

Análise da responsabilidade ambiental da agropecuária em relação às queimadas

Analysis of the environmental responsibility of agriculture in relation to burnings

CLEITON DA SILVA OLIVEIRA CAJADO

Discente do curso de Direito (UNIPAM)

E-mail: cleitoncso@live.com

RENATO DE SOUZA NUNES

Professor orientador (UNIPAM)

E-mail: renatonunes@unipam.edu.br

Resumo: O uso do fogo é uma prática antiga e importante para o desenvolvimento humano, mas é preciso que seja feita de forma racional e técnica. No Brasil, há muito tempo existe preocupação com o controle do fogo, já que ele pode se tornar incontrolável e causar graves impactos ambientais à fauna, à flora e ao homem. Por isso, o país criou uma legislação que permite o uso do fogo, mediante autorização prévia do órgão ambiental. A Constituição Federal brasileira estabelece o princípio da preservação ambiental, incentivando a produção agrícola de forma sustentável, reduzindo o uso de conhecimentos das últimas gerações. Ademais, outros países têm exigido a produção de produtos “verdes”, tornando nossas mercadorias mais competitivas no mercado global. Assim, a mudança do ideário de produção no Brasil pode elevar o país ao patamar exigido pela comunidade científica internacional, consolidando o respeito aos recursos naturais e garantindo um futuro sustentável para todos.

Palavras-chave: uso do fogo; produção agrícola sustentável; produtos “verdes”; futuro sustentável.

Abstract: The use of fire is an ancient and important practice for human development, but it must be done in a rational and technical way. In Brazil, there has long been concern with fire control, as it can become uncontrollable and cause serious environmental impacts to wildlife, flora and humans. Therefore, the country has created legislation that allows the use of fire, subject to prior authorization from the environmental agency. The Brazilian Federal Constitution establishes the principle of environmental preservation, encouraging agricultural production in a sustainable manner, reducing the use of knowledge from past generations. Furthermore, other countries have been demanding the production of “green” products, making our goods more competitive in the global market. Thus, changing the production paradigm in Brazil can elevate the country to the level required by the international scientific community, consolidating respect for natural resources and ensuring a sustainable future for all.

Keywords: use of fire; sustainable agricultural production; “green” products; sustainable future.

1 INTRODUÇÃO

A Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988 estabeleceu o direito fundamental ao meio ambiente em seu artigo 225, fornecendo diretrizes e princípios fundamentais para realização e garantia desse direito por meio de normas infraconstitucionais. Além dos direitos civis tradicionais, a Constituição garante uma ampla lista de direitos sociais, demonstrando preocupação com a satisfação das necessidades materiais básicas dos excluídos. Além disso, a Constituição também estabeleceu o princípio da solidariedade e se preocupou em garantir direitos transindividuais, de titularidade coletiva, como a proteção do meio ambiente e do patrimônio cultural. Portanto, o direito ao meio ambiente é considerado um direito transindividual, essencial para uma qualidade de vida saudável, e é responsabilidade de todos defender e preservar esse direito para as presentes e futuras gerações. A inércia do poder público em combater práticas danosas ao meio ambiente não deve ser tolerada e pode ser um incentivo para a sociedade se mobilizar em prol de um ambiente mais saudável.

Apesar de ser um direito fundamental garantido pela Constituição Federal e por outros regramentos infraconstitucionais, o direito ao meio ambiente é frequentemente interrompido. Durante a estação seca, por exemplo, a prática de queimadas é amplamente difundida e, muitas vezes, confundida com tratamentos culturais para a abertura de novas áreas ou limpeza de outras. É importante destacar que a proteção dos direitos transindividuais, como a do meio ambiente, está centrada na lógica do “nós” e não do “eu”, assim empresas agropecuárias devem operar de forma a garantir um desenvolvimento sustentável, levando em conta o fator econômico e o ambiental.

Diante de tamanhos imbróglios, questiona-se quais são os limites do direito à propriedade privada, fomentado pelo liberalismo, no que tange à possibilidade de conflitos de princípios constitucionais, necessitando de uma análise mais profunda de qual prevalecerá, a fim de garantir recursos ambientais ou econômicos à sociedade. Vale destacar que o uso do fogo sem controle prejudica sistematicamente a estrutura que subsidia a produção agrícola do país, de maneira temporária ou permanente. Faz-se necessário analisar o equilíbrio entre a produção de alimentos e a prática das queimadas para verificar se o custo social, em termos monetários, compensa a necessidade de produção de alimentos. A hipótese é a de que a utilização de um recurso que prejudica a fauna e a flora sem autorização anterior que o justifique rompe a norma constitucional de equilíbrio, contraindo os princípios da ordem econômica previstos no art. 170 da Constituição Federal.

O estudo foi desenvolvido considerando os preceitos da pesquisa qualitativa que objetiva analisar relações subjetivas que descrevam e expliquem a realidade dos sujeitos relacionados, adotando a metodologia de levantamento bibliográfico, baseada na coleta e revisão de artigos, obras jurídicas e demais materiais bibliográficos relacionados à temática apresentada, sendo a orientação metodológica desenvolvida por meio do método de abordagem dedutivo. Os textos técnicos e científicos foram obtidos por buscas simples nas bases de dados Scopus, Web of Science, V-Lex e Revista dos Tribunais Online, bem como teses, pareceres, doutrinas de autores relacionadas a partir de indexadores que respondessem ao objetivo visado; assim se construiu expressões com

os indexadores/palavras-chave, considerando o idioma nacional ou o inglês para buscar tais documentos.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1 HISTÓRICO DO CONTROLE LEGISLATIVO E AS DEFINIÇÕES SOBRE INCÊNDIOS FLORESTAIS E QUEIMADAS CONTROLADAS À LUZ DO ARCABOUÇO LEGAL BRASILEIRO

O uso do fogo pelo homem remonta há milhares de anos atrás, inicialmente destinado à proteção, ao aquecimento e ao preparo de alimentos, tornando-se uma fonte permanente de produção de calor. Com o passar do tempo, a prática do uso do fogo foi sendo aprimorada e atualmente é amplamente utilizada nas cadeias produtivas, inclusive no setor agrícola, visando à redução dos custos operacionais. Contudo, essa prática tem sido questionada e suscita reflexões profundas da comunidade científica, considerando não apenas os fatores bióticos e abióticos, mas também seus impactos negativos nas vegetações nativas ou em florestas plantadas nos diversos biomas brasileiros. Assim, a construção de políticas ambientais que reduzam e disciplinem os impactos recorrentes sobre as florestas ou outras formações vegetais torna-se uma preocupação latente e, para tanto, é necessária a existência de estatísticas e de uma florística favorável à ocorrência, a fim de reduzir custos no controle e prevenção (ROSA, 2012; MORAIS, 2011; MILARÉ, 2018; BOEIRA, 2014; SOARES, 2009).

