

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

Tiago Bessa **ARAGÃO**

Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará – SEMACE, Discente no Mestrado
em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA – Universidade Federal do Ceará)

tiagotba@yahoo.com.br

Eliê Regina Fedel **MARQUES**

Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará – SEMACE, Discente no Mestrado
em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA – Universidade Federal do Ceará)

elieregina@hotmail.com

Patrícia Verônica Pinheiro Sales **LIMA**

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal
do Ceará, pvpslima@gmail.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-chaves: Fiscalização ambiental; Infraestrutura logística; Ceará.

ABSTRACT: The environmental administrative violation penalty is an instrument of state control over the economic activity, which consequently works as a tool for the environmental management of the territory, in which the environmental authority imputes warning penalties, simple fine or daily fine to the responsible for the deleterious practice of the environmental quality. In this article, we sought to identify the factors that significantly explain the amount of environmental violation penalty assigned in the municipalities of Ceará. Therefore, secondary data obtained from the Superintendência Estadual do Meio Ambiente of Ceará (SEMACE) [Environmental State Superintendence] and from the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [Brazilian Institute of Geography and Statistics] were used. The number of violation penalties embraced the period from 2012 to 2015. The analysis was performed from the adoption of descriptive statistics and regression analysis techniques. The main results showed that, in general, there is a low amount of violation penalties applied in the municipalities considered. This amount, however, is not conditioned by human factors which can potentiate the damaging acts to the environment. Yet, it is conditioned by the “distance from the municipality to the SEMACE office”, that is, by logistic factors which were not directly analyzed but are implicit in this variable. Thus, the empiric evidences suggest that the internal logistic of the supervisory organ is overlapping itself to the local conditions in penalty applications, which brings us to the underuse of violation penalties as instrument of territorial management in Ceará.

Keywords: Environmental supervision; Logistic infrastructure; Ceará.

RESUMEN: Auto de infracción ambiental es un instrumento punitivo utilizado por el Estado para controlar la actividad económica lo que consecuentemente sirve como una herramienta para la gestión ambiental del territorio, en el que la autoridad ambiental aplica sanciones

como la advertencia, multa simple o con efectos diarios para responsables por prácticas perjudiciales para la calidad del medio ambiente. Este estudio tuvo como meta identificar los factores que explican significativamente la cantidad de autos de infracción emitidos en las ciudades del Estado del Ceará, Brasil. Por lo tanto, fueron utilizados datos secundarios obtenidos de la Superintendência Estadual do Meio Ambiente de Ceará (SEMACE) [Autoridad Ambiental Estatal] y el Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [Instituto Brasileño de Geografía y Estadística]. El número de sanciones ambientales cubrió el período de 2012-2015. Estadística descriptiva y análisis de regresión se utilizaron en la evaluación de datos. Los principales resultados mostraron que, en general, existe una baja cantidad de autos de infracción ambientales en los municipios. Esta cantidad, sin embargo, no está sujeto a factores antropogénicos que potencian actos perjudiciales para el medio ambiente, pero la "distancia de la ciudad a la sede de SEMACE", es decir, los factores logísticos que no se analizaron directamente, pero están implícitos esta variable. De esta forma, la evidencia empírica sugiere que la logística interna de la agencia estatal de control ambiental se coloque por encima de las condiciones locales en la aplicación de sanciones, lo que conduce a la subutilización de estos actos administrativos como una herramienta de gestión de la tierra en Ceará.

Palabras clave: Inspección ambiental; infraestructura 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.

Antes mesmo da promulgação da Constituição Federal de 1988, a Política Nacional do Meio Ambiente já disciplinava que a fiscalização do uso dos recursos ambientais seria um dos princípios norteadores da ação governamental, sendo necessária à efetivação do desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981). Posteriormente, a lei dos Crimes Ambientais veio dispor acerca de quais condutas e atividades nocivas ao meio ambiente serão objeto de criminalização e por consequência deverão ser prevenidas ou caso contrário o autor será responsabilizado (BRASIL, 1998). A fiscalização ambiental é, portanto, um mecanismo legal para a minimização dos impactos ambientais provocados pela ação antrópica em um território.

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.

Utilizando-se de forma análoga o pensamento dos autores Carvalho e Almeida (2010) sugere que proporcionalmente com o aumento do desenvolvimento econômico (produção), os níveis de poluição (degradação ambiental) serão aumentados, uma vez que num primeiro momento a região colocaria como prioridade o seu desenvolvimento e não o controle da qualidade da natureza.

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. Sob esta perspectiva, 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.

