

# AValiação DO DESEMPENHO DA GESTÃO DO PROGRAMA ICMS VERDE NA MESORREGIÃO METROPOLITANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

PERFORMANCE EVALUATION OF THE MANAGEMENT OF THE GREEN ICMS PROGRAM IN THE METROPOLITAN MESOREGION OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO

**David Domingos** 

Mestre em Engenharia de Biosistemas, Universidade Federal Fluminense (UFF) – Niterói (RJ), Brasil.

**Elton de Oliveira** 

Mestre em Engenharia de Biosistemas, UFF – Niterói (RJ), Brasil.

**Émele Andrade** 

Mestre em Engenharia de Biosistemas, UFF – Niterói (RJ), Brasil.

**Thelma de Barros Machado** 

Doutora em Química de Produtos Naturais, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora, UFF – Niterói (RJ), Brasil.

**Carlos Rodrigues Pereira** 

Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa. Professor, Coordenador da Pós-Graduação em Engenharia de Biosistemas, UFF – Niterói (RJ), Brasil.

**Cristina Moll Hüther** 

Pós-Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biosistemas, UFF – Niterói (RJ), Brasil

## Endereço para correspondência:

Cristina Moll Hüther – Escola de Engenharia – Coordenação da Pós-Graduação em Engenharia de Biosistemas – Universidade Federal Fluminense – Rua Passo da Pátria, 156, bloco D, sala 236 – São Domingos, Campus Praia Vermelha – CEP 24210-240 – Niterói (RJ), Brasil – E-mail: cristinahuther@yahoo.com.br

Recebido em: 10/10/2018

Aceito em: 05/02/2019

## RESUMO

Implantado no estado do Rio de Janeiro em 2007, o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Verde baseia-se em práticas conservacionistas e sustentáveis por meio do estabelecimento de critérios ambientais e divisão de um quarto dos 25% relativos ao ICMS para municípios, proporcionando recursos de compensação tributária por boas práticas ambientais. Com isso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da gestão do ICMS Verde na mesorregião metropolitana do estado do Rio de Janeiro por intermédio da análise de envoltória de dados (DEA), comparando práticas eficazes aplicadas à melhoria da situação ambiental, econômica e social dos municípios contidos no estado, durante o período dos anos de 2011 a 2013. Com base nos resultados obtidos, foi possível verificar que Mesquita, no ano de 2012, foi o município que melhor coadunou o interesse econômico com o interesse do ativo ambiental. As discussões geradas pelos resultados dessa análise podem definir estratégias, tomada de decisões e definição de ações na gestão sustentável dos municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro.

**Palavra-chave:** unidades de conservação; gestão sustentável; eficiência técnica; alocação de recursos; políticas públicas.

## ABSTRACT

Established in Rio de Janeiro state during 2007, green merchandise and services tax is supported on conservation and sustainable practices, based on the establishment of environmental criteria and splitting a quarter of the 25% from taxes for counties, providing tax compensations for good environmental practices. The main objective of this study was to evaluate the efficiency of managing green tax in the metropolitan mesoregion of Rio de Janeiro state through data envelopment analysis (DEA), comparing effective practices applied to the improvement of environmental, economic and social situation of the counties in Rio de Janeiro state from 2011 to 2013. According to the results, it was possible to check that Mesquita in 2012 was the county which best fitted the economic interest of environmental asset. The discussion generated through the results of this analysis can define strategies and decisions in the sustainable counties' management of Rio de Janeiro metropolitan region.

**Keywords:** Conservation Units; Sustainable management; Technical efficiency; Resource allocation; Public policy.

## INTRODUÇÃO

Uma estratégia primária para proteger a flora e a fauna é o estabelecimento de áreas protegidas (PAs) (CHAPE *et al.*, 2005), no entanto as PAs envolvem custos de conservação em termos de restrições de uso da terra. Apesar disso, elas geram simultaneamente benefícios de conservação locais e globais (SAUQUET *et al.*, 2014).

Mudanças nos modelos de regulação socioambiental estão cada vez mais presentes nos últimos anos. O modelo tradicional baseado quase exclusivamente na regulação legal e direta do Estado está sendo transformado por outro que aumenta a pressão de outros atores sociais, econômicos e políticos sobre as empresas. Apesar de o Estado ter expandido sua capacidade de regular, como no caso do Brasil, os instrumentos de regulação estão alterando-se para a maior utilização dos chamados instrumentos econômicos e instrumentos alternativos (OLIVEIRA, 2013).

Veiga Neto e May (2010) abordam a importância dos “mercados de serviços ambientais” e a experiência em curso no Brasil, pois o movimento de criação e construção desses mercados representa um dos avanços mais inovadores nas políticas ambientais nos anos recentes, particularmente no que diz respeito à compensação de esforços de conservação de recursos naturais. Assim, surgiu uma tendência mundial na positivação constitucional das normas protetivas do meio ambiente, notadamente após a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, pela Organização das Nações Unidas (ONU, 1992; CORRÊA, 2011).

Nesse sentido, a Constituição Federal brasileira de 1988, no seu art. 170-5, dispõe que a ordem econômica observará, como princípio, a defesa do meio ambiente (BRASIL, 1988; GRAU, 1988; MARTINS, 2003).

O primeiro mecanismo desse tipo a ser criado no Brasil, no início dos anos 1990, foi o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico ou Verde (ICMS-E), que é usado por cerca de metade dos estados brasileiros, mas há também o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) (SAUQUET *et al.*, 2014).

Dessa forma, o Brasil e, mais recentemente, Portugal implementaram transferências fiscais intergovernamentais para a conservação da biodiversidade. Em outros países, esses tipos de transferência foram apenas propostos (SAUQUET *et al.*, 2014). Recomendações

parecidas foram elaboradas por Köllner *et al.* (2002), Ring (2002) e Hajkowicz (2007) para a Suíça, Alemanha e Austrália, respectivamente. Kumar e Managi (2009), bem como Irawan *et al.* (2014), discutiram o papel das transferências fiscais intergovernamentais na prestação pública de serviços ambientais. Ring (2008b) também abordou a importância da integração dos serviços ecológicos locais em transferências fiscais intergovernamentais.

