

## O CRIME AMBIENTAL COMPENSA? A (IN)EFICIÊNCIA DAS SANÇÕES PARA A CONDUTA INDESEJADA E A NECESSIDADE DE CONSEQUÊNCIAS REFORÇADORAS PARA (CONDUTA) DESEJADA

DOES ENVIRONMENTAL CRIME PAY OFF? (IN)EFFICIENCY OF PENALTIES FOR UNWANTED CONDUCT AND THE NEED FOR REINFORCING CONSEQUENCES FOR (CONDUCT) DESIRED

Mariana Pacheco de Almeida<sup>1</sup>  
Luís Antônio Coimbra Borges<sup>2</sup>

1 Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal, Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil. E-mail: marianapacheco.al@gmail.com

2 Doutor Docente Adjunto do Departamento de Ciências florestais da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil. E-mail: luis.borges@dcf.ufla.br

**RESUMO:** Diante da incidência e recorrência de crimes ambientais no Brasil, fez-se necessário estudar sobre o exercício das sanções penais e administrativas oriundas de ações prejudiciais ao meio ambiente, previstas na Lei de Crimes Ambientais. Para isso avaliou, por meio de revisão bibliográfica, a fiscalização e a penalização de crimes ambientais de diferentes escalas e em localidades distintas. Posto isto, tornou-se notória a ineficiência da responsabilização administrativa e penal de crimes ambientais. Com intuito de sugerir modelos efetivos de conservação do meio ambiente, buscou-se estudar a disponibilidade e eficiência das consequências reforçadoras às ações benéficas ou neutras ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Legislação Ambiental. Direito Ambiental Brasileiro. Responsabilização Penal.

**ABSTRACT:** Due to the incidence and recurrence of environmental crimes in Brazil, it was necessary to discuss the exercise of criminal and administrative sanctions arising from actions and activities harmful to the environment, provided for in the Environmental Crimes Law. In this way, it analyzed the surveillance and penalty of environmental crimes of different scales and in locations through bibliographic review. Therefore, it concluded that there is inefficiency of administrative and penal accountability for environmental crimes. To suggest effective models for the conservation of the environment, we study the availability and efficiency of the consequences that reinforce actions that are beneficial or neutral to the environment.

**Keywords:** Environmental Legislation. Brazilian Environmental Law. Criminal Liability.

**Sumário:** Introdução - 1 Lei de Crimes Ambientais - 2 Crimes ambientais e suas penalizações no Brasil - 3 Alternativas para reduzir e combater crimes ambientais - Considerações Finais - Referências.

### INTRODUÇÃO

Atualmente a preocupação com o modo em que se utiliza os recursos naturais disponíveis é crescente e esse entendimento sobre a necessidade de conservar o meio ambiente brasileiro iniciou, ainda, no Período Colonial. Quando foram criados por exemplo, o Regimento do Pau-Brasil, Regimento de Corte de Madeiras, instruções para o reflorestamento da costa brasileira, o Jardim Botâ-

nico do Rio de Janeiro e a Lei de Terras do Brasil. Na década de 1830, a partir do Código Florestal, algumas iniciativas importantes para o tema foram tomadas, com a primeira iniciativa criminal, onde separou as infrações penais em crimes e contravenções. Sobretudo, com a criação de regimentos e decretos objetivando resguardar os interesses econômicos do país.

As ambições econômicas prevaleceram, também, durante o período do Brasil Império. Isto foi visto, em especial, pela monopolização da exploração do Pau-Brasil feita pelo Estado. Neste período foi proibido a roçada e derrubada de matas em terras devolutas sem autorização, bem como, obrigou-se a conservação das madeiras pela Coroa.