O ordenamento jurídico brasileiro é a principal força coercitiva e disciplinadora da prática do uso do fogo, que sempre foi considerada prejudicial, e de posse desse conhecimento já no primeiro Código Florestal, de 1934, demonstrou-se a preocupação em regulamentar e proibir o uso do fogo sem a devida autorização e análise técnica que observasse minimizar os danos ambientais; esse uso é permitido em caráter excepcional mediante autorização de autoridades técnicas competentes. A legislação utilizava-se de seu caráter coercitivo para responsabilizar penalmente aqueles que praticassem o uso desenfreado do fogo sem a devida orientação técnica, com normas de controle e desconstrução de culturas danosas ao meio ambiente que datam da década de 1930 (BRASIL, 1934; MILARÉ, 2018; RODRIGUES, 2019).

Em 1965, o Brasil implementou o Código Florestal através da Lei Federal 4.771, que reforçaram a proteção das florestas nativas e estabeleceram o uso controlado do fogo como de interesse social para a preservação da vegetação. Os 11 e 25 do Código determinam a necessidade de práticas que evitem a disseminação do fogo e criam uma política de planejamento para a conservação dos ambientes naturais; atrelando a responsabilidade do zelo ao poder público, que deve deter os recursos para controlar e extinguir o fogo. Essas medidas visam transformar culturalmente o uso do fogo em algo obsoleto e reconhecem os benefícios sociais difusos que podem ser gerados com a preservação ambiental (BRASIL, 1965; BENJAMIN, 2005; COELHO *et al.*, 2017).

Apesar da existência de instrumentos públicos constitucionais e infraconstitucionais para a preservação ambiental, o meio ambiente ainda sofre com processos de degradação, afetando a qualidade de vida da coletividade e tornando necessária a intensificação de ações fiscalizatórias pelo Estado com o uso do poder

coercitivo da máquina pública. Nesse sentido, foi criada a Lei de Crimes Ambientais em 1998, que atualizou a criminalização de incêndios florestais e a tipificação de fabricação, venda, transporte ou soltura de balões que possam causar incêndios nas florestas e áreas urbanas. Além disso, em julho de 1998, foi publicado o Decreto n. 2.661 para regulamentar a utilização do fogo em práticas agropastoris e florestais, propondo uma estrutura de proibição, permissão e redução gradativa do uso do fogo, considerando a tecnologia e conhecimento atualizados e o interesse público em práticas de manejo de fogo (AZEVEDO; VIEIRA, 2018; BRASIL, 1998).

A Lei n. 12.651/2012 consolida a preocupação com o controle e a prevenção de incêndios florestais, como se vê na redação do seu artigo 1º, demonstrando que a legislação prioriza e se preocupa constantemente com a prática do uso do fogo. O cuidado é ainda mais evidente no capítulo IX, que proíbe o uso de fogo e o controle dos incêndios, exceto em casos específicos, como em locais que justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais com aprovação prévia do órgão estadual ambiental competente do Sisnama. A proibição geral do uso de fogo mostra a preocupação com os recursos ambientais, visto que o uso indiscriminado pode causar prejuízos para o solo, além de consequências desastrosas para o meio ambiente e social. A lei excepciona atividades que realmente precisam ser realizadas de maneira controlada e planejada, incumbindo ao poder público a sistematização de políticas para garantir os objetivos da legislação (BRASIL, 2012; RODRIGUES, 2019).

O uso do fogo pode ser feito por meio de queimada controlada, quando é autorizada pelo órgão ambiental e realizada de forma segura para reduzir material combustível em ecossistemas, e por meio de incêndio florestal, quando ocorre a ausência de controle do fogo e há a destruição indiscriminada da vegetação nativa. De acordo com o §1º do artigo segundo do Decreto n. 2.661/1998, a queima controlada é permitida no manejo de atividades agropastoris ou florestais e em pesquisa científica e tecnológica, em áreas com limites físicos previamente definidos. Além disso, existem as queimadas controladas que são práticas de limpeza de áreas para o desenvolvimento de atividades econômicas e as queimas previstas, que visam à manutenção e à conservação dos ambientes e à gestão da paisagem (RIBEIRO; BONFIM, 2000; DICKSON *et al.*, 2021; HOFFMAN *et al.*, 2022; MYERS, 2006).

De acordo com Ribeiro (2009), as queimadas controladas são práticas antigas que acompanharam o desenvolvimento humano, especialmente por sua eficiência e agilidade na redução de resíduos orgânicos desnecessários. Segundo o Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais (1998), a queima controlada é uma técnica de manejo florestal que incentiva pequenos incêndios controlados em condições controladas, com o objetivo de reduzir materiais comburentes e prevenir incêndios florestais destrutivos. Frisa-se que essa prática pode ser prejudicial ao solo e à biodiversidade, quando empregada de forma descontrolada, sendo considerada como incêndio florestal, quando o fogo se alastra desordenadamente, consumindo fauna e flora de forma indiscriminada (FEEMA, 1990).

É importante destacar que a legislação vigente proíbe a prática de queimadas e incêndios florestais que visam à renovação de pastagens para atividades agropecuárias, a fim de descontinuar essa cultura primitiva que não é sustentável. As queimadas causam diversos danos ao meio ambiente, incluindo a destruição da biodiversidade, a

perda de matéria orgânica e de microorganismos essenciais ao solo, o aumento da erosão e do assoreamento dos cursos d'água e a elevação da temperatura média. No entanto, quando as queimas são controladas e realizadas com critérios técnicos, científicos e legais, é possível otimizar o manejo da terra e reduzir os custos de produção.

2.2 IMPACTOS DAS QUEIMADAS CRIMINOSAS REALIZADAS COM INTUITO DE EXPANSÃO DE ÁREA PARA EXERCÍCIO DE ATIVIDADE AGROPECUÁRIA

O agronegócio é uma atividade vital para a economia global, permitindo o acesso a alimentos básicos e contribuindo para reduzir a extrema pobreza e desenvolver as atividades rurais. Com o objetivo de alimentar cerca de 9,7 bilhões de pessoas até 2050, o agronegócio mantém uma participação estável de 4% no Produto Interno Bruto Global desde os anos 2000. No entanto, o desenvolvimento tecnológico e industrial tornou-se essencial para atender às crescentes demandas e desafios, como a sustentabilidade ambiental. O setor agrícola utiliza recursos ambientais e, se não for manejado com técnica correta, pode causar processos de degradação ambiental. Portanto, a expansão do agronegócio exige a responsabilidade de mitigar eventuais danos ambientais para garantir a manutenção da qualidade e conservação ambiental (HLPE, 2016; FAO, 2011; ULLAH, 2023; MAHMOOD *et al.*, 2019; ULLAH *et al.*, 2018).