Além dessas experiências internacionais, o caso brasileiro é o primeiro e mais avançado na aplicação da integração de sistemas ecológicos com funções transferências fiscais (SAUQUET *et al.*, 2014). O ICMS Ecológico ou Verde é considerado de particular interesse para inúmeros pesquisadores (GRIEG-GRAN, 2000; BARTON *et al.*, 2009; FARLEY *et al.*, 2010; KUMAR & MANAGI, 2009; RING, 2008a; RING *et al.*, 2011; SAUQUET *et al.*, 2014; DROSTE *et al.*, 2018).

É nesse cenário que o Estado, mediante a utilização das normas tributárias indutoras, pôde relacionar a tributação ao meio ambiente, por meio de políticas públicas extrafiscais, criando as “taxas verdes”, também denominadas de ecotributos, imposto verde ou ainda ICMS Ecológico ou Verde, conforme abordado neste trabalho (SHOUERI, 2005; ARAUJO, 2014).

O ICMS Verde é um dos mecanismos tributários que possibilitam aos municípios o acesso a parcelas maiores dos recursos financeiros arrecadados pelos estados, os quais já têm direito a tais recursos, por intermédio do ICMS. Não é um novo imposto, mas sim a introdução de novos critérios de redistribuição de recursos do ICMS, que reflete o nível da atividade econômica nos municípios em conjunto com a preservação do meio ambiente (RIO DE JANEIRO, 2007).

De modo geral, o ICMS Verde é uma forma de recompensar os municípios pela restrição de uso do solo em locais protegidos, uma vez que algumas atividades econômicas são restritas ou mesmo proibidas em determinados locais, a fim de garantir sua preservação. Isso significa recompensar quem ajuda a conservar ou produzir serviços ambientais, direta ou indiretamente, pela adoção de práticas conservacionistas (MORAES, 2012).

Hoje, uma visão mais ampla demonstra que o ICMS Verde é um ótimo meio de incentivar os municípios a

criar mais áreas protegidas, a melhorar a qualidade das já existentes, além de contribuir para o melhor saneamento básico para os municípios e incentivar a proteção de mananciais, sendo o aumento da arrecadação e a conservação do meio ambiente os maiores objetivos (BRASIL, 1988; SILVA, 2015). Atualmente, 17 dos 26 estados brasileiros já adotaram essa prática, sendo o pioneiro o Paraná, que instituiu o ICMS Ecológico em 1989 (RIVA *et al.*, 2007).

No que tange à repartição da receita do ICMS, de acordo com o art. 158 da Constituição Federal de 1988, o estado tem direito a 75% do valor arrecadado, enquanto os 25% restantes são destinados aos municípios, conforme dispuser a lei estadual (BRASIL, 1988). Sendo assim, cada estado poderá definir, em legislação específica, parte dos critérios para o repasse de recursos do ICMS a que os municípios têm direito (MONTE & SILVA, 2009).

O Rio de Janeiro, que foi o 10º estado a fazer sua parcela justa ao meio ambiente, com a adoção da prática por meio da Lei n.º 5.100, de 4 de outubro de 2007, reserva 2,5% do total disponível para distribuição pelo estado aos municípios, sendo os recursos repartidos de acordo com o desempenho municipal, em relação a critérios ambientais (RIO DE JANEIRO, 1996). Porém, diferentemente dos demais estados, o ICMS do Rio de Janeiro não considera apenas aspectos quantitativos para o cálculo da parcela a que cada município terá direito. São levados em conta também critérios qualitativos, definidos pelo Decreto nº 41.844/09.

A existência de critérios qualitativos no cálculo do valor do repasse do recurso incentiva não só o investimento na melhoria da qualidade das unidades de conservação já existentes, como também inibe a criação de unidades de conservação sem nenhum valor para a manutenção da biodiversidade, com o mero intuito de aumentar a arrecadação municipal.

Dessa forma, o Rio de Janeiro estabelece um número significativo de indicadores quantitativos e qualitativos a serem inseridos no cálculo dos valores de repasse aos municípios, garantindo a efetividade da norma e qualidade de vida e preservação ambiental que ultrapassam os limites das áreas de preservação.

Portanto, a legislação estadual possui todos os elementos necessários para que o ICMS Verde do estado seja de grande valia para a preservação ambiental e

um incentivador de políticas públicas voltadas para a melhoria das condições de saneamento básico no estado, o que tem gerado resultados bastante significativos (SCHNEIDER, 2013).

Sendo assim, avaliar o desenvolvimento da gestão do ICMS Verde pode proporcionar conhecimento para a resolução de problemas específicos voltados para as políticas públicas do estado e de seus municípios. Algumas ferramentas contribuem para essa avaliação, como a análise envoltória de dados (DEA), que sinaliza problemas existentes e fornece informações para tomadas de decisão, analisando a eficiência de unidades produtivas (*decision making units* — DMUs) (LINS *et al.*, 2007). Hajkowicz (2007) também utilizou a análise de múltiplo critério para calcular o índice de indicadores de sustentabilidade na Austrália, na alocação de fundos para a proteção de áreas.

Para o cálculo da eficiência das DMUs, são consideradas as variáveis de entrada e saída. Cada unidade produtiva é otimizada individualmente, com adição de pesos dados pelo programa, a fim de se obter a fronteira de eficiência, composta das DMUs com as melhores práticas no conjunto em análise (SOARES DE MELLO *et al.*, 2004).

Para cada análise, utilizam-se técnicas de programação linear para calcular um índice de eficiência que compara o desempenho atual com a combinação convexa mais eficiente das outras observações. O índice assume o valor igual a 1 por convenção para as unidades cuja produtividade seja melhor e valor menor que 1 caso as combinações alternativas de variáveis de entrada e saída sejam indicadas como ineficientes, sendo sempre, matematicamente falando, o número 1 o primeiro de uma ordem numérica ou serial (SOUZA & WILHELM, 2009).

