

## AUTO DE INFRAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL: FATORES INTERVENIENTES

Eliê Regina Fedel Marques(\*), Tiago Bessa Aragão, Juana Angélica Felipe Fernandes

\*Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), elieregina@hotmail.com

### RESUMO

O auto de infração administrativa ambiental é um instrumento de controle estatal sobre a atividade econômica, que por consequência, serve de ferramenta para a gestão ambiental do território, no qual o fiscal ambiental imputa sanções de advertência, multa simples ou multa diária ao responsável pela prática deletéria da qualidade ambiental. Neste artigo buscou-se identificar fatores que explicam significativamente a quantidade imputada de autos de infração nos municípios do Ceará. Para tanto, foram utilizados dados secundários obtidos junto à Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE) e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O número de autos de infração abrangeu o período 2012 a 2015. As análises foram realizadas a partir de adoção de técnicas de estatística descritiva e análise de regressão. Os principais resultados mostraram que, em geral, existe uma baixa quantidade de aplicações de autos de infração nos municípios. Essa quantidade, no entanto, não se encontra condicionada a fatores antrópicos que potencializam atos danosos ao ambiente, mas à “distância do município à sede da SEMACE”, ou seja, a fatores logísticos, que não foram analisados diretamente, mas encontram-se implícitos nesta variável. Assim, as evidências empíricas sugerem que a logística interna do órgão fiscalizador está se sobrepondo às condições locais na aplicação de penalizações, o que leva à subutilização dos autos de infração como instrumento de gestão territorial no Ceará.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fiscalização ambiental; Infraestrutura logística; Ceará.

### INTRODUÇÃO

É comum países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, investirem em urbanização e ocupação dos territórios, sem, no entanto, ter a devida preocupação com o meio ambiente (PEREIRA, 2001). A busca pelo progresso econômico costuma ser acompanhada por infrações e crimes ambientais com prejuízos por vezes incalculáveis e irreparáveis ao patrimônio natural e genético do país, como também, à propriedade privada. Os danos causados são, em muitos casos, óbices ao próprio desenvolvimento econômico (SERRANO, LOUREIRO, NOGUEIRA, 2014).

Nesse contexto ganha importância a implementação de instrumentos legais e de gestão capazes de fiscalizar as intervenções humanas sobre os recursos naturais de uma região. No Brasil, a legislação ambiental é recente, mas bastante ampla e diversificada sendo considerada uma das mais modernas de todo o mundo (CANOTILHO, LEITE, 2011). Como particularidade, destaca-se a instituição do princípio poluidor-pagador que objetiva responsabilizar as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente. Sob tal princípio, os infratores são responsabilizados administrativa, civil e criminalmente, sejam pessoas físicas ou jurídicas.

Sabe-se que o auto de infração é o instrumento legal no qual o fiscal ambiental imputa as sanções de advertência, multa simples ou multa diária ao responsável pela prática deletéria da qualidade ambiental. É o meio pelo qual se materializa o princípio poluidor-pagador àquele que infringiu norma protetora dos recursos naturais. Nele, à exceção da sanção de advertência, é atribuído ao infrator valor pecuniário com o qual o infrator deverá arcar em estreita relação com o dano ambiental por ele praticado. A aplicação de autos de infração reflete, por um lado, o interesse do Estado no controle das ações impactantes e, por outro, o comportamento da sociedade no que diz respeito à prática de condutas lesivas ao ambiente. Trata-se, portanto, de um instrumento de gestão territorial.

Infere-se que um dos fatores mais significativos para a incidência de autos de infração em uma dada região é o seu grau de desenvolvimento econômico. Logo, o resultado deste desenvolvimento, principalmente o desenfreado, sem planejamento e ordenamento urbano, será a degradação ambiental. Com base nesse pensamento, Colusso et al (2011) afirmam que das discussões sobre causalidade e efeito sobre problemas ambientais e crescimento econômico, surgem diversas tentativas na pesquisa econômica de se abordar a questão.