INFRAÇÕES AMBIENTAIS NO CEARÁ

Os problemas de redução da qualidade ambiental, resultados da alteração adversa das características do meio ambiente, estão diretamente relacionados às atividades e intervenções antrópicas. Segundo Primack e Rodrigues (2001) a destruição de *habitats* é considerada a maior ameaça à diversidade biológica. A redução de áreas preservadas em razão do desmatamento e das queimadas, a poluição do solo e do ar, a redução da disponibilidade e qualidade da água, a contaminação dos oceanos e o tráfico de animais estão entre os principais impactos negativos que não só afetam desfavoravelmente a biota, mas prejudicam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, e, ainda, criam condições adversas às atividades sociais e econômicas.

O aumento crescente do consumo de energia e matéria por sociedades humanas, se não for exercido sobre rigoroso processo de controle ambiental pelo poder público, pode acarretar em prejuízos ao meio ambiente e redução da qualidade de vida ou bem-estar social, bem como na elevação dos custos para recuperação ou remediação das áreas degradadas. O resultado deste processo é a criação de uma “sociedade de risco” na qual os problemas ambientais por ela criados estão levando a humanidade ao risco de extinção (BECK, 1998 *apud* CALEGARE, SILVA JÚNIOR, 2012).

Existem diferentes meios de se estabelecer um processo analítico acerca das abordagens urbanísticas e ambientais presentes na gestão territorial, sendo um deles, o aparato normativo (SILVA, 2011). Segundo Feldman (2001) é necessário “...desvendar a lógica do sistema legal vigente, assim como as teorias administrativas que informam as estratégias de gestão”, além de identificar as estruturas institucionais que participam da formulação, da aplicação e da fiscalização das normas urbanísticas. Desta forma, percebe-se que tal princípio também é aplicável à gestão ambiental posto que se baseia nos requisitos legais ambientais.

No Brasil, a Carta Magna de 1988, disciplina que todos os cidadãos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado em razão de ser bem comum a todos e necessário à perpetuação da vida e seu bem-estar. Impõe-se ao poder público e à coletividade a obrigação de preservar e proteger a natureza tanto para a presente quanto para as futuras gerações. Portanto, a conservação ambiental, condição essencial à qualidade de vida, é resultado da transversalidade de ações da população em geral e das políticas públicas idealizadas e executadas pelo poder público.

Um dos instrumentos utilizados pelo poder público para alcance de suas competências na proteção do meio ambiente é o exercício do poder de polícia administrativa dos órgãos de fiscalização ambiental. A fiscalização de condutas e atividades lesivas à natureza baseia-se nos princípios da responsabilização e do poluidor-pagador no qual o autor da degradação, além da obrigação não prescritível de reparar os danos causados, será passível de sanções administrativas, cíveis e penais. No âmbito das sanções administrativas ambientais destaca-se a sanção de multa pecuniária, quer simples ou diária, através da qual a autoridade ambiental impõe ao infrator valor econômico a ser ressarcido pelo dano ambiental causado, logo, é um instrumento legal que associa valor financeiro à magnitude e dimensão do atributo ambiental lesado. Segundo Trennepohl (2009), a multa tem duas funções: dissuasória e indenizatória indireta. No primeiro, busca-se evitar atos predatórios ao meio ambiente; no segundo, o prejuízo causado precisa, mesmo de difícil se não impossível valoração, ser indenizado.

A fiscalização ambiental estadual do Ceará, realizada exclusivamente pelos servidores públicos ocupantes do cargo de fiscal ambiental, objetiva apurar condutas e atividades lesivas ao patrimonial natural, responsabilizando administrativamente o(s) autor(es) através da imposição de uma série de sanções administrativas previstas na legislação vigente. Também é competência da autoridade fiscal a comunicação da ocorrência de crime ambiental ao Ministério Público Estadual, o qual, por sua vez, procederá com a responsabilização civil e penal, conforme o caso.

As infrações ambientais podem ser materiais, quando há dano efetivo ao atributo natural, ou formal, quando o dano é potencial. Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade ambiental deve observar basicamente três parâmetros: a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente; a situação econômica do infrator; e, o porte do empreendimento / município (BRASIL, 2008).

No Ceará, a fiscalização ambiental estadual é realizada pelos fiscais ambientais em exercício na Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE). A autarquia, criada pela Lei Estadual nº 11.411 de 28 de dezembro de 1987, vinculada à Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) (CEARÁ, 2015), tem como missão executar as políticas nacional e estadual de meio ambiente através do licenciamento, monitoramento e fiscalização ambiental (CEARÁ, 1987).

Entre 01 de janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2015 foram emitidos 4.290 autos de infração administrativa ambiental pelo poder de polícia ambiental estadual, sendo que 301 (7,55%) foram

cancelados em razão de atecnias no momento da emissão, a exemplo de erros na identificação da autoria ou fundamentação legal (Figura 1). O ano de 2012 foi aquele que apresentou a maior quantidade de infrações sancionadas (35,87% do total no período), seguido pelos anos de 2013, 2015 e 2014.

