



**REUNIR:**  
**Revista de Administração,**  
**Ciências Contábeis e**  
**Sustentabilidade**

[www.reunir.revistas.ufcg.edu.br](http://www.reunir.revistas.ufcg.edu.br)



ARTIGO ORIGINAL

**Alicerce à mensuração das atuações ambientais no estado do Ceará: um estudo aplicado nas indústrias de minerais não metálicos<sup>1</sup>**

*Foundation to the measurement of environmental infractions in Ceará state: an applied study on mineral industries non-metallic*

*Fundamentos de la medición de las infracciones ambientales en el estado del Ceará: un estudio aplicado en las industrias de minerales no metálicos*

Jackeline Lucas Souza<sup>2</sup>, Ivaneide Ferreira Farias<sup>3</sup>, Liliâne Maria Ramalho de Castro e Silva<sup>4</sup>, Miguel Carioca Neto<sup>5</sup>

**PALAVRAS-CHAVE**

Indústrias de minerais não metálicos; Autos de infração; Multas ambientais.

**Resumo:** Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar os fundamentos utilizados na mensuração dos autos de infração ambiental aplicados nas indústrias de minerais não metálicos do Estado do Ceará, no período de janeiro de 2011 a junho de 2012. Os dados foram coletados em dezembro de 2014, no acervo do CAOMACE. Em posse dos autos, recorreu-se à análise de conteúdo como técnica qualitativa de coleta dos dados de 58 autos de infração. Os resultados mostraram que a utilização de produtos florestais sem licença e o funcionamento de fábricas poluidoras sem licença ambiental são tipos de infração de maior ocorrência; que há casos em que a aplicação de multas fixas não corresponde ao estabelecido legalmente; que a maioria das infrações abertas foi valorada dentro dos limites legais, sem detalhamento técnico da metodologia utilizada e, ainda, que os critérios utilizados como parâmetros para o cálculo das multas abertas foram cinco (o porte do empreendimento, o potencial poluidor degradador, a gravidade da infração, a tabela para aplicação de multa aberta e a capacidade econômica do infrator). Conclui-se que há necessidade de metodologia para definir o valor da multa cobrada nos autos de infração ambiental.

<sup>1</sup> Submetido em 21.07.2017. Avaliado em 25.05.2018. Ajustado em 16.09.2018. Aceite em 06.11.2018. Publicado em 31.12.2018. Responsável Universidade Federal de Campina Grande / UACC / PROFIAP / CCJS / UFCG.

<sup>2</sup> Doutora em Engenharia Civil (Recursos Hídricos) pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Profa. Adjunta da UFC, Departamento de Ciências Contábeis, Correio eletrônico: jackeline.souza@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0012-6717>

<sup>3</sup> Mestre em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Correio eletrônico: ramalholidiane@yahoo.com.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0651-2416>

<sup>4</sup> Doutoranda em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Profa. Adjunta da UFC, Departamento de Ciências Contábeis, Correio eletrônico: ivaneideffarias@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Doutorando em Direito Constitucional pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Prof. Assistente da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Correio eletrônico: miguelcarioca@ufersa.edu.br

**KEYWORDS**

Non-metallic minerals industries. Infraction notices. Environmental fines.

**Abstract:** *This research have as general objective to analyze the foundations used in the measurement of environmental infraction notices applied in the non-metallic minerals industries of the State of Ceará, from January 2011 to June 2012. The data were collected in December of 2014 in the CAOMACE database. In the possession of the file, it was used the content analysis as a qualitative technique of collecting the data of 58 infraction notices. The results showed that the use of unlicensed forest products and the operation of polluting factories without an environmental license are more frequent types of infraction; that there are cases in which the application of fixed fines does not correspond to the legally established; that most of the open infractions were valued within the legal limits, without technical details of the methodology used, and also that the criteria used as parameters for the calculation of the open fines were five (the size of the enterprise, the potential polluter, the severity of the infraction, the table for the application of an open fine and the economic capacity of the offender). It is concluded that there is a need for a methodology to define the amount of the fine charged in the environmental infraction notices.*

**PALABRAS CLAVE**

Industrias de minerales no metálicos; Autos de infracción; Multas ambientales.

**Resumen:** *Esta investigación tiene como objetivo general analizar los fundamentos utilizados en la medición de los autos de infracción ambiental aplicados en las industrias de minerales no metálicos del Estado de Ceará en el período de enero de 2011 a junio de 2012. Los datos fueron recolectados en diciembre de 2008 2014, en el acervo de CAOMACE. En posesión de los autos, se recurrió al análisis de contenido como técnica cualitativa de recolección de los datos de 58 autos de infracción. Los resultados señalaron que la utilización de productos forestales sin licencia y el funcionamiento de fábricas contaminantes sin licencia ambiental son tipos de infracción más frecuente; que hay casos en que la aplicación de multas fijas no corresponde a lo establecido legalmente; que la mayoría de las infracciones abiertas fue valorada dentro de los límites legales, sin detalle técnico de la metodología utilizada y, además, que los criterios utilizados como parámetros para el cálculo de las multas abiertas fueron cinco (el porte del emprendimiento, el potencial contaminante degradante, la gravedad de la infracción, la tabla para aplicación de multa abierta y capacidad económica del infractor). Se concluye que hay necesidad de metodología para definir el valor de la multa cobrada en los autos de infracción ambiental.*

## Introdução

O setor de mineração é responsável substancialmente pelo desenvolvimento econômico do Brasil e, também, um dos setores que mais impactam o meio ambiente. De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) (2015), em 2014, a participação do setor mineral no Produto Interno Bruto (PIB) Brasileiro representou o valor de US\$ 40 bilhões, 4% do PIB do país. Além disso, a expectativa é de que até 2030, os investimentos previstos em pesquisa, mineração e transformação mineral totalizarão US\$ 270 bilhões e o número de empregos triplique até essa mesma data (BNB, 2010).

Vale destacar que esse crescimento, apresentado pelos mais diversos segmentos do setor mineral, incluindo o de minerais não metálicos, tem se elevado, principalmente, devido ao aumento na demanda dos bens minerais por parte da indústria de construção civil que desde meados dos anos 2000 vem sendo fomentada pelo Governo, buscando alavancar o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) que tem como objetivo promover o planejamento e a execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística, energética, visando à oferta de empregos e a geração de renda (MIP, 2012).