A análise de eficiência de unidades produtivas tem importância tanto para fins estratégicos (comparação entre unidades produtivas) quanto para o planejamento (avaliação dos resultados do uso de diferentes combinações de fatores) e para a tomada de decisão de como melhorar o desempenho atual (SOUZA & WILHELM, 2009), pois a eficácia desse mecanismo deve ser testada por intermédio da presença de interações entre os municípios (SAUQUET *et al.*, 2014) e realizar estimativas empíricas das características socioeconômicas e biogeográficas dos beneficiários (DROSTE *et al.*, 2018).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da gestão do ICMS Verde na mesorregião metropolitana do estado do Rio de Janeiro usando a DEA, com-

parando práticas eficazes aplicadas à melhoria da situação ambiental, econômica e social dos municípios contidos no estado, durante o período dos anos de 2011 a 2013.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Classificação e procedimentos da pesquisa

O trabalho pode ser classificado como descritivo qualitativo e aplicado, porque se buscaram observar, analisar, classificar e interpretar dados sem que houvesse interferências externas, além do emprego da técnica

estatística DEA, em que foram avaliadas as eficiências referentes ao desempenho da administração dos municípios da região metropolitana do estado do Rio de Janeiro quanto ao ICMS Verde em macro e microuniverso.

### Caracterização da amostra e obtenção de dados

Tendo como base a divisão político-administrativa do estado do Rio de Janeiro, foi estabelecido pela Lei nº 1.227/87 que o estado está dividido em oito regiões de governo. São elas:

- Metropolitana;
- Noroeste fluminense;
- Norte fluminense;
- Baixadas litorâneas;
- Serrana;
- Centro-sul fluminense.
- Médio Paraíba.
- Costa verde.

Juntas, somam 92 municípios, cada um com características próprias, tais como produto interno bruto (PIB) *per capita* e número de habitantes.

Este trabalho focou apenas na mesorregião metropolitana do estado do Rio de Janeiro, que é uma das mais

ricas, com maior extensão territorial e mais densamente povoada, podendo ser considerada a mesorregião mais importante do estado. Nela fica localizada a capital do estado e está o maior número de habitantes por municípios, com cerca de 100 mil habitantes/município.

É importante salientar que até o ano de 2013 a região metropolitana era composta de apenas 19 municípios. A anexação de outras duas cidades ocorreu em 2014, somando os atuais 21 municípios da região metropolitana do estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, foram estabelecidos apenas 19 municípios da mesorregião metropolitana do estado do Rio de Janeiro como espaço amostral desta pesquisa.

Levantaram-se dados relativos ao PIB por número de habitantes (PIB *per capita*) e população em um espaço temporal referente aos anos de 2011, 2012 e 2013. Os espaços, amostral e temporal, foram definidos de acordo com a disponibilização de dados pela Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade do estado do Rio de Janeiro, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), pela Secretaria de Estado da Fazenda e pela Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ, 2017), perfazendo, por isso, somente três anos.

### Análise dos dados

Para a análise de eficiência, foi utilizada a DEA, com o auxílio do programa computacional Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD) 3.0, a fim de demonstrar as unidades operacionais (municípios), aqui chamadas de DMUs, mais eficientes e conseqüentemente menos eficientes, no quesito gestão do ICMS Verde na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro.

Na modelagem DEA, foram definidas as variáveis a serem consideradas na análise, em cada uma das 19 DMUs. Foram elas: PIB *per capita* (reais) e população (número de habitantes) para as variáveis de entrada, e valor de repasse recebido pelos municípios individualmente (reais) para as variáveis de saída. O conjunto das DMUs observadas foi construído pela

combinação município/ano, em 2011, 2012 e 2013. Possibilitou-se, dessa forma, a avaliação do desempenho ano a ano de cada unidade produtiva, em relação às demais e a ela mesma, por levar em conta, por exemplo, a mesma unidade produtiva em cada ano, como uma DMU diferente. Foi aplicado o modelo Banker, Charnes e Cooper (BCC) orientado às variáveis de saída (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984).

Após o cálculo dos índices de eficiência das DMUs, estes foram correlacionados com o índice final de conservação ambiental (IFCA) estratificado, com todos seus subíndices, para melhor entendimento e explicação dos desempenhos de cada DMU observada.

Ao final foram elencadas sugestões para melhoria de gestão do ativo e passivo ambiental com evidência em demanda social.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o levantamento de dados, foi obtida uma combinação de 171 variáveis referentes às variáveis de entrada (PIB *per capita* e população) e saída (valor de repasse) das 19 DMUs selecionadas, conforme a Tabela 1.

A classificação das DMUs eficientes nos anos de 2011, 2012 e 2013, por sua vez, apontou três unidades operacionais-chave para efeito de comparação, ou seja, a que mais se aproximou da fronteira de eficiência, a que

**Tabela 1 – Valores das variáveis de entrada e saída de acordo com o município.**

Variáveis	Entrada						Saída		
	POP 2011	POP 2012	POP 2013	PIB <i>per capita</i> (R\$) 2011	PIB <i>per capita</i> (R\$) 2012	PIB <i>per capita</i> (R\$) 2013	REP (R\$) 2011	REP (R\$) 2012	REP (R\$) 2013
Rio de Janeiro (RJ)	6.355.949	6.390.290	6.429.923	317.446.288	349.715.613	393.262.593	2.969.016	4.290.806	4.358.597
Belford Roxo (BF)	472.008	474.596	477.583	5.110.880	5.264.484	6.326.949	726.264	1.010.824	604.952
Duque de Caxias (CX)	861.158	867.067	873.921	22.422.810	21.933.468	25.107.930	1.307.233	1.927.003	1.835.880
Guapimirim (GP)	52.522	53.527	54.706	613.883	650.112	721.475	2.752.701	4.174.982	4.097.948
Itaboraí (IB)	220.352	222.618	225.263	2.967.273	4.189.348	5.019.358	326.051	499.321	1.189.465
Itaguaí (IT)	111.171	113.182	115.542	5.234.367	6.141.294	7.003.802	105.352	158.704	543.482
Japeri (JP)	96.430	97.337	98.393	750.821	838.841	999.876	143.186	211.661	423.116
Magé (MG)	228.972	230.568	232.419	2.585.466	2.835.183	3.045.894	2.102.368	3.782.407	3.874.345
Maricá (MR)	131.355	135.121	139.552	3.289.411	6.965.743	7.191.559	218.816	362.628	1.015.485
Mesquita (MQ)	168.966	169.537	170.185	1.471.193	1.597.584	1.887.434	3.629.947	5.484.813	4.731.315
Nilópolis (NL)	157.710	157.980	158.288	1.812.613	1.997.990	2.526.332	623.911	830.167	1.475.222
Niterói (NT)	489.720	491.807	494.200	15.285.303	17.640.096	19.908.508	2.613.205	3.960.207	3.648.959

Con tinua...



