



## **ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS AUTOS DE INFRAÇÕES REALIZADOS PELO INEA – INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE/RJ**

Paula Andrea de Moura Lima<sup>1</sup>

André Dantas Martins<sup>2</sup>

Irenilda Reinalda Barreto de Rangel Moreira Cavalcanti<sup>3</sup>

Marco Antônio Pereira Araújo<sup>4</sup>

### **Educação Ambiental**

#### ***Resumo***

Desde os primórdios os seres humanos alteram e degradam o meio ambiente, direta ou indiretamente, causando impactos e infrações, que podem ser minimizadas, se houverem ações no âmbito da Educação Ambiental. Atendendo ao Programa Nacional de Educação Ambiental, ter conhecimento antecipado dos aspectos sociais sobre o meio ambiente é primordial para a Educação Ambiental, sendo esta, condição essencial para o desenvolvimento sustentável. Como atenuante de toda degradação ambiental foram criadas leis e órgãos fiscalizadores. O presente trabalho tem como objetivo informar, conscientizar e trazer reflexões sobre os autos de infrações realizados pelo INEA- Instituto Estadual do Ambiente, do Estado do Rio de Janeiro, baseados em dados estatísticos, através do *Software Minitab*, o estudo analisa a sua significância no decorrer de 3 anos de observações. A análise comprova que apenas com o órgão fiscalizador, seu objetivo não é atingido, mesmo havendo autuações, os crimes ainda são expressivos, faltando um trabalho de conscientização através da Educação Ambiental, que traz consigo o sentimento de pertencimento e conhecimento antecipado sobre possíveis desastres ambientais, sendo um possível atenuante. Com o resultado podemos reduzir a incidência dessas infrações num percentual de 20%, se aliarmos as autuações a conscientização, através de palestras com a comunidade e escola que vivemos no Estado do Rio de Janeiro, buscando a sensibilização e conscientização; e trazendo mecanismos de punição dessas infrações (leis mais severas) e a criação de um folder educativo interativo.

**Palavras-chave:** Infração Ambiental, Órgão Fiscalizador, Conscientização, Estatística, Educação Ambiental.

---

<sup>1</sup>Discente Mestrado Profissional em Ciências Ambientais- Universidade de Vassouras, paula.moura.l@hotmail.com

<sup>2</sup>Discente Mestrado Profissional em Ciências Ambientais- Universidade de Vassouras, biologodantas@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Prof. Dr. do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais- Universidade de Vassouras, irenildacavalcanti@gmail.com

<sup>4</sup>Prof. Dr. do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais- Universidade de Vassouras, marcoaraujo@gmail.com



## INTRODUÇÃO

A degradação ambiental acontece desde a descoberta do fogo, intensificando-se com o passar do tempo. O “bum” capitalista seguiu rumos que não priorizavam a preservação ambiental.

Proposituras de regulamentar as ações humanas foram lançadas após a Conferência de Estocolmo, na Suécia, em 1972. Como forma de frear a degradação ambiental, leis regulamentares, órgãos gestores e fiscalizadores foram criados.

No Brasil, após a Conferência foi promulgada a Lei Federal 6.938/1981, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, que atendendo a seus preceitos implementou em seu Artigo 6º, o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA que de acordo com a lei, é composto pelos: “órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e qualidade ambiental”.

A Lei Federal 6.938/1981 de Política do Meio Ambiente fomentou a Constituição Federal (criada em 1988), por meio do Artigo 23, ofertando competências comuns às três esferas do Poder (Federal, Municipal e Estadual) e o combate à poluição de qualquer tipo. Em seu artigo 3º (CF/88), define meio ambiente: “conjunto das condições, leis, influências, alterações de ordem física, química e biológica, que permite e rege toda a vida em todas as suas formas” (ALVES, 2011).