Houve, também, contínua evolução do direito ambiental do Brasil no período republicano. Iniciando com a criação da primeira reserva florestal brasileira, pelo Serviço Florestal do Brasil; a publicação dos códigos de proteção aos recursos naturais; a instituições dos planos nacionais de desenvolvimento; a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), bem como, a aprovação das leis n<sup>os</sup> 6.453/1977, 6.938/81 e 7.347/1985. Contudo, entre os anos de 1930 e 1970 a evolução no direito ambiental brasileiro foi lento.

Porém, nos anos seguintes, influenciado pelas iniciativas e debates internacionais, em especial a Conferência de Estocolmo (1972), o meio ambiente tornou-se um bem juridicamente protegido pela Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB), em 1988 e pelo Código Penal moderno. Evidencia-se que neste período caracterizou as contravenções da Lei de Proteção à Fauna como crimes, bem como tornou os crimes contra a fauna inafiançáveis. Apesar destes avanços, a legislação ambiental estava distribuída em vários diplomas legais.

Após dez anos da promulgação CRFB/1988, foi regulamentada a Lei de Crimes Ambientais. Caracterizada como um marco final do aparato legislativo brasileiro, a referida lei englobou determinações que anteriormente se encontravam dispersas e apresentavam difíceis aplicação, bem como, criminalizou as condutas prejudiciais ao meio ambiente.

Evidencia-se que, como a Lei de Crimes Ambientais, a legislação ambiental brasileira baseia-se, comumente, em punições e, conseqüentemente, em repressões de atitudes indesejadas. Apesar disso, é sabido que há um aumento de infrações ambientais praticadas no território brasileiro ao longo dos anos.

Diante da alta incidência e recorrência de crimes ambientais no Brasil, fez-se necessário estudar sobre o exercício das sanções penais e administrativas previstas na Lei de Crimes Ambientais, bem como, os possíveis fatores que promovem a criminalidade ambiental. Para isso avaliou, por meio de revisão bibliográfica, a fiscalização e a penalização de crimes ambientais de diferentes escalas e em localidades distintas. Buscou-se ainda estudar a disponibilidade e eficiência das conseqüências reforçadoras às ações benéficas ou neutras ao meio ambiente a fim de estimular comportamentos conservacionistas.

## **1 LEI DE CRIMES AMBIENTAIS**

A Lei n<sup>o</sup> 9.605/1998, denominada como Lei de Crimes Ambientais, caracteriza os crimes ambientais em: crimes contra fauna, crimes contra a flora, poluição e outros crimes ambientais, crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural, crimes contra a administração ambiental (BRASIL, LEI N<sup>o</sup> 9.605/1998). Ressalta-se que a Lei n<sup>o</sup> 9.605/1998 contribuiu significativamente com o Direito Ambiental Brasileiro. Pois, buscou legitimar as sanções administrativas, as quais, ao serem anteriormente fundamentadas em portarias do Instituto Brasileiro do Meio Ambi-

ente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), eram, comumente, ignoradas pelas judicaturas (BRITO e BARRETO, 2006).

Pôde-se ainda, a partir da Lei supracitada, estabelecer a tríplice responsabilidade (administrativa, civil e penal) sobre as ações lesivas ao meio ambiente, tal como disposto na CRFB/1988. Dessa forma, o infrator ambiental torna-se obrigado a interromper a prática prejudicial ao meio ambiente, recuperar o dano causado, caso seja viável, e, ou, ressarcir o prejuízo (BRITO e BARRETO, 2006).

Evidencia-se que o criminoso, caracterizado por essa lei, está sujeito a sanção de natureza administrativa, ou seja, dispõe de responsabilidade administrativa. Isto é, caso realize ações ou omissões que infrinjam regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente. De acordo com art. 72 da Lei nº 9.605/1998, tem-se como sanções administrativa: a advertência; a multa simples; a multa diária; a apreensão de produtos, equipamentos e veículos; a destruição ou inutilização do produto; a suspensão de venda e fabricação do produto; o embargo da obra ou atividade; a demolição da obra; a suspensão parcial ou total de atividade e a restritiva de direitos (BRASIL, LEI Nº 9.605/1998).