Tabela 1 – Continuação.

Variáveis	Entrada						Saída		
	POP 2011	POP 2012	POP 2013	PIB <i>per capita</i> (R\$) 2011	PIB <i>per capita</i> (R\$) 2012	PIB <i>per capita</i> (R\$) 2013	REP (R\$) 2011	REP (R\$) 2012	REP (R\$) 2013
Nova Iguaçu (NG)	799.047	801.746	804.815	11.203.299	11.902.923	13.261.453	3.920.766	5.984.527	5.161.103
Paracambi (PB)	47.635	48.129	48.705	495.713	547.444	600.091	1.029.281	2.289.572	2.100.590
Queimados (QM)	139.188	140.374	141.753	2.327.397	3.071.726	3.680.058	291.383	890.599	345.887
São Gonçalo (SG)	1.008.065	1.016.128	1.025.507	11.582.652	12.532.252	14.064.389	472.306	674.612	472.887
São João do Meriti (SM)	459.379	460.062	460.799	6.941.686	6.025.869	6.526.306	517.657	657.844	759.124
Seropédica (SP)	79.179	80.138	81.260	1.102.690	1.226.665	1.837.124	47.957	70.852	1.090.873
Tanguá (TG)	31.091	31.438	31.844	424.526	454.814	456.243	463.477	643.269	554.329

DMU: eficiência de unidades produtivas (*decision making units*); POP: população; PIB: produto interno bruto; REP: repasse.

se encontrou na região central da análise (mediana) e a que de fato está muito distante da fronteira de eficiência (ineficiente), apontada no nosso estudo como a pior prática de governança local no que se refere ao ativo ambiental, de acordo com a Tabela 2.

Sendo assim, com a classificação formada e suas divisões é possível verificar que o município de Mesquita, no ano de 2012, se destacou como a DMU mais eficiente na gestão do Programa ICMS Verde na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, enquanto o município de Nilópolis, no ano de 2012, alcançou a DMU mediana e o município de Seropédica, em 2011, foi a DMU menos eficiente.

Avaliando a relação entre variáveis de entrada e saída, no espaço temporal entre os anos de 2011 e 2013, observou-se que Mesquita segue um caráter linear de gestão, acompanhando o crescimento da população local e de seu PIB *per capita*, que aumentaram 0,95 e 7,7%, respectivamente. Contudo, mesmo havendo aumento dos elementos de pressão do ativo ambiental (população e renda), houve saldo positivo, de 7,63% a

mais do valor de repasse do ICMS Verde ao município, desde o ano de 2011. Nilópolis e Seropédica seguiram o mesmo padrão linear de gestão.

No espaço temporal entre 2011 e 2013, o município de Nilópolis teve crescimento populacional de 0,99% e do PIB *per capita* de 7,17%, além do aumento do repasse, que chegou a 42,29%, enquanto Seropédica aumentou seu valor de repasse em 224%, acompanhando o PIB *per capita*, que também teve elevado aumento, 60,02%, e crescimento populacional de 9,7%.

Ao verificar os índices que compõem o IFCA dos municípios eficientes, medianos e ineficientes, revelam-se quais medidas devem ser tomadas para que haja melhor eficiência na gestão do Programa ICMS Verde e, conseqüentemente, maior valor de repasse.

Observando a Tabela 3, vemos que a componente responsável pelo destaque de Mesquita, no ano de 2012, foi o índice relativo de área protegida, o qual possui peso igual a 36 no cálculo do IFCA. Outro componente responsável por elevar o IFCA do município é o índice de destinação final de resíduos sólidos urbanos, que

**Tabela 2 – Classificação de eficiência das unidades produtivas (decision making units — DMUs).**

Classificação	DMU	Eficiência	Ranking	DMU	Eficiência	Ranking	DMU	Eficiência
1º	MQ12	1	20º	NT11	0,69325	39º	QM11	0,40577
2º	GP12	0,99828	21º	MG11	0,66475	40º	MR12	0,40101
3º	GP13	0,987	22º	NL13	0,61889	41º	SM12	0,39668
4º	NG12	0,98406	23º	SP13	0,60581	42º	BF11	0,37813
5º	PB12	0,94385	24º	IB13	0,56826	43º	BF13	0,37055
6º	MQ13	0,93213	25º	CX12	0,56572	44º	RJ13	0,36987
7º	NG13	0,90895	26º	MR13	0,55596	45º	IB11	0,36404
8º	TG12	0,90266	27º	QM12	0,55228	46º	MR11	0,36264
9º	GP11	0,87205	28º	CX13	0,55005	47º	SM11	0,33905
10º	TG11	0,85881	<b>29º</b>	<b>NL12</b>	<b>0,53524</b>	48º	RJ11	0,25195
11º	MG13	0,84799	30º	NL11	0,47592	49º	IT12	0,22213
12º	MG12	0,8393	31º	IT13	0,46874	50º	JP12	0,21737
13º	MQ11	0,83132	32º	CX11	0,4619	51º	SG12	0,20861
14º	NT12	0,82773	33º	BF12	0,45961	52º	SP12	0,16394
15º	NT13	0,79719	34º	RJ12	0,44423	53º	IT11	0,10385
16º	NG11	0,79437	35º	IB12	0,43894	54º	SG13	0,04019
17º	PB13	0,79149	36º	QM13	0,42903	55º	SG11	0,04018
18º	TG13	0,77981	37º	SM13	0,42853	56º	JP11	0,01686
19º	PB11	0,75697	38º	JP13	0,42457	<b>57º</b>	<b>SP11</b>	<b>0,00546</b>

MQ: Mesquita; GP: Guapimirim; NG: Nova Iguaçu; PB: Paracambi; TG: Tanguá; MG: Magé; NT: Niterói; NL: Nilópolis; SP: Seropédica; IB: Itaboraí; CX: Duque de Caxias; MR: Maricá; QM: Queimados; IT: Itaguaí; BF: Belford Roxo; RJ: Rio de Janeiro; SM: São João do Meriti; JP: Japeri; SG: São Gonçalo.

