

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UNIEVANGÉLICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA E  
MEIO AMBIENTE (PPSTMA)**

**GLEIDSON HENRIQUE ANTUNES DE ANDRADE**

**ASPECTOS LEGAIS DO DANO AMBIENTAL REFERENTE À RETIRADA DA  
MATA RIPÁRIA EM CURSOS DE ÁGUA DO CERRADO**

Anápolis-GO  
2019

**GLEIDSON HENRIQUE ANTUNES DE ANDRADE**

**ASPECTOS LEGAIS DO DANO AMBIENTAL REFERENTE À RETIRADA DA  
MATA RIPÁRIA EM CURSOS DE ÁGUA DO CERRADO**

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente elaborada como requisito parcial a obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais sob a orientação do prof. Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro.

**Linha de pesquisa:** Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável.

Anápolis-GO  
2019

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

---

---

---

Dedico este trabalho àquelas que são minhas maiores conquistas, Raisal, Lavínea e Laura, pois me fazem sentir um homem bem-aventurado.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus todo poderoso, Aquele que é o Alfa e Ômega, Princípio e Fim. A Ele toda honra e toda glória, pois Ele é quem nos capacita.

À minha linda e eterna namorada, esposa e companheira de todos os momentos, Raisa Moreira Vitória de Andrade, por ser auxiliadora, porto seguro e fonte de inspiração. Obrigado por estar sempre aqui, por me fazer melhor a cada dia. Eu não seria nada sem você. Te amo!

Às mais lindas obras primas de Deus, meus maiores tesouros, razões de todos esforços, Lavínea Moreira de Andrade e Laura Moreira de Andrade, minhas filhas, meus presentes. Vocês um dia saberão o quanto foram importantes nesse desafio. Amo incondicionalmente vocês.

Aos meus amados pais, Welington Alves de Andrade e Josefina Antunes de Andrade, por um dia terem colocado como prioridade a educação de seus filhos. Obrigado por abrirem mão de tantas coisas para que eu as pudesse alcançar; por serem presentes e intensos na minha vida. Nunca poderei retribuir tamanho amor e dedicação.

Ao meu grande professor e orientador, Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro, que pacientemente dedicou-se a fazer de mim um pesquisador; por ter sido fonte de inspiração e um exemplo de profissional. Obrigado, professor, pela confiança.

À Faculdade Evangélica de Goianésia, instituição que tantas conquistas tem me oportunizado.

Ao Professor Mestre José Mateus dos Santos, pela compreensão e incentivo; por ter colaborado para que pudesse despertar em mim a vontade de sempre crescer intelectualmente.

Ao Professor Doutor Jadson Belém de Moura, grande parceiro, que, mesmo sem dispor de tempo, foi sempre muito solícito, parceiro e amigo. Obrigado por sua inenarrável contribuição.

À Professora Dra. Helena Beatriz de Moura Belle, coordenadora do Curso de Direito da FACEG, por tanta paciência e por ser motivadora constante.

Aos meus colegas de docência, pela troca de experiências e conhecimento.

Aos meus estimados colegas de NPJ, pela compreensão, apoio e torcida.

Aos meus irmãos da Igreja Presbiteriana do Bairro Carrilho de Goianésia por colocarem em vossas orações o meu desafio. Sei que Deus ouviu tais suplicas.

Por fim, agradeço a todos que de uma forma ou outra estiveram vivendo comigo este momento especial, desafiador e muito edificante.

