



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE DIREITO E RELAÇÕES INTERNACIONAIS NÚCLEO
DE PRÁTICA JURÍDICA

COORDENAÇÃO ADJUNTA DE TRABALHO DE CURSO
ARTIGO CIENTÍFICO

**A RESPONSABILIDADE PENAL DA PESSOA JURÍDICA
DE DIREITO PRIVADO EM FACE DOS DANOS AMBIENTAIS.**

ORIENTANDA: BRUNNA LARYSSA SILVA SANTOS
ORIENTADOR: PROF^o. MS. MARCELO DI REZENDE

GOIÂNIA
2022

ORIENTANDA: BRUNNA LARYSSA SILVA SANTOS

**A RESPONSABILIDADE PENAL DA PESSOAL JURÍDICA
DE DIREITO PRIVADO EM FACE DOS DANOS AMBIENTAIS.**

Projeto de Artigo Científico apresentado à disciplina Trabalho de Curso I, da Escola de Direito e Relações Internacionais, Curso de Direito, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUCGOIÁS).
Profº. Ms. Orientador – Marcelo Di Rezende

GOIÂNIA
2022

BRUNNA LARYSSA SILVA SANTOS

**A RESPONSABILIDADE PENAL DA PESSOA JURÍDICA
DE DIREITO PRIVADO EM FACE DOS DANOS AMBIENTAIS.**

Data da Defesa: _____ de _____ 2022.

Orientador: Prof. Ms. Marcelo Di Rezende

nota

Examinador Convidado:

nota

Dedico este trabalho à minha querida Família, por todo apoio e dedicação, por sempre acreditar em mim e torcer pelas minhas realizações.

Agradeço a Deus que me guia e me protege.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
INTRODUÇÃO.....	7
1 DANOS AMBIENTAIS	
1.1 NOÇÕES DE DEGRADAÇÃO AO MEIO AMBIENTE.....	8
1.2 O CULTIVO DA CANA-DE- AÇÚCAR.....	11
1.2.1 MARCO ECONÔMICO.....	11
1.2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS.....	12
1.2.3 O DESCARTE DA VINHAÇA.....	14
2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AOS DANOS AMBIENTAIS.....	16
2.1 DA RESPONSABILIZAÇÃO DA PESSOA JURÍDICA.....	16
2.2 DA RESPONSABILIDADE PENAL DAS PESSOAS JURÍDICAS POR CRIMES AMBIENTAIS.....	17
2.3 PENAS APLICÁVEIS NA ESFERA CRIMINAL ÀS PESSOAS JURÍDICAS.....	17
3 POSSIBILIDADES DE PUNIR CRIMINALMENTE A PESSOA JURÍDICA.....	18
3.1 RESPONSABILIDADE DAS ENTIDADES JURÍDICAS.....	18
3.2 ENTENDIMENTO DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL...	20
CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	25

RESUMO

Este trabalho pretende analisar danos ambientais causados pela pessoa jurídica, analisando os principais danos causados pela produção agrícola e indústrias sucroalcooleira, apontando as medidas que têm sido apresentadas na literatura. O estudo foi realizado com análise de material em revisão bibliográfica. Analisando assim a implantação das indústrias sucroalcooleiras e de sua produção agrícola, um dos problemas mais encontrados foram a contaminação de águas e solos pelo uso intensivo de fertirrigação feito com a vinhaça, sendo que essa aplicação não sendo controlada pode haver vários impactos no meio ambiente. As discussões apresentadas demonstram a essencialidade de uma norma regulamentadora para utilização deste produto. O cultivo da cana-de-açúcar pode gerar danos desconhecidos na maioria da produção agrícola e industrial, provocando poluição atmosférica e dos recursos hídricos.

Palavras chave: Contaminação, Crimes Ambientais, Indústrias sucroalcooleiras, Produção Industrial.

A RESPONSABILIDADE PENAL DA PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO EM FACE DOS DANOS AMBIENTAIS.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho abordará a responsabilidade penal da pessoa jurídica pela prática de crimes ambientais.

A preocupação com a preservação do meio ambiente não é de hoje, mas com o passar do tempo, depois de muitos desastres ambientais, a sociedade ainda não se preocupa em se conscientizar para uma melhor qualidade de vida ambiental. A responsabilização penal das pessoas jurídicas por crimes ambientais foi um grande avanço em nosso ordenamento, sendo possível assim penalização dos entes que causam danos ambientais.

O nosso ordenamento jurídico traz algumas previsões normativas em nível constitucional e infraconstitucional, uma delas é a Lei nº 9.605/98, conhecida como Lei dos Crimes Ambientais. Mesmo com uma legislação em vigor, temos muitas degradações ambientais

A legislação brasileira que traz sobre proteção do meio ambiente é composta por várias leis esparsas. Algumas são atualizadas, outras já existem há muito tempo.

Apesar de ter uma lei específica para danos ambientais não temos uma que traz procedimentos para os danos causados pela aplicação vinhaça e torta de filtro, visamos assim a necessidade de elaborar um estudo, para verificar a penalização da pessoa jurídica, tendo em vista que a proteção ambiental é tema de interesse de toda a coletividade, sendo um bem da terceira geração.

Com a promulgação da Constituição federal 1988 ela trouxe muitos provimentos para o meio ambiente, sendo a primeira legislação a tratar sobre o tema, pois antes era apenas de forma indireta.

O meio ambiente é um bem de uso comum do povo, previsto em lei, taxa no art. 225, caput, da Constituição Federal, justificando a punibilidade pelos danos a ele causados. Sendo uma proteção ambiental intimamente ligada ao direito à vida, tanto

quanto o próprio art. 121 do Código Penal o está, bem como os diversos dispositivos legais vigentes que incriminam condutas lesivas à vida (CARDOSO, 2007)

Seguindo por essa linha de estudo, propomos realizar neste trabalho uma profunda análise sobre a problemática apontada, principalmente através da evolução das legislações nacionais.