**Tabela 3 – Componentes do índice final de conservação ambiental (IFCA) dos municípios eficiente, mediano e ineficiente.**

Municípios	Índices Relativos (R\$)					
	Mananciais de Abastecimento	Coleta e tratamento de esgoto	Destinação final de resíduos sólidos urbanos	Remediação de vazadouros	Área protegida	Áreas protegidas municipais
Mesquita (2012)	0	0	1.264.817	367.143	1.596.220	2.256.634
Nilópolis (2012)	0	54.499	271.032	367.143	52.314	85.179
Seropédica (2011)	0	0	0	0	47.957	0

por sua vez é um dos principais agentes agressores do ativo ambiental, recebendo peso 20 no cálculo do IFCA.

Nilópolis, em 2012, possuía o número de habitantes próximo ao de Mesquita no mesmo ano, além do PIB *per capita* mais elevado. Cumpriu cinco das seis componentes do IFCA, restando apenas o índice de mananciais de abastecimento, contudo tais práticas não foram suficientes para superar Mesquita no ano de 2012, pois seus índices possuem valores mais baixos, como, por exemplo, o índice de destinação final de resíduos sólidos urbanos, que corresponde a menos da metade do valor obtido por Mesquita em 2012, não se expressando de forma eficaz no IFCA.

É válido salientar que a questão da produção e coleta de resíduos, além da remediação de lixões, está intrinsecamente relacionada ao aumento do PIB *per capita* e da população, tendo em vista o aumento do poder aquisitivo. Logo, quanto maiores o PIB *per capita* e o número de habitantes, maiores devem ser o índice de destinação final de resíduos sólidos urbanos e o índice de remediação de vazadouros, havendo consequentemente melhor resposta no valor do IFCA.

Com base nas informações contidas na Tabela 3, é possível entender a última colocação do município de Seropédica, no ano de 2011, pois, além de não contemplar quase nenhum componente do IFCA, possui um índice de área protegida baixo, com valores que correspondem a 3% do valor obtido por Mesquita em 2012. Todavia, na classificação dos municípios eficientes, na Tabela 2, percebe-se que Seropédica, no ano de 2013, subiu para a 23ª colocação, demonstrando a melhora das práticas ambientais, a começar pela instalação do Centro de Tratamento de Resíduos (CTR) Santa Rosa e pela desativação do lixão da cidade, contribuindo para

os índices de destinação final de resíduos sólidos urbanos e remediação de vazadouros, respectivamente.

Avaliando de forma geral o emprego do ICMS Verde nos municípios da região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, é possível verificar que a aplicação das boas práticas de conservação do meio ambiente não é sinônimo de antagonismo ao crescimento econômico, e sim uma ferramenta de apoio e equidade humana e social.

O índice da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) de desenvolvimento municipal, também conhecido como IFDM, apresenta dados referentes a educação, saúde, emprego e renda, os quais funcionam como bons apontadores para uma melhor análise da gestão do ICMS Verde. A pontuação varia de 0 a 1, sendo o desenvolvimento classificado como baixo (de 0 a 0,4), regular (0,4 a 0,6), moderado (de 0,6 a 0,8) e alto (0,8 a 1).

Avaliando os dados da Tabela 4, obtidos por meio do IFDM, constata-se que os municípios de Nilópolis e Seropédica acompanharam a linearidade, conforme visto nos resultados obtidos na análise de eficiência da gestão do ICMS Verde. Já o município de Mesquita teve oscilação em seus resultados, como notado também na análise de eficiência. Em geral, de acordo com a classificação do índice FIRJAN de desenvolvimento municipal, os três municípios foram categorizados como moderadamente desenvolvidos (pontuação de 0,6 a 0,8) e mostram estar em busca da classificação como desenvolvidos.

Observando o desenvolvimento de Mesquita, Nilópolis e Seropédica no espaço temporal dos anos de 2011 a 2013, por meio da pontuação das áreas de desenvolvimento do IFDM, foi possível obter a visão real dos avanços sociais após a aplicação de boas práticas ambientais e econômicas.

**Tabela 4 – Relação entre o índice da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e o repasse do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Verde para os municípios de Mesquita, Nilópolis e Seropédica.**

Municípios	IFDM			Repasse ICMS Verde (reais)		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Mesquita	0,6482	0,6410	0,6802	3.629.947	5.484.813	4.731.315
Nilópolis	0,6078	0,6812	0,6989	623.911	830.167	1.475.222
Seropédica	0,6454	0,6599	0,7715	47.957	70.852	1.090.873



Assim, como demonstra a Figura 1, o município de Mesquita entre 2011 e 2013 teve melhora na educação e uma pequena variação na saúde e na área de emprego e renda. De acordo com a classificação do IFDM, a área emprego e renda foi definida como regular em todos os anos, o que nos mostra que não está havendo melhora significativa para esse quesito.

O município de Nilópolis teve crescente melhora na educação e saúde, porém, assim como Mesquita, sofreu variação na área emprego e renda, sendo classificado como regular nos três anos para esse quesito, conforme Figura 2.