Contudo, caso seja possível, será necessário a reparação do dano ambiental, independente da demonstração de culpa. Para isso é crucial que haja a confirmação da lesividade ao meio ambiente e do nexo de causalidade. Para o estabelecimento de responsabilidade civil, portanto, tem-se utilizado, comumente, o Termo de Ajustamento de Conduta. Por fim, torna-se relevante que haja aplicação da responsabilidade penal para casos cuja relevância do bem tutelado, neste caso o meio ambiente ecologicamente equilibrado, é notória e as atividades praticadas proporcionam graves prejuízos (BRASIL, CRFB/1988).

Assim sendo, aquele que executar ações e, ou, dispor de atividades prejudiciais ao meio ambiente estará sujeito a imposição de penas privativas de liberdade ou restritivas de direitos, bem como, pagamento de multa. Aplicáveis somente às pessoas físicas. As penas privativas de liberdade englobam a reclusão e detenção do infrator. Determina-se como penas restritivas de direitos às pessoas físicas: a prestação de serviços à comunidade, a interdição temporária de direitos, a suspensão parcial ou total da atividade e o recolhimento domiciliar. As pessoas jurídicas, por sua vez, podem ter sua atividade total ou parcialmente suspensa, seu estabelecimento, obra ou atividade interditada temporariamente e serem proibidas de contratarem o Poder Público, bem como, dele obter subsídios, subvenções ou doações (BRASIL, CRFB/1988).

A penalização da pessoa jurídica objetivou a punição de agentes que buscam, comumente, vantagem econômica em detrimento do bem da coletividade. Segundo Milaré (2014), essa penalização baseou-se no Código Penal Francês e conferiu um avanço ao combate de crimes ambientais realizados no Brasil.

## **2 CRIMES AMBIENTAIS E SUAS PENALIZAÇÕES NO BRASIL**

Entre os crimes ambientais praticados no território brasileiro, destaca-se o desmatamento da Amazônia. Apesar da regulamentação da Lei de Crimes Ambientais em 1998, a taxa média de desmatamento anual aumentou nos anos subsequentes (BRITO e BARRETO, 2005). Dessa forma, o governo brasileiro dispôs de alguns métodos para conter a supressão da vegetação nativa. Entre 2001 e 2004, houve um acréscimo no valor de multas emitidas anualmente pelo IBAMA por crimes ambientais na região, o que caracteriza o esforço da governança em combater o desmatamento ilegal.

Em 2004, criou-se o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Ama-

zônia Legal (PPCDAM) (BRASIL, 2004). Durante a execução deste plano, houve, eventualmente, redução da taxa de desmatamento (SCHMITT, 2015). Apesar dessas e de outras iniciativas, atualmente, contabiliza-se um aumento significativo de áreas destinadas à pastagem e regiões desmatadas ilegalmente na Floresta Amazônica (MORAIS, JUNIOR & MOURA, 2021; AMAZON, 2021).

Em conformidade com os estes autores, as elevadas taxas de desmatamento na Amazônia estão associadas às dificuldades em fiscalizar e punir essa prática. A pesquisa desenvolvida por Schmitt (2015) apontou que somente metade desses crimes são identificados pelos agentes fiscalizadores. A partir de relatórios emitidos pelo Observatório do clima, tornou-se clara que a redução da fiscalização ambiental na Amazônia resultou na aceleração do desmatamento ilegal entre 2003 e 2021. Entre 2008 e 2013, apenas 24% destes infratores foram responsabilizados administrativamente (SCHMITT, 2015).

No que se refere ao pagamento de multas aplicadas aos desmatadores ilegais da Amazônia, evidencia-se que, no período mencionado, este foi inferior ou igual a 10% e representou baixa relevância do montante de multas aplicadas. A reduzida taxa de pagamento de multas e, conseqüentemente, a significância financeira, pode estar interligada a lentidão dos processos e a não priorização da cobrança dos casos de multas maiores (BRITO e BARRETO, 2005; SCHMITT, 2015). Em 2004, essas multas foram ainda revertidas em doações de medicamentos e alimentos, o que impossibilitou a reparação de danos ambientais (BRITO e BARRETO, 2005).

