

# Avaliação dos Impactos do ICMS Socioambiental na Criação de Unidades de Conservação e Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos em Pernambuco: Uma Análise a partir do Método de Diferenças-em-Diferenças\*

## RESUMO

---

Procura analisar o papel do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) Socioambiental na criação de unidades de conservação e unidades de tratamento de resíduos sólidos nos municípios do Estado de Pernambuco. O ICMS Socioambiental tem sido um instrumento de compensação ao custo de oportunidade que alguns municípios têm em abdicar atividades econômicas tradicionais que produzem riqueza, mas, em contrapartida, degradam e poluem o meio ambiente. A partir do método de diferenças-em-diferenças, verifica evidências que apontam para a ineficácia da referida política em seu atual desenho. As iniciativas de criação de tais unidades nos municípios estão mais fortemente associadas ao seu nível de desenvolvimento e a sua valoração às questões ambientais. Tais evidências, entretanto, não invalidam a política, apenas expõem a necessidade de ser repensado o seu desenho.

## PALAVRAS-CHAVE

---

ICMS Socioambiental. Unidades de Conservação. Resíduos Sólidos. Método de Diferenças-em-Diferenças. Pernambuco.

---

Recebido para publicação em 06/10/2011  
Aceito em 13/11/2012

\* Pesquisa financiada com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa de Pernambuco (FACEPE).

### Luiz Honorato da Silva Júnior

- Doutor em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia (Pimes) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
- Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGECON) do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da UFPE.

### Beatriz Mesquita Jardim Pedrosa

- Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Prodema) da Universidade Federal do Ceará (UFC).
- Pesquisadora da Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj).

### Márcio Francisco da Silva

- Doutorando em Economia pela Universidade de Brasília.

## 1 – INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro não é conhecido somente pelas suas praias e riquezas naturais, mas também, infelizmente, por ser a região mais pobre do Brasil e por apresentar sérios problemas ambientais. Seus municípios enfrentam ainda, grandes dificuldades de execução fiscal e o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), transferido dos estados, é o mais importante para a grande maioria desses municípios, especialmente aqueles mais pobres.

No caso do Estado de Pernambuco, o ICMS representa o principal imposto de titularidade estadual, significando aproximadamente 90% da receita tributária do estado. Entretanto, em sua concepção original, não existem critérios associados à eficiência nos gastos nem competição entre os municípios por maiores parcelas no repasse do imposto. Neste contexto, surge um novo desenho para as transferências deste importante imposto: o ICMS ecológico ou, no caso do Estado de Pernambuco, o ICMS Socioambiental.

Criado pioneiramente no Estado do Paraná em 1991, sob a insígnia de ICMS Ecológico, já foi adotado, atualmente, por cerca de quatorze estados brasileiros e está em discussão ou com anteprojetos de lei em tramitação em suas casas legislativas, em pelo menos cinco outros estados. (ICMS ECOLÓGICO, 2010).

O ICMS Socioambiental de Pernambuco não é um novo imposto; apenas estabelece novos critérios de distribuição do imposto já arrecadado. O que se buscou com a sua criação foi criar uma saudável competição por recursos entre os municípios onde quem protege, conserva e investe na conservação ambiental, na saúde e na educação de seus munícipes recebe maior parcela desse imposto. Logo, a adoção dessa política visa, entre outras coisas, estimular a adoção de empreendimentos que conservem o meio ambiente e promovam o bem-estar socioeconômico. (PERNAMBUCO. SECRETARIA DE CIÊNCIA..., 2006).

Pouco se sabe ainda acerca da eficiência da política. Não se sabe se foi capaz de mudar o comportamento dos agentes econômicos, nem se

trouxe algum benefício efetivo à sociedade. Com a possibilidade de receberem mais recursos, os municípios devem procurar atender o que preconiza a lei. Entretanto, esse atendimento somente ocorrerá se houver a percepção dos benefícios por parte dos gestores municipais, evidenciada pela mudança comportamental desses agentes e, por fim, a referida política deveria trazer externalidades positivas aos munícipes e à sociedade em geral.

O principal objetivo deste trabalho é, portanto, analisar o papel do ICMS Socioambiental na criação de unidades de conservação e unidades de tratamento de resíduos sólidos nos municípios do Estado de Pernambuco. Como estratégia empírica, considera-se a referida política como uma forma de tratamento para os municípios contidos em seus limites territoriais e se calcula o efeito médio de tratamento para os tratados, com estimação por dados em painel e efeito fixo em dois períodos. Pretende-se verificar os diferenciais no desempenho dos municípios pernambucanos com relação aos dois componentes ambientais, utilizando-se como contrafactual os municípios dos estados de Alagoas, Bahia e Paraíba, que ainda não possuem uma política equivalente.

Como os municípios do grupo de controle foram selecionados por possuírem certa semelhança com os do grupo de tratamento, os resultados encontrados nesse trabalho podem servir como potenciais para as cidades de Alagoas, Bahia e Paraíba, uma vez que uma legislação semelhante à pernambucana tem sido discutida nesses estados. (ICMS ECOLÓGICO, 2010).

## 2 – O ICMS SOCIOAMBIENTAL

O ICMS ecológico surge no Brasil como uma tentativa de proteger e conservar o meio ambiente através de um instrumento econômico que busca compensar e recompensar municípios que atendam a princípios socioambientais.

A Constituição Federal de 1988, no Artigo 158, permitiu aos estados definirem, com legislação específica, parte dos critérios para o repasse de recursos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) a que os municípios têm direito. O referido artigo constitucional determina que 75% das

receitas do ICMS sejam apropriados pelos estados, sendo os 25% restantes destinados aos municípios. Dos 25% de destinação municipal, pelo menos 18,75% são repartidos de acordo com legislação federal, segundo a contribuição do município ao valor adicionado fiscal, enquanto o restante, ou seja, 6,25% (25% da quota-parte dos municípios) são distribuídos segundo critérios definidos pela legislação de cada estado. Portanto, fica a critério do poder discricionário de cada estado definir a repartição desses recursos. (MORAES, 2005).

A adoção do ICMS ecológico deveria promover uma redistribuição de recursos entre os municípios. Pelo lado das receitas tributárias, evidentemente alguns ganhariam, outros perderiam. Em Minas Gerais, a legislação que criou o ICMS ecológico e outros critérios de repasse para os municípios foi denominada “Lei Robin Hood” (LOUREIRO, 2002), pois, naquele estado, o ICMS ecológico, junto com os demais critérios, aumentou a participação dos municípios mais pobres na repartição do ICMS estadual. Pelo lado dos resultados socioambientais, o grande benefício é que ninguém perde; ao contrário, a municipalidade tem incentivos maiores a perseguir objetivos de eficiência.

É importante destacar que a referida política oferece benefícios econômicos, ambientais e sociais, podendo contribuir para um desenvolvimento *lato sensu*, onde, além da elevação da renda, as municipalidades podem disfrutar de um espaço com menor probabilidade de contaminação do solo (em função da política de resíduos sólidos) e com maior cobertura florestal (em função da política de Unidades de Conservação), trazendo consigo melhores condições fitossanitárias, hídricas, climatológicas, entre muitos outros benefícios para toda sociedade.