1. DANOS AMBIENTAIS.

1.1 AS NOÇÕES DE DEGRADAÇÕES DO MEIO AMBIENTE.

A princípio devemos mencionar o conceito de Dano, o qual CAVALIERI (2010, p. 73) nos traz como: “A subtração ou diminuição de um bem jurídico, qualquer que seja a sua natureza, quer se trate de um bem patrimonial, quer se trate de um bem integrante da própria personalidade da vítima (...)”.

Devemos também trazer o conceito de meio ambiente, palavra originária do latim *ambiens entis* que significa rodear, envolver, referindo pelo meio em que vivemos, a lei n. 6.938/81 no seu art. 3º traz o conceito de meio ambiente e outros dispositivos legais para a uma análise do tema a seguir:

Art. 3º Para os fins previstos nesta lei entende-se por:

I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

I-degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

LEITE (2011, p. 94) explica que o Dano Ambiental “constitui uma expressão ambivalente, que designa, certas vezes, alterações nocivas ao meio ambiente outras,

ainda, os efeitos que tal alteração provoca na saúde das pessoas e em seus interesses.”

O conceito legal de meio ambiente está previsto no art. 3º, I, da Lei nº. 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que diz que meio ambiente é “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Não podemos deixar de discutir sobre a necessidade do meio ambiente, que é direito fundamental, muitos que misturam meio ambiente com natureza, sendo que é uma confirmação desencontrada pois não são apenas, fauna, flora, ar e recursos hídricos que englobam e fazem parte do meio ambiente.

Com passar dos anos a degradação ao meio ambiente teve um crescimento muito elevado, por isso, falar sobre esse assunto é de suma importância.

De um modo geral, os danos ambientais nada mais são do que todo tipo de mudança no meio ambiente, podendo ser causados por meio da ação do ser humano ou fenômenos da natureza e também por alguns entes que são dotados de personalidade jurídica. Podendo ser classificados em pontos negativos ou positivos.

Podemos listar como casos atos em benefício positivo para o meio ambiente as ações de atividades que prezam a conservação, em parques ou reservas e também aos reflorestamentos de áreas que foram degradadas, até mesmo os reaproveitamentos “reciclagem”.

Mas para o nosso estudo vamos dar uma atenção para os casos negativos que causam danos ambientais, pois são os que envolvem poluição, destruição de áreas verdes, água, solo e ar contaminados e outros.

É lamentável saber que no escoar dos anos os danos ao meio ambiente não é uma novidade e sim uma triste realidade, pois a cada dia que passa só aumentam os casos que degradam o nosso meio ambiente, o Brasil vem sendo recorrente neste assunto com vários incidentes em um período muito curto.

As indústrias tem sua importância, pois elas trouxeram com um tempo um grande avanço, gerando oportunidade e empregos para a sociedade, dando assim um salto na economia, e melhorando a qualidade de vida da população.

Por outro lado, as indústrias e o meio ambiente, estão disputando um espaço, e o meio ambiente anda perdendo essa disputa pois o crescimento descontrolado das indústrias vem sendo constante, pois algumas destas entidades jurídicas tem

sido umas das grandes responsáveis pela degradação ambiental, visto que esses danos ambientais são causados diretamente ao meio ambiente.

As pessoas jurídicas de direito privado, sejam elas sociedades civis, comerciais, fundações privadas, empresas públicas ou sociedades de economia mista, serão, segundo o princípio da igualdade disposto no art. 5º, caput, da Constituição Federal de 1988, todas imputáveis quando da prática de infrações penais (SOUZA, 2014).

Com avanço das empresas e de seus representantes é importante salientar que é responsabilidade delas a manutenção e recuperação do meio ambiente, para que não possam ser penalizados pelos atos cometidos na degradação ambiental previsto no art. 225, § 3º, da Constituição Federal de 1988, que prevê:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Os danos ambientais são causados e cometido por toda coletividade, assim traz o art. 225 da Constituição Federal que é um bem de direito difuso de todos.

O art. 173, §5º, da Constituição Federal, define que a pessoa jurídica está passível a uma responsabilidade, no entanto sem discernir qual seria, de acordo com o que se verifica a seguir:

§5º A lei, sem prejuízo da responsabilidade individual dos dirigentes da pessoa jurídica, estabelecerá a responsabilidade desta, sujeitando-a às punições compatíveis com sua natureza, nos atos praticados contra a ordem econômica e financeira e contra a economia popular.

A Lei dos Crimes Ambientais veio para intensificar e mostrar como a Pessoa Jurídica será responsabilizada, prevendo dois requisitos, inicialmente, é que, a decisão da conduta criminosa tenha que surgir dos representantes legais, representantes contratuais ou do órgão colegiado da entidade jurídica e o segundo

requisito, é de que a decisão tomada por essas pessoas beneficie a pessoa jurídica, conforme disposto no artigo 3º da Lei, in verbis:

Art. 3º: As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

O legislador demonstra que a pessoa jurídica é passível de sanções, em três esferas sendo elas administrativas, civil e penal, mostrando que para isso ser efetivo precisa da participação dos representantes legais ou do seu órgão colegiado.

1.2 O CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR.

1.2.1 MARCO ECÔNOMICO.

A cana-de-açúcar simboliza para a história econômica brasileira um marco econômico de suma importância, alavancando a economia brasileira e portuguesa nos séculos XVI a XVIII. O ponto mais marcante para a colonização, foi cultivo da cana-de-açúcar, que por sua vez levou ao povoamento de colônias e a apropriação do litoral.

O cultivo da cultura de cana-de-açúcar iniciou na primeira metade do século XVI, no litoral do Nordeste na região do Pernambuco e Bahia, onde foi instalada a primeira indústria de engenho de açúcar.

Com passar do tempo plantações de cana-de-açúcar foram introduzidas em várias regiões do litoral brasileiro passando a ser produzido nos estados do Rio de Janeiro, Bahia, Espírito Santo, Sergipe e Alagoas. (Portal São Francisco, 2012).