Segundo Alves (2011) quando o meio ambiente e seus componentes são agredidos ou a partir do momento em que os limites de uso de recursos ambientais são extrapolados, ocorre um crime ambiental. Conceituar crime ambiental descrevendo-o: “é todo tipo de ação que traz danos ao meio ambiente, previstas em leis para protegê-lo”.

Crime é violação do direito, seja de qual natureza for. O Brasil consagrou a partir da Constituição Federal de 1988, como um direito fundamental e criou ordenamento específico sobre o crime.

Como medida de proteger, conservar e recuperar o patrimônio ambiental do Estado do Rio de Janeiro, foi criado o Inea - Instituto Estadual do Ambiente, é uma entidade integrante da Administração Pública Estadual indireta do Estado do Rio de

Realização



Janeiro. Criado pela Lei Estadual nº 5.101, de 04/10/2007, tem a importante função de executar as políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e de recursos florestais, promovendo a agenda do desenvolvimento sustentável, atuando como um órgão gestor ambiental de referência e exercendo um papel estratégico no desenvolvimento. Possui autonomia, administrativa, financeira e patrimonial. Sua instalação foi efetivada pelo Decreto Estadual nº 41.628, de 12 de janeiro de 2009, que estabeleceu a estrutura organizacional, a forma de organização e competências, sendo reformulado 10 anos após pelo Decreto Estadual nº 46.619, de 2 de abril de 2019 e agora recentemente temos uma nova Resolução a de nº 272 de 14 de março de 2023, que aprova seu novo Regimento Interno.

O Inea fiscaliza os empreendimentos ou atividades que utilizam os recursos naturais, com objetivo de evitar qualquer tipo de poluição ou degradação ambiental. Os licenciamentos ambientais são uma forma de controle. Nos anos de 2019 foram expedidos (2.059 autos de infração) ,2020 (1.671 autos de infração) e 2021 (1.077 autos de infração) de acordo com o portal de transparência do Inea.

Objetiva-se com esse trabalho avaliar o nível de significância das autuações dos crimes ambientais deste órgão. O presente artigo foi dividido em três etapas ou fases: pesquisa bibliográfica, levantamento dos dados e análise dos resultados da revisão da literatura e dos dados estatísticos utilizando como ferramenta o Minitab. Para desenvolvimento da pesquisa, realizou-se: I) pesquisa e revisão dos trabalhos já escritos sobre esta temática; II) escolha dos trabalhos que fundamentariam a revisão; III) Escrita da fundamentação teórica refinada; IV) Busca por dados Estatísticos; V) análise dos dados estatísticos e resultados; VI) Conclusão da significância de atuação do órgão e possíveis soluções.

## METODOLOGIA

### Realização





Para melhor fundamentação, foi realizada uma revisão sistemática, onde o presente trabalho obteve resultados mais objetivos e refinados de materiais já publicados.

Foram realizadas duas buscas, uma usando a String de busca “*INFRAÇÃO AMBIENTAL*” AND “*ORGÃO FISCALIZADOR*” AND *CONSCIENTIZAÇÃO* e inserida na base de dados do Google Acadêmico, e outra busca no site do Inea, no Portal de Transparências.

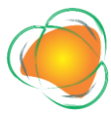
Na primeira busca foram encontrados 91 resultados iniciais, através da String, em seguida foram selecionados 25 pelo título, onde foram lidos os resumos e por fim, destacaram -se 6 para a seleção final, revisados e apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Seleção de Trabalhos	
Resultados iniciais	91 trabalhos
Resultados filtrados a partir do título	25 trabalhos
Resultados filtrados a partir do resumo	16 trabalhos
Seleção Final	06 trabalhos

A segunda pesquisa foi no Site do Inea (2023), no portal da transparência onde foram obtidos os números dos autos infracionais nos anos de 2019, 2020 e 2021 (distribuídos mês a mês) serão usados na análise.

