principal da referida matriz. Verificando-se, por exemplo, que, dos quarenta municípios que estavam na faixa IV – intervalo dos maiores índices recebidos – em 2009, 29 continuaram no mesmo estado. Diagnosticando ainda que 53 municípios melhoraram e apenas 39 pioraram, tendo permanecido no mesmo estado metade (50%) dos municípios pernambucanos, diante deste critério.

TABELA 4

Matriz de probabilidade de transição de os municípios migrarem ou permanecerem nas quatro faixas por meio do critério receita tributária própria (2004 e 2009)

Faixas	I	II	III	IV	Total
I	45,45	31,82	13,64	9,09	100
II	19,23	44,23	30,77	5,77	100
III	8,33	29,17	41,67	20,83	100
IV	5,00	2,5	20,00	72,50	100
Total	19,57	28,26	27,17	25,00	100

Fonte: Sefaz-PE.
Elaboração dos autores.

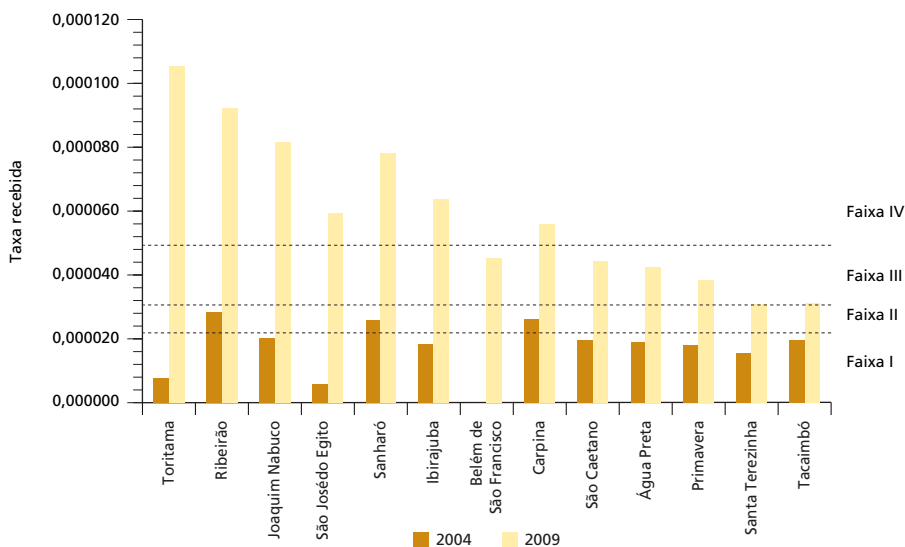
Dos municípios que mais ganharam participação, têm-se Toritama ($\uparrow 0,000098$), Ribeirão ($\uparrow 0,000064$), Joaquim Nabuco ($\uparrow 0,000061$), São José do Egito ($\uparrow 0,000054$), Sanharó ($\uparrow 0,000052$), Ibirajuba ($\uparrow 0,000045$), Belém de São Francisco ($\uparrow 0,000045$), Carpina ($\uparrow 0,000030$), São Caetano ($\uparrow 0,000025$), Água Preta ($\uparrow 0,000024$), Primavera ($\uparrow 0,000020$), Santa Terezinha ($\uparrow 0,000015$) e Tacaimbó ($\uparrow 0,000012$), conforme se constata no gráfico 6A.