Óbices similares a esses são encontrados em outras localidades brasileiras, entre elas cita-se o Litoral Sul da Bahia, em especial, o município de Ilhéus, Bahia. Nessa região encontram-se diversas Unidades de Conservação, as quais compõem o Corredor Central da Mata Atlântica (Ministério Público da Bahia-MPBA, 2021). Em 2010, 45% dos autos registrados pelo IBAMA em Ilhéus/BA tratavam de reincidência criminosa.

Isto é, o infrator havia cometido mais de um crime ambiental. Entre as infrações cometidas destaca-se os crimes contra a flora, em especial, o depósito e, ou, transporte da madeira serrada sem autorização dos órgãos competentes. De acordo com a literatura, a ocorrência de crimes ambientais nesta localidade pode estar relacionada à lentidão dos processos administrativos, bem como, a um conjunto de circunstâncias que dificultam a arrecadação de multa.

Ao estudar a efetividade da Lei de Crimes Ambientais sobre crimes cometidos contra flora por pessoas jurídicas em Sergipe, durante os anos de 2000 e 2011, Filipin (2015) dispôs de conclusões similares sobre os empecilhos expostos anteriormente. Ou seja, constatou que o recolhimento de multas e recuperação de áreas degradadas é reduzido quando comparado ao número de infrações ambientais. Esta autora destacou ainda que os réus, majoritariamente, foram absolvidos ou condenados a penas insignificantes, bem como, os crimes potencialmente ofensivos ao meio ambiente não obtiveram ações concretas no âmbito cível (FILIPIN, 2015).

Fundamentado nas conclusões dispostas na literatura e expostas anteriormente, afirma-se, tal como Takada e Ruschel (2012) e Nassif (2012), que a vagarosidade dos trâmites administrativos reduzem a confiabilidade da aplicação da Lei de Crimes Ambientais. De modo indireto, o Poder Judiciário pode, portanto, impulsionar os crimes ambientais (TAKADA & RUSCHEL, 2012).

Elucida o que foi dito por meio do comportamento da empresa Vale S/A. A morosidade do judiciário, associada às estratégias e recursos utilizados pela Vale, motivou a empresa a não adotar comportamentos cautelosos, capazes de prevenir novos acidentes, após o rompimento da barragem de rejeitos de fundão da Samarco, em Mariana, Minas Gerais, em 2015. Evidencia-se que, neste período, a empresa Vale S/A era controladora da empresa Samarco. Em 2019, após o rompimento da barragem de rejeitos gerida pela Vale tornou-se notório a ineficiência da responsabilidade civil,

penal e administrativa oriunda do primeiro acidente (REZENDE & CORDEIRO E SILVA, 2019).

A insuficiência da aplicabilidade da Lei nº 9.605/98, no que tange a reparação dos danos ambientais, fica explícita ao discorrer sobre a recuperação da região atingida pelos rompimentos supracitados. Ainda que tenham sido ajuizadas Ações Civis Públicas objetivando a redução dos impactos ambientais proveniente dos crimes mencionados, estudos caracterizaram essas ações como inoportunas e não fundamentadas.

Evidencia-se ainda que estas ações resultaram na adoção de medidas emergenciais inadequadas por parte das empresas culpadas. Em razão da incapacidade do IBAMA em sugerir adequações às providências implementadas, não houve cumprimento integral das sanções e o pagamento das multas estabelecidas (LIMA & SILVA, 2019; SANTOS & OLIVEIRA, 2021).