Assim, no caso específico dos municípios do Estado do Ceará, os quais vivenciaram aumento no nível de desenvolvimento nos últimos anos, não é surpreendente supor aumento nos níveis de degradação ambiental, o que representaria, também aumento no número de infrações ambientais. No entanto, na prática isso não tem sido observado. Nota-se que apesar de ser um mecanismo útil na redução de ações danosas ao território, os autos de infração ainda são pouco frequentes.

Nesse cenário surgem indagações sobre que características socioeconômicas locais ou fatores logísticos associados ao órgão fiscalizador podem influenciar a quantidade dos autos de infração nos municípios. A hipótese que se busca testar é que um fator limitante da expansão do número de autos de infração no Ceará é a distância entre a sede do órgão estadual de fiscalização ambiental, no caso a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará – SEMACE, e o local de ocorrência da infração. Nesse caso, fatores logísticos estariam reduzindo a aplicabilidade dos autos de infração.

Acredita-se que a aceitação dessa hipótese fomenta a discussão sobre a necessidade de uma visão integrada de gestão territorial, na qual equipamentos legais e recursos humanos capacitados só serão efetivos se existir uma adequada infraestrutura logística que viabilize a implementação dos instrumentos voltados à salvaguarda dos recursos naturais.

## OBJETIVOS

O artigo tem como objetivo principal identificar fatores que explicam significativamente a quantidade imputada de autos de infração nos municípios cearenses. Adicionalmente, podem ser destacadas duas outras contribuições do estudo: i) o mapeamento dos municípios com maiores níveis de autos de infração e ii) os delitos mais frequentes.

## METODOLOGIA

### 2.1 Área de estudo e fonte dos dados

O estudo adotou a escala municipal, especificamente os 184 municípios do Ceará. As variáveis analisadas encontram-se apresentadas no Quadro 1. Dada a heterogeneidade em termos de tamanho do município, optou-se por usar valores relativos. Assim, foi adotado o número de autos de infração/1.000 habitantes. A quantidade de autos de infração foi obtida pela soma dos autos de infração lavrados no município no período de 01/01/2012 a 31/12/2015, conforme a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE). A população considerada foi aquela correspondente ao publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referente ao ano de 2015 (estimativa populacional).

**Quadro 1. Descrição das variáveis adotadas no estudo. Fonte: Autores.**

VARIÁVEL	ANO DE REFERÊNCIA	FONTE
Número de autos de infração/1.000 hab	01/01/2012 a 31/12/2015	Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE)
População total (estimativa)	2015	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Densidade Demográfica	2010	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Taxa de Urbanização	2010	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Proporção de Pobres	2010	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Taxa de Analfabetização	2010	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Média de Anos de Estudo	2010	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Taxa de Abastecimento de Água	2010	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Proporção de Domicílios Particulares Permanentes com Lixo Coletado por Serviço de Limpeza ou Caçamba de Serviço de Limpeza	2010	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Produto Interno Bruto Municipal Percapta	2010	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	2010	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)
Distância à SEMACE/Fortaleza	2010	Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE)

## 2.2 Métodos de análise

Com o objetivo de realizar uma análise geográfica dos autos de infração no Ceará optou-se por empregar a técnica de análise de agrupamentos. Segundo Hair et al (2005), essa técnica consiste em agrupar indivíduos em classes homogêneas internamente e distintas entre si, de acordo com a similaridade quanto a uma ou mais características. No caso dessa pesquisa, os municípios cearenses foram agrupados segundo a sua semelhança quanto ao número de autos de infração/1.000 habitantes. O método utilizado na análise de agrupamento foi o não hierárquico, procedimento K-medias (FÁVERO et al, 2009). A opção por este método ocorreu devido ao interesse em identificar três classes de municípios: municípios com menor e maior quantidade de autos de infração/1.000 habitantes, bem como aqueles que se encontram em um nível intermediário.

Após a análise de agrupamento foi realizada uma análise de correlação entre as variáveis socioeconômicas apresentadas no Quadro 1 e o número de autos de infração/1.000 habitantes, por meio do coeficiente de correlação de Pearson (MAROCO, 2003). A análise de correlação teve o propósito de identificar quais variáveis apresentam relação significativa com a quantidade de autos de infração.