Nesse contexto, percebe-se que a atividade de mineração se caracteriza como uma atividade indispensável à sobrevivência da sociedade moderna, dada a importância em quase todas as atividades humanas, no entanto, é tida como uma das mais impactantes ao meio ambiente, haja vista os problemas gerados na degradação visual da paisagem, do solo; nas alterações na qualidade das águas; e nos transtornos gerados às populações que habitam no entorno dos projetos dos empreendimentos mineiros (Dias, 1999).

Dessa forma, o governo tem aumentado seus esforços, a fim de proteger o meio ambiente da exploração predatória dos recursos naturais, com a constituição de dispositivos legais, cujo objetivo é punir administrativa e penalmente os diversos responsáveis pelos crimes cometidos na esfera ambiental, bem como diminuir a frequência com que os mesmos são praticados.

Para tanto, as leis ambientais impõem diversos tipos de sanções administrativas, como multas, apreensão de produtos e embargo da atividade. Entretanto, apesar das legislações contemplarem penalidades para diversos tipos de infrações, ainda são consideradas bastante genéricas, não possuindo critérios técnicos para aplicação de multas, sendo o mínimo de R\$50,00 e o máximo de R\$50.000.000,00, o que, conseqüentemente, direcionam a decisão sobre como efetuar a aplicação aos órgãos de controle ambiental (Silva, 2004).

Diante do exposto, este estudo teve como questionamento norteador: quais os fundamentos utilizados na mensuração das autuações ambientais aplicadas nas indústrias de minerais não metálicos no Estado do Ceará? O objetivo geral da pesquisa é analisar os fundamentos utilizados na mensuração das autuações ambientais aplicadas nas indústrias de minerais não metálicos no Estado do Ceará. E como objetivos específicos: i) verificar se o processo de fixação e aplicação de penas por crimes ambientais estão condizentes com a legislação vigente; e ii) analisar os tipos de infrações mais cometidos pelas indústrias de minerais não metálicos no período abordado.

A população da pesquisa são os autos de infração ambiental do Estado do Ceará, no período de janeiro de 2011 a junho de 2012. A amostra é composta por 58 autos de infração referentes às indústrias de minerais não metálicos. Foram coletadas nos autos informações sobre o valor da multa, o tipo de infração, o potencial poluidor degradador, a gravidade do dano, o porte do empreendimento e a capacidade econômica, utilizando-se de análise de conteúdo.

Justifica-se este estudo pela relevância no cenário acadêmico, no âmbito empresarial e de políticas ambientais de comando-e-controle ao contribuir na discussão acerca dos critérios utilizados para mensuração de multas ambientais - assunto carente de maior atenção de pesquisadores e gestores. Considerando que a reparação do dano ambiental material alinha-se aos custos de reparação, a ausência de critérios ou técnica econômica para arbitrar o valor, torna-se problemática a eficácia de uma aplicação coerente e condizente com uma interpretação harmonizada de como se deve avaliar o dano ambiental.

Fonseca & Garcia (2018) destacam a importância de estudos teóricos acerca da relação entre o valor das infrações administrativas e a melhoria de aplicabilidade de políticas. Ressalta-se, no entanto, que poucos estudos avaliaram como as infrações são implementadas, especialmente no ambiente das avaliações de impacto ambiental e seus respectivos programas. Aspecto que destaca o pioneirismo da proposta desta pesquisa, haja vista que não foi encontrado outro estudo com abordagem semelhante.

Enfatiza-se ainda que o estudo e a análise desse estudo trazem benefícios quando aborda como uma vertente que envolve meios de prevenção, segundo Elvan (2018), o princípio da prevenção e do cumprimento da legislação ambiental torna-se um instrumento relevante na proteção ambiental. Haja visto que as empresas ao perceberem que é dispendioso, previnem-se para evitar a poluição e se eximem de futuras infrações.

Ainda segundo essa discussão, Rezaei-Moghaddam & Karami (2008), sob um olhar tecnológico e econômico se torna mais dispendioso para os impactos do desenvolvimento do meio ambiente a reflexão e o trabalho preventivo do que mesmo poluir para depois limpar.

## Fundamentação teórica

A mineração, de forma geral, tem relação direta com o meio ambiente, e no Brasil, este setor é relevante devido ao país possuir subsolo rico em recursos minerais, o que lhe garante alta capacidade contributiva para o bem-estar da sociedade, desde que seja desenvolvida dentro dos conceitos do desenvolvimento sustentável (Farias, 2002).

A seguir serão abordados o setor de indústrias de minerais não metálicos e os instrumentos legais de proteção ao meio ambiente.

## Caracterização do setor de indústrias de minerais não metálicos

Os recursos minerais podem ser metálicos e não metálicos, esses últimos podem ser classificados em materiais de construção, matérias primas de fertilizantes e

minerais industriais. Os materiais de construção podem ser empregados diretamente, sem industrialização, como areia, cascalho, brita ou podem ser industrializados, como calcário e argila usados em cimento, argila para cerâmica vermelha, rochas ornamentais serradas e polidas e gesso (Macedo, 1998). Entre esses segmentos de minerais não metálicos, o cimento representa o produto mais importante, respondendo por 1/3 do faturamento desse segmento (BNB, 2010).

Destacam-se, também, as atividades de extração de pedra, areia e argila, correspondendo, em 2014, a 38,15% dos 192.989 postos formais de trabalho existentes na extração mineral. A representatividade da argila pode ser evidenciada pelos dados que apontam o segmento de cerâmica vermelha como um gerador de, aproximadamente, 300 mil empregos diretos, 1,5 milhão de empregos indiretos e com faturamento anual de R\$ 18 bilhões (DNPM, 2015).

Comparativamente aos outros segmentos industriais, dados revelam que, no período de 2004 a 2010, o desempenho das exportações de bens primários oriundos da mineração (crescimento de 36% a.a) e da indústria de minerais não metálicos (crescimento de 34% a.a) foi muito superior ao desempenho dos bens oriundos da metalurgia (decréscimo de 7% a.a), uma vez que este último, no mesmo período, teve importações de bens com desempenho superior (crescimento de 131% a.a) ao das importações dos bens oriundos da mineração (crescimento de 23% a.a) e da indústria de minerais não metálicos (crescimento de 41%) (BNB, 2010).