Os dados estatísticos foram tratados e aplicados ao Software Minitab para comprovação do nível de significância dos autos de infração no decorrer dos três anos, que embora tenham diminuído ano a ano, o presente estudo comprovará a sua eficácia juntamente com os autos de infração. Caso não haja significância faz-se necessário adotar medidas alternativas como a Educação Ambiental.

De acordo com Gontijo (2011), “a dificuldade é justamente em conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a proteção aos bens oferecidos pela natureza, condições de existência das gerações presentes e futuras. Uma possível solução seria a consciência social de que pertencemos à Terra, e não é ela que nos pertence, para a partir de então zelar, efetivamente, pela sua proteção. Para tanto, deveria haver um real



compromisso da sociedade com o meio ambiente, a fim de que os comportamentos individuais e coletivos estejam sempre comprometidos com a causa ambiental. Os empresários devem ter como eixo fundamental de seus empreendimentos o viés da sustentabilidade”.

Para Rowedder (2020) acredita-se que como uma medida de desestimular a prática desses crimes, é preciso desenvolver ações que procurem fazer o agente causador do dano querer saber mais sobre os processos que permeiam suas ações. Em razão disso, questionamos o que o agente causador do dano é capaz de compreender sobre a lei de crimes ambientais, se a correção aplicada não almeja a eliminação da ação executada.

Schomoeller (2020), destaca a relevância das políticas de conscientização ambiental voltadas para toda população, sem distinção de idade, alfabetização ou renda, e de estudos que intensifiquem métodos de prevenção de infrações ambientais aplicados pelos órgãos competentes, seja ele de esfera municipal, estadual ou federal.

Cunha (2019) acredita que investir em ações de educação para conscientização ambiental é uma das formas mais eficientes de se prevenir danos. Boas estratégias de políticas públicas nesse sentido deverão trazer ótimos resultados a curto, médio e longo prazo. Aliado a isso, para os casos em que a prevenção não for suficiente, o Direito penal deverá ser. O aumento das penas de crimes ambientais, pelo devido processo legal legislativo, provavelmente irá trazer consequências positivas na repressão das condutas, impondo o legítimo limite às ações destrutivas ambientais, que vêm devastando as condições ambientais brasileiras.

Como refinamento das referências bibliográficas, observa-se que todos os autores são unânimes em concordar que só uma verdadeira e efetiva Educação Ambiental (Políticas Ambientais), associada as leis, será capaz de reduzir os crimes ambientais e consequentemente as autuações por estes crimes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para comprovação do grau de significância dos autos de infração aplicados versus anos de estudo, utilizou-se a ferramenta *Software Minitab*, onde os dados estavam dispostos com o

Realização





número de infrações distribuídos pelos meses de janeiro a dezembro de cada ano, e aplicou-se o teste. Observou-se que, no ano de 2019, todos os dados apresentaram resultados maiores, ainda assim, é necessário comprovar todos os resultados para uma conclusão segura.

A Tabela 02 apresenta as estatísticas descritivas para conjuntos de dados no estudo.

### Estatísticas Descritivas: AUTOS

Estatísticas											
Variável	ANO	N	N*	Média	EP Média	DesvPad	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
AUTOS	2019	12	0	171,6	29,6	102,7	34,0	80,0	184,5	222,0	405,0
	2020	12	0	139,4	29,3	101,7	30,0	53,3	104,5	210,5	339,0
	2021	12	0	89,75	8,39	29,05	59,00	67,00	78,50	113,00	150,00

Na tabela 02 é demonstrado as médias, medianas e o desvio padrão, resultando em três médias diferentes, mas ainda inconclusivo, pois uma análise estatística torna-se necessário avaliar o quão significativo é essa diferença.

Aplicaremos a seguir o gráfico de BloxPlot.

#### □ **BoxPlot**

O Bloxplot ou diagrama de caixa é uma ferramenta gráfica que permite visualizar a distribuição e valores discrepantes dos dados, fornecendo assim uma forma complementar para desenvolver uma perspectiva sobre o caráter dos dados. O Boxplot apresentado na Figura 03 está representando os valores máximos e mínimos, da mediana e dos pontos discrepantes.