Por fim, com o intuito de identificar os fatores determinantes da quantidade de autos de infração nos municípios foi estimado um modelo de regressão linear, conforme Mingoti (2005), sendo a variável dependente a quantidade de autos de infração e as variáveis independentes aquelas que apresentaram relação significativa na análise de correlação. Assim, foi definida a seguinte equação:

$$\ln \text{AIFHAB} = \alpha + \beta_1 \ln \text{IDHM} + \beta_2 \ln \text{TxAIf} + \beta_3 \ln \text{TXPob} + \beta_4 \ln \text{TxColx} + \beta_5 \ln \text{Dist} + \varepsilon \quad \text{equação (1)}$$

Sendo:

$\ln \text{AIFHAB}$  = logaritmo neperiano da variável Número de autos de infração/1.000 hab

$\ln \text{IDHM}$  = logaritmo neperiano da variável Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

$\ln \text{TxAIf}$  = logaritmo neperiano da variável Taxa de Analfabetização

$\ln \text{TXPob}$  = logaritmo neperiano da variável Proporção de Pobres

$\ln \text{TxColx}$  = logaritmo neperiano da variável Proporção de Domicílios Particulares Permanentes com Lixo Coletado por Serviço de Limpeza ou Caçamba de Serviço de Limpeza

$\ln \text{Dist}$  = logaritmo neperiano da variável Distância à SEMACE/Fortaleza

$\alpha$  = coeficiente linear do modelo

$\beta_i$  = parâmetros das regressões estimadas

$\varepsilon$  = erro aleatório

A opção por usar um modelo com variáveis transformadas (por meio da aplicação de logaritmo) foi decorrente da necessidade de linearização e praticidade da interpretação dos resultados. Modelos com essa característica fornecem coeficientes que podem ser interpretados como elasticidades, ou seja, a variação de 1% na variável explicativa (do lado direito da equação), provoca uma variação percentual na variável dependente (autos de infração/1.000 hab) correspondente ao valor estimado do coeficiente.

Os procedimentos estatísticos foram realizados no software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS, Versão 20. A distribuição espacial dos municípios foi feita com o auxílio do software ArcGIS, Versão 10.3.

## RESULTADOS

O número de autos de infração/1.000 habitantes no Ceará foi relativamente baixo entre 2012 e 2015. No período foi observado, em média, 1 (uma) autuação por município, com um coeficiente de variação de 16,8%, valor que permite inferir uma variabilidade moderada entre os municípios (GARCIA, 1989). Em 57,6% dos municípios cearenses a variável obteve valor zero. De fato, como foi possível observar na análise de agrupamento, a grande maioria das cidades (180 de 184 municípios) encontra-se no grupo com menores níveis de autuações, com o correspondente a 0 a 3 no período de 2012 - 2015. Os municípios de Fortim, Jijoca de Jericoacoara e Pacoti mostraram padrão de semelhança quanto à variável em questão, inserindo-se na classe entre 4 e 5 autos de infração. Guaramiranga, município turístico localizado na região serrana do Ceará apresentou comportamento discrepante relativo aos demais municípios, com um número de 12 autos de infração/1.000 habitantes

Acredita-se que esse resultado em Guaramiranga (o menor município do Ceará) decorre de a cidade estar situada, juntamente com os municípios de Aratuba, Mulungu, Baturité, Pacoti, Redenção, Capistrano e Caridade, em uma unidade de conservação estadual denominada Área de Proteção Ambiental - APA da Serra de Baturité, criada com a edição do Decreto Estadual nº 20.956 de 18 de setembro de 1990, alterado em 2003 pelo Decreto Estadual nº 27.290. Portanto,

como há restrições legais para o uso e ocupação do solo nesses municípios espera-se um maior número de denúncias e, por consequência, de autos de infração.