Apesar dos benefícios gerados pela indústria de minerais não metálicos, Dias (1999) evidencia em estudo diversos impactos ambientais negativos relacionados às indústrias de minerais não metálicos, como as emissões atmosféricas e hídricas e a geração de resíduos e ruídos nas plantas de fabricação, estes últimos podem ocasionar a poluição do ar, da água e do solo, pelas atividades de exploração mineral, em face da extração de matéria-prima.

Dessa forma, torna-se necessária a recuperação do meio degradado, segundo padrões naturais, facilitando a recomposição original da região afetada. Para tanto, as indústrias de minerais não metálicos podem tomar medidas atenuantes para desenvolver suas atividades, como: para reduzir emissões de compostos de enxofre, podem usar combustíveis adequados (com menor teor de enxofre) e com controle do processo de combustão; para o controle da contaminação, a água poderia reutilizar as águas residuais após passagem pelos tanques de sedimentação ou clarificação (Dias, 1999).

Um exemplo de impacto ambiental negativo é mostrado no estudo de Souza, Pereira & Santos (2006), em que as cerâmicas do Estado do Rio Grande do Norte - pertencentes ao setor de indústrias de minerais não metálicos - utilizam-se da lenha como principal combustível nas atividades de queima de seus produtos ou na secagem artificial, fator relacionado à abundância do produto na região, bem como ao menor preço se comparado aos demais combustíveis, como óleo diesel, gás natural. Os autores destacam ainda que a utilização desses produtos de origem florestal se constitui ameaça à desertificação na região.

Portela & Gomes (2005), também, confirmam que grande parte dos impactos ambientais decorrem, principalmente, do uso intensivo de matéria-prima, como argila - importante mineral não metálico - e de energia

(lenha, óleo diesel e eletricidade), cuja exploração causa danos ao meio ambiente, pois envolve, principalmente, o desmatamento da vegetação nativa; a poluição do ar e do solo.

Outro exemplo de forte impacto ambiental, segundo Morgenstern et al. (2016), ocorreu no ano de 2015, com um colapso ambiental de alto porte no Brasil, o desastre ficou conhecido Lama do Rio Doce. Cerca de 32 milhões de metros cúbicos de minério de ferro inundou a bacia do rio Doce, matando 19 pessoas e impactando severamente, atingindo áreas e numerosos habitats marinhos (IBAMA, 2016).

Schmitt (2015) analisou a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia, no intuito de verificar se a

coerção administrativa pode influenciar o desmatamento ilegal. Para tanto, analisou 11.823 atuações ambientais relacionadas às infrações contra a flora, efetuadas pelo órgão ambiental federal (Ibama), no período de 2008 a 2013. Constatou que a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia é baixa e circunstancial devido à limitada capacidade punitiva.

Gomes & Maciel (2017) analisaram a incidência de crimes ambientais de intervenção indevida em Área de Preservação Permanente e intervenção por desmatamento nas Comarcas de Conselheiro Lafaiete, Congonhas. Para tanto, coletaram dados através de laudos, através dos quais constataram-se os impactos negativos da grande incidência de mineradoras, extração de madeira ilegal, queimadas e do aumento de atividades agropastoris.

Diante desses desastres e impactos ambientais faz-se necessárias reflexões sobre o histórico da legislação ambiental.

## Instrumentos legais de proteção ao meio ambiente

Lima (2018) afirma a necessidade da organização jurídica do Brasil estruturada em leis que abrangem a proteção do meio ambiente, considerando como principais as Constituição Federal de 1988 e a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, além de outras legislações que garantem a seguridade do ecossistema.

A Constituição Federal de 1988 impõe ao poder público e à coletividade o dever de defender e proteger o meio ambiente para as futuras gerações. No caso das atividades de mineração, a Constituição impõe que aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente que foi degradado, de acordo com as exigências do órgão público competente (Brasil, 1988).

Antes mesmo de ser expressa na Lei Maior (CF/88), a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelece a obrigatoriedade de prévio licenciamento à instalação, construção, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e às atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, e capazes de causar degradação ambiental (Brasil, 1981). Nesta Lei, evidencia-se o princípio do potencial poluidor que determina a responsabilização e reparação do dano a quem causou (Colombo, 2004). Além da restauração, o atuado poderá ser também indiciado criminalmente e sofrer penalidades administrativas (Brasil, 1981).

A institucionalização de dispositivos legais que

regulamentassem as atividades de exploração ambiental e de estudos de avaliação de impacto ambiental, no Brasil, ocorreu em 1981, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), tornando-se, em 1986, um pré-requisito ao licenciamento ambiental da atividade de mineração, sendo exigido o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) (Brasil, 1981).

Além da exigência de regulamentação dos empreendimentos do setor de mineração, tanto a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Lei de Crimes Ambientais -, quanto o Decreto nº 6.514, de 22 de Julho de 2008 - que estabelece o processo administrativo para apuração de infrações ambientais, preveem 10 tipos de sanções administrativas, das quais três foram identificadas no levantamento dos dados do presente estudo, sendo estas: multa simples, apreensão de produtos e embargo da atividade (Brasil, 1998; 2008).

Os autos de infração decorrem diretamente desses dispositivos legais, e são emitidos na fase de verificação do dano ambiental, constando informações sobre os artigos violados; o objeto da infração; o tamanho do dano; o valor estimado da mercadoria apreendida; e o valor da multa aplicada pelo órgão fiscalizador. Este último varia de acordo com as situações agravantes e atenuantes especificadas na Lei de Crimes Ambientais, sendo assegurado aos infratores o direito à ampla defesa e ao contraditório (Brasil, 1998).

No que diz respeito à lavratura do auto de infração, a Lei nº 9.605/98 e o Decreto nº 6.514/08 dispõem que o agente atuante deverá indicar as sanções estabelecidas, observando os requisitos fundamentais: i) a gravidade do fato; ii) os antecedentes do infrator; e iii) a situação econômica do infrator (Brasil, 1998; 2008).

O parâmetro antecedente do infrator contemplado nas legislações federais supracitadas não está amparado pela legislação que regula os procedimentos para apuração de infrações ao meio ambiente no Estado do Ceará, a qual contempla apenas a gravidade da infração e a capacidade econômica como critérios para o estabelecimento da sanção pecuniária (CEARÁ, 2010).

Assim, devido à complexidade de fixação do quantum indenizatório, a gravidade do dano causado ao meio ambiente tem sido compreendida como requisito necessário. No entanto, entende-se que os danos ambientais são de difícil valoração, uma vez que a consequência do estrago pode perdurar por muito tempo, o que dificulta a mensuração.