As atividades humanas causam a maioria da degradação ambiental, incluindo incêndios florestais que estão aumentando a cada ano. Mais de 23.000 pontos de incêndio foram registrados pelo INPE no primeiro semestre de 2020 no Brasil. Altas temperaturas e baixa umidade favorecem esses eventos. O plantio de componentes florestais nativos ou exóticos em consórcio com lavouras ou pecuária é uma maneira de reduzir esses incêndios. (LOURENÇO *et al.*, 2022; KICHEL *et al.*, 2014; TSCHARNTKE *et al.*, 2011; WHITE; SILVA, 2016).

O uso do fogo tem impacto em todos os tipos de ambiente, variando em intensidade de acordo com fatores como quantidade de material combustível, topografia e grau de proteção da área. Além de afetar a saúde humana, a emissão de aerossóis e de gases de efeito estufa promove alterações climáticas e prejuízos à biosfera, o que resulta em perda de qualidade de ar, água e vida para as pessoas próximas aos focos de incêndio. Inicialmente usado em pequenas propriedades rurais, o uso do fogo passou a ser adotado pela atividade agrícola em geral devido ao baixo custo operacional e aos benefícios como a fertilização do solo e controle de plantas daninhas. Embora essas vantagens estejam associadas à praticidade e à economicidade, é importante considerar o impacto ambiental negativo causado pelo uso do fogo (ARAÚJO, 2005; RIBEIRO; FICARELLI, 2010; SENANDE-RIVERA *et al.*, 2022; SANTOS, 2021; MARQUES; COSTA SOBRINHO, 2020).

O uso indiscriminado do fogo causou inúmeros prejuízos ao meio ambiente, levando os órgãos ambientais a controlar atentamente essa prática e permitindo seu uso somente após prévia análise dessas instituições. Os danos provocados pelo uso do fogo atingem fatores bióticos e abióticos, como redução da biodiversidade, perda da fertilidade do solo, aumento da temperatura e aquecimento global, entre outros (MARQUES; COSTA SOBRINHO, 2020). Braga e Santos (2009) destacam que o uso do fogo pode ter aspectos tanto positivos quanto negativos para a fauna silvestre, uma vez

que a destruição da vegetação pode não só reduzir o habitat e aumentar a vulnerabilidade dos animais a predadores, mas também incentivar a cadeia alimentar e o renovo da flora local.

O fogo tem potencial de causar graves danos ao solo, incluindo a destruição de flora, microfauna e matéria orgânica, que é crucial para a agregação das partículas e colóides do solo. No entanto, de acordo com Ribeiro (2009), o impacto do fogo no solo pode variar dependendo de uma série de fatores, como condições meteorológicas, tipo e quantidade de material combustível, comportamento do fogo e intensidade da queima. As queimadas podem afetar profundamente as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, com a elevação da temperatura do solo levando a prejuízos biológicos e químicos, como esterilização parcial, aumento da população de microorganismos, alteração do pH e aumento da temperatura da água, entre outros (SANTOS *et al.*, 2021).

Embora muito se fale sobre os danos ambientais causados pelo uso do fogo, sua demonização indiscriminada questiona toda a cadeia de desenvolvimento que levou à atual sociedade. O que precisa ser criticado são os métodos inseguros e inadequados, pois os benefícios econômicos do uso do fogo são reais e, quando utilizado pelo pequeno proprietário rural, tem menos reprovação social. Negar a importância do fator econômico no desenvolvimento humano é negar a realidade, e, portanto, qualquer esforço de preservação deve também considerar a viabilidade econômica para ser sustentável. No entanto, os prejuízos ambientais, sociais e agrícolas decorrentes do uso do fogo são inegáveis e merecem atenção da sociedade, o que traz urgente a necessidade de conscientizar os usuários da terra sobre os malefícios das queimadas e apresentar técnicas seguras e prévias para sua realização.

Considerando os impactos negativos e efêmeros do uso do fogo, a política ambiental deve controlar cuidadosamente essa prática devido aos impactos que podem afetar significativamente áreas locais e regionais. Com frequência, áreas degradadas/improdutivas são abandonadas em favor de novas conversões em áreas nativas para o cultivo agrícola face a ausência do controle estatal. Antes de permitir o uso do fogo, são analisadas todas as variáveis ambientais que possam afetar a intensidade, sazonalidade e duração do impacto ambiental, pois, quando utilizado de forma correta, é possível minimizar os prejuízos, tendo em vista os benefícios econômicos que influenciam a política ambiental.

Em algumas regiões do Brasil, existem formas tradicionais de manejo do fogo com a finalidade de conservação, embora as queimadas acidentais e criminosas sejam as principais responsáveis pela destruição de remanescentes florestais. As queimadas são amplamente disseminadas e aceitas por serem uma prática cultural antiga, especialmente no setor agropecuário, quando, por sociedades tradicionais, busca limpar a terra a um baixo custo. Embora as queimadas possam ser essenciais para os pequenos agricultores, elas podem desencadear fogo descontrolado, embora tenha se observado uma leve diminuição na área queimada; há uma correlação positiva entre a queda do desmatamento e o aumento na produtividade de soja e carne, demonstrando que é possível conciliar desenvolvimento econômico e conservação ambiental por meio da ciência (BORGES *et al.*, 2016; JACOBI *et al.*, 2009; PARDO, 2012).

De acordo com Morello *et al.* (2020), há uma relação entre o uso do fogo e a economia local de municípios que dependem principalmente de atividades agrícolas e,

quanto mais dependente da agricultura, mais é a incidência de incêndios florestais para abrir novas áreas para plantio. Isso é especialmente verdadeiro para culturas perenes de alto valor agregado. Em áreas com economias menos diversificadas e mais dependentes da agricultura, as práticas nocivas ao meio ambiente são muitas vezes consideradas aceitáveis em nome do desenvolvimento econômico. Além disso, a demografia (densidade populacional e grau de urbanização) tem um papel importante a desempenhar na incidência de incêndios florestais. Regiões menos povoadas estão mais sujeitas a práticas de queimadas, enquanto a urbanização pode ajudar a controlar o uso do fogo, uma vez que as consequências das queimadas prejudicam tanto a biodiversidade quanto a saúde humana. Por fim, Pfaff *et al.* (2007) destacam que o acesso às estradas tem uma relação intrínseca com as práticas de queimadas, já que aumenta a lucratividade da atividade.