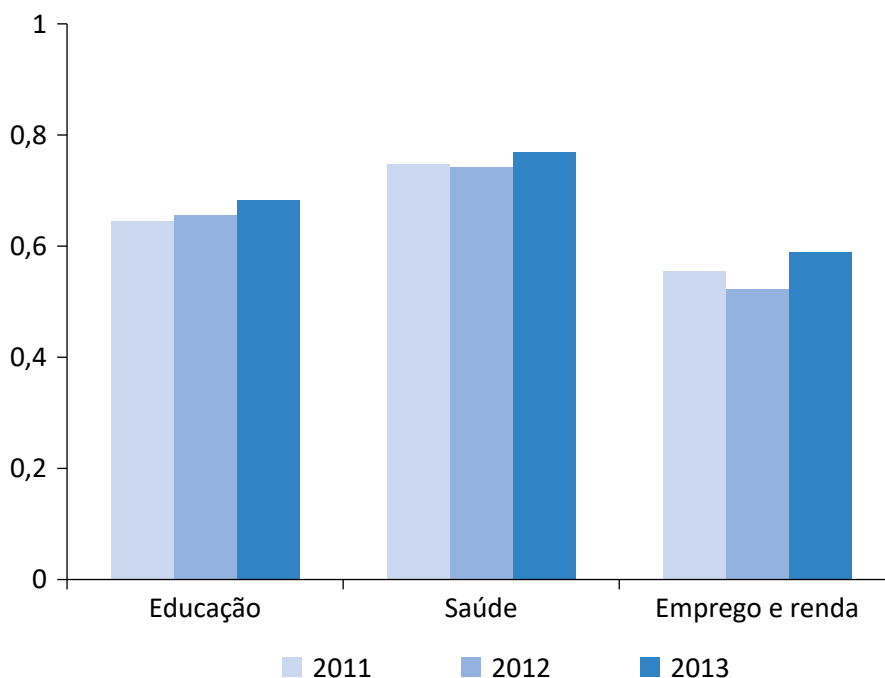
Já Seropédica, assim como Nilópolis, obteve nos anos de 2011 a 2013 crescente melhora na educação e saúde, porém sofreu variação na área emprego e renda. Apesar de tal ocorrência, o município conseguiu se manter com a classificação de desenvolvimento moderado ao longo dos três anos, havendo aumento significativo em 2013 para essa área. Tal fato justifica-se pelo incentivo para a construção de um parque industrial e pela abertura do porto localizado nas proximidades da região. A crescente melhora da educação e saúde, indicada pelo IFDM, pode estar diretamente ligada aos

investimentos em obras de saneamento básico e no aumento das áreas de conservação, visto que, quando há investimento em educação, há mais consciência ambiental, menor produção de resíduos, menos problemas com a saúde humana e mais aproveitamento dos parques e de áreas preservadas.

A área da saúde no município de Seropédica, apesar de no ano de 2011 ter sido classificada como regular, obteve bom desenvolvimento nos anos seguintes, classificando-se como moderado, tal qual Figura 3.

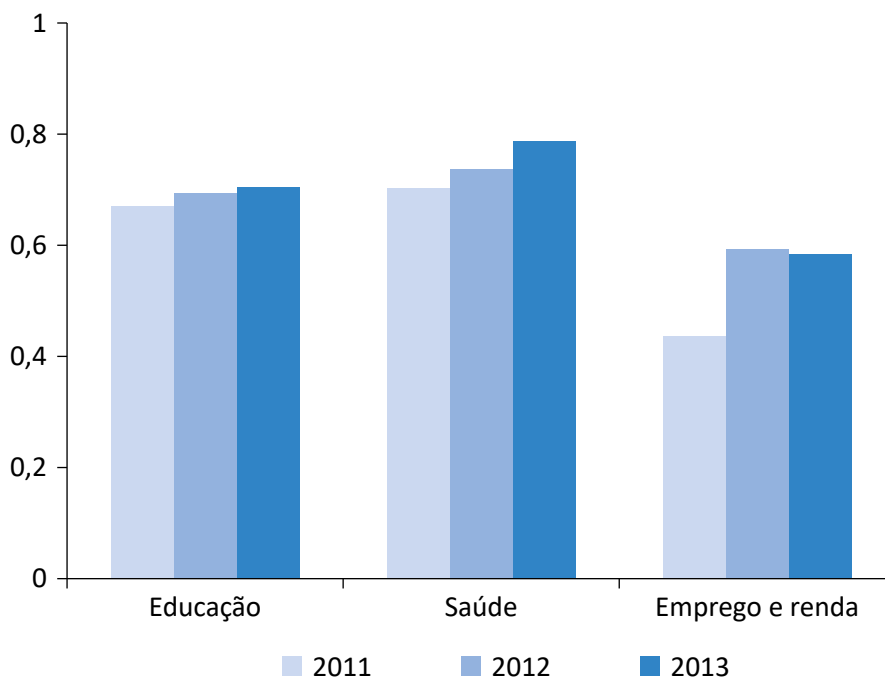
Avaliando os índices de eficiência revelados na análise e relacionando-os com o IFDM, verifica-se que, apesar de Mesquita no ano de 2012 ter se destacado no Programa ICMS Verde, não obteve bom desenvolvimento nas áreas de educação, saúde e emprego e renda, afirmando que a componente área protegida municipal e estadual, do IFCA, é a que mais conta para o maior repasse do imposto e que há a necessidade de mais investimento na área de saneamento básico para a melhora das componentes do IFCA e do IFDM.

No caso do município de Mesquita, mais da metade do seu território está inserida em área de proteção ambiental, justificando o alto valor do repasse do ICMS Verde.



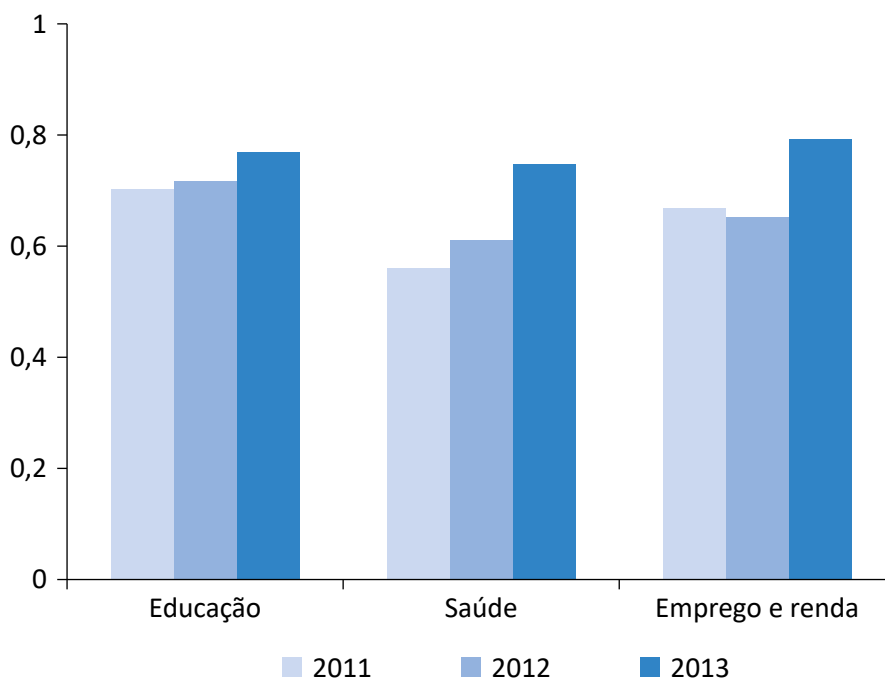
Fonte: adaptado de FIRJAN (2014; 2015).