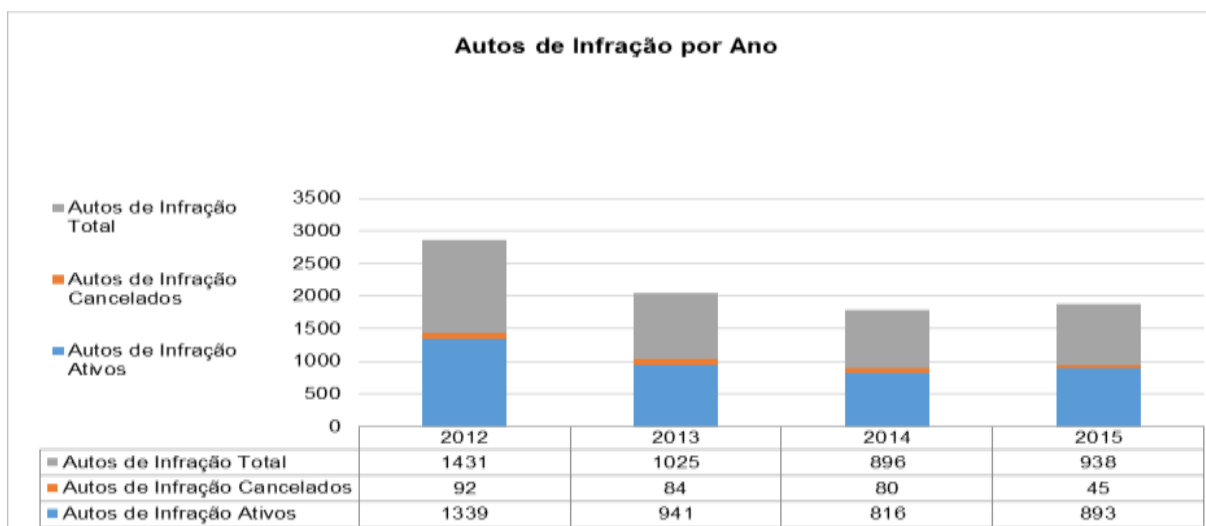


Figura 1 - Autos de Infração aplicados no Estado do Ceará. Período 2012 a 2015. Fonte: SEMACE (2016).

Quanto ao tipo, os autos de infração podem impor a aplicação de sanção pecuniária, aquela na qual a autoridade ambiental estima um valor monetário a ser disponibilizado pelo infrator às suas expensas em razão do ilícito cometido, ou ainda, aplicar advertência, situação em que não há valor financeiro a ser desembolsado em decorrência da infração ser menos lesiva ao meio ambiente e cuja multa máxima não ultrapassaria o valor de R\$ 1.000,00 (BRASIL, 2008). No Ceará observa-se que predominaram os autos de infração que determinaram a aplicação de sanção pecuniária: 3.853 multas (96,59%) *versus* 136 advertências (3,41%). O ano de 2012 foi aquele que apresentou maiores números de autos de infração do tipo multa e autos de infração do tipo advertência. Em 2013 foram aplicadas 903 multas (95,96%) e 38 advertências (4,04%). O ano de 2014 foi o que apresentou menores números de multas (Total=797; 97,67%) e advertências (Total=19; 2,33%). Finalmente, em 2015 foram emitidos 868 autos de infração do tipo multa (97,20%) e apenas 25 do tipo advertência (2,80%) (Figura 2). Acredita-se que o decréscimo observado entre 2012 e 2013 deveu-se principalmente à uma redução na quantidade de denúncias formalizadas no órgão ambiental estadual, possivelmente explicado pela diminuição do interesse dos cidadãos em denunciar e/ou pela baixa divulgação das ações do órgão perante a sociedade; entre 2013 a 2015, apesar de um aumento no número de denúncias formais, supõe-se que parte dessas são improcedentes, ou seja, o fato denunciado não correspondia a caso de infração ambiental, logo, menos autos de infração foram emitidos, fato este comprovado pelo decaimento na proporção de auto de infração emitido por ocorrência formalizada:

em 2012, para cada ocorrência denunciada 0,38 autos de infração foram lavrados; em 2015, essa proporção foi de 0,24 (Figura 3).