A sua expansão se deu com movimento do PROÁLCOOL (Programa Nacional do Alcool). Este Programa teve como objetivo expandir a produção, aumentar a produtividade, sem, contudo, degradar o meio ambiente, já que uma das questões que sustentou o investimento foi a possibilidade de produzir um combustível “limpo”. (CARVALHO; CARRIJO, 2007).

O Centro Oeste composto pelos estados Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul permanecia distante do cenário por conta de seu clima, e não se mostrar suficientemente aptos, não apresentando grande desempenho, pois estava em uma boa fase em razão do desenvolvimento de grãos, algodão, arroz e gado.

Na década de 80 foi quando estado começou a crescer e ampliar a produção alcooleira, mas mesmo com todo esforço o sucesso só veio no fim da década de 90, dando um salto significativo, nos anos seguintes o aumento foi gradativamente, mas, em 2003 teve um aumento significativo na competitividade do produto.

O crescimento da cana-de-açúcar no Estado de Goiás é dado através do aumento da demanda pela produção de álcool no Brasil a partir de 2003, sua maior produção está localizada no Centro Sul do Estado. Goiás apresenta boas condições físicas, com solos férteis e bom clima, além de ter um bom ambiente econômico que favorece a produção de cana-de-açúcar, fazendo com que ocorra introdução de novas variedades de canas mais produtivas e de menores custos agrícolas, gerando, assim, uma maior lucratividade no setor sucroalcooleiro (FERREIRA, 2007).

Nos dias atuais o Estado de Goiás é um dos maiores produtores nacionais de etanol de cana-de-açúcar.

1.2.2 IMPACTOS AMBIENTAIS.

Com crescimento das Indústrias Sucroalcooleira nos últimos tempos, houve uma necessidade de aumentar plantação da cultura de cana-de-açúcar e com isso houve grandes mudanças no aspecto ambiental e junto com toda essa produção veio consigo:

- Redução da biodiversidade, causada pelo desmatamento e pela implantação de monocultura;
- Contaminação das águas superficiais e subterrâneas e do solo, por meio da prática excessiva de adubação química, corretivos minerais e aplicação de herbicidas e defensivos agrícolas;
- Aumento da demanda de água para a indústria e irrigação, pressionando os recursos hídricos;
- Compactação do solo, pelo tráfego de máquinas pesadas, durante o plantio, tratos culturais e colheita;
- Assoreamento de corpos d'água, devido à erosão do solo em áreas de reforma;
- Emissão de fuligem e gases de efeito estufa, na queima, ao ar livre, de palha, durante o período de colheita;
- Danos à flora e fauna, causados por incêndios descontrolados;
- Consumo intenso de óleo diesel, nas etapas de plantio, colheita e transporte;
- Concentração de terras, rendas e condições subumanas do trabalho do cortador de cana (Andrade e Diniz, 2007).

Mas, uma das maiores preocupações é com a vinhaça, pois, mesmo após ser tratada, ainda apresenta altos valores de poluentes.

A vinhaça é conhecida pelos nomes vinhoto, tiborna ou restilo. Ela é o resíduo fedorento que sobra após a destilação parcial do caldo de cana-de-açúcar (garapa) fermentado, para produzir o etanol (álcool etílico). A cada litro de álcool produzido, 12 litros de vinhaça são deixados como resíduo.

Apesar de ser um poluente ela tem um valor muito grande de fertilizante. O seu uso na fertirrigação deve ser controlado para evitar danos ao meio ambiente, no solo, nascentes e lençóis freáticos.

Os impactos do descarte da vinhaça no solo variam de acordo com sua composição química, volume e periodicidade de aplicação. Para Piacente (2005), a alta concentração de vinhaça no solo e no lençol freático pode acarretar alta concentração de metais como amônia, magnésio, alumínio, ferro e cloreto, bem como de matéria orgânica. De acordo com Ludovice (1997).

O poder poluente do vinhoto, pode chegar a ser cem vezes maior que o do esgoto doméstico, decorre da sua riqueza em matéria orgânica, baixo pH, elevada corrosividade e altos índices de demanda bioquímica de oxigênio –DBO (20.000 a 35.000 mg/l), além de elevada temperatura na saída dos destiladores (de 85 a 90 °C); é considerado altamente nocivo à fauna, flora, microfauna e microflora das águas doces, além de afugentar a fauna marinha que vem à costa brasileira para procriação (Da SILVA et al., 2007).

Na resolução do CONAMA 430/2011 vem nos mostrar que medidas para utilização dos corpos água superficiais.

Em seu art. 16 do CONAMA da resolução 430/2011 prevê: Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam às condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis.

Porém, quando utilizada de forma indiscriminada altas doses de vinhaça podem levar à salinização do solo, contaminação de aquíferos com sais, redução do oxigênio do solo, contaminação por espécies químicas como nitratos, cloretos, chumbo, cobre e zinco, acidificação e saturação do solo de matéria orgânica e gerando variações e inconstâncias na obtenção de respostas positivas quanto a sua utilização (LEME & SEABRA, 2016)

1.2.3 O DESCARTE DA VINHAÇA.

O descarte da vinhaça, muitas das vezes é feito por meio de canais abertos em meio às plantações, ocorrendo a infiltração no solo e nas águas subterrâneas, comprometendo sua potabilidade, uma vez que atinge o lençol freático com altas concentrações de amônia, magnésio, alumínio, ferro e matéria orgânica.

Mesmo sabendo dos riscos a vinhaça vem sendo muito utilizada nas lavouras canavieiras e possui em grandes quantidades, elementos que, dependendo da concentração, segundo Meurer et al. (2000) se destacam como contaminantes de águas superficiais e subterrâneas, como o fosfato e o nitrato, respectivamente. Esses elementos, conforme Resende et al. (2002), têm gerado, nos últimos anos, grande preocupação acerca dos efeitos, principalmente do nitrato, na saúde da população humana e animal. Stevenson (1986) afirma que o impacto dos nitratos atinge não só a saúde humana e animal como, também, o crescimento (diminuto ou excessivo) das plantas e a qualidade do ambiente (eutrofização).