No ano de 2020, o desmatamento e os incêndios florestais foram os principais mecanismos de perturbação da Floresta Amazônica, resultando na abertura de 10.897 km² e na perda estimada de 820.000 km² de biodiversidade. Esses danos estão diretamente relacionados à perda do controle do fogo em pastagens, que se propagam para as áreas florestais que possuem grande quantidade de material inflamável. Toda essa cadeia está relacionada à produtividade brasileira, em especial à produção de origem bovina, de suma importância para o mercado internacional, representando 6 bilhões de dólares no mercado interno. Mas é preciso avaliar os custos financeiros, ambientais e culturais que acompanham a exportação de commodities, como a perda de florestas e da biodiversidade. Os danos causados ultrapassam as fronteiras nacionais, aumentando a temperatura global, o que pode levar à transformação de grande parte da Amazônia em savana, caso apenas 40% das florestas sejam conservadas (ZU ERMGASSEN *et al.*, 2020).

O uso do fogo tem impactos negativos que vão além das questões climáticas globais, em face de a queima de biomassa liberar gases tóxicos e fumaça, prejudicando a saúde humana e animal. Além disso, a atividade turística também é afetada pelos incêndios, causando perda de arrecadação municipal e desestimulando os viajantes a visitarem locais sujeitos a queimadas. Estudos frequentemente prevêm as consequências dessas práticas insustentáveis, e líderes mundiais têm rejeitado produtos que não prezam pelo desenvolvimento sustentável. Por isso, é necessário não apenas seguir as políticas ambientais vigentes, mas também comprometer-se globalmente com práticas que preservem os recursos naturais e tornem as commodities brasileiras competitivas no mercado internacional.

É possível desconstruir a cultura agrária brasileira por meio de uma política estruturada e de longo prazo, como evidenciado pelo setor agrário, que, em 1970, era importador e agora é um dos maiores exportadores de commodities do mundo. No entanto, esse protagonismo requer contrapartidas importantes, como produzir produtos livres de desmatamento e alicerçados em processos sustentáveis, para ser competitivo no mercado internacional. A mentalidade ultrapassada de aumentar a produção apenas aumentando a área produtiva é incompatível com os padrões mercadológicos da sociedade atual, que se preocupa cada vez mais com processos que preservem a qualidade ambiental. Infelizmente, o último governo federal do Brasil ignorou as políticas ambientais consolidadas no país e aprovadas no mundo, sugerindo o

desmantelamento do Código Florestal Brasileiro, o que prejudicou a competitividade dos produtos brasileiros e afetou o interesse em acordos econômicos com o Brasil (STABILE *et al.*, 2020; BUTT *et al.*, 2011; SPRACKLEN *et al.*, 2018).

O conceito de “Environmental, Social and Governance Advisory (ESG)” tem ganhado importância no cenário financeiro por promover práticas gerenciais que consideram o meio ambiente, a sociedade e a governança. A sustentabilidade não é mais vista como uma meta futura, mas sim uma escolha consciente no presente. Segundo Feder e Umali (1993), para aumentar a produção, é necessário adotar novas práticas de manejo e tecnologias de produção, considerando-se o cenário econômico, tecnológico e as práticas de gestão bem-sucedidas em atividades pecuárias. É importante implementar políticas ambientais para promover o desenvolvimento econômico sem prejudicar outros contextos e para incentivar o cumprimento das leis ambientais brasileiras, agregando valor ao produto interno. Para alcançar esse objetivo, é necessário construir uma coalizão entre os órgãos técnicos ambientais, os ambientalistas e os proprietários rurais, de forma a observar a relação entre as práticas do uso do fogo do agronegócio e o cumprimento da legislação vigente como mecanismos de conservação e proteção ambiental.

Apesar da bipolaridade da política ambiental brasileira, que oscila entre o crescimento agrícola e a conservação florestal, há uma necessidade constante de atualizar os modelos de desenvolvimento para incluir a preservação ambiental e o bem-estar social. Especificamente em relação à Amazônia, que tem sido instigada como uma provável fronteira agrícola, a resposta observada ainda é insuficiente. Apesar dos dispositivos legais consolidados e frequentemente atualizados, as práticas insustentáveis continuam sendo difundidas em governos que menosprezam a importância da preservação do meio ambiente. Isso resultou em um aumento significativo de incêndios florestais e desmatamentos em 2019. A falta de uma agenda verde com compromissos mundiais implica a inobservância do Acordo de Paris, do qual o Brasil é signatário. Além disso, essas práticas estão relacionadas ao desejo crescente de aumento do desenvolvimento econômico, crescimento populacional e ao aumento da fronteira internacional de comércio, através da venda de commodities da agropecuária (STABILE *et al.*, 2020).

Segundo Tasker e Arima (2016) e Barlow *et al.* (2012), mesmo com a alta frequência de incêndios florestais, é necessário implementar políticas complementares para reduzir os incêndios acidentais, já que não foi possível reduzir a área queimada. É importante que o poder público tenha uma postura ativa na preservação de recursos vegetais e promova políticas públicas antidesmatamento, que visem à redução do número de incêndios agrícolas. Morello *et al.* (2020) reforça que os incêndios florestais representam uma grande ameaça para a conservação da Floresta Amazônica e é necessário implementar políticas públicas eficientes no combate a essas práticas. Durante o governo do ex-presidente Jair Bolsonaro, houve uma tentativa de desmantelamento das políticas ambientais históricas, que foram desenvolvidas e atualizadas por meio de discussões técnicas entre defensores ambientais e representantes do setor agrícola no Congresso Nacional. Como o Brasil é um país tradicionalmente agrícola, muitos representantes políticos têm ligações com esse setor e

participaram da criação de legislação consensual que não beneficiasse apenas um grupo específico.

A banalização da política ambiental pode levar à queda do Brasil no mercado internacional, exigindo uma postura ativa tanto dos governantes quanto dos agricultores. Pensamentos como “passar a boiada” são incompatíveis com políticos responsáveis e comprometidos com a sustentabilidade. É fundamental considerar o meio ambiente em qualquer eixo de desenvolvimento interno, pois é a base que sustenta o país. Em 2020, o Brasil sofreu com queimadas no Pantanal e aumento do desmatamento na Amazônia, que foram minimizadas pelo então presidente. Isso aumentou as desconfianças sobre o setor produtivo agrícola brasileiro, afetando a reputação do país no cenário mundial e sua competitividade a longo prazo.