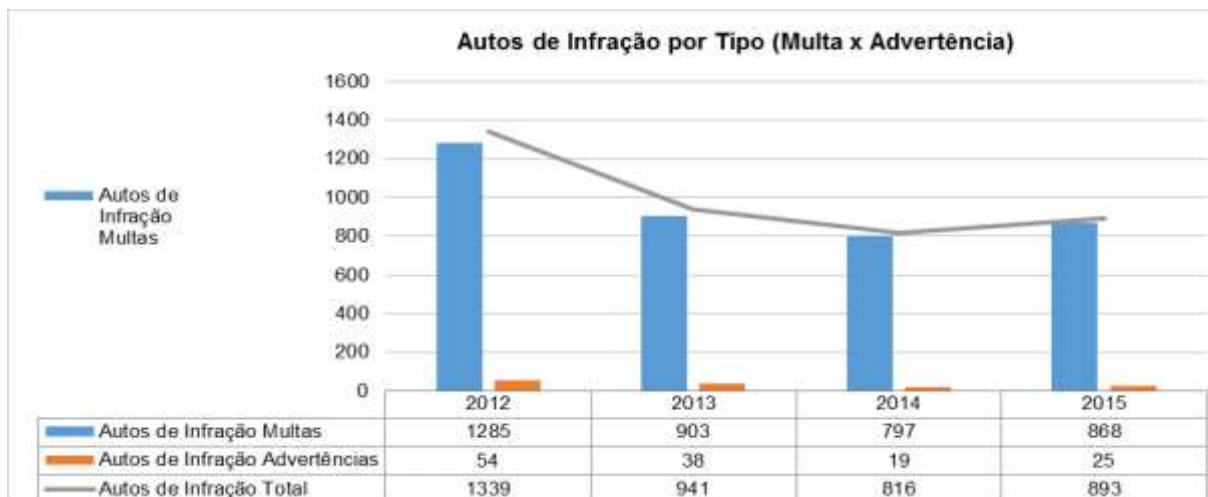


Figura 2 - Autos de Infração no Estado do Ceará, por Tipo (Multa x Advertência). Período 2012 a 2015. Fonte: SEMACE (2016).

Iniciando-se uma análise pormenorizada sobre o comportamento das autuações segundo a tipologia infracional, tem-se que o Decreto Federal nº 6.514 de 22 de julho de 2008 instituiu tipologias infracionais que estão elencadas nas subseções I (Infrações contra a fauna) – 18 artigos, II (Infrações contra a flora) – 20 artigos, III (Infrações relativas à poluição e outras infrações ambientais) – 12 artigos, IV (Infrações contra o ordenamento urbano e patrimônio cultural) – 04 artigos, V (Infrações administrativas contra a Administração Ambiental) – 08 artigos, e, VI (Infrações cometidas exclusivamente em Unidades de Conservação) – 10 artigos.

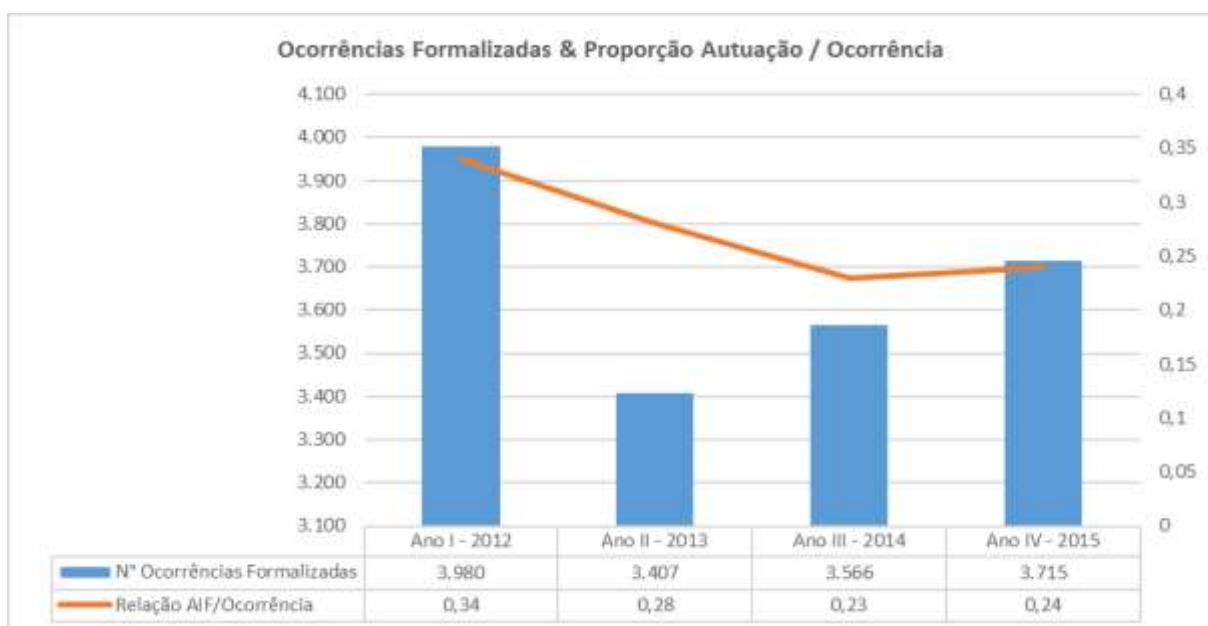


Figura 3 – Total de ocorrências de degradação ambiental formalizadas no Estado do Ceará e Proporção de

autuação por ocorrência registrada. Período 2012 a 2015. Fonte: SEMACE (2016).