Mello e Vicente (2019), por sua vez, discorrem sobre a ineficiência da aplicabilidade da Lei de Crimes Ambientais para recuperação de danos ambientais oriundos de queimadas para desmatamento. Evidencia-se ainda a dificuldade em responsabilizar o infrator desta prática, advinda dos colonizadores portugueses. Os autores salientam que a obrigatoriedade disposta no artigo 14 § 1º da Lei nº 6.338/81 neste caso não é, majoritariamente, obedecida. Visto que ainda que haja a penalização e o pagamento da multa, o dano causado não é, comumente, revertido. Portanto, além dos mecanismos punitivos previstos na Lei, faz-se necessário dispor de mecanismos que incentivem as práticas conservacionistas e preservacionistas.

### 3 ALTERNATIVAS PARA REDUZIR E COMBATER CRIMES AMBIENTAIS

Alicerçado nas conclusões expostas por Filipin (2015) e Rezende, Cordeiro e Silva (2019) a respeito das multas irrisórias estabelecidas para os infratores ambientais, dentre outros estudos presentes na literatura, torna-se clara a possibilidade de rentabilidade oriunda das condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Ou seja, ao executar ações caracterizadas como criminais pela Lei nº 9.605/1998, os infratores podem dispor de mais proveitos decorrente do crime do que prejuízos gerados pela penalização do ato criminal, tal como exposto por Schmitt (2015). Ao avaliar a rentabilidade econômica obtida ao desmatar a Amazônia, entre 2008 e 2013, Schmitt (2015) concluiu que há a lucratividade de R\$ 3.000,00 (três mil reais) em contrapartida ao custo das sanções, sendo este igual à R\$ 38,54 (trinta e oito reais e cinquenta e quatro centavos).

Segundo Gimenes, Bohm e Kanamota (2010), o comportamento problema, neste caso caracterizado como ações prejudiciais ao meio ambiente, é considerado, portanto, como uma escolha racional. Pois, os benefícios gerados são superiores aos custos (punições) obtidos. Dessa forma, justifica-se a alta incidência e recorrência de crimes ambientais no Brasil.

Contudo, como apontado anteriormente, há um certo esforço por parte de alguns membros do poder legislativo em aumentar as multas aplicadas para que haja redução das infrações ambientais. Entre esses empenhos, aponta-se o Projeto de Lei (PL) 3.816/2015, que recomenda a ampliação dos valores mínimo e máximo da multa para, respectivamente, R\$ 170,00 (cento e setenta reais) e R\$ 170.000.000,00 (cento e setenta milhões reais). O autor deste PL, Augusto Carvalho (SD-DF), afirma que os valores determinados na Lei impediram, por exemplo, de multar corretamente os responsáveis pelo desastre ambiental ocorrido em Mariana, Minas Gerais (BRASIL, PL 3.816/2015).

Evidencia-se que o referido PL foi acoplado ao PL 5.067/2016, onde a multa máxima foi estabelecida como R\$ 5.000.000.000 (cinco bilhões reais). Este PL sugere também a criação de um

Fundo Nacional de Meio Ambiente, onde os recursos devem ser direcionados, especialmente, para recuperação de áreas degradadas por desastres ambientais, o que contribuiria para obtenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Apesar da aprovação do PL na Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, espera-se ainda a designação do Relator na Comissão de Finanças e Tributação (BRASIL, PL 5.067/2016).

No entanto, evidencia-se que o aumento das multas, para que estas sejam superiores aos benefícios gerados, não é suficiente para tornar a conduta indesejada em uma escolha irracional e, conseqüentemente, reduzir a criminalidade ambiental brasileira. Pois a penalização depende da fiscalização e da velocidade dos trâmites administrativos.

Fundamentado nas carências da fiscalização e morosidade administrativa, caracteriza as punições provenientes da execução de crimes ambientais como probabilísticas, isto é, podem ou não ocorrer. Silva *et al.* (2021) afirmam que quanto maior a probabilidade e magnitude de punição sobre os comportamentos ilegais, menor será a adesão a estes comportamentos. Portanto, torna-se indispensável, além do aumento das multas, dispor de um sistema de fiscalização e punição ágil.