No caso da legislação do Estado do Ceará, a mensuração da gravidade e da dosimetria da multa considera a extensão da área atingida; o grau de comprometimento dos recursos naturais; e a resiliência da área ambiental - capacidade para retornar ao estado original (Ceará, 2010).

O outro requisito para fixação da multa, a situação econômica do infrator, alicerça-se no princípio da capacidade contributiva. Tal critério não se manifesta da mesma forma que acontece no Direito Tributário, uma vez que se trata de aplicação de multas e não de impostos, nos autos de infração (Araújo, 2009).

Segundo Araújo (2009), a capacidade econômica somente se inicia após a dedução de todas as despesas necessárias para manutenção do contribuinte e de sua família, pois tal aspecto corresponde a um conceito de renda

ou patrimônio líquido pessoal, livremente disponível para o consumo e, assim, também para o pagamento do tributo, o que se aplica no caso do pagamento das multas ambientais.

Diante do exposto, observa-se a existência de dispositivos legais de controle com a possibilidade de a pessoa jurídica ser responsabilizada administrativa, civil e penalmente, no entanto, como ressalta Silva (2004), as sanções aplicadas pelos órgãos competentes ainda são bastante genéricas, não sendo demonstrados os critérios técnicos utilizados para aplicação destas penas, o que revela grau elevado de subjetividade por parte dos órgãos fiscalizadores.

## Elementos metodológicos da pesquisa

A presente pesquisa se caracteriza como descritiva, pois identifica informações que descrevem um problema específico (Gray, 2012). Além disso, trata-se de um estudo bibliográfico e documental, tendo como fontes produções científicas, bem como documentos, entre os quais, leis, decretos, autos de infração, relatórios, e apresenta abordagem qualitativa dos dados.

O levantamento dos dados foi realizado no Centro de Apoio Operacional de Proteção a Ecologia, Meio Ambiente, Urbanismo, Paisagismo e Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural (CAOMACE) - órgão auxiliar da atividade funcional do Ministério Público - que tem como premissa básica apoiar técnica e juridicamente as promotorias de justiça no trato das questões ambientais. O CAOMACE mantém, portanto, em suas dependências, os autos de infração ambientais desde 2010, ficando responsável pelo arquivamento e pela manutenção dos documentos, para posterior envio aos órgãos específicos da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE) (Ceará, 2008). A SEMACE é a responsável pela lavratura de autos de infração referentes aos crimes ambientais cometidos, em que são protocolados todos os registros, desde a constatação até a necessária autuação (SEMACE, 2016).

Foram levantados os autos de infração do Ceará, no período de 01/01/2011 a 30/06/2012, em que foram coletadas informações, como valor da multa, tipo de infração, potencial poluidor degradador, gravidade do dano, porte do empreendimento, data do auto, CPF/CNPJ, enquadramento legal da penalidade, tipos de penalidades aplicadas, capacidade econômica do atuado, circunstâncias atenuantes e agravantes. O período de coleta deu-se em razão da disponibilidade dos dados em caráter pontual pelo CAOMACE, uma vez que o mesmo tinha interesse na obtenção de argumentos jurídicos e econômicos que fundamentariam respostas aos questionamentos dos autos de infração ambiental da maior categoria (minerais não metálicos), na época em que estavam sendo monitorados. Através do número do Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) ou Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), foram coletadas no portal eletrônico da Receita Federal as seguintes características: código de atividade econômica principal e secundária, descrição da atividade econômica principal e secundária, e classificação da atividade econômica em indústria, comércio e/ou serviço.

Os dados foram coletados em dezembro de 2014 no acervo do CAOMACE. Em posse dos autos, recorreu-se à análise de conteúdo como técnica qualitativa de coleta dos

dados. Bardin (2011) define tal técnica na condição de análise das comunicações, realizada por meio de procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do teor das mensagens, com fins de se alcançar informações que viabilizem conclusões lógicas acerca de seus conteúdos, neste caso, a caracterização dos autos de infração.

A população da pesquisa é composta por 836 autos de infração, sendo 220 referentes aos processos contra Pessoa Física e 616 indicados contra Pessoa Jurídica. Destes últimos, 616 autos, 222 foram lavrados em atividades industriais, 182 em atividades de prestação de serviços, 174 atividades comerciais e 38 enquadrados em mais de uma atividade (indústria/comércio; indústria/serviço e comércio/serviço).

Para constituição da amostra da pesquisa, dos 222 autos lavrados contra estabelecimentos industriais, foram segregados os autos por tipo de atividade econômica, e observou-se maior representatividade no segmento de minerais não metálicos, correspondendo a 67 autos de infração.

Utilizou-se como principal fundamentação para justificar a escolha da amostra da pesquisa, no ramo de indústrias de minerais não metálicos, o acordo firmado entre a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o Governo Federal em 2012, o qual prevê redução de até 5% na emissão de CO<sub>2</sub> até 2020. A princípio, o plano se estende por sete setores da indústria, justamente os que mais impactam negativamente o meio ambiente (CNI, 2012). Desse grupo, destacam-se como parte do grupo de minerais não metálicos o cimento, cal e vidro.

Dessa forma, de uma amostra equivalente a 67 autos de infração, foram excluídos cinco autos por falta de apresentação do Relatório de Apuração de Infração Administrativa Ambiental - RAlA (documento que apresenta as características das infrações ambientais de gravidade do dano, capacidade econômica, circunstâncias atenuantes e agravantes, dentre outras), sem o qual seria impossível a análise do presente estudo. Assim, a análise iniciou-se com 62 autos, os quais foram distribuídos em dois grupos: o primeiro, composto por 28 autos com multas fixas e o segundo, composto por 34 autos com multas abertas. Porém, no segundo grupo, foram retirados quatro autos de infração por falta da informação quanto à gravidade do dano - característica fundamental para mensuração do auto - restando, neste, 30 autos. Desta forma, a amostra definitiva ficou composta por 58 autos.