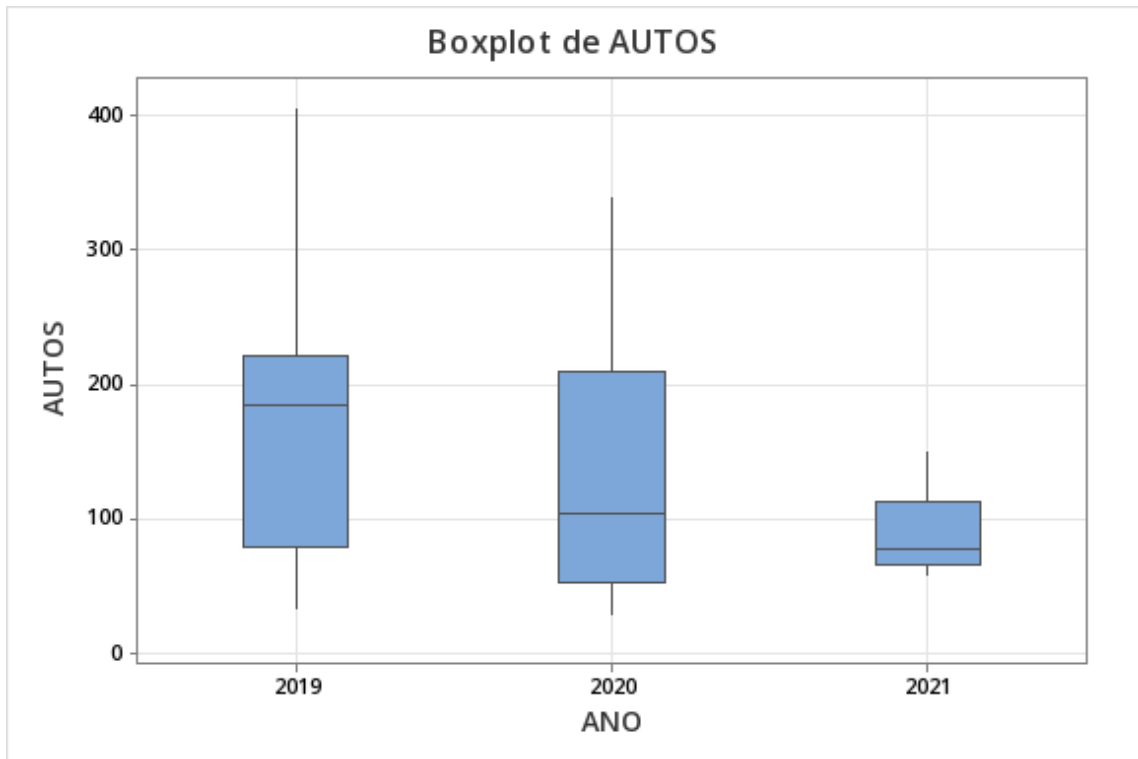
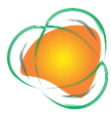


Figura 03. BoxPlot das amostras consideradas

A próxima etapa executada foi o teste de normalidade dos dados. Estes testes são usados para determinar se um conjunto de dados de uma dada variável aleatória é bem representada por uma distribuição normal ou não, ou para calcular a hipótese de variável aleatória implícita estar normalmente distribuída. Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk, uma vez que se tem menos de 50 elementos na amostra.