De acordo com Schultz (2009), a usina de cana-de-açúcar ao fazer um descarte de forma irregular da vinhaça junto ao solo pode provocar as seguintes formas de poluição ambiental nas lavouras de cana:

- a) Fator de poluição dos cursos d'água, a vinhaça possui ação redutora extremamente alta exigindo, conseqüentemente, uma elevadíssima taxa de oxigênio para se estabelecer;
- b) Como fator ictiológico, a vinhaça apresenta alta nocividade aos grandes animais aquáticos; dizima a fauna de água doce; afugenta a fauna marítima que procura a costa brasileira para o fenômeno fisiológico da desova; destrói os peixes larvófagos, causando desequilíbrio biológico dos rios; acaba com os seres da microflora e microfauna que formam os plânctons dos rios; mata as plantas aquáticas de vida submersa e flutuante;
- c) Como fator de insalubridade, a vinhaça ocasiona poluição dos cursos d'água; produz mau cheiro; possui DBO superior a 20000 mg l⁻¹, tornando as águas nas quais é lançada impróprias para o consumo, confere a água cheiro e gosto desagradáveis, turgidez elevada, cor anormal e alta taxa de resíduos, agrava o problema de doenças endêmicas e aumenta a proliferação de insetos; Edição 17 – Março de 2019
- d) Como fator de fertilização ou de correção de solos, a vinhaça é um resíduo rico em matéria orgânica coloidal e em elementos minerais; contribui para elevar o pH dos solos, melhora as propriedades químicas, físicas e biológicas dos solos; aumenta a microflora dos solos, proporcionando mais fácil nitrificação, conferindo-lhe maior índice de fertilidade; propicia à cana-de-açúcar condições mais favoráveis ao seu ciclo vegetativo, aumentando sua riqueza sacarina e a pureza do caldo, se cortada na ocasião própria, embora retardando a maturação; modifica os padrões das terras,

determinando o aparecimento de ervas características e padrões de solos férteis e produtivos. (SCHULTZ6, 2009).

Percebemos uma omissão deixada pelo ordenamento por não ter uma lei federal que trate, sobre a destinação da vinhaça, destacando assim omissão deixada pelo Código Florestal Brasileiro, que sequer prevê sobre o tratamento de efluentes industriais. Contudo, há os normativos esparsos que surgiram com o passar do tempo, que regulamentam sobre os efluentes das indústrias sucroalcooleiras. Já o Código Penal Brasileiro prevê, em seu artigo 271, o crime de corrupção ou poluição de água potável, que traz, “corromper ou poluir água potável, de uso comum ou particular, tornando-a imprópria para consumo ou nociva à saúde: Pena - reclusão, de dois a cinco anos.”

Apesar de ter uma repressão legal, a vinhaça sendo uma substância com alto poder poluente ainda é utilizada de forma incorreta há anos em leitos de rios de água potável, sem nenhuma fiscalização, para reprimir este ato.

O Ministério Público do Estado de Goiás fez uma recomendação MP/GO N.º 003, em 13 de junho de 2007 que traz um conjunto de medidas para requerimentos de licenciamento ambiental de Empreendimentos Sucroalcooleiros na região. Sendo uma das recomendações é que onde for aplicada a fertirrigação deverá conter rede de poços de monitoramento, para o acompanhamento da qualidade do recurso hídrico subterrâneo a cada 06 (seis) meses, conforme a Lei Estadual n.º 13.583/2000 prevê.

A regulamentação para uso da a vinhaça só foi feita recentemente por alguns estados, São Paulo com a Norma Técnica P4.321 de 2005 da CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Minas Gerais com As Deliberações Normativas nº164 de 2011 e nº184 de 2013 da COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais e Paraná Decreto 10068 de 2014 do estado do Paraná.

De acordo com Moraes et al, as normas de São Paulo e de Minas Gerais, todavia, só levam em conta a quantidade de potássio da vinhaça para definir sua aplicação no solo, não prevendo a interferência da quantidade de matéria orgânica contida e de outros componentes. Além disso, se preocupam com os impactos da vinhaça no solo e nos cursos de água, mas negligenciam os possíveis impactos atmosféricos (MORAES et al., 2015).

O Decreto do estado do Paraná, contudo, não traz grandes regulações para a vinhaça, não citando parâmetros de monitoramento da vinhaça, nem de sua dosagem no solo (BRASIL, 2014).

Foi também criado o projeto de Lei federal nº5182 em 2013, com base nas normas criadas pelo estado de São Paulo e Minas Gerais, para regular em todo o país o armazenamento, transporte e aplicação da vinhaça no solo de forma adequada. O projeto, porém, encontra-se arquivado até hoje (BRASIL, 2013).

Os crimes ambientais podem ser considerados dolosos ou culposos. A letra da lei é clara: ou o agente dirigiu a sua vontade para conseguir o resultado, ou ele assumiu o risco de produzi-lo. Este último caso trata-se do dolo eventual, uma das espécies que mais ocorre em matéria de crime ambiental, depois apenas da culposa (SOUZA, 2014).

Autor acima demonstra que na legislação penal brasileira a regra é os crimes dolosos, e a exceção são os culposos. Portanto, só haverá crime culposos quando estiver previsto em lei. Em relação à pessoa jurídica, devemos destacar a impossibilidade deste ente ser punido culposamente por falta da ação.

2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AOS DANOS AMBIENTAIS.

2.1 DA RESPONSABILIZAÇÃO DA PESSOA JURÍDICA.

Atualmente vemos muitas controvérsias trazidas pelo Código Penal brasileiro um desses enfrentados é sob o prisma constitucional, pois não é reconhecida pela teoria do crime, e pelo princípio da individualização da pena, a possibilidade de se punir pessoa jurídica.