Para responder à questão de pesquisa, considerou-se o modelo baseado que consta na Instrução Normativa nº 02/10 da SEMACE (Ceará, 2010), em que o valor da multa (VM) ambiental aplicado nas atuações ambientais é dado em uma função linear das variáveis independentes: Gravidade do Dano (GD) e Situação Econômica do infrator (SE).

$$VM = f(GD; SE) \quad \text{Equação (1)}$$

Ao considerar a situação econômica, um aspecto relevante foi solicitado junto à Receita Federal do Brasil: o valor da receita bruta anual relativa à data da ocorrência da infração de cada infrator - de acordo com o CNPJ dos mesmos, porém, tal informação não foi fornecida por tratar-se de dados confidenciais, impossibilitando a avaliação individual dos autos.

Estudos anteriores não enfocam a presente temática, na

tentativa de esclarecer a gravidade do dano e a situação econômica do infrator por outras variáveis (valores e/ou características). Desta forma, a seção de análise de resultados se propõe a identificar e avaliar o máximo de informações que alicerces ao entendimento dos autos de infração da amostra.

## Apresentação e discussão dos resultados

A análise foi realizada nos autos, identificando, inicialmente, agrupadas pelas principais infrações cometidas (Tabela 1) e, posteriormente, segregando as multas em abertas e fixas (Tabelas 2 e 3).

**Tabela 1** - Tipos de infração relacionados às indústrias de minerais não metálicos

Autos de Infração	Frequências	
Vender, transportar ou ter em depósito lenha sem licença válida	22	37,93%
Fazer funcionar estabelecimento (cerâmica) com Potencial Poluidor-Degradador (PPD) sem licença ambiental	20	34,48%
Fazer funcionar outras fábricas ou estabelecimentos comerciais sem licença ambiental	9	15,52%
Apresentar informações falsas ou dificultar fiscalização do órgão ambiental responsável	2	3,45%
Lançar no meio ambiente substâncias oleosas sem licença ambiental	2	3,45%
Outros	3	5,17%
Total	58	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação aos principais motivos que ocasionaram a lavratura dos autos de infração (Tabela 1), verifica-se que a maioria resultou da utilização de produtos florestais sem a devida licença (37,93%), confirmando, assim, que a exploração de madeira também se constitui no principal combustível utilizado pelas indústrias de minerais não metálicos, como fora destacado nos estudos de Portela e Gomes (2005), Souza, Pereira e Santos (2006) e Gomes e Maciel (2017). Schmitt (2015) em seu estudo evidencia que diante da limitada capacidade punitiva, o desmatamento ilegal acaba compensando.

Em segundo lugar, a infração de maior incidência foi o funcionamento de estabelecimento/fábrica potencialmente poluidor sem licença ambiental, totalizando 34,48% dos casos analisados. Destaca-se, entretanto, a gravidade associada ao grande percentual apresentado, visto que os danos associados a este tipo de infração são quase que irreparáveis ao meio ambiente, como identificado nos estudos de Souza, Pereira e Santos (2006).

A análise dos resultados deu-se em dois grupos, segregando os 58 autos de infração em multas fixas (28 autos) e multas abertas (30 autos).

### Grupo 1: Autos de Infração com multas fixas

Ao analisar os critérios para fixação da multa, verificou-se que dos 58 autos de infração, 28 destes possuíam multa de valor fixo, conforme o art. 47 do Decreto Federal nº

6.514/08, o qual dispõe sobre a utilização de produtos como lenha, madeira, carvão, ou outros produtos de origem florestal. A previsão legal estabelece que fica a cargo do órgão fiscalizador o simples cálculo de multiplicar o valor fixo (R\$ 300,00 por unidade ou fração de lenha encontrada) pela quantidade de produto apreendido.

Foi observado que oito dos 28 autos são infrações do tipo “venda, transporte, ou depósito de lenha (nativa ou serrada), sem licença ambiental para todo o período ou parte dele” (Tabela 2), que os resultados das multas cobradas não corresponderam ao montante previsto legalmente para a multa.

Nos três primeiros autos (Tabela 2), percebeu-se pequena discrepância entre o valor de multa cobrado pelo órgão competente e o valor que deveria ser aplicado, de acordo com o fixado no Decreto Federal nº 6.514/08. Apesar da mínima diferença entre os dois valores, destaca-se que é colocado como critério para fixação da multa somente o que consta em lei, não sendo acrescentado outro motivo ou circunstância que melhor justifique o valor efetivamente aplicado no auto.

Os cinco autos restantes (Tabela 2) constituem-se em um problema ainda maior, haja vista que os mesmos não apresentam sequer um valor de multa aplicado, sendo que em três dos cinco autos foi considerado também como critério para fixação da multa o valor fixado em lei; e nos outros dois casos, foi destacado que não houve valor de

multa aplicado.

Dessa forma, verifica-se a deficiência do órgão fiscalizador em demonstrar de maneira clara para os usuários da informação os reais critérios utilizados para o cálculo da multa, bem como os responsáveis pela não aplicação de penalidade, já que em todos os autos foi constatada efetivamente infração ambiental, bem como apresentado nos próprios processos que a gravidade da infração em seis dos oito casos foi classificada como de médio risco, não tendo em 50% dos casos a possibilidade sequer de recuperação dos danos.

## Grupo 2: Autos de Infração com multas abertas

Para análise do Grupo 2, foi elaborada a Tabela 3, baseada no Anexo 5 da Instrução Normativa da SEMACE nº 02/10, em que foram propostos códigos matriciais (A1, A2, A3 e A4; B1, B2, B3 e B4; C1, C2, C3 e C4; D1, D2, D3 e D4) para relacionar a Gravidade da Infração (GF) com a capacidade Econômica do Infrator (SE).

**Tabela 2 - Autos de infração que não apresentaram valores de multa correspondentes ao estabelecido legalmente.**

Indústrias	Valores das multas cobradas	Valores das multas de acordo com a Lei	Crítérios para fixação do valor da multa
1	R\$ 2.000,00	2*500 = R\$ 1.000,00	-
2	R\$ 816.000,00	2870*300 = R\$ 861.000,00	Valor de R\$ 300,00 por unidade ou fração da lenha encontrada, de acordo com o art. 47 do Decreto Federal Nº 6.514/08.
3	R\$ 2.931,00	9,7*300 = R\$ 2.910,00	Valor de R\$ 300,00 por unidade ou fração da lenha encontrada, de acordo com o art. 47 do Decreto Federal Nº 6.514/08.
4	-	2,3*300 =R\$ 690,00	Valor de R\$ 300,00 por unidade ou fração da lenha encontrada, de acordo com o art. 47 do Decreto Federal Nº 6.514/08.
5	-	3*300 = R\$ 900,00	Valor de R\$ 300,00 por unidade ou fração da lenha encontrada, de acordo com o art. 47 do Decreto Federal Nº 6.514/08.
6	-	3*300 = R\$900,00	Não houve multa.
7	-	2*300 = R\$600,00	O auto teve valor de advertência.
8	-	2,17*300 = R\$651	Valor de R\$ 300,00 por unidade ou fração da lenha encontrada, de acordo com o art. 47 do Decreto Federal Nº 6.514/08.