## RESUMO

O presente trabalho analisa a importância das matas ripárias no bioma Cerrado e as implicações jurídicas de sua retirada nos âmbitos administrativo, civil e penal. Objetiva-se identificar o dano ambiental causado pela retirada da mata ripária de cursos d'água no referido bioma e o papel da legislação brasileira na proteção desse tipo de vegetação, a fim de verificar se há de fato preservação do meio ambiente propiciada pela legislação. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, valendo-se de artigos, periódicos, livros, legislação e outros que versam sobre os temas bioma Cerrado, matas ripárias e legislação ambiental. O trabalho constata que a legislação tem mecanismos de responsabilização, apontando as sanções administrativas, bem como a responsabilidade civil no que tange à recuperação da mata ripária degradada e quanto à indenização pecuniária por parte do causador do dano, além da responsabilização do sujeito no âmbito penal com aplicação de penas de multa restritivas de direito ou até mesmo privativas de liberdade. Apesar da ação antrópica que afeta essa mata ser permitida e legal desde que respeite a largura da área instituída pelo Código Florestal brasileiro, deve-se considerar em primeiro lugar a sobreposição do interesse coletivo ao interesse privado e nesse ponto deve haver uma maior rigidez na norma legal.

**Palavras-chaves:** Código Florestal. Conservação Cerrado. Fitofissionomias. Responsabilidade administrativa, civil, penal. Legislação ambiental.

## ABSTRACT

This paper analyzes the importance of riparian forests in the Cerrado biome and the legal implications of their removal at the administrative, civil and criminal levels. The objective is to identify the environmental damage caused by the removal of riparian forests from watercourses in the referred biome and the role of Brazilian legislation in the protection of this type of vegetation, in order to verify if there is in fact preservation of the environment provided by the legislation. The methodology used was bibliographic research, using articles, journals, books, legislation and others that deal with the Cerrado biome, riparian forests and environmental legislation. The work finds that the legislation has mechanisms of accountability, pointing to administrative sanctions, as well as civil liability about the recovery of degraded riparian forest and the pecuniary compensation by the cause of damage, in addition to the liability of the subject in the criminal sphere. with fines that are restrictive of right or even deprivation of liberty. Despite the anthropic action that affects this forest is allowed and legal as long as it respects the width of the area established by the Brazilian Forest Code, the overriding of the collective interest over the private one must first be considered and at this point there should be greater rigidity in the legal regulation.

**Keywords:** Forest Code. Cerrado conservation. Phytophysionomies. Administrative, civil, criminal responsibility. Environmental legislation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área ocupada pelo bioma Cerrado no território brasileiro.....	17
Figura 2 – Alguns animais do cerrado. <i>a</i> - Onça parda ( <i>Puma concolor</i> ); <i>b</i> - Anta ( <i>Tapirus terrestris</i> ); <i>c</i> - Lobo-guará ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> ); <i>d</i> - Veado-mateiro ( <i>Mazama americana</i> ); <i>e</i> – Tucano ( <i>Ramphastos toco</i> ); <i>f</i> – Paca ( <i>Cuniculus paca</i> ); <i>g</i> - Tamanduá bandeira ( <i>Myrmecophaga tridactyla</i> ); <i>h</i> – Quati ( <i>Nasua</i> ); <i>i</i> – Onça pintada ( <i>Panthera onca</i> ).....	18
Figura 3 – Área de Cerrado do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brasil.....	19
Figura 4 – Tipos de fitofisionomias do bioma Cerrado.....	26
Figura 5 – Mata ripária do rio das Almas na região de Jaraguá – Goiás.....	27

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Área aproximada de cada bioma incluindo o Cerrado e o percentual que cada uma representa considerando a área total do país (IBGE, 2016)..... 15
- Tabela 2 – Espécies catalogadas dos principais grupos animais e vegetais no bioma Cerrado. ....**Erro! Indicador não definido.**

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

APP	Área de Preservação Permanente
CDB	Convenção da Diversidade Biológica
CRFB	Constituição da República Federativa do Brasil
LCA	Lei de Crimes Ambientais
STF	Supremo Tribunal Federal
STJ	Superior Tribunal de Justiça
TJGO	Tribunal de Justiça do Estado de Goiás