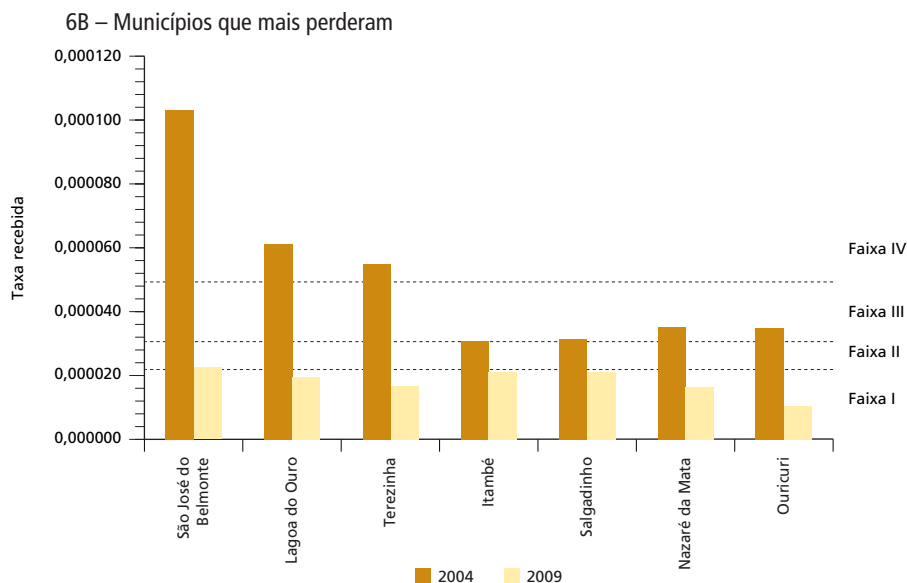
Percebe-se (gráfico 6A) que ocorreu uma migração expressiva da faixa I para a faixa IV. Este resultado, além da intensa transição entre estados, permite entender que houve uma intensa disputa por melhor *rankiamento* entre os municípios. Aqueles municípios que antes geravam pouca receita própria migraram significativamente para o estado de maiores geradores de receita própria. Evidentemente que o lugar de que eles saíram não ficou vago, mas ocupado por, por exemplo, cerca de 5% dos municípios que tinham maior receita. Este resultado é uma forte evidência da importância desta política no sentido de trazer maiores incentivos pela eficiência na gestão pública.

GRÁFICO 6

Municípios que ganharam e perderam participação pelo critério receita tributária própria do ICMS socioambiental (2004 e 2009)

6A – Municípios que mais ganharam





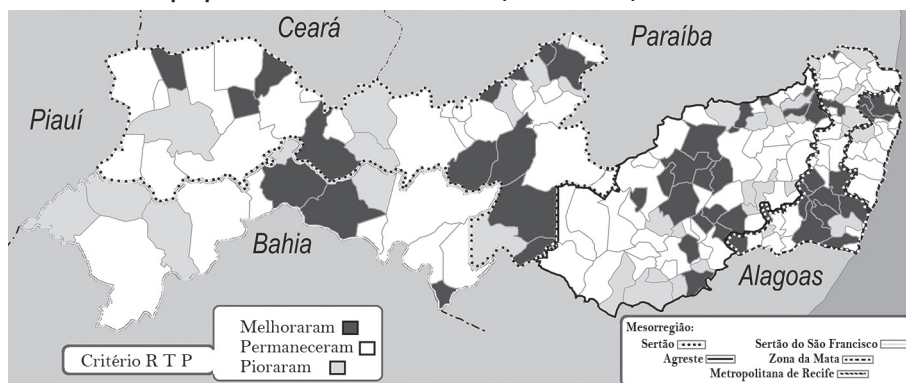
Por seu turno, o gráfico 6B apresenta os municípios que mais perderam participação pelo critério receita tributária própria. Destacam-se os municípios de São José do Belmonte ($\downarrow 0,000081$), Lagoa do Ouro ($\downarrow 0,000042$), Terezinha ($\downarrow 0,000038$), Ouricuri ($\downarrow 0,000024$), Nazaré da Mata ($\downarrow 0,000019$), Salgadinho e Itambé, que perderam o mesmo diferencial de 0,000010.