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 3 - Matriz gravidade da infração versus capacidade econômica do infrator**

Tabela para aplicação de multa aberta				
	Leve	Média	Grave	Excepcional
PB* ≤ R\$ 240.000,00	A1	A2	A3	A4
R\$ 240.000,00 < PB ≤ 2.400.000,00	B1	B2	B3	B4
R\$ 2.400.000,00 < PB ≤ 12.000.000,00	C1	C2	C3	C4
PB > 12.000.000,00	D1	D2	D3	D4

Nota: \*Patrimônio ou Receita bruta de em cada ano calendário, de acordo com a Lei nº 6.938/81.

Fonte: Dados da pesquisa.

A capacidade econômica é medida após a dedução de todas as despesas necessárias para manutenção do contribuinte e de sua família (Araújo, 2009). Porém, em nenhum dos documentos analisados dos autos há identificação de informações dessa natureza, exceto, eventualmente, os valores do Patrimônio Bruto (PB), comprometendo a aplicação da mensuração correta dos autos de infração.

Em complemento a essa análise, foi definido, na Instrução Normativa da SEMACE nº 02/10 (Quadro 1), um limite de valor máximo de multa, para cada código matricial. Portanto, foi verificada a adequação do valor da multa cobrado no auto de infração com os limites legais estabelecidos, a fim de verificar a eficácia na utilização da tabela em questão.

Destaca-se que somente foram considerados os códigos de A1 até B3, visto que nenhum dos autuados apresentaram patrimônio bruto anual superior a R\$ 2.400.000,00. Os valores mínimos e máximos foram obtidos através do Decreto nº 6.514/08 (Brasil, 2008).

De acordo com a Tabela 4, constatou-se que 22 dos 30 autos de infração estabeleceram multas dentro do limite máximo sugerido em lei. No entanto, ainda prevalece a subjetividade no cálculo da multa, visto que esse limite máximo ainda se mostra extremamente elevado, dificultando a valoração.

Descartaram-se quatro dos 34 autos analisados, devido ao fato de a gravidade do dano ter sido classificada como inexistente, o que não possibilitou vinculação com a matriz proposta, na qual são trazidas quatro classes para a gravidade do dano: leve, média, grave e excepcional.

As demais infrações trouxeram valores (oito autos) de multa que ultrapassaram o limite máximo legalmente estabelecido, sem apresentar qualquer circunstância agravante que pudesse explicar tal diferença, o que mais

uma vez evidencia a ausência de critérios mais objetivos e a necessidade de maior detalhamento técnico utilizado no cálculo das multas ambientais no Estado do Ceará.

Códigos da Tabelas	Valores de multas arbitrados
A1	Até 2x a multa mínima
A2	Até 20% da multa máxima
A3	Até 30% da multa máxima
A4	Até 50% da multa máxima
B1	Até a multa mínima x 3
B2	Até 40% da multa máxima
B3	Até 60% da multa máxima
B4	Até 80% da multa máxima
C1	Até a multa mínima x 4
C2	Até 50% da multa máxima
C3	Até 70% da multa máxima
C4	Até 90% multa máxima
D1	Até a multa mínima x 5
D2	Até 60% da multa máxima
D3	Até 80% da multa máxima
D4	Até a multa máxima

Quadro 1 - Códigos matriciais

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 4 - Verificação da aplicabilidade da Tabela 3 no cálculo das multas existentes nos autos de infrações ambientais.**

Indústrias	DF nº6.514/08	Vmin - Vmáx	Código Matricial	Multa máxima (R\$)	Multa cobrada
9	art. 66	R\$ 500 - R\$10.000.000,00	B2	4.000.000,00	5.000,00
10	art. 66	R\$ 500 - R\$10.000.000,00	A2	2.000.000,00	2.000,00
11	art. 66	R\$ 500 - R\$10.000.000,00	B1	1.500,00	5.000,00
12	art. 66	R\$ 500 - R\$10.000.000,00	B1	1.500,00	3.000,00
13	art. 62	R\$ 5.000 - R\$5.000.000,00	B2	20.000.000,00	5.000,00
14	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A1	1.000,00	3.000,00
15	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A1	1.000,00	1.000,00
16	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A1	1.000,00	500,00
17	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A1	1.000,00	500,00
18	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A1	1.000,00	3.000,00
19	art. 77	R\$ 50 - R\$ 100.000,00	A2	20.000,00	4.000,00
20	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	B2	4.000.000,00	8.000,00
21	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	B1	1.500,00	3.000,00
22	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A2	2.000.000,00	1.500,00
23	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A3	2.000.000,00	1.500,00

24	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A1	1.000,00	2.000,00
25	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A2	2.000.000,00	1.500,00
26	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A2	2.000.000,00	1.000,00
27	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A1	1.000,00	500,00
28	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A2	2.000.000,00	3.000,00
29	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A2	2.000.000,00	1.000,00
30	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A1	1.000,00	2.000,00
31	art. 62	R\$ 5.000 - R\$5.000.000,00	B2	20.000.000,00	5.000,00
32	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	B2	4.000.000,00	1.000,00
33	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	B2	4.000.000,00	5.000,00
34	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A2	2.000.000,00	1.000,00
35	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A2	2.000.000,00	5.000,00
36	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A1	1.000,00	2.000,00
37	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	A2	2.000.000,00	3.000,00
38	art. 66	R\$ 500 - R\$ 10.000.000,00	B1	1.500,00	1.500,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Além disso, os critérios para fixação da multa informados nos próprios autos de infração demonstraram que não foram utilizados apenas os parâmetros da gravidade do dano, como também a capacidade econômica do atuado, como mencionado pelo art. 8º da Instrução Normativa da SEMACE nº 02/10, sendo também considerados critérios como porte e Potencial Poluidor Degradador (PPD) do empreendimento (Quadro 2).