Em Pernambuco, do ponto de vista ambiental, recebem essa compensação aqueles municípios que implementaram sistemas de tratamento de resíduos urbanos (com a consequente extinção dos lixões), assim como aqueles que mantêm unidades de conservação em seus limites territoriais. A referida política procura estimular os municípios a adotarem ações que visem à manutenção dos remanescentes florestais, a diversidade biológica e a qualidade ambiental dos mananciais nas áreas já reconhecidas

pelos poderes públicos federais, estaduais e municipais. Além disso, os repasses estimulam o surgimento de novas unidades de conservação em municípios com pouca ou nenhuma proteção legal dos remanescentes, como aqueles localizados na região do Semiárido, que integram o bioma Caatinga, rico em biodiversidade, mas extremamente ameaçado pelo desmatamento e queimadas.

O ICMS Socioambiental tem representado ainda um instrumento de compensação ao custo de oportunidade que alguns municípios têm em abdicar das atividades econômicas tradicionais que produziram riqueza e bem-estar, mas que, em contrapartida, por razões intrínsecas ao processo produtivo, degradariam e poluiriam o meio ambiente. Trata-se, portanto, de uma compensação àqueles municípios que se têm empenhado em manter e melhorar a qualidade ambiental.

A lei que instituiu o ICMS Socioambiental no Estado de Pernambuco também redefiniu os critérios de distribuição de parte dos recursos financeiros do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que cabe aos municípios, de que tratava o artigo 2º, da Lei nº 10.489, de 02 de outubro de 1990 (PERNAMBUCO. LEI Nº 10.489, 2012), considerando aspectos socioambientais, conforme critérios que possibilitassem a melhoria das condições de saúde, educação, meio ambiente e aumento da receita tributária própria, os chamados aspectos socioambientais.<sup>1</sup>

Pode-se ainda mencionar, como benefícios da implantação do ICMS Socioambiental no Estado de Pernambuco, o fato de que ele constitui uma nova fonte complementar de recursos a qual se soma às fontes tradicionais de financiamento para as políticas socioambientais, especialmente na área de

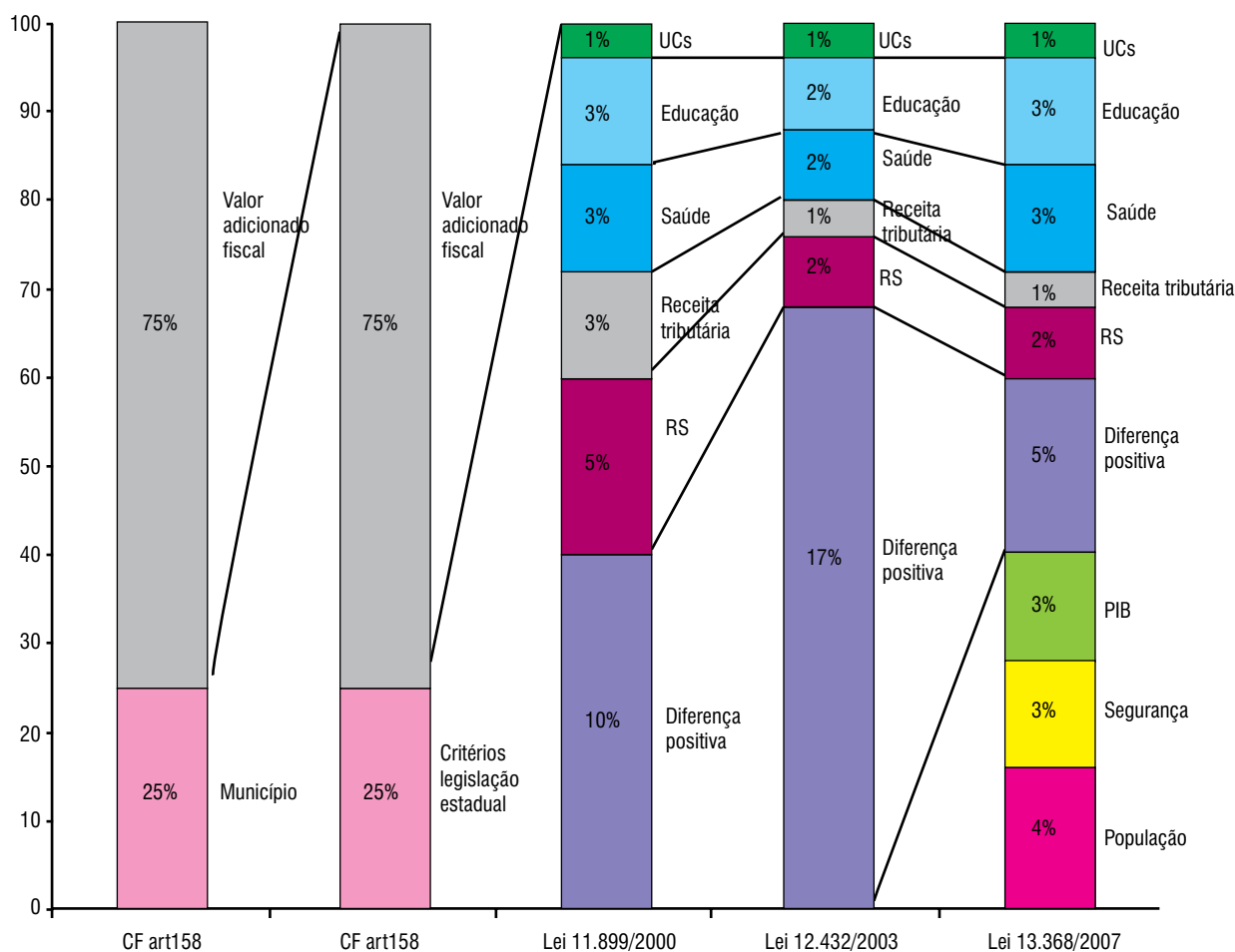
<sup>1</sup> Posteriormente, vieram as Leis 12.206/2002 e 12.432/2003, que visavam ajustar os critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos municípios, nos termos do art. 2º, da Lei nº 10.489, de 2 de outubro de 1990, com a redação da Lei nº 11.899, de 21 de dezembro de 2000, relativamente aos aspectos socioambientais. Nos Decretos 26.030/2003, 25.574/2003 e 23.473/2001, foram estabelecidos critérios para o repasse dos recursos sob os dois aspectos ambientais: unidade de conservação e aterro sanitário ou unidade de compostagem. (BRASIL. LEI Nº 12.206, 2012; BRASIL. LEI Nº 12.432, 2010; BRASIL. LEI Nº 10.489, 2012; BRASIL. LEI Nº 11.899, 2012; BRASIL. DECRETO Nº 26.030, 2012; BRASIL. DECRETO Nº 25.574, 2012; BRASIL. DECRETO Nº 23.473, 2012).

saneamento, por exemplo, para o tratamento de lixo. Esse novo recurso constitui, para muitos municípios onde existem sérias restrições às atividades econômicas em suas áreas protegidas, uma fonte compensatória para suas receitas tributárias, com significativo impacto nas finanças públicas municipais, especialmente para aqueles mais pobres. (JATOBA, 2003).