Segundo Bastos (2011) as serras têm um balanço hídrico duplamente beneficiado. Primeiro, o regime térmico é modificado pela altitude, o que provoca um aumento da nebulosidade, reduzindo a insolação e a temperatura. O segundo aspecto a ser considerado é o fato de que as serras são beneficiadas por um aumento substancial das chuvas. Outra provável explicação é que as cidades que compõem o maciço de Baturité apresentam temperatura mais baixas em relação às médias estaduais, portanto, o clima e vegetação são atrativos ao ser humano que promove sua ocupação por imóveis, em geral, de veraneio, tornando-se, assim, um grave problema que compromete o desenvolvimento sustentável local.

Imperioso destacar que anterior ao decreto de criação da unidade de conservação da APA da Serra de Baturité, era vigente o Decreto Estadual nº 13.129, de 20 de fevereiro de 1979, que criou o Parque Ecológico de Guaramiranga, numa clara demonstração que a área já havia sido percebida pelo Poder Público como tendo relevante interesse ambiental.

Guaramiranga possui ainda um Termo de Compromisso celebrado entre o Ministério Público do Estado do Ceará e a SEMACE, que obriga a Autarquia Ambiental a suspender o licenciamento ambiental no município de novos empreendimentos familiares, vilas residenciais, loteamentos e empreendimentos unifamiliares (segunda residência) com área a ser edificada igual ou superior a 150m<sup>2</sup>, até que seja estipulada pelo órgão a taxa de capacidade de suporte ambiental, assim como também concluído e implementado o microzoneamento ecológico econômico (SEMACE, 2008). Desta forma, mais uma restrição à ocupação do território.

A classificação dos municípios com maior número de autos de infração/1.000 hab, ao contrário do esperado, não sugere uma associação entre a condição de degradação ambiental local e a quantidade de notificações. Considerando-se uma pesquisa da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME, 2006), os municípios da mesorregião de Jaguaribe, além de Irauçuba e região dos Inhamuns, possuem os maiores índices de degradação ambiental. Com base na referida pesquisa Lima et al (2009) destacam que o município de Jaguaribe apresenta o elevado grau de degradação ambiental com quase 23,54% de sua área em processo de desertificação. No entanto, o maior número de autos de infração (12,4 autos/1.000hab) foi observado em Guaramiranga, enquanto Jaguaribe, Irauçuba e Tauá, municípios entre os mais susceptíveis à desertificação (Ceará, 2010), apresentaram, 0,29 autos/1.000hab, 0,3 autos/1.000hab e 0,24 autos/1.000hab, respectivamente.

Outras relações esperadas também não foram observadas, apesar da expectativa prévia de que outras variáveis estudadas estivessem associadas ao número de autuações ambientais, pois, destarte o número de denúncias discutido anteriormente, infere-se que existem diversos fatores sociais e econômicos que incidem na aplicação de autos de infrações.

Os dados mostraram que não há correlação significativa entre o número de autos de infração e indicadores demográficos ou o nível de riqueza do município (representado pelo PIB per capita). Ressalta-se, no entanto, considerando-se um nível de significância de 5%, relação positiva entre autos de infração e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, sugerindo que nos municípios mais desenvolvidos o instrumento é mais atuante. Por outro lado, pode-se inferir que nos municípios com maior proporção de pobres e de analfabetos, bem como nos mais distantes da sede da SEMACE, há um menor número de autos de infração.

Os coeficientes de correlação não permitem estabelecer uma relação de causalidade entre as variáveis. Assim, optou-se pela estimação de um modelo de regressão linear. Nota-se que apenas a variável “distância do município à SEMACE/Fortaleza” influencia significativamente a quantidade de autos de infração. O coeficiente estimado permite inferir que um aumento de 1% na distância entre o município e a SEMACE, reduz em média 0,285% a quantidade de autos de infração/1.000 hab. Esse resultado surpreende ao indicar que as limitações de logística do Estado para estabelecer a fiscalização ambiental nos seus diversos municípios é o fator preponderante.