Por esse motivo, no Direito Penal brasileiro, em interpretação conjunta com os valores constitucionais instituídos, deve-se ter a noção de sujeito ativo como o ser humano, imputável ou não, que pratica objetiva e subjetivamente o fato previsto em lei como crime e é, também, o sujeito passivo da cominação legal. A definição está elementar dos tipos penais, nas legislações penais dos Estados assim constituídos pode ser diversa. (SALES, 2010, p. 211).

2.2 DA RESPONSABILIDADE PENAL DAS PESSOAS JURÍDICAS POR CRIMES AMBIENTAIS.

A responsabilização penal de pessoa jurídica no Código Penal brasileiro encontra óbice no artigo 12 e, ainda, após a reforma do Código, através da Lei 7.209/84, pode-se enfatizar que não se aderiu essa responsabilidade criminal da pessoa jurídica – brocardo jurídico, *societas delinquere non potest*. (IENNACO, 2010)

Outro obstáculo enfrentado na responsabilização penal de pessoa jurídica, apresentado pelo Código Penal brasileiro, é o princípio *nullum crimen sine culpa* (artigos 18 e 19), o que descarta a responsabilidade objetiva e aponta a responsabilidade aos responsáveis pela empresa (presidentes, sócios majoritários, gerentes, prepostos etc.).

Adicionando ainda mais transtorno, ou seja, contramão a responsabilização criminal da pessoa jurídica, Prado (2010, p. 127) aduz que:

Em termos científicos, tem-se como amplamente dominante, desde há muito, no Direito Penal brasileiro, como nos demais Direitos de filiação romano-germânica, a irresponsabilidade penal da pessoa jurídica, expressa no conhecido apotegma *societas delinquere non potest*, verdadeira reafirmação dos postulados da culpabilidade e da personalidade das penas. Isso quer dizer que os crimes praticados no âmbito da pessoa jurídica só podem ser imputados criminalmente às pessoas naturais na qualidade de autores ou partícipes.

2.3 PENAS APLICÁVEIS NA ESFERA CRIMINAL ÀS PESSOAS JURÍDICAS

Como se demonstra, o Código Penal brasileiro não recebeu bem a possibilidade jurídica da responsabilização criminal da pessoa jurídica, contudo, a Constituição Federal de 1988 (CF/88) assegura a possibilidade e, como norma jurídica verticalmente superior, há de se considerar a aplicação da norma.

Por tudo que vimos percebemos que o nosso ordenamento jurídico é a favor da penalização criminal, mesmo com muitas divergências, entretanto, muitos doutrinadores ainda tem abnegação sobre tema.

Alguns doutrinadores defendem a ideia a favor da responsabilização criminal da pessoa jurídica, defendendo suas teses com base no texto constitucional e nas

normas infraconstitucionais como: Ivan Luiz da Silva, Sérgio Salomão Shecaira, Paulo Affonso Leme Machado, Marcelo Buzaglo Dantas, entre outros.

Por outro lado, tem outros doutrinadores como Miguel Reale Júnior, Luiz Regis Prado, Rômulo de Andrade Moreira, Jair Leonardo Lopes e outros que são contrários à ideia da penalização da pessoa jurídica.

Com repúdio a citação constitucional que traz a aplicação de penalidade a pessoa jurídica, por parte dos autores citados, em razão de diversos argumentos. Na visão de Prado (2010, p. 127), não se pode responsabilizar penalmente pessoa jurídica, pois:

[...]ausentes na atividade da própria pessoa jurídica os elementos seguintes: a) capacidade de ação no sentido penal estrito; b) capacidade de culpabilidade (princípio da culpabilidade); c) capacidade de pena (princípio da personalidade da pena), indispensáveis à configuração de uma responsabilidade penal subjetiva.

Já Reale (2010, p. 344) traz que:

A individualização da pena é feita com base na culpabilidade que significa o quanto de reprovação, de censurabilidade merece a conduta, sendo absolutamente incongruente com admissão da pessoa jurídica como agente de delitos. Portanto, há uma incapacidade penal da pessoa jurídica, que a análise sistemática do texto constitucional torna evidente.

3. POSSIBILIDADES DE PUNIR CRIMINALMENTE A PESSOA JURÍDICA.

3.1 RESPONSABILIDADE DAS ENTIDADES JURÍDICAS.

Seguindo as alegações divergentes da possibilidade de punir criminalmente pessoa jurídica, a ideia é quase a mesma, que a punição só se dá em relação a pessoa física que é responsável direta ou indiretamente pelo ato, em razão da falta de capacidade de ação no sentido penal estrito, pela falta de ação e consciência da pessoa jurídica, bem como pela interpretação de que a Constituição Federal de 1988 apenas implica a pessoa jurídica como passivo de sanções civis e administrativas.

Os julgados jurisprudenciais tem se dividido por duas correntes. O “Sistema ou Teoria da Dupla Imputação responsabilizando assim a pessoa jurídica caso a física tenha sido denunciada, ou seja, só há possibilidade da responsabilidade penal da figura abstrata se houver atos lesivos oriundos da ação individual humana. Sendo que essa teoria já não é mais usada pelas Cortes Supremas.

Temos um entendimento recente dos egrégios Tribunais que é contrário ao da Teoria da Dupla Imputação, eles consideram que a responsabilidade das entidades jurídicas é independente da culpa dos seus responsáveis, por entender que tem que ser responsabilizado independente de culpa dos responsáveis.