**Figura 1 – Áreas de desenvolvimento do município de Mesquita de acordo com a pontuação do método do índice da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) de Desenvolvimento Municipal (IFDM).**



Fonte: adaptado de FIRJAN (2014; 2015).

**Figura 2 – Áreas de desenvolvimento do município de Nilópolis de acordo com a pontuação do método do índice da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) de Desenvolvimento Municipal (IFDM).**



Fonte: adaptado de FIRJAN (2014; 2015).

**Figura 3 – Áreas de desenvolvimento do município de Seropédica de acordo com a pontuação do método do índice da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) de Desenvolvimento Municipal (IFDM).**

Nilópolis, por estar situado em um ambiente extremamente urbano e com poucas áreas de proteção ambiental, possui baixo valor de repasse do ICMS Verde, já que as componentes áreas protegidas municipal e estadual do IFCA possuem valores baixos. No levantamento feito pela FIRJAN, o município destaca-se pelo investimento em educação e saúde, os quais estão intimamente ligados principalmente às componentes coleta e tratamento de esgoto, além da destinação final de resíduos sólidos urbanos, vistos no cálculo do IFCA. Tais componentes devem ser melhorados na gestão do ICMS Verde para que haja maior repasse do imposto, tendo como consequência melhor qualidade de vida para a população dessa cidade.

Relacionando a crescente linearidade no *ranking* de eficiência da gestão do ICMS Verde com os resultados do IFDM, verifica-se que o município de Seropédica foi

o que mais evoluiu quando comparado a Mesquita e Nilópolis. Além do aumento das áreas de proteção ambiental, houve investimento em educação e saúde por meio de boas práticas ambientais e econômicas, que por sua vez contribuíram para o aumento de emprego e renda da cidade, com destaque para o ano de 2013. Dessa forma, Seropédica mostra-se como uma potencial cidade economicamente sustentável, caso as boas práticas ambientais continuem sendo implementadas.

Sendo assim, pode-se dizer que, quando os subíndices do IFCA começam a mostrar resultados, automaticamente há melhora na educação, saúde e emprego e renda, mostrando que as boas práticas ambientais são coadjuvantes do desenvolvimento econômico. Logo, a entrada da agenda ambiental na gestão de municípios e governança local não só mantém o desenvolvimento em caráter linear ou crescente, mas também eleva esse patamar.

## CONCLUSÕES

Dadas as evidências expostas, constatou-se que na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro o município que mais se destacou quanto à gestão do Programa ICMS Verde no espaço temporal de 2011 a 2013 foi Mesquita no ano de 2012, com base na DEA, porém o município que tem mostrado potencial para uma economia sustentável é Seropédica, que tem unido boas práticas ambientais ao bom crescimento econômico e social.

Na avaliação das componentes do IFCA, o índice de áreas protegidas mostrou ser vital para o bom repasse do ICMS Verde, em razão do seu peso relevante. Sendo as-

sim, para os municípios que não possuem áreas a serem protegidas significativamente, deve-se investir em práticas relacionadas diretamente ao saneamento básico, como a destinação final de resíduos sólidos urbanos e a coleta e tratamento de resíduos sólidos, pois são as componentes com segundo maior peso no IFCA.

Portanto, conclui-se que o poder público, juntamente com as outras entidades, quando unidos no mesmo foco, consegue garantir bom desenvolvimento econômico mesmo aplicando boas práticas ambientais, revelando uma nova tendência das economias globais.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, J. V. D. E. A tributação extrafiscal e o meio ambiente. *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XVII, n. 121, 2014. Disponível em: <<http://ambito-juridico.com.br>>. Acesso em: 12 out. 2016.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- BARTON, D.; RUSCH, G.; MAY, P.; RING, I.; UNNERSTALL, H.; SANTOS, R.; ANTUNES, P.; BROUWER, R.; GRIEG-GRAN, M.; SIMILÄ, J.; PRIMMER, E.; ROMEIRO, A.; DECLERCK, F.; IBRAHIM, M. Assessing the role of economic instruments in a policy mix for biodiversity conservation and ecosystem services provision: a review of some methodological challenges. *In: BIOECON*, 11., 2009. *Anais...*, 2009.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