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
Metodologia.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>1 FITOFISIONOMIAS DO BIOMA CERRADO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Bioma Cerrado .....	15
<b>2 MATA RIPÁRIA .....</b>	<b>25</b>
2.1 Fisionomias do Cerrado .....	25
2.2 Espécies de matas ripárias.....	26
2.3 Perda da cobertura vegetal, remoção e serviços ecossistêmicos da mata ripária .....	28
<b>3 PROTEÇÃO JURÍDICA DAS MATAS RIPÁRIAS: A RESPONSABILIDADE ADMINISTRATIVA, CIVIL E PENAL DO CAUSADOR DO DANO .....</b>	<b>31</b>
3.1 Proteção das matas ripárias pelo Código Florestal – Áreas de Preservação Permanente.....	31
3.2 Responsabilidade administrativa em razão do dano às matas ripárias.....	39
3.3 Responsabilidade civil pelo dano às matas ripárias .....	45
3.4 Responsabilidade penal em virtude de dano às matas ripárias .....	51
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>

## INTRODUÇÃO

A preservação do meio ambiente tem sido descrita como necessidade primária da humanidade. A degradação do meio ambiente é facilmente percebida, principalmente aquela causada em razão da ação humana (FERNANDES; PESSÔA, 2011). São os danos que a sociedade tem presenciado, com ênfase nos danos ambientais em vegetação, água, ar e até mesmo à fauna (KLOETZEL, 2017).

As causas atuais de ameaças às espécies e ecossistemas podem ser agrupadas em destruição de ambientes naturais pelo desmatamento, fragmentação de ecossistemas, introdução de espécies exóticas, exploração de espécies e mudanças climáticas. A remoção de habitats naturais para a implantação de pastagens, cultivos, cidades e outras atividades antrópicas tem sido considerada a principal e mais imediata causa de ameaça às espécies e ecossistemas naturais (MOURA et al., 2018).

Além de sua grande significância, políticas ambientais tiveram o papel de estabelecer e garantir que os recursos naturais sejam protegidos integralmente em algumas áreas e de forma sustentável em outras, visando ao equilíbrio ambiental essencial à manutenção da vida (KLOETZEL, 2017).

Na legislação brasileira relacionada às políticas ambientais destaca-se o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/12), que determina a proteção de bens públicos estabelecendo limites de uso, este é o caso das formações vegetais que podem ser classificadas como área protegida, nesse caso constituindo uma Área de Preservação Permanente (APPs) ou de Reserva Legal (BRASIL, 2012).

No bioma Cerrado encontra-se uma das mais ricas floras, destacando-se entre as savanas mundiais e ocupando uma grande extensão territorial: são mais de 20 graus de latitude e 10 graus de longitude e nele estão as três maiores bacias hidrográficas da América do sul. Há, contudo, uma rápida conversão de seus ambientes naturais em pastagens e cultivos agrícolas, o que faz este bioma ser considerado um dos mais ricos e ameaçados ecossistemas mundiais (BATALHA; MANTOVANI; MESQUITA JÚNIOR, 2001).

Quanto à área ocupada pelo bioma Cerrado, verifica-se que ele está presente em todo Distrito Federal, quase na totalidade do estado de Goiás (97%), Tocantins (91%) e em mais da metade dos estados Maranhão (65%), Mato Grosso do Sul (61%), Minas Gerais (57%), além de porções de outros seis estados (INPE, 2012).

O crescimento agrícola e os processos de urbanização são ameaças a este que é o segundo maior bioma brasileiro. A sua vegetação apresenta um dossel mais baixo, suas árvores são tortas, com troncos e galhos compostos de uma camada mais grossa e seca. É presente em regiões ricas em água subterrânea. A fisionomia das árvores e dos arbustos é considerada uma proteção contra as altas temperaturas e a umidade relativa do ar baixa (RATTER, 1997). O Cerrado faz fronteira com outros biomas e divide suas riquezas com eles, elevando assim sua biodiversidade (OLIVEIRA FILHO; OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002), e por possuir uma grande pluralidade de fitofisionomias e vegetações, podendo mesmo ser considerado um Domínio (BATALHA; MANTOVANI; MESQUITA JÚNIOR, 2011).

As florestas que acompanham os cursos d'água são denominadas matas ripárias, que, são também conhecidas como mata ciliar ou de galeria, sendo estas fitofisionomias do Cerrado (KOBAYAMA, 2003).