Pode-se entender que o ICMS Socioambiental é uma política ainda em construção. Os critérios e os percentuais de repartição sofreram diversas modificações em seus dez anos de existência. O Gráfico 1 representa, de maneira simplificada, os critérios de repartição dos 25% destinados aos municípios do ICMS Socioambiental em Pernambuco e

como os critérios foram sendo alterados com o passar do tempo. As barras do gráfico mostram primeiro os critérios de repartição doutrinados pela Constituição Federal; em seguida, os critérios de repartição dos 25% para os municípios e, nas três últimas barras, a evolução dos critérios a partir das leis estaduais nos anos de 2000 e 2003 e, por último, em 2007.

Tantas mudanças na legislação em tão pouco tempo revelam também a resistência dos gestores municipais, que se viram obrigados a apresentar bons indicadores socioambientais para não perderem recursos. As grandes alterações, na “diferença positiva”, são o que melhor representa tal resistência. Tal rubrica foi uma maneira de suavizar as perdas, ano após ano, dos municípios ineficientes. (SILVA JÚNIOR et al., 2012).



**Gráfico 1 – Os Critérios de Repartição dos 25% Destinados aos Municípios do ICMS Socioambiental em Pernambuco**

Fonte: Silva Júnior et al. (2012).

De maneira geral, os objetivos do ICMS Socioambiental em Pernambuco foram:

1. compensar os municípios que detenham, em seu território, unidades de conservação constituídas oficialmente por instrumento legal;
2. apoiar os municípios que adotem medidas sanitárias adequadas, relativamente à coleta e ao tratamento do lixo;
3. estimular e fortalecer ações que visem à melhoria das condições de saúde e de educação fundamental;
4. fortalecer institucionalmente os municípios que demonstrem competência administrativa na gestão dos seus recursos e na geração de receita própria.

Apesar de parecer evidente o benefício da política, ainda não se têm avaliações conclusivas, muito menos comparativas, a partir de resultados potenciais. Entretanto, as evidências empíricas parecem confirmar os resultados benéficos da política.

De maneira intuitiva, parece haver uma correria entre os gestores municipais, no intuito de melhorarem o desempenho de seus municípios, pelo menos em algumas componentes beneficiadas pela lei. Com relação aos resíduos sólidos, houve um significativo crescimento de construção de aterros sanitários ou unidades de compostagem. A Figura 1 retrata os avanços que o Estado de Pernambuco teve em sua política de resíduos sólidos depois da implementação do ICMS Socioambiental.

Observa-se, por exemplo, que, no ano de 2002, Pernambuco possuía apenas dois municípios com aterros sanitários funcionando com Licenças de Operação, enquanto, em 2006, esse número aumenta para doze municípios. A transição dos mapas de Pernambuco de 2002 para 2006 retrata o aumento do número de aterros sanitários, em seus diversos estágios de funcionamento, operando em substituição aos antigos e danosos “lixões”.

Desde a vigência da lei e a sua efetiva implementação a partir de 2004, existem poucas avaliações mais criteriosas dos seus efeitos produzidos. O trabalho de Silva Júnior et al. (2012)

procurou avaliar a eficácia dos componentes ambientais do ICMS Socioambiental implementado no Estado de Pernambuco. O trabalho concluiu, utilizando-se de um “Processo de Marcov”, que não houve mudanças significativas no comportamento das prefeituras quanto às medidas ambientais da política. Nesse período de análise, dos 184 municípios, somente 58 foram contemplados com o recebimento de receita do ICMS em algum componente ambiental e a maioria destes já detinha unidades de conservação em seu território. Pelo critério de “resíduos sólidos”, somente 19 municípios estavam sendo beneficiados no ano de 2008.

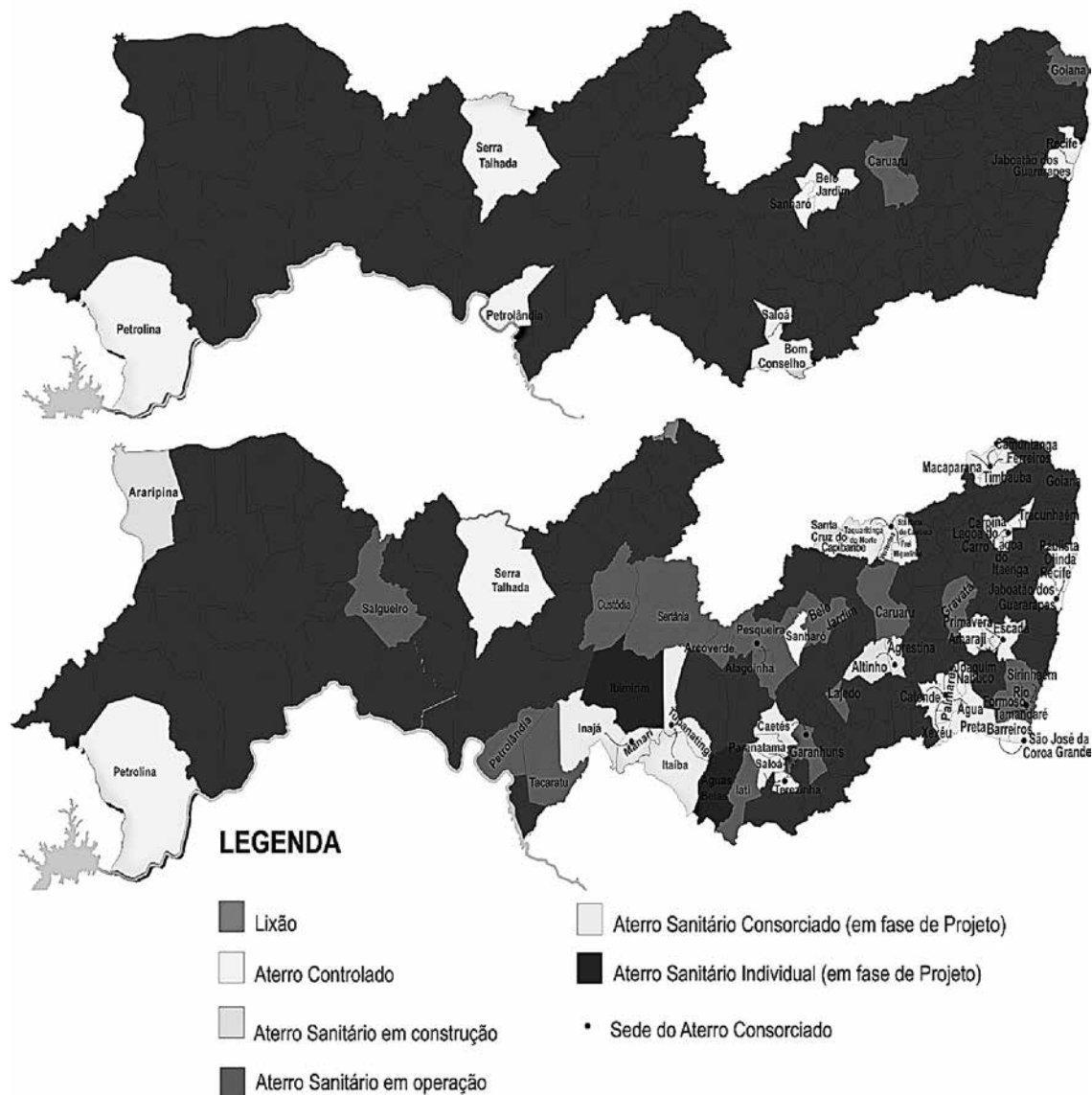
Ainda, o trabalho de Silva Junior et al. (2011) avalia a eficácia do ICMS ecológico como indutor na criação de Unidades de Conservação no Brasil a partir da análise dos resultados desta política nos municípios dos estados do Paraná e de Pernambuco. Os resultados obtidos apontam para a eficácia do ICMS Ecológico como indutor na criação de Unidades de Conservação. Verificou-se ainda que o ICMS Ecológico paranaense apresenta melhores resultados que aqueles verificados em Pernambuco, fazendo crer que a política paranaense pode ser um modelo para aqueles outros estados que pretendem implementar tal política. Entretanto, ainda se tem muito por fazer a fim de se obterem respostas conclusivas acerca da eficácia desta importante política.