Trazendo assim transcrito o julgado do STF, onde o ente jurídico pode ser responsabilizado diferentemente da pessoa física que a conduz, no julgamento do Recurso Extraordinário 548.181:

RECURSO EXTRAORDINÁRIO. DIREITO PENAL. CRIME AMBIENTAL. RESPONSABILIDADE PENAL DA PESSOA JURÍDICA. CONDICIONAMENTO DA AÇÃO PENAL À IDENTIFICAÇÃO E À PERSECUÇÃO CONCOMITANTE DA PESSOA FÍSICA QUE NÃO ENCONTRA AMPARO NA CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA. 1. O art. 225, § 3º, da Constituição Federal não condiciona a responsabilização penal da pessoa jurídica por crimes ambientais à simultânea persecução penal da pessoa física em tese responsável no âmbito da empresa. **A norma constitucional não impõe a necessária dupla imputação.** 2. As organizações corporativas complexas da atualidade se caracterizam pela descentralização e distribuição de atribuições e responsabilidades, sendo inerentes, a esta realidade, as dificuldades para imputar o fato ilícito a uma pessoa concreta. 3. Condicionar a aplicação do art. 225, §3º, da Carta Política a uma concreta imputação também a pessoa física implica indevida restrição da norma constitucional, expressa a intenção do constituinte originário não apenas de ampliar o alcance das sanções penais, mas também de evitar a impunidade pelos crimes ambientais frente às imensas dificuldades de individualização dos responsáveis internamente às corporações, além de reforçar a tutela do bem jurídico ambiental. 4. A identificação dos setores e agentes internos da empresa determinantes da produção do fato ilícito tem relevância e deve ser buscada no caso concreto como forma de esclarecer se esses indivíduos ou órgãos atuaram ou deliberaram no exercício regular de suas atribuições internas à sociedade, e ainda para verificar se a atuação se deu no interesse ou em benefício da entidade coletiva. Tal esclarecimento, relevante para fins de imputar determinado delito à pessoa jurídica, não se confunde, todavia, com subordinar a responsabilização da pessoa jurídica à responsabilização conjunta e cumulativa das pessoas físicas envolvidas. Em não raras oportunidades, as responsabilidades internas pelo fato estarão diluídas ou parcializadas de tal modo que não permitirão a imputação de responsabilidade penal individual. **5. Recurso Extraordinário parcialmente conhecido e, na parte conhecida, provido.** (BRASIL, 2013, p. 1, grifo nosso).

Suprema Corte se mostra contrária ao sentido de não concordar com a teoria da dupla imputação, mas sim de responsabilizar individualmente cada um desses entes, reconhecendo o verdadeiro agente físico autor da conduta ilícita e se ele efetuou em favor da pessoa jurídica.

3.2 ENTENDIMENTO DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL.

Seguindo a mesma o estudo o raciocínio do STF, o Superior Tribunal de Justiça continua reconhecendo e apreciando os Recurso em Mandado de Segurança N. 39.173 - BA (2012/0203137-9) a responsabilidade individual da personalidade abstrata nas infrações penais:

PENAL E PROCESSUAL PENAL. RECURSO EM MANDADO DE SEGURANÇA. RESPONSABILIDADE PENAL DA PESSOA JURÍDICA POR CRIME AMBIENTAL: DESNECESSIDADE DE DUPLA IMPUTAÇÃO CONCOMITANTE À PESSOA FÍSICA E À PESSOA JURÍDICA. 1. Conforme orientação da 1ª Turma do STF, “O art. 225, § 3º, da Constituição Federal não condiciona a responsabilização penal da pessoa jurídica por crimes ambientais à simultânea persecução penal da pessoa física em tese responsável no âmbito da empresa. **A norma constitucional não impõe a necessária dupla imputação.**” (RE 548181, Relatora Min. ROSA WEBER, Primeira Turma, julgado em 6/8/2013, acórdão eletrônico DJe-213, divulg. 29/10/2014, public. 30/10/2014). 2. Tem-se, assim, que é possível a responsabilização penal da pessoa jurídica por delitos ambientais independentemente da responsabilização concomitante da pessoa física que agia em seu nome. Precedentes desta Corte. 3. A personalidade fictícia atribuída à pessoa jurídica não pode servir de artifício para a prática de condutas espúrias por parte das pessoas naturais responsáveis pela sua condução. 4. Recurso ordinário a que se nega provimento. (BRASIL, 2015, p. 1, grifo nosso).

Nesse julgado, os Tribunais reconhecem ser ilegítima a teoria da dupla imputação e percebem a diferença na persecução penal a conduta ilícita que foi posta em prática em desfavor do meio ambiente pela pessoa física responsável pela jurídica.

Assim, é evidente a consciência por parte da alta Corte do Judiciário brasileiro de que é possível o cometimento de atos inflacionários penais e administrativos por parte da pessoa jurídica sem vincula à pessoa física, revigorando a tutela de que o bem jurídico ambiental deve ser preservado.

Com toda elucidação, podemos apontar que, hoje, o Direito Ambiental é espelho de uma mudança de paradigmas trazidos pelo consciente coletivo, que passou a se preocupar cada vez mais com o ambiente em que vive.

A responsabilidade penal da pessoa jurídica de direito privado nos crimes ambientais é um assunto recente e que ainda motiva alguns debates entre os juristas mesmo após decisão do STF responsabilizando a pessoa jurídica por esses crimes

Tendo em vista que temos vários julgados em favor da penalização da pessoa jurídica nos Tribunais de Justiça do País.

PROCESSO PENAL. RECURSO EM SENTIDO ESTRITO. CRIME AMBIENTAL. RESPONSABILIDADE PENAL DE PESSOA JURÍDICA. ART. 225, § 3º, 3º, LEI 9.605/98. 1. O parágrafo 3º do art. 225 da Constituição Federal de 1988 previu, em razão de opção política do legislador, a possibilidade de responsabilização penal das pessoas jurídicas por crimes ambientais; 2. O art. 3º da Lei 9.605/98, que cuida dos crimes contra o meio ambiente, regulamentou o preceito constitucional em referência, dando-lhe a densidade necessária. 3. **Não há qualquer inconstitucionalidade no § 3º do art. 225 da Constituição Federal, fruto de uma escolha política do legislador, que atende às expectativas por prevenção e proteção de condutas atentatórias ao meio ambiente, bem jurídico de espectro coletivo, de enorme relevância para o ser humano na atualidade.** 4. Recurso em sentido estrito provido. (Recurso em Sentido Estrito RO Nº 2007.41.00.006063-4, Terceira Turma, Tribunal Regional Federal da 1ª Região, Relator: Des. Tourinho Neto, Julgado em 08/04/2008, Publicado em 18/04/2008, grifo nosso).