O mapa 4 permite analisar os resultados de transição ocorridos nas cinco mesorregiões do estado. Semelhantemente ao que se verificou na rubrica saúde, é possível observar alguns padrões espaciais. O sudeste da zona da mata, o centro do agreste e o sudeste do sertão apresentam concentrações de municípios que melhoraram. Já o noroeste do sertão do São Francisco e o sudeste do agreste apresentam piores.

O que se percebe ainda é que quem mais melhorou foi a mesorregião zona da mata, apresentando melhora em 30% de seus municípios e piora em 23,94% destes; seguida da mesorregião sertão, apresentando melhora em 29,26% de seus municípios e piora em 19,51%; a região agreste apresentou melhora em 26,76% e piora em 23,94% de seus municípios; a Região Metropolitana de Recife apresentou melhora em 21,48% e piora em 7,14%; e, por último, a mesorregião sertão do São Francisco, apresentando melhora em 20% e piora em 40% de seus municípios. Porém, mesmo a mesorregião sertão do São Francisco apresentando um grande percentual de municípios que pioraram com relação ao que recebiam em 2004, em 2009 é possível constatar que na faixa I, de menores percentuais, não se tem nenhum município desta mesorregião.

MAPA 4

Transição espacial dos municípios pernambucanos contemplados pelo critério receita tributária própria do ICMS socioambiental (2004 e 2009)



Fonte: Sefaz-PE.
Elaboração dos autores.

Pode-se perceber, com relação ao critério receita tributária própria, que vem existindo uma mobilização de melhora na distribuição deste critério nas regiões menos desenvolvidas, principalmente no sertão, porém as mais ricas também terminam por se beneficiar, dada a maior arrecadação, como se pode notar no aumento na faixa IV da Região Metropolitana do Recife, resultado que vem constatar a questão da contradição que este critério revela na política.

Não se pode, evidentemente, atribuir exclusivamente as melhorias de arrecadação fiscal dos municípios ao ICMS socioambiental. Contudo, verificam-se melhorias expressivas, retratadas a partir da migração entre estados dos municípios. Observe-se que a política, como qualquer outra que premia a eficiência, chega a ser cruel com quem é ineficiente, afinal de contas, aqueles que não conseguem gerir receitas próprias também perdem receitas advindas da cota-parte dos municípios.

4.4 Regime estacionário

Como apresentado anteriormente, com base na matriz de probabilidade de transição, é possível fazer simulações em médio ou longo prazo até a cadeia de Markov na condição de ser ergótica – consequentemente, regular e aperiódica – e atingir um regime estacionário.

Dessarte, das três cadeias de Markov diagnosticadas referentes aos critérios educação, saúde e receita tributária própria, apenas a cadeia proveniente do critério receita tributária própria não convergiu para o estado estacionário.

Constata-se que, no longo prazo, a probabilidade de um município por meio do critério educação estar na faixa I, detendo os menores índices de repasse, é de 19,10%

dos municípios pernambucanos; 15% estará na faixa II; 31,5% estará na faixa III; e 34,66% estará na faixa IV, significando 35, 27, 58 e 64 municípios, respectivamente. E, por fim, para o critério saúde, verificou-se que 15,91% dos municípios pernambucanos estarão na faixa I; 24,96% se encontrarão na faixa II; 27,67% na faixa III; e 31,46% no estado de maiores percentis, que é na faixa IV, significando 29, 46, 51 e 58 municípios, respectivamente. Todas estas informações estão contidas na tabela 5, que apresenta o regime estacionário da política.

TABELA 5

Regime estacionário obtido a partir das matrizes de probabilidade de transição de os municípios migrarem ou permanecerem nas quatro faixas por meio dos critérios educação e saúde (2004 e 2009)
(Em %)

Critério social	Faixa I	Faixa II	Faixa III	Faixa IV
Educação	19,10	14,78	31,46	34,66
Saúde	15,91	24,96	27,67	31,46

Fonte: Sefaz-PE.
Elaboração dos autores.