As questões ambientais têm grande importância no cenário internacional e foram tão intensificadas que, em 1991, o Fundo Global para o Meio Ambiente foi criado com o aporte de 1 bilhão de dólares do Banco Mundial, fruto de cooperação internacional entre nações como Alemanha, Noruega, Suécia e França, bem como de organizações não governamentais e do setor privado. No entanto, o governo brasileiro de 2019 a 2022 adotou posturas não sustentáveis, levando à suspensão do Fundo Amazônico em 2019, que só foi reestabelecido em janeiro de 2023 com o reinvestimento dos governos alemão e norueguês, segundo Silva (2023). A situação gerou pressão de investidores para a melhoria do tom em relação à questão ambiental, com sete grandes empresas europeias informando que desinvestiriam em produtos brasileiros e 230 investidores pedindo ações contra desmatamento e queimadas, de acordo com Martins (2020).

A crise ambiental que o Brasil enfrenta é resultado de questões culturais e políticas. A resistência dos empreendedores mais velhos, em relação à renovação de práticas consolidadas, é um exemplo das questões culturais, juntamente com a baixa preocupação dos idosos em relação à redução das mudanças climáticas. A visão irracional progressista da extrema direita brasileira em promover o desenvolvimento sem vinculação com a tecnicidade é um exemplo de questão política. Para reconstruir uma sociedade que respeite as questões ambientais, é necessário quebrar tabus, como a relação antagônica entre preservação e desenvolvimento, e tratar o meio ambiente como um aliado em vez de um obstáculo. Isso exige uma política forte, estruturada e focada, que promova a aplicação técnica e eficiente das leis ambientais. A transformação da geração atual depende do reconhecimento da sinergia entre as ciências ambientais e econômicas e da aplicação desse conhecimento na vida cotidiana dos usuários dos recursos naturais.

Para reestabelecer a proteção irrestrita da vegetação prevista no Art. 225 da Constituição, é necessário reeducar os usuários das práticas que degradam o meio ambiente. Stabile *et al.* (2020) propõem quatro etapas para alcançar um uso racional das áreas nativas, sem recorrer às queimadas. Essas etapas incluem a proteção de áreas nativas, o pagamento por serviços ambientais em áreas privadas, o aumento da produtividade agropecuária sem aumentar a área e a limitação da grilagem e investimentos em tecnologia para a preservação de florestas em propriedades privadas.

Para reconstruir o meio ambiente, é necessário um processo de conscientização ambiental que entenda fluxos ambientais, capacidade produtiva, técnicas corretas e transformação social para aplicar conhecimentos científicos que produzam aumento

econômico e preservação ambiental. Esses caminhos são cruciais para reduzir as práticas de queimadas e exigem conscientização imediata sobre a possibilidade de uso assistido e dentro dos preceitos legais. Embora existam metodologias corretas de uso do fogo, há uma preferência por práticas destrutivas que prejudicam a riqueza e a qualidade ambiental, muitas vezes negligenciadas pelo maior responsável pelo controle e que tem o poder de coibir e punir a aplicação e difusão dos incêndios florestais. Isso negligencia não apenas as leis vigentes, mas também o espírito constitucional progressista que foi sonhado pelos fundadores do país.

O Brasil enfrenta pressão internacional por causa da experiência e conhecimento de outros países e por não cumprir os padrões estabelecidos pelo poder originário e derivado do país. Exigir a sustentabilidade para melhorar a competitividade não prejudica a soberania nacional, mas requer ação imediata e responsabilidade dos governos desde o início de sua gestão, mantendo uma abordagem constante e contínua para construir uma sociedade que respeite os valores constitucionais, em vez de seguir ideologias passageiras.

2.3 A RELAÇÃO DO DIREITO E DA ECONOMIA NAS RELAÇÕES TRANSINDIVIDUAIS COM O ESTUDO DO CUSTO SOCIAL SOBRE A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

O ideário de proteção de direitos fundamentais difusos ou coletivos surge das guerras mundiais e das novas questões humanitárias, que preconizam a proteção não apenas do indivíduo, mas também da coletividade ou de grupos, como o meio ambiente e o patrimônio cultural. Tais direitos vão além do interesse individual e visam à proteção do gênero humano com base no humanismo e na universalidade. Para aplicar esses direitos socialmente, é necessário que haja regramentos de ampla repercussão e coerção. O artigo 225 da Constituição brasileira de 1988 prevê o direito ao meio ambiente equilibrado e impõe ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo. As ações estatais necessárias para garantir direitos difusos exigem uma renormatização do conceito de bem jurídico, atrelando-o à ideia de função, já que a complexidade dos assuntos da atualidade requer abordagens específicas para tutelar os bens coletivos (REGHELIN, 2022; MENDES; BRANCO, 2022; LENZA, 2021).

Destaca-se ainda a importância de se criar uma estrutura social que preserve o meio ambiente para as futuras gerações, surgindo o princípio da intergeracionalidade. Apesar do interesse geral no crescimento econômico, é questionado se os métodos atuais são os melhores, considerando os desequilíbrios ambientais e humanos. O Secretário Geral da ONU, António Guterres, destaca que o interesse antrópico é meramente individual e muitas vezes coloca em risco o futuro do planeta. É necessária uma mudança fundamental na forma como medimos a economia, nos comportamos como cidadãos e atuamos como países, considerando a relação íntima entre as atividades econômicas e os impactos ambientais na coletividade (WEYERMÜLLER, 2010).

Resume-se que os desafios enfrentados pela atual cultura econômica em relação aos danos ambientais causados, como gestão insuficiente de resíduos sólidos e poluição da água usada na agricultura, desmatamento acelerado do cerrado que provoca desequilíbrio nas chuvas, exploração de áreas de serras que aumentam a vulnerabilidade

a desastres e introdução de espécies exóticas que podem levar à extinção de espécies nativas, podem não estar no fim, mas estar em progressão catastrófica. Para resolver esses problemas, é necessário mudar a lógica cultural para uma lógica tecnológica e cooperativa que promova o desenvolvimento sustentável. Embora o mercado financeiro favoreça a livre iniciativa em detrimento da precaução e prevenção ambiental, é importante equilibrar as questões ambientais e econômicas. As alterações propostas pela Emenda Constitucional n. 42 de 2003 reforçaram a preocupação com o meio ambiente, incluindo a defesa do meio ambiente e o tratamento diferenciado de acordo com o impacto ambiental dos produtos e serviços (SACCARO JUNIOR, 2016; BRASIL, 1988).