- CHAPE, S.; HARRISON, J.; SPALDING, M.; LYSENKO, I. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Science*, v. 360, n. 1454, p. 443-455, 2005. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1592>
- CORRÊA, L. F. de S. *O Brasil nas Nações Unidas: 1946-2011: apresentação à terceira edição de Antonio de Aguiar Patriota*. 3. ed. Brasília; FUNAG, 2012. 986 p.
- DROSTE, N.; RING, I.; SANTOS, R.; KETTUNEN, M. Ecological Fiscal Transfers in Europe – Evidence-Based Design Options for a Transnational Scheme. *Ecological Economics*, v. 147, p. 373-382, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.01.031>
- FARLEY, J.; AQUINO, A.; DANIELS, A.; MOULAERT, A.; LEE, D.; KRAUSE, A. Global mechanisms for sustaining and enhancing PES schemes. *Ecological Economics*, v. 69, n. 11, p. 2075-2084, 2010. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.02.016>
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). *Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal*. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2014. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/ifdm/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.
- \_\_\_\_\_. *Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal*. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2015. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/ifdm/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.
- FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO (CEPERJ). *Estado do Rio de Janeiro: Regiões de Governo*. Disponível em: <[http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/info\\_territorios/divis\\_regional.html](http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/info_territorios/divis_regional.html)>. Acessado em: 11 jan. 2017.
- GRAU, E. R. *A Ordem Econômica na Constituição de 1988*. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 1988.
- GRIEG-GRAN, M. *Fiscal incentives for biodiversity conservation: the ICMS Ecológico in Brazil*. Discussion Paper No 00-01. Londres: International Institute for Environment and Development, 2000.
- HAJKOWICZ, S. Allocating scarce financial resources across regions for environmental management in Queensland, Australia. *Ecological Economics*, v. 61, n. 2-3, p. 208-216, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.10.011>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Estimativa da População em 2016*. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/S7N>>. Acesso em: 11 jan. 2017.
- IRAWAN, S.; TACCONI, L.; RING, I. Designing intergovernmental fiscal transfers for conservation: the case of REDD + revenue distribution to local governments in Indonesia. *Land Use Policy*, v. 36, p. 47-59, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.07.001>
- KÖLLNER, T.; SCHELSKE, O.; SEIDL, I. Integrating biodiversity into intergovernmental fiscal transfers based on cantonal benchmarking: a Swiss case study. *Basic and Applied Ecology*, v. 3, n. 4, p. 381-391, 2002. <https://doi.org/10.1078/1439-1791-00104>
- KUMAR, S.; MANAGI, S. Compensation for environmental services and intergovernmental fiscal transfers: the case of India. *Ecological Economics*, v. 68, n. 12, p. 3052-3059, 2009. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.07.009>
- LINS, M. E.; LOBO, M. S. de C.; SILVA, A. C. M. da; FISZMAN, R.; RIBEIRO, V. J. de P. O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 12, n. 4, p. 985-998, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000400020>
- MARTINS, J. *Tributação e Meio Ambiente*. Curitiba: Juruá, 2003.
- MONTE, M. A.; SILVA, M. L. Análise do repasse do ICMS Ecológico aos municípios do Estado de Minas Gerais. *CERNE*, Lavras, v. 15, n. 4, p. 391-397, 2009.
- MORAES, K. F. de. Direito tributário e meio ambiente: importância dos incentivos fiscais na preservação do meio ambiente. *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XV, n. 104, 2012. Disponível em: <[http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=11938](http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11938)>. Acesso em: 12 out. 2016.

- OLIVEIRA, J. A. P. Principais mecanismos de implementação de políticas socioambientais. In: \_\_\_\_\_. *Empresas na Sociedade*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2013. p. 33-49.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Declaração Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 1992*. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: ONU, 1992.
- RING, I. Biodiversity governance: adjusting local costs and global benefits. In: SIKOR, T. (org.). *Public and Private in Natural Resource Governance: A False Dichotomy?* Londres: Earthscan, 2008a. p. 107-126.
- \_\_\_\_\_. Ecological public functions and fiscal equalisation at the local level in Germany. *Ecological Economics*, v. 42, n. 3, p. 415-427, 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00124-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00124-6)
- \_\_\_\_\_. Integrating local ecological services into intergovernmental fiscal transfers: the case of the ecological ICMS in Brazil. *Land Use Policy*, v. 25, n. 4, p. 485-497, 2008b. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.11.001>
- RING, I.; MAY, P.; LOUREIRO, W.; SANTOS, R.; ANTUNES, P.; CLEMENTE, P. Ecological Fiscal Transfers. In: RING, I.; SCHRÖTTER-SCHLAACK, C. (orgs.). *Instrument mixes for biodiversity policies*. POLICYMIX Report n. 2/2011. Leipzig: Helmholtz Centre for Environmental Research, 2011. p. 119-144.
- RIO DE JANEIRO. *Lei nº 2.664, de 27 de dezembro de 1996*. Dispõe sobre a distribuição aos municípios de parcela de 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação - ICMS. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25edae7e64db53b032564fe005262ef/d59484fb516c0f13032564fb005eec2f?OpenDocument>>. Acesso em: 19 set. 2016.
- \_\_\_\_\_. *Lei nº 5.100, de 4 de outubro de 2007*. Altera a Lei nº 2.664, de 27 de dezembro de 1996, que trata da repartição aos municípios da parcela de 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do ICMS, incluindo o critério de conservação ambiental, e dá outras providências. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25571cac4a61011032564fe0052c89c/edd5f699377a00078325736b006d4012?OpenDocument>>. Acesso em: 19 set. 2016.
- RIVA, A. L. M.; FONSECA, L. F. L.; HASENCLEVER, L. Instrumentos econômicos e financeiros para a conservação ambiental no Brasil. Brasil: Instituto Socioambiental, 2007.
- SAUQUET, A.; MARCHAND, S.; FÉRES, J. G. Protected areas, local governments, and strategic interactions: The case of the ICMS-Ecológico in the Brazilian state of Paraná. *Ecological Economics*, v. 107, p. 249-258, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.09.008>
- SCHNEIDER, I. A. *Breve análise do ICMS Ecológico no Brasil*. Monografia (Especialização em Direito Tributário e Finanças Públicas) – Instituto Brasiliense de Direito Público, Brasília, 2013.
- SHOUERI, L. E. *Normas Tributárias Indutoras e Intervenção Econômica*. Rio de Janeiro: Forense, 2005.
- SILVA, A. P. V. A elaboração e formulação do ICMS Verde no Rio de Janeiro. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*, n. 6, p. 85-95, 2015. <https://doi.org/10.12957/cdf.2015.17743>
- SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; GOMES, E. G.; ANGULO-MEZA, L.; ESTELLITA LINS, M. P. Selección de variables para el incremento del poder de discriminación de los modelos DEA. *Revista EPIO, Escuela de Perfeccionamiento En Investigación Operativa*, n. 24, p. 40-52, 2004.
- SOUZA, P. C. T.; WILHELM, V. E. Uma introdução aos modelos DEA de eficiência técnica. *Ciência e Cultura*, Curitiba, v. 4, n. 42, p. 121-139, 2009.
- VEIGA NETO, F. C.; MAY, P. H. Mercados para serviços ambientais. In: MAY, P. H. (org.). *Economia do Meio Ambiente: teoria e prática*. 2. ed. Campinas: Campus, 2010. p. 309-332.