A Figura 4 apresenta as tipologias infracionais instituídas. Àquelas relativas a Poluição Ambiental (poluição propriamente dita ou descumprimento de licenças ambientais, por exemplo) foram as que mais predominaram no interstício de 2012 a 2015, com 2.222 registros ou 55,70% do total de autuações. Em seguida, as infrações contra a flora (desmatamento a corte raso ou transporte de produto florestal sem o documento que comprove a origem legal deste, por exemplo) apresentaram altos índices com 902 registros ou 22,61%. As infrações contra a Administração Ambiental (descumprir determinação da autoridade ambiental ou obstar a ação da fiscalização ambiental) ocupam o terceiro lugar no número de registros com 767 autuações ou 19,23%. Após, tem-se a incidência das infrações contra a fauna (maus-tratos a animais ou ter em cativeiro espécime da fauna sem a devida autorização, por exemplo) com 55 registros ou 1,38%. As tipologias que apresentaram os índices mais baixos (inferiores a 1,00%) foram aquelas cometidas exclusivamente em Unidades de Conservação (causar dano à unidade de conservação, por exemplo) – 24 infrações ou 0,60% - e àquelas cometidas contra o Ordenamento Urbano e Patrimônio Cultural (promover construção em solo não edificável) – 19 infrações ou 0,48%.

Destes resultados percebe-se que a expansão do capital, através da instalação e operação de empreendimentos ou obras, tem ocorrido no Ceará sem o devido controle dos impactos negativos ao meio ambiente face o desrespeito ao processo de licenciamento ambiental ou por meio de ausentes ou ineficientes métodos de controle das emissões (atmosféricas, líquidas ou resíduos sólidos) advindas do processo produtivo acarretando desta forma em alteração adversa da qualidade do meio ambiente. Outro destaque é a forte pressão a qual estão submetidos os recursos florestais no Ceará: quer pela supressão da cobertura vegetal para produção de lenha ou carvão, quer pela importação de congêneres florestais de outros Estados, principalmente da Amazônia Legal, sem a devida comprovação de origem legal, portanto, ou o desmatamento ocorre *in situ* ou a atividade econômica local tem pressionado recursos florestais de outros estados. Nesse cenário é que reside a importância dos autos de infração como instrumentos de gestão territorial haja vista que são as ferramentas estatais para controlar a atividade econômica e assim o uso e ocupação do território.