### 3 – METODOLOGIA DE PESQUISA

Na referida avaliação da política, a unidade de intervenção considerada são os municípios de Pernambuco. A cobertura da avaliação contém todo o Estado de Pernambuco, utilizando como unidade de comparação os municípios dos estados que fazem vizinhança com aquele e que ainda não possuem legislação de ICMS ecológico. Assim, obtêm-se como unidades de comparação os municípios dos estados de Alagoas, Bahia e Paraíba, uma vez que os estados do Ceará e do Piauí, que também possuem fronteira com Pernambuco, já possuem legislação similar.

Assim, a fim de estimar o impacto da implantação do ICMS Socioambiental nos municípios do Estado de Pernambuco, sob as componentes ambientais da política, faz-se necessária a sua comparação com





**Figura 1 – Resíduos Sólidos em Pernambuco nos Anos de 2002 e 2006.**

Fonte: Pernambuco, Secretaria da Ciência... (2006)

outros estados semelhantes ao primeiro. Este trabalho propõe uma análise de resultados potenciais de contrafactual.

Em termos de modelo de resultados potenciais, a análise procederá da seguinte forma:

seja  $Y_{i,t}$  o resultado de interesse do município  $i$ , para o estado  $s$  no tempo  $t$ ; dado que foi implantado o ICMS Socioambiental nessa cidade;  $Y_{i,0,t}$  o resultado de interesse do município  $i$ , para o estado  $s$  no tempo  $t$ ; caso o ICMS Socioambiental não tivesse sido

implantado nessa cidade;  $T_i$  a variável binária que indica o *status* de tratamento do município.  $T_i = 1$  para os municípios de Pernambuco que se encontram sob a intervenção da política e  $T_i = 0$  para as cidades que compõem o grupo de controle e que não sofreram tal intervenção.

Tem-se interesse em medir a diferença entre esses dois resultados, em dois pontos distintos do tempo, para os municípios constituintes do Estado de Pernambuco. Visto que somente um dos resultados potenciais se realiza, essa pretensão se torna impossível.

Dado este fato, acredita-se que os municípios dos estados vizinhos podem ser considerados bons contrafactuais – municípios da federação que tenham comportamento semelhante às cidades pernambucanas, nas características consideradas relevantes. Este trabalho parte do pressuposto de que os municípios integrantes dos estados de Alagoas, Bahia e Paraíba formam um bom grupo de controle para Pernambuco. Tais estados possuem divisas territoriais com Pernambuco e ainda não possuem política equivalente.

### 3.1 – Seleção de Indicadores

Quanto à estimação do impacto médio sobre as duas variáveis de interesse, apresenta-se em seguida a descrição das variáveis:

- **Unidades de Conservação** – distribuídas entre os municípios que possuam Unidades de Conservação e que estejam apresentados no Relatório Parametrizado de Unidades de Conservação (BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010); e
- **Resíduos Sólidos** – distribuídos aos municípios que estejam elencados no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2009 (BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010).

Os referidos indicadores possuem limitações importantes. Com relação aos Resíduos Sólidos, os dados referentes ao diagnóstico do Ministério das Cidades não apresenta, para o Estado de Pernambuco, todas as unidades relacionadas pela Agência Pernambucana de Meio ambiente (CPRH). Algumas unidades de tratamento de resíduos sólidos nos municípios estudados estarão de fora da análise. Entretanto, esta é a única base de dados consolidada que elenca as unidades de tratamento de resíduos sólidos dos quatro estados estudados, uma vez que a CPRH não elenca as unidades de municípios fora do Estado de Pernambuco. Portanto, acredita-se que, se existe alguma subestimação do quantitativo de unidades para os municípios, ela existe para todos, evitando vies apenas para o estado que recebeu o tratamento.

Por outro lado, os dados do Relatório Parametrizado de Unidades de Conservação (UCs) apresentam apenas

as UCs federais, deixando de lado aquelas geridas por estado e municípios.

O exercício do ICMS Socioambiental em Pernambuco se iniciou no ano de 2004. Foram passados 6 anos e se acredita que os resultados necessários para medição do impacto já estão em curso. Acredita-se ainda que novas mudanças, implementadas com a Lei 13.368/2007, poderão trazer alterações de resultados que somente poderão ser analisados *ex post* a sua execução em 2010. (PERNAMBUCO. LEI Nº 13.368, 2012).

### 3.2 – Base de Dados Utilizada

Os dados utilizados, a fonte dos dados e os anos observados para a referida avaliação estão apresentados no Quadro 1. A escolha de tais co-variadas na investigação dos efeitos da política se deu pelos motivos óbvios de disponibilidade de dados para os municípios estudados e a possibilidade de essas variáveis serem uma boa explicação para as decisões municipais.

O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) foi escolhido para verificar a associação existente entre as iniciativas municipais que favorecem o meio ambiente com o nível de desenvolvimento do município. Segundo a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, a metodologia pioneira e única do IFDM distingue-se por ter periodicidade anual, recorte municipal e abrangência nacional. (IFDM..., 2010). Estas características possibilitam o acompanhamento do desenvolvimento humano, econômico e social de todos os municípios brasileiros, apresentando uma série anual de forma objetiva e com base exclusiva em dados oficiais. O IFDM considera, com igual ponderação, as três principais áreas de desenvolvimento humano, a saber: emprego e renda, educação e saúde. A leitura dos resultados – por áreas de desenvolvimento ou do índice final – é bastante simples, variando entre 0 e 1, sendo: quanto mais próximo de 1, maior o nível de desenvolvimento da localidade. Pode-se imaginar que uma maior preocupação com o meio ambiente esteja relacionada com o *status* de desenvolvimento de uma sociedade. O referido índice parece representar uma boa *proxy* desse nível de desenvolvimento.