As evidências sugerem que não são as características sociais e econômicas, ao contrário do esperado, que explicam a quantidade de autos aplicados nos municípios, mas fatores relacionados com a logística interna de fiscalização como custos de transporte e disponibilidade de recursos para viagens, por exemplo. De fato, em detrimento da contenção de gastos públicos ou nos períodos de balanço financeiro, por vezes, há redução na fiscalização para municípios próximos à Região Metropolitana de Fortaleza - RMF. Além do mais, a origem da maior parte das denúncias registradas na SEMACE advém da RMF, talvez por um maior esclarecimento da população dessa região, seja quanto à legislação ambiental relativa a infrações e crimes ambientais, seja quanto ao conhecimento de onde se deve registrar a denúncia, no caso em questão, no órgão ambiental estadual.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados encontrados no presente estudo, conclui-se que os municípios cearenses apresentaram comportamento similar em infrações ambientais emitidas pela SEMACE entre os anos de 2012 a 2015, à exceção de Guaramiranga, Fortim, Jijoca de Jericoacoara e Pacoti. No estado como um todo, as infrações mais comuns são aquelas relativas à poluição e descumprimento de licenciamento ambiental.

Em geral, existe uma baixa quantidade de aplicações de autos de infração nos municípios, o que não significa que as infrações não existam. Essa baixa quantidade pode representar, na prática, uma subutilização dos autos de infração como instrumento de gestão territorial indutor de comportamentos voltados para a preservação/conservação ambiental.

O modelo estimado levou à aceitação da hipótese testada no estudo, a qual assume que a expansão do número de autos de infração no Ceará é limitada pela distância entre a sede do órgão de fiscalização, no caso a SEMACE, e o local de ocorrência da infração. De fato, o estudo mostrou que, o que condiciona a quantidade de autos de infração nos municípios cearenses não é a existência de condições que elevam a pressão antrópica e, conseqüentemente, potencializam danos ambientais (como densidade demográfica, elevadas taxas de urbanização, crescimento econômico representados pelo PIB), e sim de fatores logísticos, que não foram analisados diretamente, mas encontram-se implícitos na variável “distância do município à SEMACE”.

Por fim, a partir do caso específico dos autos de infração, coloca-se como sugestão a realização de pesquisas que aprofundem as análises sobre a importância de uma adequada infraestrutura logística para a viabilização da implementação dos instrumentos voltados à gestão territorial.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BASTOS, F. de H. Serra de Baturité. Uma visão integrada das questões ambientais. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.
2. CANOTILHO, J. J. G.; LEITE, J. R. M. Direito constitucional ambiental brasileiro. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011. p. 77-150.
3. COLUSSO, M. V. da S.; PARRÉ, J. L.; ALMEIDA, E. Degradação Ambiental e Crescimento Eco-nômico: a Curva de Kuznets Ambiental para o Cerrado. 2011. Disponível em: <[http://www.anpec.org.br/encontro/2012/inscricao/files\\_I/i103fdb7aac6cf6bac175efad56bbc160f4.pdf](http://www.anpec.org.br/encontro/2012/inscricao/files_I/i103fdb7aac6cf6bac175efad56bbc160f4.pdf)>. Acesso em: 21 abril 2016.
4. FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L. da; CHAN, B. L. Análise de dados – Modelagem multi-variada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
5. GARCIA, C. H. Tabelas para classificação do coeficiente de variação. (Circular técnica, 171). Piraci-caba: IPEF, 1989. 12p.
6. HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. Análise multivariada de dados. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
7. MAROCO, João. Análise Estatística com utilização do SPSS. Lisboa: Edições Silábica, 2. ed, 2003.
8. MINGOTI, S.A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada – uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora: UFMG, 2005. 295p.
9. PEREIRA, G. A natureza (dos) nos fatos urbanos: produção do espaço e degradação ambiental. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, n.3, p.33-51, Curitiba: Editora da UFPR, 2001.
10. SEMACE. Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará. Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité: Diagnósticos e Diretrizes. Fortaleza: SEMACE, 1992.
11. SERRANO, A. L. M.; LOUREIRO, P. R. A.; NOGUEIRA, J. M. Evidência da curva de Kuznets ambiental no Brasil: uma análise do crescimento econômico e poluição. Revista Economia e Desenvolvimento, v.13, n.2, p.304-314, Recife: Editora Universitária UFPE, 2014.