Tais resultados são demasiadamente reveladores. Observe-se que o regime de *stead ystate* significa que, caso o desenho da política não se altere, os municípios convergirão para os referidos estados, ou faixas, nas referidas probabilidades apresentadas. Observe-se também que há uma maior concentração de municípios nos estados superiores e que isto pode significar o resultado dos esforços individuais de melhora. A referida política tem a prerrogativa de que se somente um melhorar seus indicadores socioeconômicos, ele será altamente beneficiado; se muitos melhorarem seus indicadores, eles serão fracamente beneficiados; e quem não melhorou perderá muito. Assim, a política tem o mérito de premiar o esforço, e consegue trazer municípios para uma saudável disputa por mais recursos, o que historicamente nunca se observou. A cada município pernambucano resta ter o cuidado para perseguir resultados eficientes com suas receitas, sob pena de receber menos recursos para implementar suas políticas municipais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ICMS socioambiental surge no estado de Pernambuco com o objetivo de atenuar as necessidades regionais na presença dos severos problemas sociais e ambientais vividos pelo estado. Completados mais de dez anos desta política no estado, e diante da escassez de pesquisas que avaliem a eficácia de seus critérios sociais, este estudo limitou-se a avaliar isolando os componentes socioeconômicos: educação, saúde e receita tributária própria.

Pode-se verificar que pelo menos 27 municípios pernambucanos apresentam uma forte dependência dos critérios socioeconômicos na composição do ICMS socioambiental. Em geral, os municípios mais dependentes são menores e mais pobres, o que evidencia que esta política pode ser muito interessante para aqueles municípios pequenos, escassos de recursos, mas que apresentam capacidade de melhorar seus indicadores socioeconômicos.

Pode-se dizer que os municípios reagiram de maneira satisfatória aos apelos do ICMS socioambiental. A mobilidade verificada entre os estados foi muito grande nos critérios saúde e receita tributária própria, ainda que pequena no critério educação, em que aproximadamente 84% dos municípios permaneceram em seus respectivos estados em 2009. Entretanto, sabe-se que a legislação foi modificada, e tal modificação pode melhorar os mecanismos de incentivos.

Por sua vez, o critério saúde foi o que mais respondeu à mobilidade quando, aproximadamente, 70% dos municípios apresentaram mobilidade entre as faixas de percentuais: ressaltando que 69 melhoraram e 59 pioraram. Verificou-se, ainda, concentrações regionais de municípios que pioraram no nordeste da mesorregião sertão e de municípios que melhoraram no leste da mesorregião agreste.

O critério receita tributária própria apresentou transição na metade dos municípios pernambucanos: observou-se que 53 municípios melhoraram e apenas 39 pioraram. Porém, percebe-se uma concentração de permanências em seus respectivos estados dos municípios mais desenvolvidos. Surge diante deste critério a percepção de uma possível contradição da política: ao mesmo tempo que a lei premia os municípios que conservam os ativos ambientais – a partir, principalmente, da componente unidade de conservação, que remunera o custo de oportunidade da atividade econômica–, por seu turno, premia quem consegue elevar tais receitas, levando à conclusão de que o objetivo da política parece ser fomentar uma maior independência fiscal dos municípios. Mas tal resultado não é necessariamente contraditório, afinal, nem todas as atividades econômicas são conflitantes com a preservação ambiental, ou, mais especificamente, com a criação de unidades de conservação.

Por fim, observa-se que o ICMS socioambiental de Pernambuco se apresenta como um importante instrumento para melhorar a eficiência da gestão municipal, sendo uma política simples, barata e efetiva. A sua simplicidade reside no fato de que ela não depende de nenhuma análise mais completa para ser compreendida e para engajar seus atores. Apresenta-se ainda como uma política barata porque se trata apenas de um melhor manejo dos recursos já disponíveis a serem transferidos para os municípios, em que se remunera melhor aqueles municípios que fazem por merecer melhorando seus indicadores socioeconômicos. É ainda uma política efetiva porque as

avaliações outrora feitas de sua eficácia,¹² inclusive esta, mostram resultados bastante satisfatórios de sua efetividade. Por este motivo, o ICMS socioambiental parece ser um modelo de política pública moderna, que será cada vez mais comum no futuro, cujos seus benefícios estão atrelados a contrapartidas de melhoria do bem-estar social.