Sigla	Variável	Fonte dos Dados	Anos Observados
UC	Unidades de conservação	Relatório Parametrizado de Unidades de Conservação	2003 e 2004
RS	Unidades de processamento de Resíduos Sólidos	Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	2003 e 2004
IFDM	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan)	2000 e 2006.
Votação PV	Número de votos dados ao Partido Verde nas eleições para vereador	Ipeadata	2000 e 2008.
População	População municipal residente (milhares de pessoas)	Ipeadata	2000 e 2007.
Receita Própria	Receita tributária própria municipal (milhões de Reais de 2007)	Ipeadata	2000 e 2004
Transferências	Transferências correntes de tributos estaduais para os municípios (milhões de Reais de 2007)	Ipeadata	2000 e 2004
Renda <i>per Capita</i>	Renda <i>per capita</i> municipal (milhares de Reais de 2007)	Ipeadata e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Cidades.	2000 e 2007.

**Quadro 1 – Descrição das Variáveis Utilizadas no Modelo, Fonte dos Dados e os Anos Observados**

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

A variável “Votação PV” procura associar a criação de UCs e Unidades de Processamento de Resíduos Sólidos (RSs) ao número de votos recebidos pelo Partido Verde nas eleições para vereador nos anos de 2000 e 2008 nos referidos municípios. A ideia é usar esta variável como uma *proxy* do nível de “consciência ambiental coletiva” dos munícipes, supondo que os eleitores que votam nesse partido representam os indivíduos que ordenam a preocupação com o meio ambiente como sendo o fator mais importante na hora de escolher seus parlamentares municipais.

As variáveis “População” e “Renda *per Capita*” captam os efeitos demográficos e de renda com as iniciativas municipais que favorecem o meio ambiente. O número de residentes no município parece ainda mais relevante com relação à destinação de seus resíduos sólidos, uma vez que, à medida que a população do município cresce, cresce também a preocupação com tal destinação.

Por fim, “Receita Própria” e “Transferências” (foram relacionadas as transferências correntes recebidas do nível de governo municipal) são *proxies* dos custos alternativos que UCs e RSs têm na política municipal. As referidas variáveis podem apresentar, de

maneira importante, os custos de oportunidade que os municípios têm na hora de definir suas prioridades acerca do uso do solo, dos espaços verdes e da destinação de seu lixo.

### 3.3 – Estratégia Empírica

Conforme dito anteriormente, este trabalho considera os municípios de Pernambuco como o grupo de tratados e os municípios de Alagoas, Bahia e Paraíba como controle. A hipótese é que, após a lei que instaurou o ICMS Socioambiental, os municípios pernambucanos passaram a receber tratamento e começaram a buscar melhorias em seus indicadores ambientais a partir de mecanismos de incentivos. Os municípios dos estados vizinhos foram escolhidos como controle por algumas razões, entre as quais:

- i. tais estados ainda não têm critérios de indicadores para a partição da cota-parte dos municípios, portanto, ainda não estão recebendo tratamento. Desta forma, os resultados apresentados pelos municípios pernambucanos poderão ser avaliados como resultados potenciais para os municípios dos estados vizinhos;



- ii. os quatro estados nordestinos possuem características e indicadores políticos e socioambientais, *a priori*, historicamente semelhantes, que facilitam a comparação.

### 3.3.1 – O efeito médio do tratamento para os tratados

A estimação do impacto da implementação do ICMS Socioambiental sobre as duas variáveis de interesse para os municípios pernambucanos dar-se-á, em um primeiro momento, a partir do pressuposto de ocorrência de um experimento natural. De acordo com esta hipótese, a mudança na legislação do ICMS no Estado de Pernambuco seria um evento aleatório. É difícil imaginar que Pernambuco possua características que o diferenciem dos outros estados e que por este motivo tenha recebido tal tratamento, gerando assim viés de seleção. Sabe-se que a experiência pioneira de Pernambuco se deu por um arranjo político que favoreceu tal vanguarda. (PERNAMBUCO. SECRETARIA DE CIÊNCIA..., 2006).

Se esta asserção é correta, pode-se afirmar que – à exceção da mudança na legislação – as unidades de observação (municípios) nos grupos de tratados e controles são idênticas nas características que podem influenciar as variáveis de interesse. Este fato nos permite imputar as funções de distribuição dos resultados observados para os controles sobre os resultados potenciais dos tratados, na ausência do tratamento – e, em particular, os momentos das distribuições.

Assim, dado que a esperança matemática é um operador linear, é possível estimar o efeito médio do tratamento sobre as unidades de observação. Formalmente, o impacto da mudança na legislação pode ser aferido pela equação abaixo:

$$ATT = E\{Y_1 / T = 1, t = 04\} - E\{Y_0 / T = 0, t = 04\} - [E\{Y_1 / T = 1, t = 00\} - E\{Y_0 / T = 0, t = 00\}]$$

Em que:

$ATT$  é o efeito médio do tratamento para os

tratados;

$E\{Y_1 / T = 1, t = 04\}$  é a média da variável resultado para os municípios tratados no ano de 2004;

$E\{Y_1 / T = 1, t = 00\}$  é a média da variável resultado para os municípios tratados nos anos anteriores a 2004;

$E\{Y_0 / T = 0, t = 04\}$  é a média da variável resultado para os municípios do grupo de controle no ano de 2004;

$E\{Y_0 / T = 0, t = 00\}$  é a média da variável resultado para os municípios do grupo de controle nos anos anteriores a 2004.

### 3.3.2 – Estimação por dados em painel com efeito fixo: dois períodos

Em um momento posterior, a hipótese de experimento natural será abandonada. Visto que a simples diferença de médias produz estimativas viesadas para experimentos não aleatórios, torna-se necessário o uso de métodos de regressão para separarmos os efeitos de variáveis – observáveis e/ou não-observáveis – do efeito puro da mudança na legislação.

Para o método de diferenças-em-diferenças, isso é feito por meio de uma regressão com dados em painel. No método de diferenças-em-diferenças com dois períodos, para cada unidade de observação, são coletados dados nos períodos anteriores e posteriores à intervenção. Então, é estimada uma regressão linear por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para dados em painel com efeitos fixos nos municípios.

Para Wooldridge (2002), uma grande vantagem desse método é que os dados de painel permitem que se estimem consistentemente efeitos de tratamento sem a suposição de ignorabilidade do tratamento e sem uma variável instrumental; fornece respostas do tratamento variando sobre o tempo e é não correlacionado com variáveis não observáveis que variam no tempo e que afetam a resposta.

O uso desse método pressupõe que os efeitos dos fatores não observáveis que influenciam as variáveis resultado se mantêm constantes no tempo. Além disso,

supõe-se que o efeito do tratamento é aditivo, de tal forma que uma função linear é capaz de capturar o real efeito. A equação que descreve o comportamento das variáveis de interesse é expressa abaixo:

$$Y_{ist} = \alpha + \theta_i + \gamma T_i + \beta T_i + \delta X_{it} + u_{it}$$

Em que:

$\alpha$  é o termo de intercepto;

$\theta_i$  captura o efeito fixo específico para o município  $i$ ;

$\gamma$  é o coeficiente que mede o efeito da *dummy* de tempo;

$\beta$  captura o impacto da política pública sobre a variável de interesse;

$T$  é uma variável *dummy* que identifica se o município está ou não sob tratamento;

$\delta$  é o vetor de coeficientes associados às variáveis independentes;

$X_{it}$  é a matriz de variáveis independentes para cada município  $i$ , no tempo  $t$ ;

$u_{it}$  é o termo de erro.