Indústrias	Crítérios para fixação da multa
9	Porte da empresa e gravidade do dano
10	Averiguação da documentação necessária para o funcionamento do empreendimento (licença ambiental) e das condições de operação da atividade
11	Infração leve, capacidade econômica do atuado e porte do empreendimento
12	Infração leve, capacidade econômica do atuado e porte do empreendimento
13	Multa mínima pela ausência de corpo hídrico próximo ao local, o que torna o dano menos abrangente pelo menor potencial de dispersão
14	Potencial Poluidor Degradador (PPD) Médio, porte pequeno e infração média
15	NÃO MENCIONADO NO AUTO
16	Situação econômica do atuado e Potencial Poluidor Degradador (PPD)
17	Situação econômica do atuado e Potencial Poluidor Degradador (PPD)
18	Infração leve, capacidade econômica do atuado e porte do empreendimento
19	Capacidade econômica do infrator, microempresa e PPD médio
20	NÃO MENCIONADO NO AUTO
21	Para dosimetria da multa foi observado a situação da empresa atuada; risco potencial da poluição e Potencial Poluidor Degradador médio
22	Capacidade econômica do atuado e gravidade da infração
23	Valor cobrado para cerâmica pelo porte apresentado
24	Infração leve, capacidade econômica do atuado e porte do empreendimento
25	Capacidade econômica do atuado

26	Dano potencial e porte do empreendimento
27	Capacidade econômica do atuado e potencial poluidor degradador da ação
28	Porte do empreendimento
29	Gravidade do dano ambiental
30	Além do porte do empreendimento e gravidade do dano, levou-se em conta o fato do empreendimento ter recebido durante a mesma fiscalização outro auto de infração
31	Gravidade do dano e capacidade econômica do atuado
32	Gravidade do dano e capacidade econômica do atuado
33	Gravidade do dano e capacidade econômica do atuado
34	Capacidade econômica do atuado e Potencial Poluidor Degradador (PPD)
35	Capacidade econômica do atuado e Potencial Poluidor Degradador (PPD)
36	PPD médio do empreendimento, gravidade do dano (leve) e porte micro
37	Capacidade econômica do atuado e gravidade do dano ambiental provocado
38	De acordo com a tabela para aplicação da multa aberta, Instrução Normativa da SEMACE nº 02/10

Quadro 2 - Crítérios para fixação da multa presentes nos autos de infração.

Fonte: Dados da pesquisa.

Dos critérios evidenciados, destacam-se apenas 10 dos 30 autos de infração que ponderaram os parâmetros de gravidade da infração, 14 autos utilizaram como critério a capacidade econômica do infrator, e apenas em um auto de infração é dito claramente que a multa foi calculada, levando-se em conta a tabela para aplicação de multa aberta.

Nos demais casos, percebe-se a utilização do critério do porte do empreendimento em 40% dos autos, além da utilização em 33,33% dos casos analisados do Potencial Poluidor Degradador (PPD) da atividade, em ambos os casos, torna-se explícito que a autoridade fiscalizadora não dispõe de métodos claros para fixação do valor de multa a ser cobrado nos autos de infração, bem como a própria legislação que rege a matéria ambiental no Estado do Ceará mostra-se deficiente no que diz respeito aos reais critérios utilizados no cálculo da multa.

Nessa análise, aplica-se o que fora abordado por

Colombo (2004), no que tange à aplicação do princípio poluidor-pagador, o qual é considerado fundamental como instrumento econômico e ambiental, ao sustentar que o poluidor suporte os custos das medidas cabíveis para eliminação ou neutralização dos danos ambientais causados.

Vale destacar, ainda, que o critério de porte do empreendimento, envolvendo tanto pessoas físicas quanto jurídicas, é um método que deve ser melhor explorado e evidenciado nas legislações que tratam dos crimes envolvendo o meio ambiente, tendo em vista que o potencial de impacto de uma atividade ao meio ambiente pode estar diretamente relacionado ao seu porte.

## Considerações finais

Apesar de serem desenvolvidos estudos que buscam evitar a poluição contemporânea, torna-se essencial, mais prático e eficaz fazer um trabalho preventivo (Turan, Esra & Deniz, 2017). A presente pesquisa buscou trazer estratégias e reforços no que diz respeito ao estudo e análise das infrações, essencialmente no campo de minerais não metálicos.

As indústrias de minerais não metálicos, em seu processo de expansão, têm apresentado resultados favoráveis para o desenvolvimento do país, como a empregabilidade. Entretanto, os impactos ambientais associados a este tipo de atividade de mineração crescem de forma proporcional ao seu desenvolvimento.

O governo tem tomado medidas para punir aqueles que causam danos ao meio ambiente, mas o que se pode observar com este estudo é que as legislações ambientais são carentes de critérios para valoração de multas ambientais. De forma geral, verifica-se que essa valoração tem sido fundamentada em critérios bastante subjetivos.

No Estado do Ceará, a Instrução Normativa nº 02/10 da SEMACE aponta como critérios que se propõem ao enquadramento legal da multa, a gravidade da infração ambiental e a capacidade econômica do infrator, no entanto, observou-se que a metodologia utilizada precisa ser mais clara e objetiva, uma vez que foram identificados autos cujos valores de multa não correspondiam ao estabelecido.

Constatou-se, ainda, que os critérios utilizados como parâmetros para o cálculo da multa foram: o porte do empreendimento, o potencial poluidor degradador, gravidade da infração, a tabela para aplicação de multa aberta e a capacidade econômica do infrator. Além disso, verificou-se que os principais motivos que ocasionaram a lavratura dos autos de infração, foram a utilização de produtos florestais sem a devida licença (37,93%), e o funcionamento de estabelecimento/fábrica potencialmente poluidor sem licença ambiental, totalizando 34,48% dos casos analisados no período estudado. Além disso, 22 dos 30 autos de infração sem valor fixo apresentaram multas dentro do limite máximo sugerido em lei, no entanto, percebe-se que a metodologia de aplicação da multa proposta pela Instrução Normativa nº 02/10 da SEMACE se mostrou carente de maior detalhamento técnico para valoração das multas.

Observou-se como limitação da pesquisa a ausência de estudos sobre o presente tema; a carência de critérios metodológicos mais objetivos propostos pela legislação

ambiental para o cálculo da multa, o que demonstra a necessidade de atualização das normas que regem essa questão no Estado do Ceará; e a disponibilização de autos mais atuais.