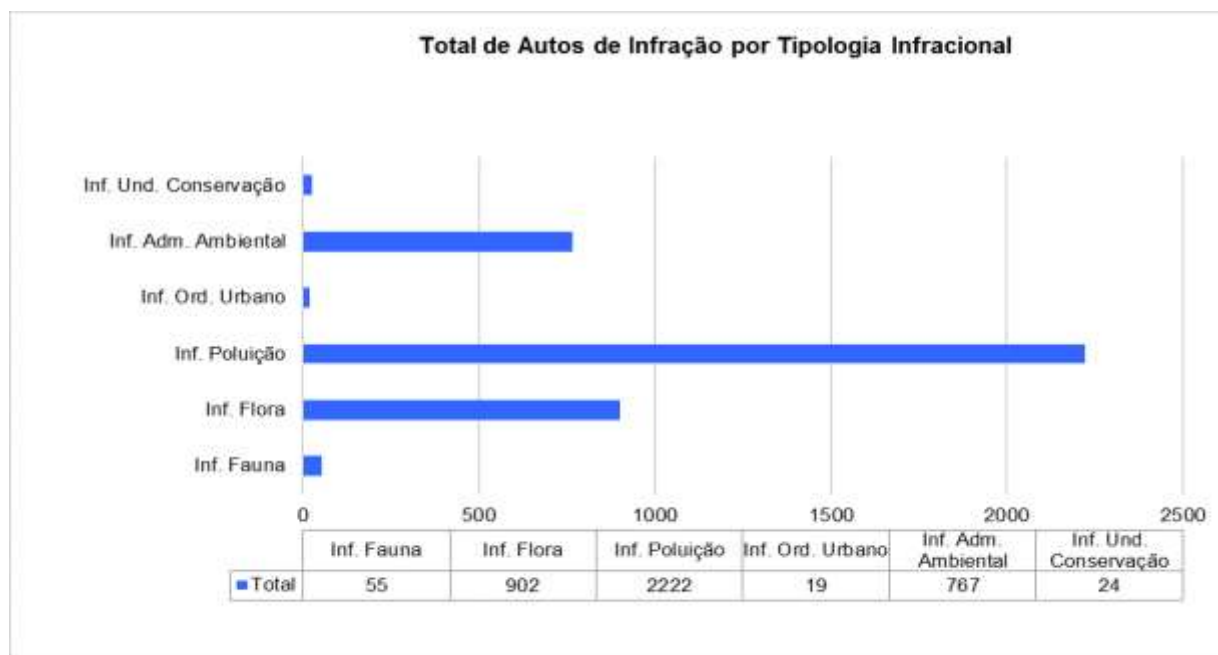


Figura 4 - Autos de Infração no Ceará, por Tipologia Infracional. Período 2012 a 2015. Fonte: SEMACE (2016).

Considerando-se que as pressões ambientais são em grande parte determinadas pela ação antrópica, é plausível esperar que em condições ideais de fiscalização os municípios com maiores densidade demográfica, taxa de urbanização, proporção de pobres, taxa de analfabetismo, entre outros indicadores socioeconômicos, apresentem maior quantidade de autos de infração. Por outro lado, o inverso é esperado quando há infraestrutura básica. Não existem estudos que comprovem empiricamente tais relações. As seções a seguir buscam contribuir para compreendê-las um pouco mais, a partir da experiência do estado do Ceará.

METODOLOGIA

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

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	<i>Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)</i>
Distância à SEMACE/Fortaleza	2010	Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE)

Fonte: Elaboração própria

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:

$$\ln AIFHAB = \alpha + \beta_1 \ln IDHM + \beta_2 \ln TxAlf + \beta_3 \ln TxPob + \beta_4 \ln TxColx + \beta_5 \ln Dist + \epsilon \quad (1)$$

Sendo:

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

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

$\ln TxAlf$ = logaritmo neperiano da variável Taxa de Analfabetização

$\ln TxPob$ = logaritmo neperiano da variável Proporção de Pobres

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

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

α = coeficiente linear do modelo

β_i = parâmetros das regressões estimadas

ϵ = 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 E DISCUSSÃO

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 (Figura 5).