Era desejável a utilização de estimação por dados de painel em mais de dois períodos, entretanto, a disponibilidade de dados não a permitiu.

## 4 – PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

A Tabela 1 apresenta as médias, antes e depois de 2004, assim como as taxas de variações, entre os dois períodos, das principais variáveis envolvidas no modelo. As médias referem-se aos 934 municípios dos quatro estados nordestinos, e a coluna denominada “Grupo de Controle” faz referência aos municípios dos estados de Alagoas, Bahia e Paraíba.

A partir da referida tabela, observa-se que houve um natural crescimento em todas as variáveis tanto do Estado de Pernambuco quanto no grupo de controle, permitindo perceber que não se pode atribuir o crescimento do número de UCs e RSs somente à política do ICMS Socioambiental.

Ainda observando a Tabela 1, verifica-se o elevado crescimento do número de unidades de tratamento de resíduos sólidos em Pernambuco, que teve uma taxa de crescimento na ordem de 200%. Por outro lado, observa-se que as Unidades de Conservação obtiveram uma taxa de crescimento maior no grupo de controle.

Em seguida, na Tabela 2, são apresentados os resultados das regressões em dados de painel, com efeito fixo, sobre a criação de unidades de conservação e unidades de tratamento de resíduos sólidos no Estado de Pernambuco.

**Tabela 1 – Médias das Variáveis “Antes” e “Depois” e sua Variação após Implementação do ICMS Socioambiental em Pernambuco**

Variáveis	Pernambuco			Grupo de Controle		
	Antes	Depois	Varição	Antes	Depois	Varição
Unidades de conservação (Unidades por municípios)	0,106	0,138	30%	0,196	0,267	36%
Unidades de tratamento de resíduos sólidos (Unidades por municípios)	0,016	0,048	200%	0,020	0,036	80%
IFDM	0,431	0,532	23%	0,404	0,483	20%
Votação PV	221	711	222%	105	328	212%
População (milhares)	42,8	45,9	7%	26,1	27,9	7%
Receita própria (milhões)	10,01	21,7	117%	6,2	13,6	119%
Transferências (milhões)	2,5	4,9	96%	1,3	2,6	100%
Renda <i>per capita</i> (mil)	2,01	4,47	122%	1,75	4,56	161%

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

A Tabela 2 apresenta quatro modelos, sendo dois com resultados para cada componente ambiental e, para cada componente, foram feitas regressões excluindo os municípios do Estado da Bahia do grupo de controle (modelos 1 e 3 da referida tabela) para efeito de comparação com os demais. O referido exercício foi proposto, tendo em vista que a Bahia se destaca dos demais estados em função de sua dimensão territorial e diversidade socioambiental.

O ICMS Socioambiental de Pernambuco parece inócuo em seus propósitos: o efeito de tratamento não apresentou significância estatística para nenhum dos

quatro modelos apresentados. Não se pode, portanto, afirmar que o ICMS Socioambiental tenha alcançado seus propósitos de ampliação do número de Unidades de conservação e unidades de tratamento de resíduos sólidos no Estado de Pernambuco, quando submetido a teste de efeito de tratamento. O que parece explicar de maneira mais plausível o crescimento no número de UCs e RSs nesses estados são variáveis relacionadas ao nível de desenvolvimento desses estados e a preferência estrita por proteção ao meio ambiente de alguns municípios, dado o seu nível de consciência ambiental.

**Tabela 2 – Análise de Regressão do Efeito do ICMS Socioambiental sobre a Criação de Unidades de Conservação e Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos no Estado de Pernambuco**

Variáveis	Unidades de Conservação		Resíduos Sólidos	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
<b>IFDM</b>	0,709*** (0,247)	1,135*** (0,211)	0,199** (0,077)	0,414*** (0,059)
<b>Votação PV</b>	4,666E-5*** (0,000)	2,893E-5** (0,000)	-1,113E-5*** (0,000)	1,080E-5*** (0,000)
<b>População (mil)</b>	0,000 (0,000)	0,001 (0,000)	0,000*** (0,000)	0,001*** (0,000)
<b>Receita própria (milhões)</b>	0,007*** (0,002)	0,002 (0,002)	0,003*** (0,001)	-0,002*** (0,000)
<b>Transferências (milhões)</b>	-0,029*** (0,005)	-0,009** (0,004)	-0,008*** (0,002)	0,004*** (0,001)
<b>Renda per capita (mil)</b>	0,019*** (0,005)	0,009*** (0,002)	0,004** (0,002)	0,000 (0,001)
<b>Efeito de tratamento</b>	0,001 (0,055)	-0,069 (0,062)	0,007 (0,017)	0,005 (0,017)
<b>Efeitos Temporais</b>	-0,119*** (0,044)	-0,056 (0,034)	-0,017 (0,014)	-0,013 (0,009)
<b>Efeitos estaduais :</b>				
<b>Bahia</b>	-	0,303*** (0,056)	-	0,007*** (0,016)
<b>Alagoas</b>	0,306*** (0,047)	0,180*** (0,046)	-0,004 (0,015)	0,034 (0,013)
<b>Paraíba</b>	-0,016 (0,041)	-0,037 (0,049)	0,017 (0,013)	0,022* (0,014)
<b>Número de observações</b>	1.019	1.851	1.019	1.851
<b>R2</b>	0,183	0,125	0,254	0,233

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

Nota: Erro padrão entre parênteses com  $p < 0,10 = *$ ,  $p < 0,05 = **$  e  $p < 0,01 = ***$ .

Os resultados apresentados revelam a relação direta entre o nível de desenvolvimento dos municípios (medido pelo IFDM) e renda *per capita* com as iniciativas de criação de unidades de conservação e unidades de tratamento de resíduos sólidos. O IFDM se apresentou significativo e positivo em todos os modelos apresentados, enquanto a renda *per capita* não apresentou significância apenas no modelo 4, onde a construção de unidades de tratamento de resíduos sólidos, em municípios baianos mais pobres, anulou o efeito desta variável. Tal resultado parece revelar a importância do desenvolvimento humano na preservação do meio ambiente.

Apresenta ainda, a importância relativa do número de votos dados ao Partido Verde nas eleições para vereador. Os municípios que têm depositado maior quantidade de votos neste partido apresentam-se com maiores chances de iniciarem ações no sentido de criação de unidades de conservação e unidades de tratamento de resíduos sólidos. A referida variável, como dito anteriormente, representa uma *proxy* da ordenação de preferência pelas questões ambientais na hora do voto dos municípios.