A incessante busca por melhoria financeira tem levado a uma crise econômica que tem consequências sobre o meio ambiente. Tal crise tem exigido a redução no controle das atividades econômicas pelos órgãos especializados, o que foi observado com a movimentação do PL 3.729/2004, conhecido como Lei Geral da Extinção do Licenciamento Ambiental. Esse projeto de lei tem sido criticado por diversos setores da sociedade, incluindo a comunidade científica, que acredita que ele irá radicalizar o retrocesso e fazer com que tragédias ambientais, como as de Brumadinho e Mariana, continuem e se agravem. A Associação Brasileira de Saúde Coletiva também publicou uma nota criticando o projeto, afirmando que ele acelerará a implantação de uma agenda neoliberal e neoextrativista que atenderá basicamente os interesses de setores como o agronegócio, a mineração e as grandes corporações nacionais e internacionais. Argumenta-se ainda que isso representa um grave retrocesso no direito constitucional ao meio ambiente equilibrado e à saúde da população brasileira (VILHENA, 2021; ABRASCO, 2021).

A cadeia econômica está mudando, e a utilização de recursos naturais renováveis está se tornando cada vez mais importante para gerar benefícios econômicos. Isso é evidente no crescente uso da energia fotovoltaica no Brasil e na Europa. No entanto, o desinteresse em produzir com sustentabilidade é um problema decorrente da tradição agrícola ultrapassada que prioriza a expansão das áreas produtivas em vez da produtividade por área. A Constituição Federal do Brasil prevê a “função social da propriedade”, que exige a utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e a preservação do meio ambiente. No entanto, estudos mostram que muitas áreas convertidas para uso alternativo do solo estão sendo abandonadas e contribuindo para o desmatamento de novas áreas. É necessária uma mudança de mentalidade e políticas que incentivem o manejo correto dessas áreas exauridas para reduzir a pressão sobre as áreas nativas (WADT *et al.*, 2003; MARTINS, 2022; SACCARO JUNIOR, 2016; BRASIL, 1988).

A realidade de áreas abandonadas no estado do Acre e em outras regiões, somada ao princípio da prevenção e precaução ambiental, reforça a importância da função social da propriedade rural em prol da sustentabilidade ambiental. O desenvolvimento econômico não pode ser desassociado da proteção dos ecossistemas, da biodiversidade e dos recursos naturais, que garantem a sobrevivência e bem-estar humano. No entanto, o Brasil tem enfrentado um processo de afrouxamento das legislações que protegem o uso e a titularidade da terra, o que inclui o PL 3.729/2004, o PL 490, o PL 2.633, o PL 984 e o PL 2159/21, além da inoperância do Conama e a fragilização da mineração em terras indígenas. Saccaro Junior (2016) reforça que para

superar a crise econômica e os desafios ambientais, é necessário consolidar a ideia de sustentabilidade como condição para o desenvolvimento pleno da economia. A sinergia entre a economia e a preservação dos recursos será fundamental para solucionar os problemas atuais e garantir um futuro sustentável.

O texto de Saccaro Junior, publicado em 2016, previu o atual cenário brasileiro de 2023, em que o meio ambiente é o eixo estruturante da política do governo, considerado por alguns como um “Superministério”. Ministérios como Agricultura, Fazenda, Cidades, Povos Indígenas e Minas e Energia devem considerar a dimensão ambiental em suas políticas públicas para a sustentabilidade ambiental na gestão econômica do país. É necessário que o ordenamento jurídico esteja adequado para viabilizar as transformações no paradigma e tabus do desenvolvimento agrícola e da visão negativa das questões ambientais. Além das sanções administrativas, são necessários instrumentos econômicos para a política ambiental que possam promover mudanças efetivas no comportamento dos agentes econômicos poluidores, utilizando incentivos financeiros e de mercado. Matias e Belchior (2007) resumem que o Estado deve empregar a função promocional do direito.

Embora a preocupação com a proteção do meio ambiente não seja uma novidade no contexto mundial, ela só começou a ganhar destaque no Brasil nos últimos anos, devido à pressão de potências históricas. Essa questão é discutida na Análise Econômica do Direito (AED), uma escola de pensamento que teve origem na Universidade de Chicago na década de 1950 e tem como objetivo aplicar teorias e modelos econômicos em questões jurídicas, como a responsabilidade civil, o direito contratual, a propriedade intelectual e a regulação. No entanto, a ideia liberal de propriedade privada tem sido um obstáculo para a implementação de políticas ambientais eficientes, o que torna necessário criar incentivos econômicos para aqueles que cumprem as leis e protegem o meio ambiente. É importante lembrar que a proteção do meio ambiente é uma questão não apenas moral, mas também econômica, já que a degradação ambiental pode afetar negativamente o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida das pessoas. Para garantir a proteção dos direitos difusos do meio ambiente, é necessário realizar uma análise técnica do custo-benefício para subsidiar a implementação de leis e políticas públicas em áreas como o direito ambiental (UCHIMURA; LIMA, 2018; HEINEN, 2014).

3 CONCLUSÃO

O Brasil, desde a década de 1930, expressa sua preocupação com a questão ambiental, especialmente em relação às práticas que envolvem o uso do fogo, tentando disciplinar e conscientizar as pessoas da necessidade de um uso orientado e técnico.

Embora a lei proíba o uso do fogo, como regra geral ações que provoquem queimadas ou incêndios florestais (fogo descontrolado) é que são verdadeiramente proibidas pelo regramento legal; essas ações podem ser autorizadas se forem cercadas de cuidados previamente analisados.

As queimadas e incêndios florestais provocam graves degradações ambientais, prejudicando o desenvolvimento da fauna e da flora, embora sejam de custo reduzido

quando utilizadas na limpeza de áreas; porém, observa-se um abandono dessas áreas após exaurimento dos recursos ambientais locais.

É notória a mudança no paradigma social entre o revanchismo do desenvolvimento econômico e o desenvolvimento sustentável; necessita-se de um projeto de governo que incentive economicamente a preservação ambiental, como cultivo de baixo carbono ou pagamento por serviços ambientais.

Em relação a eventuais questionamentos sobre a dualidade dos princípios constitucionais do princípio da preservação, conservação e desenvolvimento sustentável e do princípio da livre iniciativa e propriedade privada, não há o que se discutir, pois o princípio ao meio ambiente ecologicamente será superior aos requisitos exigidos pelo artigo 170 da Constituição.

O Brasil começa a discutir um custo-benefício que subsidie a análise dos impactos de leis e políticas públicas em diversas áreas do direito, como contratual, responsabilidade civil, propriedade intelectual, direito da concorrência, atrelados ao direito ambiental.