Posto isto, acolhe as sugestões feitas por Brito e Barreto (2005), sendo elas: ampliar a união entre os órgãos fiscalizadores e punitivos e acompanhar o desempenho dos acordos de transação penal. Recomenda-se ainda a diminuição da duração dos julgamentos dos crimes ambientais, o uso de novas tecnologias para constatação e atuação das infrações ambientais. Observações similares a essa foram feitas por Schmitt (2015).

Em contrapartida ao comportamento problema, tem-se o comportamento alternativo. Neste caso, a conduta alternativa trata-se de ações de proteção ou conservação do meio ambiente. Para que essas ações sejam adotadas em contraposição às ações problemas, ou seja, que estas tornem-se escolhas racionais, é necessário que a positividade gerada seja superior à ocasionada pelo comportamento problema, bem como, maior que os custos gerados ao realizar essa ação.

Para isso deve-se dispor de incentivos a estas ações benéficas. Entende-se como incentivo: o estímulo, ao estímulo de atitude capaz de corrigir determinada situação errônea. Espera-se que dessa forma crimes ambientais, em especial os que resultam em prejuízos irreversíveis ao meio ambiente, como o desmatamento a partir de queimadas, sejam atípicos.

O pagamento por serviços ambientais (PSA) é um modo de tornar as atitudes preservacionistas ou conservacionistas racionais. Pois, o PSA possibilita o benefício financeiro aquele que implementa práticas conservacionistas da natureza e, conseqüentemente, fornece serviços ambientais e estimulam serviços ecossistêmicos. Este pagamento é uma ferramenta inovadora que envolve a criação de políticas ambientais de comando e controle (BRAGA e MAY, 2016).

Em 2012, Braga e May (2016) identificaram aproximadamente trinta iniciativas legislativas brasileiras sobre este ressarcimento. Em 2011, Guedes e Seehusen (2011) citaram a existência de 79 programas neste âmbito apenas na Mata Atlântica. Entre 2007 e 2015, Castro e Young (2017) identificaram a normatização de diferentes programas de PSA em dez estados brasileiros, bem como, a criação de propostas desses programas nos demais estados. Dessa forma, infere-se haver divergência no número total de iniciativas de PSA existentes no Brasil. Contudo, nota-se que o PSA apresenta crescente adesão em razão dos resultados esperados e obtidos (COELHO *et al.*, 2021).

Ao estudar sobre o uso dos recursos hídricos e as práticas associadas ao desmatamento e uso da biodiversidade, Lamim-Guedes *et al.* (2017) afirmaram ser notória a relevância destes pagamentos para o encorajamento à conservação ambiental. Conclusões similares a essa foram encontradas por Fearnside (2018), Delevati *et al.* (2018), GREVETTI (2020) e outros autores. Contudo, é necessário enfrentar desafios teóricos, políticos e diplomáticos para maior adoção e eficiência destes

programas (FEARNSIDE, 2018). As dificuldades citadas são oriundas da escassez de legislação própria, da imobilização da população e, conseqüentemente, da desinformação destes sobre o tema, e da carência de recursos financeiros (LAMIM-GUEDES *et al.*, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da regulamentação da Lei nº 9.605/1998 foi possível responsabilizar, de modo administrativo, civil e penal, criminosos ambientais e, conseqüentemente, cessar atividades lesivas ao meio ambiente, recuperando-o e, ou, indenizando o dano. Pode-se ainda penalizar pessoas jurídicas e validar sanções administrativas.