Com relação à população municipal residente (em milhares de pessoas), observa-se importância apenas na construção de unidades de tratamento de resíduos sólidos. Evidentemente que, quanto maior é o município, maior será a sua preocupação com relação à destinação de seus resíduos. Esta preocupação se dá, principalmente, em função das consequências danosas à saúde pública, se deixados sem cuidado.

A receita tributária própria do município (em milhões de Reais de 2007), apresenta resultados contraditórios. Entretanto, nos modelos 1 e 3, aqueles em que os municípios baianos saem do grupo de controle apresentam-se positivos e estatisticamente significantes.

As transferências correntes de tributos estaduais para os municípios (em milhões de Reais de 2007) apresentam efeito negativo em três dos quatro modelos. É possível que haja alguma relação de causalidade entre dependência econômica externa do município com sua percepção às causas ambientais. Tal resultado parece contraditório ao esperado,

uma vez que municípios mais dependentes de transferências deveriam fazer um maior esforço no sentido de se adequarem aos novos critérios. Por outro lado, tal resultado poderá estar evidenciando o antigo comportamento de alguns gestores públicos, observado, sobretudo, em comunidades mais pobres e menos desenvolvidas, onde não há empenho pela maximização do bem-estar social. Se tal evidência for verdadeira, uma política como a do ICMS Socioambiental pode ser ineficaz, especialmente para municípios menos desenvolvidos, afinal o tratamento consiste em remunerar melhor, por meio de transferência de recursos estaduais, aqueles municípios que apresentam melhores resultados.

Com relação às *dummies* estaduais, verificou-se que os municípios baianos possuem diferenciais que favorecem a criação de unidades de conservação e unidades de tratamento de resíduos sólidos em relação aos municípios do Estado de Pernambuco. Tais diferenças podem ser explicadas por fatores naturais (tipos de biomas verificados no estado, área territorial, entre outros) ou por fatores relacionados à política pública ou, ainda, pelo nível de desenvolvimento do estado.

Por fim, verificou-se que os municípios alagoanos apresentam diferenciais apenas na criação de unidades de conservação em relação aos municípios pernambucanos. Enquanto os municípios paraibanos não apresentam vantagens nem tampouco desvantagens em relação aos municípios pernambucanos.

Se, por um lado, os resultados apresentados mostram a ineficácia da lei, por outro lado, apresentam evidências de sua importância para um estado que se mostra sem vocação natural para a criação de UCs e RSs. É importante ressaltar que tal política não gera custos adicionais ao estado e, portanto, se ainda não produziu os efeitos virtuosos esperados, ao menos, não gera custos aos pernambucanos.

São apresentados ainda, na Tabela 3, os valores das elasticidades de cada uma das variáveis explicativas, em relação às variáveis dependentes do modelo. Para tal, foram utilizados os coeficientes dos modelos 2 e 4 da Tabela 2.

**Tabela 3 – Elasticidades Diretas com relação à Criação de UCs e RSs**

Variáveis	Médias	Unidades de Conservação		Unidades de Processamento Resíduos Sólidos	
		Coefficiente	Elasticidade	Coefficiente	Elasticidade
IFDM	0,452	1,135	0,5268	0,414	0,02649
Votação PV	266,8	$2,89 \times 10^{-5}$	$2,27 \times 10^{-8}$	$1,08 \times 10^{-5}$	$1,1703 \times 10^{-9}$
População (mil)	30,26	-	-	0,001	$9,552 \times 10^{-7}$
Receita própria (milhões)	10,96	-	-	-0,002	$-5,2752 \times 10^{-6}$
Transferências (milhões)	2,285	-0,009	$-8,243 \times 10^{-4}$	0,004	$5,0597 \times 10^{-5}$
Renda <i>per capita</i> (mil)	3,148	0,009	$5,984 \times 10^{-4}$	-	-

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

Observa-se, a partir da Tabela 3, que a renda *per capita* e a votação no Partido Verde aparecem com grande importância para a criação de unidades de conservação, enquanto as transferências e a população municipal se apresentam importantes para a criação de unidades de processamento de resíduos sólidos. Entretanto, a variável que apresenta maior impacto sobre a criação, tanto de unidades de conservação, quanto de unidades de tratamento de resíduos sólidos é o IFDM. Tal informação corrobora o pressuposto de que a criação de tais unidades parece estar estritamente relacionada ao nível de desenvolvimento do município.

## 5 – CONCLUSÃO E SUGESTÕES DE POLÍTICAS

Este trabalho procura analisar o papel do ICMS Socioambiental na criação de unidades de conservação e unidades de tratamento de resíduos sólidos nos municípios do Estado de Pernambuco. Tal investigação se justifica não somente pela mensuração do efeito dessa política sobre as cidades pernambucanas como também pode ser uma ferramenta adicional na tomada de decisão pelos gestores de outros estados, quanto à validade de se estender essa política.

Tais resultados apresentados parecem apontar para a pouca eficácia do ICMS Socioambiental nos seis primeiros anos de sua implementação. Os resultados encontrados fazem crer que iniciativas municipais que buscaram a conservação e a preservação do meio ambiente estão mais fortemente atreladas ao nível de desenvolvimento

desses municípios, evidenciado pela enorme importância encontrada nos resultados de regressão. É importante observar que um município pouco desenvolvido, com uma população pouco educada dificilmente terá mecanismos eficientes no sentido de se adequar aos requisitos preconizados na lei.

Entretanto, não se pode perder de vista que o ICMS Socioambiental não traz custos adicionais relevantes à máquina pública, uma vez que não depende de novas receitas ou de criação de secretarias ou autarquias especializadas para a sua execução. Ainda, por outro lado, o ICMS Socioambiental premia municípios que alcancem melhores resultados em educação e saúde, condicionantes necessários para o desenvolvimento municipal. Portanto, o ICMS pode afetar indiretamente, em um futuro próximo, os índices de desenvolvimento humano desses municípios, trazendo benefícios indiretos ao meio ambiente.

Cabe ressaltar que a aparente ineficiência dessa legislação não invalida a política pública em definitivo; apenas expõe a necessidade de se repensar seu desenho. Embora esse trabalho tenha centrado na criação de UCs e RSs, essa política é ainda mais abrangente – procurando melhorar resultados ligados à saúde, educação e segurança pública. Uma possível proposta seria elevar a remuneração para os municípios eficientes, uma vez que a elevação de tais remunerações, praticamente, obrigaria as municipalidades a optar pela eficiência. Outra alternativa, ainda, é reduzir o número de objetivos da política, para aumentar o estímulo à criação de UCs e, principalmente, RSs – o que teria efeitos benéficos sobre os indicadores de saúde.



Um aperfeiçoamento na legislação premiando a eficiência e as boas práticas ambientais pode trazer resultados transformadores para os municípios de Pernambuco e para aqueles estados que pretenderem melhorar o ambiente em que se vive. Tal aperfeiçoamento parece passar por uma maior remuneração para os municípios que apresentarem melhores resultados na proteção ambiental. Afinal de contas, se não houver uma adequada remuneração dos custos de oportunidades destes municípios, estes poderão optar por atividades econômicas rentáveis e degradantes, deixando um maior passivo ambiental, em decorrência das intervenções antrópicas.