A proteção dos direitos difusos do meio ambiente é fundamental por questão não apenas moral, mas também econômica, uma vez que a degradação ambiental pode ter um impacto negativo no desenvolvimento econômico e na qualidade de vida das pessoas.

REFERÊNCIAS

ABRASCO. Associação Brasileira de Saúde Coletiva. **Nota da ABRASCO sobre a nova lei geral (da extinção) do licenciamento ambiental, 2021**. Disponível em:

<https://www.abrasco.org.br/site/noticias/posicionamentos-oficiais-abrasco/nota-da-abrasco-sobre-a-nova-lei-geral-da-extincao-do-licenciamento-ambiental/60168/>.

ARAÚJO, R. A. *et al.* Impacto da queima controlada da palhada da cana-de-açúcar sobre a comunidade de insetos locais. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 649-658, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2005000400016>.

AZEVÊDO, Á. S. de C.; VIEIRA, T. A. Análise dos crimes ambientais registrados nas regiões do Baixo Amazonas e Tapajós, Pará, no período de 2012 a 2015. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 46, p. 254-275, ago. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v46i0.54483>.

BARLOW, J. *et al.* The critical importance of considering fire in REDD+ programs. **Biological Conservation**, [S. l.], v. 154, p. 1-8, out. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.03.034>.

BENJAMIN, A. H. *et al.* O meio ambiente na Constituição Federal de 1988. *In: Desafios do direito ambiental no século XXI: estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado*. São Paulo: Malheiros, 2005. p. 363-398.

BOEIRA, S. F. **Proteção ambiental**: uma análise da prática agropecuária das queimadas. 2014. 77 f. Dissertação (Mestrado em Direito), Programa de Mestrado em Direito, Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/handle/11338/259>.

BORGES, S. L. *et al.* Manejo do fogo em veredas: novas perspectivas a partir dos sistemas agrícolas tradicionais no Jalapão. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 269-294, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC20150020R1V1932016>.

BRAGA, F. G.; SANTOS, R. E. F. Relações entre a fauna e o fogo. *In*: SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; NUNES, J. R. S. **Incêndios florestais no Brasil**: o estado da arte. Curitiba: UFPR, 2009. p. 157-180.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRASIL. **Decreto n. 23.793, de 1934**. Aprova o Código Florestal. 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm.

BRASIL. **Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. 1965. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm#art50.

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm.

BUTT, N. *et al.* Evidence that deforestation affects the onset of the rainy season in Rondonia, Brazil. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, [S. l.], v. 116, n. D11, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1029/2010JD015174>.

COELHO, A. *et al.* A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) brasileira frente à tutela constitucional quanto ao tratamento do lixo eletrônico e sua repercussão humanística. **Revista ESPACIOS**, Caracas, v. 38, n. 41, p. 29-36, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n41/17384129.html>.

DICIONÁRIO de Ecologia e Ciências Ambientais. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998. Editado por Art, H.W. Tradução de Mary Amazonas Leite de Barros.

DICKSON-HOYLE, S. *et al.* Walking on two legs: a pathway of Indigenous restoration and reconciliation in fire-adapted landscapes. **Restoration Ecology**, [S. l.], v. 30, e13566, set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rec.13566>.

FAO. Food Agriculture Organization. **World Food and Agriculture**. 2011, Rome. Disponível em: <https://www.fao.org/news/story/en/item/117492/icode/>.

FEDER, G.; UMALI, D. L. The adoption of agricultural innovations: a review. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 43, n. 3-4, p. 215-239, 1993. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(93\)90053-A](https://doi.org/10.1016/0040-1625(93)90053-A).

FEEMA. Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente (RJ). **Vocabulário Básico de meio ambiente**. Rio de Janeiro: Petrobrás, 1990.

HEINEN, L. R. A análise econômica do direito de Richard Posner e os pressupostos irrealistas da economia neoclássica. *In*: POMPEU, G. V. M.; GONÇALVES, E. das N. **Direito e Economia I**. Florianópolis: Conpedi, 2014. p. 314-333.

HLPE. High Level Panel of Experts. **Sustainable agricultural development for food security and nutrition: what roles for livestock?** A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome. 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5795e.pdf>.

HOFFMAN, K. M. *et al.* Western Canada's new wildfire reality needs a new approach to fire management. **Environmental Research Letters**, [S. l.], v. 17, p. 061001, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac7345>.

JACOBI, L. F. *et al.* Caracterização das queimadas acidentais em campo, no município de Santa Maria-RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 904-908, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009000300042>.

KICHEL, A. N. *et al.* Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF): experiência no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 71, n. 1, p. 94-105, 2014. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/995520>.

LENZA, P. **Direito Constitucional Esquematizado**. 25. ed. São Paulo: Saraiva Educação S. A., 2021.

LOURENÇO, J. L. *et al.* Comparative evaluation of mobile platforms for non-structured environments and performance requirements identification for forest clearing applications. **Forests**, [S. l.], v. 13, n. 11, p. 1889, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/f13111889>.

MAHMOOD, H. *et al.* Agriculture development and CO2 emissions nexus in Saudi Arabia. **Plos One**, [S. l.], v. 14, n. 12, p. e0225865, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225865>.

MARQUES, R. J.; COSTA SOBRINHO, W. F. R. da Detecção das ocorrências de focos de queimadas e produção de mapas de calor em Timon, MA. **Revista Geonorte**, Manaus, v. 11, n. 37, p. 210-228, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21170/geonorte.2020.V.11.N.37.210.228>.

MARTINS, F. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Saraiva Educação S. A., 2022.

MARTINS, R. Crise de governança ambiental pode intensificar fuga de capital estrangeiro do Brasil. **G1 Economia**, 23 set. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/09/23/crise-de-governanca-ambiental-pode-intensificar-fuga-de-capital-estrangeiro-do-brasil.ghtml>.

MATIAS, J. L. N.; BELCHIOR, G. P. N. Direito, economia e meio ambiente: a função promocional da ordem jurídica e o incentivo a condutas ambientalmente desejadas. **NOMOS: Revista do Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade Federal do Ceará**, Fortaleza, v. 27, p. 155-176, 2007. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/nomos/article/view/20421>.

MENDES, G. F.; BRANCO, P. G. G. **Curso de Direito Constitucional**. 17. ed. São Paulo: Saraiva Educação S. A., 2022.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**: em e-book. Baseada na 11. ed. impressa. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2018.

MORAIS, J. C. M. de. **Principais causas dos incêndios florestais e queimadas**. Brasília: IBAMA Prevfogo, 2011.