Embora a Lei de Crimes Ambientais caracteriza um avanço para conservação do meio ambiente, faz-se necessário rever alguns tópicos que tange a funcionalidade desta Lei. Pois, concluiu-se que a morosidade dos procedimentos administrativos, a reduzida fiscalização e a insignificante penalização de crimes ambientais brasileiros contribuem para recorrência de crimes neste âmbito. Uma vez que os prejuízos obtidos com a penalização são, comumente, inferiores aos benefícios decorrentes do crime cometido. Oposto a isto, evidencia-se que o Direito, regulador das relações sociais, deve-se impor de modo efetivo para assegurar a integridade ambiental.

Dessa forma, torna-se clara a importância em reduzir a lentidão dos trâmites administrativos, a incapacidade de fiscalização, a impunibilidade e, ou, a insignificância das sanções impostas. Para isso sugere-se a redução burocrática e adoção de medidas que facilitem a fiscalização. Com intuito de promover a conservação ambiental e reduzir a criminalidade ambiental, sugere-se também a implementação de programas que incentivem a adoção de práticas conservacionistas, tal como, o PSA.

## REFERÊNCIAS

- BRAGA, S. L.; MAY, P. H. **Gestão e Governança Local para a Amazônia Sustentável: Construindo mecanismos de pagamento por serviços ambientais (PSA) nos municípios da Amazônia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Centro de Documentação do IBAM, 2016. p. 1-232.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em 20 nov. 2021.
- BRASIL. **Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 3.816/2015, de 02 de dezembro de 2015**. Altera a redação do artigo 75 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Brasília: Câmara dos Deputados, 2015.
- BRASIL. **Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 5.067/2016, de 26 de abril de 2016**. Altera a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989 e a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Brasília: Câmara dos Deputados, 2016.
- BRASIL. **Grupo Permanente de Trabalho Interministerial para a Redução dos Índices de Desmatamento da Amazônia Legal**. Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal. Brasília: Presidência da República/Casa Civil, 2004.
- BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm). Acesso em 10 set. 2021.
- BRITO, B.; BARRETO, P. Aplicação da Lei de Crimes Ambientais pela Justiça Federal no Setor Florestal do Pará. **Revista dos Tribunais**, São Paulo, v. 37, n. 01, p. 218-243, jan./2005.