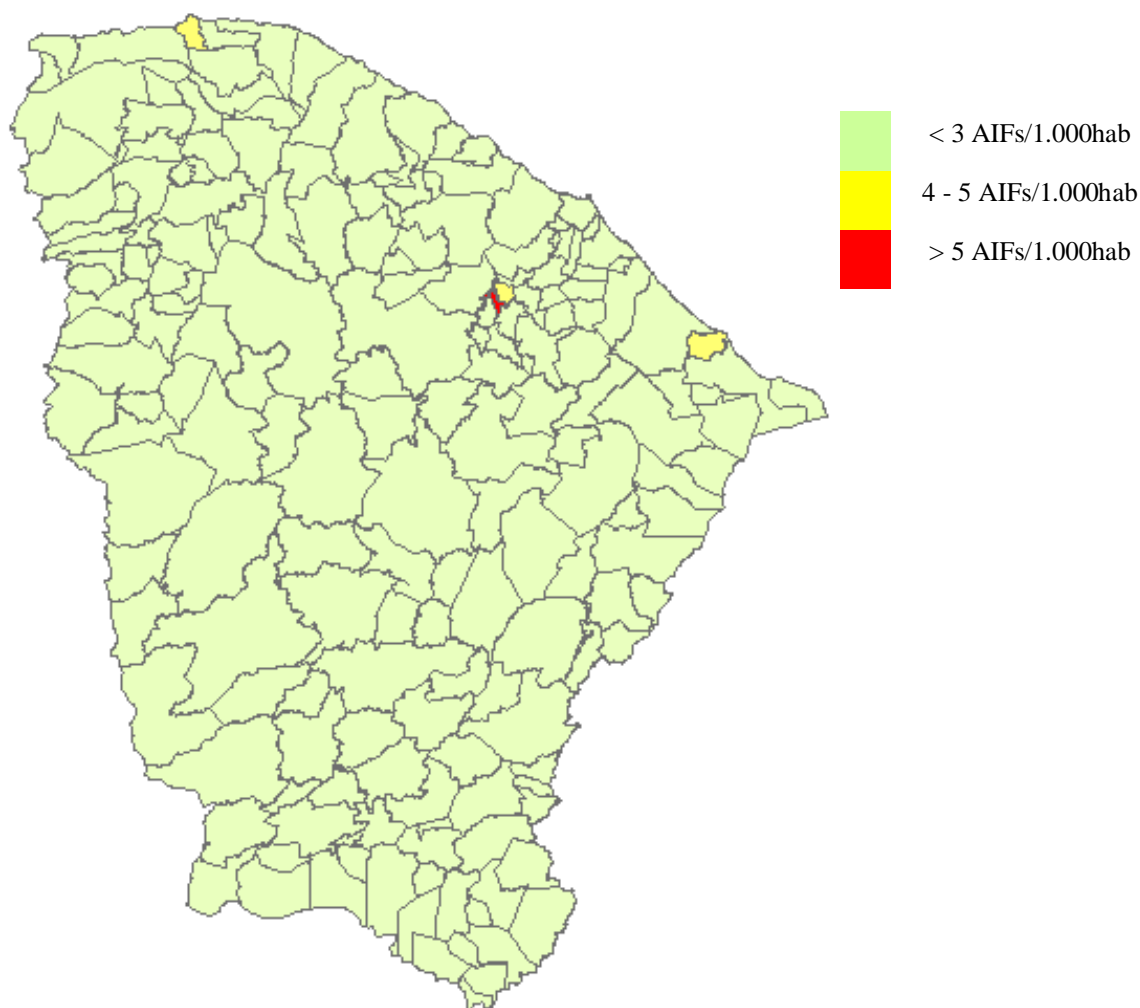


Figura 5. Distribuição Espacial dos autos de infração/1000 habitantes no Estado do Ceará. Período 2012 a 2015.

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.

Consoante o conceito oferecido por Assis (2003), “A residência secundária ou segunda residência é um tipo de hospedagem vinculada ao turismo de fins de semana e de temporadas de férias”, são ocupadas por pessoas que possuem residência fixa, geralmente na Capital e que estabelecem uma moradia para lazer em um local mais afastado, frequentando essas residências apenas nos finais de semana e feriados prolongados.

Bastos (2011) se reporta a tal problema, dizendo que:

Cumpre salientar, que os vetores de pressão que afetam os ambientes serranos derivam, de modo mais significativo, dos desmatamentos, da captação da água, do despejo de efluente não tratados nos corpos hídricos, da abertura desordenada dos acessos, de queimadas e de ocupações não compatíveis com os limites de tolerância do suporte ecológico. De modo muito especial, cabe destacar ainda o crescimento acelerado do turismo de segunda residência e do turismo ecológico, que assume alta demanda de visitação sazonal, como em Guaramiranga.

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 150m², 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*) (Tabela 1). 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.

Tabela 1. Correlação entre indicadores socioeconômicas e autos de infração/1.000 habitantes no Estado do Ceará. Período 2012 a 2015.

Variável	Coefficiente de Correlação de Pearson	Nível de Significância*
Densidade Demográfica	-0,021	0,777
Taxa de Urbanização	-0,009	0,906
Proporção de Pobres	-0,169	0,021
Taxa de Analfabetização	-0,254	0,001
Média de Anos de Estudo	-0,011	0,878
Taxa de Abastecimento de Água	0,025	0,738

Proporção de Domicílios Particulares Permanentes com Lixo Coletado por Serviço de Limpeza ou Caçamba de Serviço de Limpeza	0,207	0,005
Produto Interno Bruto Municipal <i>per capita</i>	0,121	0,101
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,149	0,043
Distância à SEMACE/Fortaleza	-0,254	0,001

Nota: * Foi considerada relação estatisticamente significativa, aquela cujo nível de significância foi $\leq 0,05$. Fonte: Elaboração própria

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. Conforme apresentado na Tabela 2, 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.

Tabela 2. Fatores determinantes da quantidade de autos de infração/1.000 habitantes no Estado do Ceará.

Variáveis	Coefficiente	t	Sig*
Constante	-1,572	-0,67	0,504
Ln Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,929	0,373	0,709
Ln Taxa de Analfabetização	0,174	0,309	0,758
Ln Proporção de Pobres	0,068	0,146	0,884
Ln Proporção de Domicílios Particulares Permanentes com Lixo Coletado por Serviço de Limpeza ou Caçamba de Serviço de Limpeza	0,475	1,475	0,142
Ln Distância à SEMACE/Fortaleza	-0,285	-2,873	0,005
Coefficiente de determinação ajustado	0,099		
Estatística F	5,04		
Prob >F	0,000		

Nota: * Coeficiente estatisticamente significativo é aquele cujo nível de significância é $\leq 0,05$. Modelo com ausência de multicolinearidade, heterocedasticidade e autocorrelação. Fonte: Elaboração própria

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 BIBLIOGRÁFICA

ASSIS, L. F. de. Turismo de segunda residência: a expressão espacial do fenômeno e as possibilidades de análise geográfica. **Revista Território** - Rio de Janeiro - Ano VII - no 11, 12 e 13 - set./out., 2003. Disponível em <http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/11_12_13_8_turismo.pdf>. Acesso em: 21 abril 2016.