#### ☐ Teste de Normalidade

H0: Dados possuem distribuição normal

H1: Dados não possuem distribuição normal (Figura 04)

Significância = 5%

Realização

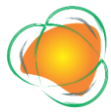
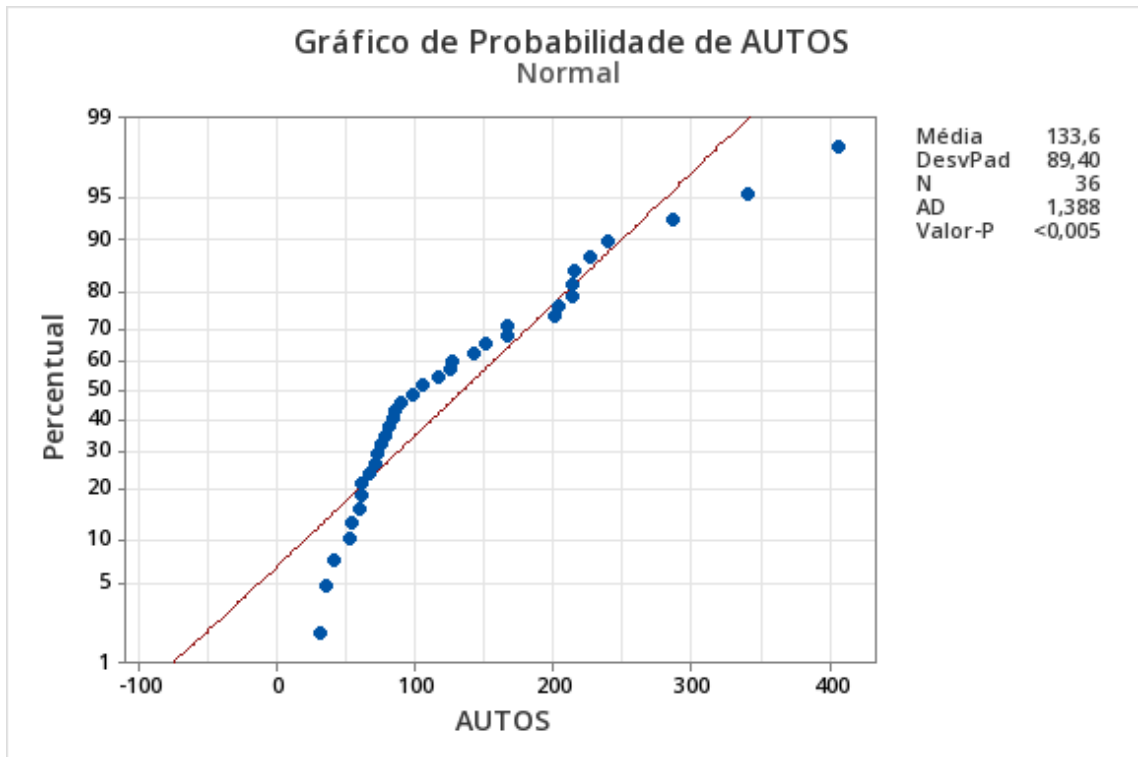


Figura 04- Teste de Normalidade



Como *p-value* (ou valor-p) < 0,005 é inferior ao nível de significância estabelecido de 5% (= 0,05) então aceita-se a hipótese alternativa de que os dados não possuem distribuição normal.

Como os dados não apresentam uma distribuição normal, aplica-se o teste para não-paramétrico de *Kruskal- Wallis*. Aplica-se este teste quando o resultado do teste de normalidade, comprova que a distribuição dos dados não é normal (não-paramétrico). É usado quando utilizamos a comparação de três ou mais amostras independentes, mostrando se há diferença entre pelo menos dois deles utilizando valores numéricos transformados em postos e agrupados num só conjunto de dados. A comparação dos grupos é realizada por meio da média dos postos (posto médio).

H0: Dados possuem valor-p iguais

H1: Dados não possuem Valor-p iguais (Figura 05)

Significância = 5%

Realização



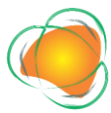


Figura 05- Teste de *Kruskal-Wallis*

## Teste de Kruskal-Wallis: AUTOS versus ANO

### Teste

Hipótese nula  $H_0$ : todas as medianas são iguais  
Hipótese alternativa  $H_1$ : no mínimo uma mediana é diferente

Método	GL	Valor H	Valor-p
Não ajustado para empates	2	3,81	0,149
Ajustado para empates	2	3,81	0,149

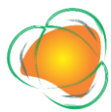
Como *P-value* é superior ao nível de significância estabelecido aceita-se a hipótese nula de que não existem diferença significativa entre os grupos. Baseado nesta informação agora podemos fechar a conclusão.