Vemos uma evolução jurisprudencial em nosso país, mesmo os tribunais que não concordavam com esta penalização, hoje segue por outra linha de raciocínio como vemos neste julgado:

RECURSO ORDINÁRIO EM MANDADO DE SEGURANÇA. CRIME CONTRA O MEIO AMBIENTE. ART. 38, DA LEI N.º 9.605/98. DENÚNCIA OFERECIDA SOMENTE CONTRA PESSOA JURÍDICA. ILEGALIDADE. RECURSO PROVIDO. PEDIDOS ALTERNATIVOS PREJUDICADOS. 1. Para a validade da tramitação de feito criminal em que se apura o cometimento de delito ambiental, na peça exordial devem ser denunciadas tanto a pessoa jurídica como a pessoa física (sistema ou teoria da dupla imputação), isso porque a responsabilização penal da pessoa jurídica não pode ser desassociada da pessoa física - quem pratica a conduta com elemento subjetivo próprio. 2. Oferecida denúncia somente contra a pessoa jurídica, falta pressuposto para que o processo-crime desenvolva-se corretamente. 3. Recurso ordinário provido, para declarar a inépcia da denúncia e trancar, conseqüentemente, o processo-crime instaurado contra a empresa recorrente, sem prejuízo de que seja oferecida outra exordial, válida. Pedidos alternativos prejudicados. (STJ - RECURSO ORDINÁRIO EM MANDADO DE SEGURANÇA: RMS 37293 SP 2012/0049242-7), SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA, QUINTA TURMA, RELATOR: MINISTRA LAURITA VAZ, DATA DE JULGAMENTO: 02/05/2013).

Não podemos deixar de falar que Supremo Tribunal Federal é o guardião da Constituição Federal, sabendo dessa importância dada pela constituinte no art. 225, § 3º, da CF/88. O entendimento demonstra que é importante a responsabilização penal da pessoa jurídica que nos dias atuais combater os abusos das empresas jurídicas, principalmente os lesivos ao meio ambiente, é uma forma de se preservar efetivamente o meio ambiente.

Portanto essa decisão acompanha a evolução histórica, o reclamo social e a política criminal, contribuindo para consciência social das empresas jurídicas, banindo e impedindo que condutas lesivas ao meio ambiente se tornem frequentes.

CONCLUSÃO

A evolução das indústrias sucroalcooleiras nos últimos anos, agravou muito as degradações ambientais, com esse avanço é muito importante uma conscientização para não haver mais incidentes ambientais como nos últimos anos.

Sendo um patrimônio público o meio ambiente é de responsabilidade dos Estados e também da coletividade sendo considerado como direito difuso, por isso é fundamental o seu equilíbrio.

Temos vários ordenamentos que apoiam a responsabilidade penal da pessoa jurídica por isso a Constituição Federal e a Lei de Crimes Ambientais responsabilizam a pessoa jurídica quando estas cometem algum tipo de crime ambiental, não só a pessoa jurídica é responsável, mas também os sócios proprietários responderam pelo tal ato.

Não podemos deixar de falar que o proprietário, diretores ou os responsáveis pela pessoa jurídica criminosa também respondem penalmente pelo delito da empresa por serem consideradas corresponsáveis pelos atos da mesma

As penas para as pessoas jurídicas que cometem crime ambiental são multa, serviços à comunidade podendo chegar até a uma pena restritiva de direito de suspensão total das atividades da empresa.

As empresas e seus responsáveis devem se conscientizar de que é responsabilidade delas também a manutenção do meio ambiente, pois hoje as empresas são as maiores responsáveis pela degradação dele.

Com isso, o meio ambiente por ser utilidade tanto para o público quanto para o privado, além de ser um bem muito necessário para uma boa qualidade de vida das pessoas, é o que mais sofre com as consequências do largo desenvolvimento econômico mundial, que as vezes só pensam na economia deixando de lado o meio ambiente.

No Brasil, com a criação da Lei nº 9.605/98, a Lei de Crimes Ambientais podendo ser considerado como de suma importância, sendo assim instrumento utilizado para a proteção desse bem tutelado, tão importante e que tanto tem sofrido danos.

Com a promulgação desta lei juntamente com a constituição federal tornou-se possível responsabilização dos proprietários, dirigentes, ou agentes de uma

empresa, até mesmo na esfera penal, se na execução de seus deveres vierem a causar danos ao meio ambiente. Esses devem reparar os danos causados de conforme disposto pela Lei.

A criação dessa Lei de proteção e reparação de danos causados pela pessoa jurídica ao meio ambiente é importante, pois, já que uma das formas de reparação é o pagamento de multas afeta o lado econômico das pessoas jurídicas, podendo tornar-se um remédio eficiente para a responsabilização dos entes coletivos.

Com o desenvolvimento deste estudo constata-se a importância de responsabilizar a pessoa jurídica pela prática de crime ambiental, bem como em aprimorar a responsabilização pois existe vários fatores de danos sem estar regulamentado e com lacunas existentes nas leis, onde o intuito é proteger um dos bens mais preciosos da atualidade, o meio ambiente.

Quando falamos das indústrias sucroalcooleiras vemos ausência de normas sobre a responsabilização nos impactos ambientais, pois ainda não temos uma legislação própria para regulamentar a atividade de fertirrigação com a vinhaça e torta de filtro, possuindo apenas algumas portarias.