## ABSTRACT

This paper tries to analyze the role of Tax on the Circulation of Goods and Services for Interstate and Intermunicipal Transportation and Communication (ICMS) Socio-environmental in the creation of conservation units and of treatment of solid residues units in the municipalities of Pernambuco. The ICMS Socio-environmental has been an instrument of compensation to the opportunity cost that some municipalities have to relinquish traditional economic activities that produce wealth, but, on the other hand, degrade and pollute the environment. From methods of differences-in-differences, it verifies evidences that point to the inefficacy of the referred policy in its current design. The initiatives of creation of such units in the municipalities are strongly associated to its level of development and its valuation to the environment questions. Such evidences, however, do not invalidate the public policy; only display the necessity of rethinking its design.

## KEY WORDS

ICMS Socio-environmental. Conservation Units. Solid Residues. Differences-in-Differences Method. Pernambuco State.

## REFERÊNCIAS

ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. **Mostly harmless econometrics: an empiricist companion**. Princeton: Princeton University Press, 2009.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2002. p. 9.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2000. p. 1.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 9 ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro nacional das unidades de conservação**. Brasília, DF, [20--]. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc>>. Acesso em: 9 ago. 2010.

CAMPOS, L. P. R. ICMS ecológico: experiências no Estado do Paraná, São Paulo, Minas Gerais e alternativas na Amazônia. In: REUNIÃO TEMÁTICA: OUTROS INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL, 3., 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, 2000.

FERNANDES, A. C. A. **Avaliação do ICMS socioambiental como instrumento de política pública de desenvolvimento sustentável no Estado de Pernambuco**. 2005. 208 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, 2005.

ICMS ecológico. [S.l.], 2010. Disponível em: <<http://www.icmsecológico.org.br>>. Acesso em: fev. 2010.

IFDM ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL. Ano base 2009. Rio de Janeiro: FIRJAN, ano 4, 2011. 36 p. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE9229431C90122>>

A3B25FA534A2.htm> . Acesso em: 9 ago. 2010.

IPEADATA. **Base de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. [S.l.], 2010. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?623525328>>. Acesso em: 9 ago. 2010.

JATOBÁ, J. **O ICMS como instrumento econômico para a gestão ambiental: o caso do Brasil**. Santiago do Chile: Cepal, 2003.

LOUREIRO, W. **Contribuição do ICMS ecológico à conservação da biodiversidade no estado do Paraná**. 2002. 189 f. Tese (Doutorado em Economia e Política Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

\_\_\_\_\_. **O exercício do federalismo fiscal a serviço da conservação do meio ambiente**. Curitiba: IAP, 1994.

\_\_\_\_\_. **ICMS ecológico: a contribuição conservacionista de uma política tributária**. Curitiba: [s.n.], 1997a.

\_\_\_\_\_. **ICMS Ecológico: incentivo econômico à conservação da biodiversidade: uma experiência exitosa no Brasil**. Revista de Administração Municipal, Curitiba, v. 44, n. 221, p. 49-60, abr./dez. 1997b.

\_\_\_\_\_. **ICMS ecológico por unidades de conservação**. Curitiba: [s.n.], 1997c.

MORAES, A. de (Org.). **Constituição da República Federativa do Brasil**. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

PERNAMBUCO. 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 artigo 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, 2001. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/images/legislacao/leg024.pdf>>. Acesso em: 2012.

PERNAMBUCO. Decreto nº 25.574, de 25 de

junho de 2003. Dispõe sobre a participação das unidades de conservação previstas no art. 2º da Lei nº 10.489, de 02 de outubro de 1990, com a redação da Lei nº 12.206, de 20 de maio de 2002, na distribuição da parte do ICMS socioambiental que cabe aos Municípios. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/images/legislacao/leg025.pdf>>. Acesso em: 2012.

PERNAMBUCO. Decreto nº 26.030, de 15 de outubro de 2003. Introduce modificações no Decreto nº 23.473, de 10 de agosto de 2001, e alterações, que regulamenta os critérios de distribuição do ICMS que cabe aos Municípios, relativos aos aspectos socioambientais. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/images/legislacao/leg026.pdf>>. Acesso em: 2012.

PERNAMBUCO. 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. **Diário Oficial [do] Estado de Pernambuco**, Recife, 15 fev. 2007. Disponível em: <[http://www.sefaz.pe.gov.br/sefaz2/legislacao/Leis\\_Tributarias/2007/Lei13368\\_2007.htm](http://www.sefaz.pe.gov.br/sefaz2/legislacao/Leis_Tributarias/2007/Lei13368_2007.htm)>. Acesso em: 2012.

PERNAMBUCO. Lei 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 artigo 2º, da Lei nº 10.489, de 02 de outubro de 1990, considerando aspectos sócio-ambientais, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de Pernambuco**, Recife, 2000. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/images/legislacao/leg027.pdf>>. Acesso em: 2012.

PERNAMBUCO. Lei nº 12.008, de 1 de junho de 2001. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: <[www.cprh.pe.gov.br/downloads/lei12008.doc](http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/lei12008.doc)>. Acesso em: 2012.

PERNAMBUCO. Lei nº 12.206, de 20 de maio de 2002. Ajusta os critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos Municípios, nos termos do art.

2º, da Lei nº 10.489, de 02 de outubro de 1990, com a redação da Lei nº 11.899, de 21 de dezembro de 2000, relativamente aos aspectos socioambientais. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/images/legislacao/leg028.pdf>>. Acesso em: 2012.

PERNAMBUCO. Lei nº 10.489, de 2 de outubro de 1990. Dispõe sobre a distribuição, entre os municípios, da parcela do ICMS que lhes é destinada. **Diário Oficial [do] Estado de Pernambuco**, Recife, 2 out. 1990. Disponível em: <<http://www.fiscosoft.com.br/l/4rwf/lei-do-estado-de-pernambuco-n-10489-de-02101990>>. Acesso em: 2012.

PERNAMBUCO. Lei 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. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/images/legislacao/leg029.pdf>>. Acesso em: 1 fev. 2010.

PERNAMBUCO. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Ações em gestão integrada de**

**resíduos sólidos: uma estratégia de preservação da bacia do rio Ipojuca.** Recife, 2007.

\_\_\_\_\_. **ICMS Socioambiental: a experiência do Estado de Pernambuco.** Recife: Sectma, 2006.

SILVA JÚNIOR, L. H. da et al. ICMS socioambiental: uma avaliação da política no Estado de Pernambuco. **Revista Desenbahia**, v. 7, n. 13, p. 7-32, set. 2010. Disponível em: <[http://www.desenbahia.ba.gov.br/uploads/2508201115130781\\_Artigo%201.pdf](http://www.desenbahia.ba.gov.br/uploads/2508201115130781_Artigo%201.pdf)>. Acesso em: 2012.

SILVA JÚNIOR, L. H. et al. O ICMS ecológico como indutor na criação de unidades de conservação no Brasil: uma avaliação da política nos estados do Paraná e de Pernambuco. In: CONGRESSO DA SOBER, 49., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2011.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data.** [S.l.]: Massachusetts Institute of Technology, 2002.