## CONCLUSÕES

Após análise estatística dos dados em questão, com variação de três anos, chega-se à conclusão que mesmo havendo mecanismos para tentar frear o uso inadequado dos recursos naturais, ainda assim os autos de infrações, não são eficazes não representam grau de significância sozinhos. Mesmo com todas as leis que qualificam os crimes ambientais as infrações ainda são cometidas. As leis ambientais precisam se fazer valer e os órgãos responsáveis pelo cumprimento das leis, ainda precisam passar por todo um refinamento e as esferas governamentais precisam alinhar-se para o cumprimento das leis.

Faz-se necessário que a Educação Ambiental seja um aliado sendo aplicada nessas comunidades afim de fundamentar e conscientizar sobre os crimes ambientais, fazendo com que haja uma redução de pelo menos 20% nessas autuações e seja forma de minimizar juntamente com as autuações os crimes ambientais.

### Realização



## REFERÊNCIAS

ALVES, Geisa da Silva. Curso de Crimes Ambientais na modalidade a distância: Contextualizando sua Influência na Prática do Policial Militar do Rio Grande do Norte. 2011. 58f. (Monografia) Especialista em Educação a Distância. Universidade Federal do Paraná; Curitiba: 2011. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/33014>. Acesso em 06 de junho de 2023.

AMATO NETO, J. Os desafios da produção e do consumo sob novos padrões sociais e ambientais. In: AMATO NETO, J. Sustentabilidade & produção: teoria e prática para uma gestão sustentável. São Paulo: Atlas, 2011. p. 1-12.

BETIOL, L. S. Responsabilidade Civil e Proteção ao Meio Ambiente. São Paulo: Saraiva, 2010.

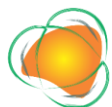
BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em 05 de junho de 2023

BRASIL. Lei nº 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm). Acesso em 05 de junho de 2023

COSTA, Elisson Pereira da. Aspectos jurídicos controláveis do auto de infração ambiental. 2011. 121 f. Dissertação (Mestrado em Direito Internacional e Direito Ambiental) - Universidade Católica de Santos, Santos, 2011. Disponível em: <https://tede.unisantos.br/handle/tede/89>. Acesso em 06 de junho de 2023

CUNHA, Alexandre Zasso. A Eficiência da Tutela Jurídica Ambiental no Brasil. 2019 Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Direito da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI 2019. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/6146>. Acesso em 07 de junho de 2023.

Realização



GONTIJO, Maria Letícia Nascimento. A complexidade do licenciamento ambiental no direito brasileiro, novas diretrizes da lei complementar nº140/2011.2013vi,79f. Monografia (Bacharelado Direito) – Universidade de Brasília, Brasília,2013. Disponível em:<https://bdm.unb.br/handle/10483/4719> . Acesso 07 de junho de 2023

**Inea**- Instituto Estadual do Ambiente.Disponível em:<http://www.inea.rj.gov.br/>. Acesso em 05 de junho de 2023.

ProNEA -Programa Nacional de Educação Ambiental- MEC

Disponível

em:<https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/politicas/pronea.html>Acesso 07 de junho de 2023

ROWEDDER, Vania Trajano. Crime ambiental e ecopedagogia. 2020. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2020.Disponível em:<https://tede.unioeste.br/handle/tede/5080>Acesso em 05 de junho de 2023.

SCHOMOELLER,Larissa - Geoprocessamento aplicado a análise espacial e correlação entre infrações ambientais e variáveis socioeconômicas no município de Criciúma.Julho 2020Disponível em:<http://repositorio.unesc.net/handle/1/9797>Acesso em 05 de junho de 2023

Realização