MORELLO, T. F. *et al.* Predicting fires for policy making: Improving accuracy of fire brigade allocation in the Brazilian Amazon. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 169, p. 106501, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106501>.

MYERS, R. L. **Convivir con el fuego**: Manteniendo los ecosistemas y los medios de subsistencia mediante. Volume 1. Tallahassee: The Nature Conservancy. 2006. 36 p. Disponível em: <https://www.conservationgateway.org/Files/Pages/convivir-con-el-fuego%E2%80%94ma.aspx>.

ONU: 2021 pode ser ano do “tudo ou nada” para salvar o planeta de crise ambiental. Disponível em: https://www.savcerrado.org/onu-2021-pode-ser-ano-do-tudo-ou-nada-para-salvar-planeta-de-crise-ambiental/?gclid=Cj0KCQiA9YugBhCZARIsAACXxeJlcHv-qSN7CyjA6w91jnNW3mNzKR0T5Bg8vXbfP0ItdLYZ-AeOGNIaAnoHEALw_wcB.

PARDO, D. W. de A. Direito e sociedade na Amazônia: sobre a proibição legal do uso do fogo em atividades econômicas agropastoris. **Revista Direito GV**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 427-453, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1808-24322012000200003>.

PFAFF, A. *et al.* Road investments, spatial spillovers, and deforestation in the Brazilian Amazon. **Journal of regional Science**, [S. l.], v. 47, n. 1, p. 109-123, 2007.

REGHELIN, E. M. A proteção do meio ambiente como direito difuso na sociedade contemporânea-considerações sobre o princípio da ofensividade penal em delitos de perigo abstrato. **Revista Brasileira de Ciências Policiais**, Brasília, v. 13, n. 9, p. 71-103, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.31412/rbcp.v13i9.950>.

RIBEIRO, G. A.; BONFIM, V. R. Incêndio Florestal versus queima controlada. **Ação Ambiental**, Viçosa, v. 2, n. 12, p. 8-11, 2000.

RIBEIRO, G. A. A queima controlada no manejo da terra. *In*: SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; NUNES, J. R. S. **Incêndios florestais no Brasil**: o estado da arte. Curitiba: Produção Independente, 2009. p. 157-180.

RIBEIRO, H.; FICARELLI, T. R. de A. Queimadas nos canaviais e perspectivas dos cortadores de cana-de-açúcar em Macatuba, São Paulo. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, p. 48-63, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902010000100005>.

RODRIGUES, M. A. **Proteção jurídica da flora**. Salvador: Editora Juspodivm. 2019.

ROSA, C. A. de P. História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico. *In*: **História da ciência**: da antiguidade ao renascimento científico. 2012. p. 469-469.

SACCARO JUNIOR, N. L. **A conexão entre crise econômica e crise ambiental no Brasil**. Repositório do Conhecimento do Ipea, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6499>.

SANTOS, G. F. Direito de propriedade e direito a um meio ambiente ecológico: colisão de direitos fundamentais?. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, a. 37, n. 147, jul./set. 2000. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/603>.

SANTOS, R. A. F. *et al.* Queimada e usos do solo na atividade e biomassa microbiana. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 14, n. Supl. 2, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14Supl.2.e8742>.

SEMANDE-RIVERA, M. *et al.* Spatial and temporal expansion of global wildland fire activity in response to climate change. **Nature Communications**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28835-2>.

SILVA, C. Após Lula reativar o Fundo Amazônia, Noruega anuncia que R\$ 3 bilhões já podem ser investidos. **Carta Capital**, 03 jan. 2023. Disponível em: <https://www.carta-capital.com.br/politica/apos-lula-reativar-o-fundo-amazonia-noruega-anuncia-que-r-3-bilhoes-ja-podem-ser-investidos/>.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; NUNES, J. R. S. **Incêndios florestais no Brasil: o estado da arte**. Curitiba: Produção Independente. 2009.

SPRACKLEN, D. V. *et al.* The effects of tropical vegetation on rainfall. **Annual Review of Environment and Resources**, [S. l.], v. 43, p. 193-218, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102017-030136>.

STABILE, M. C. C. *et al.* Solving Brazil's land use puzzle: Increasing production and slowing Amazon deforestation. **Land Use Policy**, [S. l.], v. 91, p. 104362, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104362>.

TASKER, K. A.; ARIMA, E. Y. Fire regimes in Amazonia: the relative roles of policy and precipitation. **Anthropocene**, [S. l.], v. 14, p. 46-57, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2016.06.001>.

TSCHARNTKE, T. *et al.* Multifunctional shade-tree management in tropical agroforestry landscapes: a review. **Journal of Applied Ecology**, [S. l.], v. 48, n. 3, p. 619-629, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01939.x>.

UCHIMURA, G. C.; LIMA, I. V. de. Direito, violação e tecnicidade: a análise econômica do Direito nas concepções de Coase e Brown. **Revista Direito e Práxis**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, p. 2143-2170, out. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2179-8966/2018/29913>.

ULLAH, A. *et al.* Does agricultural ecosystem cause environmental pollution in Pakistan? Promise and menace. **Environmental Science and Pollution Research**, [S. l.], v. 25, n. 14, p. 13938-13955, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1530-4>.

ULLAH, A.; SALEM, S.; KANG, S. The impact of agroecosystem on ecological footprint: Fresh evidence in the perspective of existing agriculture and green Pakistan. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 53, n. 1, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210617>.

VILHENA, A. **Nova lei de licenciamento ambiental: flexibilização, retrocessos e riscos à saúde**. CEE - Fiocruz, 2021. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=nova-lei-de-licenciamento-ambiental-flexibilizacao-retrocessos-e-riscos-a-saude>.

WADT, P. G. S. *et al.* **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Rio Branco: EMBRAPA Documentos. 2003.

WEYERMÜLLER, A. R. **Direito Ambiental e Aquecimento Global**. São Paulo: Ed. Atlas, 2010.

WHITE, B. L. A.; SILVA, M. F. A. Avaliação das condições microclimáticas no interior de fragmentos de Mata Atlântica em distintos graus de conservação no município de São Cristóvão, Sergipe. *In*: SEABRA, G. (org.). **Educação Ambiental & Biogeografia**. Uberlândia: Barlavento, 2016. p. 571-578.

WORLD BANK. Agriculture and food. **The World Bank**, 2020. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/overview>.

ZU ERMGASSEN, K. H. J. *et al.* The origin, supply chain, and deforestation risk of Brazil's beef exports. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 117, n. 50, p. 31770-31779, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.2003270117>.