BASTOS, F. de H. **Serra de Baturité**. Uma visão integrada das questões ambientais. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm Acesso em 20 abril 2016.

_____. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm Acesso em 20 abril 2016.

_____. Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm Acesso em 20 abril 2016.

_____. Lei n.º 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 União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm Acesso em 20 abril 2016.

_____. Decreto n.º 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 jul. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm Acesso em 20 abril 2016.

CALEGARE, M. G. A.; SILVA JÚNIOR, N.; **Inter e/ou transdisciplinaridade como condição ao estudo de questões socioambientais**. R. Inter. Interdisc. INTERthesis, Florianópolis, v.9, n.2, p.216-245, Jul./Dez. 2012

CANOTILHO, J. J. G.; LEITE, J. R. M. **Direito constitucional ambiental brasileiro**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011. p. 77-150.

CARVALHO, T. S; ALMEIDA, E. **A hipótese da Curva de Kuznets Ambiental Global: uma perspectiva econométrico-espacial**. Est. Econ., São Paulo, v. 40, n 3, p. 587-615, jul.-set. 2010.

CEARÁ. Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará – SEMACE. **Diário Oficial do Estado**, Fortaleza, CE, 04 out. 1988.

Disponível em:

<http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=44>

Acesso em 20 abril 2016.

_____. **Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAE-CE**. Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente / Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010.

_____. **Decreto Estadual de Nº 20.956**, de 18 de setembro de 1990. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité. **Diário Oficial do Estado**, 24 set. 1990. Disponível em:

<http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=56>

Acesso em 20 abril 2016.

_____. **Decreto Estadual de Nº 27.290**, de 15 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité. **Diário Oficial do Estado**, 17 nov. 2003. Disponível em:

<<http://legislacaoestadual.pge.ce.gov.br/arquivos/edoc/diario/2003/20031217/do20031217p01.pdf>>

Acesso em 20 abril 2016.

_____. **Lei Estadual de Nº 15.773**, de 10 de março de 2015. Altera a Lei nº 13.875, de 07 de fevereiro de 2007. **Diário Oficial do Estado**, 10 mar. 2015. Disponível em:

<<http://www.al.ce.gov.br/index.php/lei-ordinaria>> Acesso em 15 maio 2016.

COLUSSO, M. V. da S.; PARRÉ, J. L.; ALMEIDA, E. **Degradação Ambiental e Crescimento Econômico: a Curva de Kuznets Ambiental para o Cerrado**. 2011. Disponível

em: <http://www.anpec.org.br/encontro/2012/inscricao/files_I/i103fdb7aac6cf6bac175efad56bbc160f4.pdf>. Acesso em: 21 abril 2016.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L. da; CHAN, B. L. **Análise de dados – Modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FELDMAN, S. **Avanços e limites na historiografia da legislação urbanística no Brasil**. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 4, 2001. p.33-48.

GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. (Circular técnica, 171). Piracicaba: IPEF, 1989. 12p.

HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. *Análise multivariada de dados*. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIMA, P. V. P. S.; QUEIROZ, F. D. S.; MAYORGA, M. I. O.; CABRAL, N. R. A. J. A. Propensão à Degradação Ambiental na Mesorregião de Jaguaribe no Estado do Ceará. In: CARVALHO, E. B. S.; HOLANDA, M. C.; BARBOSA, M. P. (org.) **Economia do Ceará em Debate 2008**. Fortaleza: IPECE, 2009. 211p.

MAROCO, João. **Análise Estatística com utilização do SPSS**. Lisboa: Edições Silábica, 2. ed, 2003.

MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada** – uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora: UFMG, 2005. 295p.

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.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. 9. ed. Londrina: Planta, 2008. 328p.

SEMACE. Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará. **Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité: Diagnósticos e Diretrizes**. Fortaleza: SEMACE, 1992.

_____. **Termo de Compromisso celebrado entre a Superintendência Estadual do Meio Ambiente e o Ministério Público do Estado do Ceará**. Dispõe sobre licenciamento ambiental em Guaramiranga. Fortaleza: SEMACE, 2008.

_____. Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará. **Parecer jurídico Nº37/2014**. Procuradoria Jurídica-PROJU. Esclarecimentos quanto à necessidade de licença ambiental em caso de residência unifamiliar construída em Unidade de Conservação. Fortaleza: SEMACE, 2014.

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.

SILVA, S. R. M. **Transformações das Abordagens Urbanísticas e Ambientais na Gestão Territorial Brasileira: Confluências e Divergência no Direito de Propriedade, nos Instrumentos de Gestão e no Desenho Institucional**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana na Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Urbana, 2011

TRENNEPOHL, C. **Infrações contra o meio ambiente: multas, sanções e processo administrativo – Comentários ao Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2009. 520p.