Em termos práticos, o estudo evidenciou a existência de disparidade entre o valor do que foi cobrado e amplitude da infração e dos impactos causados ao ecossistema. Em termos teóricos, o presente estudo traz contribuições quando informa ao meio acadêmico sobre reflexões de conscientização da importância de estudos técnicos especializados para uma cobrança consciente e cálculos mais justos das infrações. Evidenciando a necessidade de instrumentos técnicos, científicos e acadêmicos, que aperfeiçoem a aplicação das metodologias de mensuração das infrações ambientais, a fim de que sua execução seja a mais coerente e traga o maior número de benefícios à sociedade.

Por fim, recomendam-se estudos que contemplem outros estados Brasileiros, outros setores da indústria, bem como a ampliação do espaço temporal e a verificação de outros critérios, como incidência do infrator, que podem ser considerados na mensuração das multas ambientais.

## Referências

Araújo, A. J. B. (2009) Aplicabilidade do princípio da “capacidade contributiva” nas multas aplicadas pela Vigilância Sanitária. *Revista Zênite: IDAF informativo de direito administrativo e responsabilidade fiscal*, 9 (99), 265-269.

Banco do Nordeste do Brasil (BNB). Informe setorial cerâmica vermelha. Fortaleza: ETENE, out/ 2010. Disponível em: <[http://www.banconordeste.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/ano4\\_n21\\_informe\\_setorial\\_ceramica\\_vermelha.pdf](http://www.banconordeste.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/ano4_n21_informe_setorial_ceramica_vermelha.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Bardin, L (2011) *Análise de conteúdo*. 70. Ed. São Paulo.

Brasil. Decreto nº 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm)>. Acesso em: 6 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.605, 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: 6 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Constituição Federal de 1988. 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: 6 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em: 6 jun. 2017.

Ceará (2010) Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Instrução Normativa n. 02, de 20 de outubro de 2010. *Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente*. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/wpcontent/uploads/2011/09/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-02-2010-SEMACE-atualizada.pdf>>. Acesso em: 3 jul. 2017.

Ceará. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Provimento nº 70, de 18 de agosto de 2008. Dispõem sobre a reestruturação do Centro de Apoio Operacional de Proteção à Ecologia, Meio Ambiente, Urbanismo, Paisagismo e Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural - CAOMACE, órgão auxiliar da atividade funcional do Ministério Público. Disponível em: <http://www.mpce.mp.br/provimento-no-702008/>. Acesso em: 3 jul. 2017.

Colombo, S. (2004) Aspectos conceituais do princípio poluidor-pagador. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 13 (1) 16-51.

Confederação Nacional da Indústria (CNI). *CNI assina acordo com governo para reduzir CO<sup>2</sup> da indústria*. Agência de Notícias CNI, Brasília, 21 de agosto de 2012. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2012/08/1,5332/cni-assina-acordo-com-governo-para-reduzir-co-da-industria.html>>. Acesso em: 3 jul. 2017.

Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). *Sumário Mineral 2015*. Brasília: DNPM, 2015. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2015>. Acesso em: 5 jul. 2017.

Elvan, O. D. (2018) Analysis of environmental impact assessment practices and legislation in Turkey. *Environmental Science & Policy*, 84 (1), 1-6.

Dias, M. C. O. (1999) (Coord.). *Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas*. Fortaleza, Banco do Nordeste, 1999.

Farias, C.E.G. (2002) *Mineração e meio ambiente no Brasil*. Brasília, PNUD. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/minera.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/minera.pdf). Acesso em: 15 jul. 2017.

Fonseca, A; Garcia, L. (2018) The use of administrative sanctions to prevent environmental damage in impact assessment follow-ups. *Journal of environmental management*, 219 (1), 46-55.

Gomes, J. P. S. B. A.; Maciel, L. O.V. (2017) Diagnóstico dos crimes ambientais das Comarcas de Conselheiro Lafaiete, Congonhas, Entre Rios de Minas e Piranga. *Revista Direito Ambiental e Sociedade*, 7 (2), 29-60.

Gray, D. E. (2012) *Pesquisa no mundo real*. 2ª ed. Porto Alegre: Penso.

IBAMA (2016) *Mensuração do dano em APP dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e seus afluentes*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Brasília, 2016.

Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) (2015). *Informações sobre a Economia Mineral Brasileira 2015*. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00005836.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2017.

Lima, N L. A. (2018) Valoração Econômica Ambiental no Brasil. *Revista Diálogos Economia e Sociedade*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 2018.

Macedo, A. B. (1998) Recursos minerais não-metálicos. *Estudos Avançados*, 12 (33), 67-87.

Ministério do Planejamento (MIP). 2012. Sobre o PAC. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac>>. Acesso em: 5 jul. 2017.

Morgenstern, N.R., Vick, S.G., Viotti, C.B., Watts, B.D. (2016). *Fundão Tailings Dam Review Panel: Report on the Immediate Causes of the Failure of the Fundão Dam*. Cleary Gottlieb Steen & Hamilton LLP, New York.

Portela, M.O.B.; Gomes, J.M.A.(2005) Os danos ambientais resultantes da extração de argila no bairro Olarias em Teresina PI. In: II Jornada Internacional de Políticas Públicas, São Luiz, MA, Brasil. *Anais...* São Luiz/MA, 23 a 26 de agosto de 2005.

Rezaei-Moghaddam, K., Karami, E. (2008) Developing a green agricultural extension theory. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 13 (3), 242-256.

Silva, R.M. (2004) *Avaliação de critérios para a valoração de multas ambientais no Estado da Bahia*. 145f. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Brasília- DF.

Schmitt, J. (2015) *Crime sem castigo: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia*. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 188 fls.

Souza, S. R.; Pereira, R; Santos, C.M. (2006) Levantamento de autos de infração pelo IBAMA /RN relacionados aos empreendimentos de cerâmica no estado do Rio Grande do Norte. *Holos*, 2 (22), 21-44.

Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE (2016). *Histórico*. Fortaleza. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/institucional/a-semace-2/historico/>>. Acesso em: 5 jul. 2017.

Turan, E.S., Esra Deniz, G., (2017). Turkiye'de Cevresel Etki Degerlendirme Mevzuatindaki Degisimler. *Dogal Afetler Ve Cevre Dergisi*, 3 (1), 39-47.