- BRITO, B.; BARRETO, P. Sugestões para aumentar a eficácia da lei de crimes ambientais no Ibama e nos Tribunais de Justiça no setor florestal do Pará. **11º Congresso Brasileiro de Direito Ambiental: Biodiversidade e Direito em São Paulo**, p. 1-11, jan./2006.
- CASTRO, B. S.; YOUNG, C.E.F. Coordination issues in the implementation of a National Policy of Payments for Ecosystems Services in Brazil. **International Conference on Public Policy**, Cingapura, v. 3, 2017.
- COELHO, N. R. et al. Panorama das iniciativas de pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil. **Eng Sanit Ambient**, Ilheus, Bahia, v. 26, n. 3, p. 409-415, jun./2021.
- DELEVATI, D. M. et al. Histórico do programa de pagamento por serviços ambientais (PSA) na Bacia Hidrográfica do Arroio Andréas, RS, Brasil. **Caderno de Pesquisa**, Universidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, v. 30, n. 1, p. 29-40, jan./2018.
- FEARNSIDE, P. M. Valoração do estoque de serviços ambientais como estratégia de desenvolvimento do Estado do Amazonas. **Inclusão Social**, Brasília, Distrito Federal, v. 12, n. 1, p. 141-151, dez./2018. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4400>. Acesso em 20 nov. 2021.
- FILIPIN, A. L. O. **A efetividade da Lei 9.605/98 em crimes contra a flora praticados por pessoas jurídicas em Sergipe**. Dissertação, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, p. 1-111, jan./2015.
- GIMENES, L. S.; BOHM, C. H.; KANAMOTA, J. S. V. Análise funcional no contexto da Saúde. **Faleiros (Eds.), sobre comportamento e cognição: Vol. 26. Avanços recentes das aplicações comportamentais e cognitivas**. Santo André, São Paulo, p 26-38, 2010.
- GREVETTI, L. C. **A natureza jurídica do pagamento por serviços ambientais no Projeto Manancial Vivo no município de Piraquara** – PR. Monografia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Paraná, p. 1-80, 2020. Disponível em: <https://1library.org/document/y69on45y-grevetti-jur%C3%ADdica-pagamento-servi%C3%A7os-ambientais-manancial-munic%C3%ADpio-piraquara.html>. Acesso em 10 set. 2021
- GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: Lições aprendidas e desafios**. 1. Ed. Brasília: MMA, 2011, p. 1-272.
- INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA - IMAZON. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal**, 2021.
- LAMIM-GUEDES, M. et al. Pagamento por serviços ambientais como instrumento para políticas públicas de conservação ambiental. **InterfacEHS**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 182-198, jul./2017.
- LIMA, F. W.; SILVA, M. M. Responsabilidade por danos ambientais: os desastres de Brumadinho e Mariana - Minas Gerais. **Repositório Institucional**, Minas Gerais, p. 1-23, jul./2019.
- MELLO, A. C.; VICENTE, B. O. A ineficácia da responsabilização administrativa e penal na esfera ambiental em decorrência das queimadas em áreas públicas. **Boletim Jurídico**, Uberaba, Minas Gerais, v. 31, n. 1661, p. 1-7, out./2019.
- MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 9. ed. [S.l.]: Revista dos Tribunais, 2014. p. 1-1680.
- MORAIS, L. M. B; JUNIOR, J. A. S; MOURA, M. V. Dinâmica espaço - temporal do desmatamento na Amazônia utilizando imagens Landsat. **Congresso Técnico de Engenharia e de Agronomia**, Brasil, p. 1-5, set./2021.
- MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA - MPBA. **Núcleo Mata Atlântica**. Disponível em: <https://www.mpba.mp.br/area/ceama/numa>. Acesso em: 12 nov. 2021.
- NASSIF, L. **A ineficiência da Lei de Crimes Ambientais**, 2012. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_alphacontent&section=28&ordering=4&li-](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_alphacontent&section=28&ordering=4&li-)



mitstart=3930&limit=10&Itemid=1. Acesso em: 8 nov. 2021.

OLIVEIRA, M. M. et al. Pagamentos por serviços ambientais: uma abordagem conceitual, regulatória e os limites de sua expansão no Brasil. **Desenvolvimento Regional: Processos, Políticas e Transformações Territoriais**, Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, p. 1-19, nov./2019.

REZENDE, E.; CORDEIROSILVA, V. V. De Mariana a Brumadinho: a efetividade da responsabilidade civil ambiental para a adoção das medidas de evacuação. **Revista do Direito**, Belo Horizonte, Minas Gerais, v. 1, n. 57, p. 160-181, abr./2019.

SANTOS, A. S.; OLIVEIRA, R. R. A responsabilidade ambiental civil e penal diante dos rompimentos das barragens de rejeitos de minérios em Mariana/MG e Brumadinho/MG. **Revista Científica do Curso de Direito do UNIBH**, Belo Horizonte, Minas Gerais, v. 14, n. 1, p. 140-164, jul./2021. Disponível em: <https://unibh.emnuvens.com.br/dcjpg/index>. Acesso em: 12 nov. 2021.

SCHMITT, J. **Crime sem castigo: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia**. Tese, Universidade de Brasília, Brasília, p. 1-188, abr./2015. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/19914>. Acesso em: 12 nov. 2021.

SILVA, T. C. et al. Efeitos da probabilidade e magnitude da punição sobre comportamentos ilegais. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, Petrolina, Pernambuco, v. 23, p. 1-23, abr.2021. Disponível: <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v23i1.1503>

TAKADA, M.; RUSCHEL, C. V. A (in)eficácia das penas nos crimes ambientais. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**, Itajaí, Santa Catarina, v. 3, n. 3, p. 1043-1062, ago./2012.