REFERÊNCIAS

BRANCO, D. K. S.; SILVA JÚNIOR, L. H. O ICMS ecológico como indutor na criação de unidades de conservação: uma análise da política nos estados do Paraná, Minas Gerais e Pernambuco. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 15., 2012, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Anais...** Porto Alegre, 2012.

BUENO, F. **Cadeias de Markov**: práticas e aplicações. Araranguá: CEFETSC, 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/VTrWvh>>. Acesso em: 1º ago. 2011.

LOUREIRO, W. **Contribuição do ICMS ecológico à conservação da biodiversidade no estado do Paraná**. 2002. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná (UFP), Curitiba, 2002.

MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. (Orgs.). **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

PEDROSA, B. M. J.; SILVA JÚNIOR, L. H.; SOBRAL, E. F. M. O ICMS ecológico: reflexões sobre a sua importância e o seu futuro frente ao Projeto de Reforma Tributária Brasileira. *In*: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 6., 2011, Petrolina, Pernambuco. **Anais...** Petrolina, 2011.

SANTOS, R. J. **Cadeias de Markov**. Belo Horizonte: UFMG, 2006. Disponível em: <<http://goo.gl/hPPA7V>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

MOTTA, R. S. **O uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental**. Brasília: Ipea, 2000. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/projeto.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

SILVA JÚNIOR, L. H. *et al.* ICMS socioambiental: uma avaliação da política no estado de Pernambuco. **Revista desenbahia**, v. 7, n. 13, set. 2010.

STIGLITZ, J. **Economics of the public sector**. New York: WW Norton, 2000.

12. Como visto nos trabalhos de Loureiro (2002) e Branco e Silva Júnior (2012).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta Arts. da Lei nº 9,985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 2002.

CONSTITUIÇÃO Federal de 1988. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos demográficos:** séries históricas e estatísticas. Disponível em: <<http://goo.gl/YJfKLR>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

PERNAMBUCO. Lei Estadual nº 11.899, de 21 de dezembro de 2000. Redefine os critérios de distribuição da parte do ICMS que cabe aos municípios, de que trata o Art. 2º, da Lei nº 10.489, de 2 de outubro de 1990, considerando aspectos socioambientais, e dá outras providências. Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 2000.

_____. Decreto nº 23.473, de 10 de agosto de 2001. Regulamenta os critérios de distribuição da parcela do ICMS que cabe aos municípios, relativos aos aspectos socioambientais de que trata o inciso III do Art. 2º da Lei nº 10.489, de 2 de outubro de 1990, com a redação conferida pela Lei nº 11,899, de 21 de dezembro de 2000, e dá outras providências. Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 2001.

_____. Lei Estadual nº 12.432, de 29 de setembro de 2003. Ajusta os critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos municípios, nos termos do Art. 2º, da Lei nº 10.489, de 2 de outubro de 1990, com a redação da Lei nº 11,899, de 21 de dezembro de 2000, e da Lei nº 12.206, de 20 de maio de 2002. Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 2003. Disponível em: <<http://goo.gl/UPNytj>>. Acesso em: 1º fev. 2010.

_____. Lei nº 13.368, de 14 de dezembro de 2007. Ajusta critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos municípios, nos termos da Lei nº 10.489, de 2 de outubro de 1990, e alterações. Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 2007.

SHAMBLIN, J. E. **Pesquisa operacional:** uma abordagem básica. São Paulo: Atlas, 1979.

TNC – THE NATURE CONSERVANCY. **ICMS ecológico.** Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