Uma das melhores formas de combater qualquer ato ilícito que atente contra um bem jurídico é através da tutela penal. Não é por acaso que a Constituição Federal de 1988, em seu art. 173, § 5º, e art. 225, § 3º, impôs ao legislador ordinário a criação de uma Lei que concretizasse esse direito, reafirmo a expressão 'direito', pois o direito à vida está ligado à efetiva preservação do meio ambiente.

Conclui-se, então, pela admissibilidade de se responsabilizar penalmente a pessoa jurídica por crime ambiental pautado na observância de cada caso concreto como um fim de se aplicar a melhor sanção a cada caso, mas sempre com a finalidade de resguardar o meio ambiente colocando-o em primeiro plano.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rodrigo Ribeiro de Magalhães. **Responsabilidade Penal da Pessoa Jurídica por Crimes Ambientais**. Fundação Escola Superior do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios, Brasília – DF. 2009. Disponível em: <http://www.fesmpdft.org.br/arquivos/Rodrigo_Ribeiro.pdf>. Acesso em: 30 de março 2021

ANDRADE, J.M.F. de; DINIZ, K. M. **Impactos Ambientais da Agroindústria da Cana-de-açúcar: Subsídios para a Gestão**. Monografia apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo. 2007. 131p.

_____, Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado 1988

_____, 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. **Senado Federal**. Brasília, DF. v. I, 1981

_____, BRASIL. **Projeto de Lei federal nº 5182**. Câmara dos Deputados. 2013

_____. Lei de introdução do Código Penal. **Decreto-lei nº 3.914**. Artigo 1º do Decreto-Lei 3.914/1941. Decreto-Lei n. 2.848, de 7-12-940 e da Lei das Contravenções Penais Decreto-Lei n. 3.688, de 3 outubro de 1941.

_____. Superior Tribunal Justiça. **Recurso Em Mandado De Segurança Nº 39.173 - BA (2012/0203137-9)**. Recorrido: Petróleo Brasileiro S/A Petrobras. Relator: Ministro Reynaldo Soares da Fonseca. Brasília - DF, 06 de ago. 2015. Disponível em: <<http://s.conjur.com.br/dl/acordao-petrobras.pdf>>. Acesso em: 20 de março 2022.

BRASIL. **STF – Supremo Tribunal Federal**. Informativo nº 714, Brasília-DF, 5 a 9 de agosto de 2013. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/arquivo/informativo/documento/informativo714.htm>>. Acesso em: 23 março 2022.

CASTRO, S. S.de; ABDALA, K.; SILVA, A.A.; BÔRGES, V.M. S. **Expansão da Cana-de-Açúcar no Cerrado e no Estado de Goiás: Elementos para uma Análise Espacial do Processo**. B.goiano.geogr. Goiânia, 2010. v.30, n.1 p.171-191.

CARVALHO S. P. de; CARRIJO, E. L. de O. **A produção de álcool: do Proálcool ao contexto atual**. XLV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Londrina, 2007.

CAVALIERI FILHO. Sérgio. **Programa de Responsabilidade civil**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FREITAS, Genivaldo Pereira de; GARCIA, Reinilson Mercado. **Os grupos de crimes ambientais previstos na lei 9.605/98, sujeitos do delito e suas sanções penais.** *Revista Jus Societas*. Ji-Paraná – RO – CEULJI/ULBRA, v. 3, n.2, p. 97-104. 2009.

LEME, R. M. & SEABRA, J. E. A. **Technical-economic assessment of different biogas upgrading routes from vinasse anaerobic digestion in the Brazilian bioethanol industry.** Elsevier. Energy. 2016.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Dano Ambiental: Do individual ao coletivo extrapatrimonial: Teoria e prática.** 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. 410 p.

GOMES, L. F. & MACIEL, S. **Lei de Crimes Ambientais.** Editora Método, 2015, 368 p.

MEURER, E. J.; BISSANI, C. A.; SELBACH, P. A. **Poluentes do solo e do ambiente.** In: Meurer, E. J. (ed.). *Fundamentos de química do solo.* Porto Alegre: Genesis, 2000, v.1, p.151-168.

MILARÉ. Edis. **Direito do Ambiente.** 10. Ed. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2015. 1707 p.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS. **Recomendação MP/GO n.º 003, de 13 de junho de 2007.** Goiânia, 13 de junho de 2007. Disponível em: http://www.mpggo.mp.br/portalweb/hp/9/docs/recomendacao.criterios_especificos.pdf Acesso em: 26 março. 2022.

Portal Nova Cana: **Uso da vinhaça na cultura da cana-de-açúcar** Disponível em <https://www.novacana.com/cana/uso-vinhaca-cultura> Acesso em: 04 de março de 2022

Portal São Francisco. **Cana-de-açúcar: Origem da atividade.** Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com/alfa/cana-de-acucar/cana-de-acucar-4.php> Acesso em: 02 de março de 2022

Resende, M.; Curi, N.; Rezende, S. B.; Corrêa, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes.** 4.ed. Viçosa: NEPUT, 2002. 338p.

SILVA, M. A. S. da; GRIEBELER, N. P.; BORGES, L. C. **Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, v. 11, n. 1, p. 108-114, Campina Grande, PB, 2007.

SCHULTZ, Nivaldo; LIMA, Eduardo; PEREIRA, Marcos Gervasio and ZONTA, Everaldo. **Efeito residual da adubação na cana-planta e da adubação nitrogenada e potássica na cana-soca colhidas com e sem a queima da palhada.** *Rev. Bras. Ciênc. Solo* [online]. 2010, vol.34, n.3, pp.811-820. ISSN 1806-9657. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832010000300023>. Acesso em: 23 de junho 2022.

SOUZA, Lucas Daniel Ferreira de. Elementos que envolvem os crimes ambientais. **Revista de Informação Legislativa**. Ano 51, n. 201. Jan./mar. 2014, p. 251-274.

Stevenson, F. J. **Cycles of sil-carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrientes**. In: Tan, K.H. (Ed.). Principles of soil chemistry. 2.ed. New York:Marcell Dekker, 1986, 362p.