As matas ripárias possuem uma das maiores riquezas observadas no bioma Cerrado. São áreas úmidas e fornecem recursos escassos e ausentes nos sistemas adjacentes mais abertos com os solos menos úmidos, como matéria orgânica e ciclagem de nutrientes. As matas ripárias, têm papel importante na proteção dos cursos de água, além de possuir grande valor para com a manutenção da biodiversidade animal e vegetal, e também da riqueza do solo (DAROSCI, 2016).

Os recursos hídricos e os ecossistemas dessas áreas são objetos de destruição; isto se dá, principalmente, pela drenagem artificial de zonas úmidas, devido ao aumento de extração de água por processos de antropização, seja para irrigação ou pela urbanização sem planejamento. A falta de preservação de matas ripárias também contribui muito para o agravamento dessa situação (DEDECEK; RESCK; FREITAS JUNIOR, 1986). A proteção das florestas que acompanham os cursos d'água é medida urgente, pois, sua não preservação e não conservação levarão o bioma Cerrado à extinção (CUNHA et al., 2008).

Mesmo o Cerrado sendo reconhecido como “a caixa d'água” do Brasil e sendo uma área prioritária para conservação, há muito a ser estudado e conhecido quanto a sua biota aquática e, também, sobre os efeitos das intervenções antrópicas nela (LIMA, 2011). Mesmo com a pecuária e silvicultura sendo intensamente exploradas no bioma Cerrado, as matas ripárias continuam exercendo sua função de preservar o habitat, inclusive mantendo a comunidade de macroinvertebrados bentônicos e, mais, conservando a qualidade da água (SILVA; AZEVEDO, 2002).

As atividades antrópicas, geralmente são responsáveis por alterações ambientais, sejam elas na agricultura ou na expansão urbana desenfreada e seus reflexos no solo, em matas e nascentes (SILVA; BARBOSA; BARROSO, 2008). Diante desse quadro, a conscientização ambiental se faz necessária e totalmente relevante, para que se compreenda que matas ripárias não degradadas favorecem a manutenção do equilíbrio e funcionamento hídrico e de fitofisionomia da região, beneficiando, assim, o ecossistema (LIMA, 2011).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo identificar o dano ambiental causado pela retirada da mata ripária de cursos d'água no Bioma Cerrado e o papel da legislação brasileira na proteção dessas áreas.

### **Metodologia**

A metodologia utilizada na presente pesquisa bibliográfica se vale de artigos, periódicos, livros, legislação e outros que versam sobre os temas bioma Cerrado, matas ripárias e legislação ambiental.

Para a elaboração do primeiro capítulo foram utilizados textos que demonstram e abordam os vários aspectos do bioma Cerrado, apresentando dados da sua localização no território brasileiro, extensão, fauna, flora e, especialmente, da sua fitofisionomia.

Quanto ao segundo capítulo, a pesquisa bibliográfica se concentrou na mata ripária, demonstrando através da bibliografia existente a sua fisionomia e serviços ecossistêmicos, a fim de realçar a importância de sua biota.

Por fim, na construção do terceiro capítulo foi utilizada como base a legislação ambiental e demais correlatas que regulamentam a preservação da mata ripária e as formas de responsabilização dos causadores de danos a esta fitofisionomia.

## 1 FITOFISIONOMIAS DO BIOMA CERRADO

Este capítulo apresenta as características e os aspectos do bioma Cerrado, abordando a sua origem, caracterização física, biótica, tipologias fitofisionômicas e fatores geradores de degradação.

### 1.1 Bioma Cerrado

Coutinho trabalha o conceito de bioma defendendo que é

[...] uma área do espaço geográfico, com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, que tem por características a uniformidade de um macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados, e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros. Estas características todas lhe conferem uma estrutura e uma funcionalidade peculiares, uma ecologia própria (COUTINHO, 2006, p. 18).

Segundo Malheiros (2004), o Cerrado provavelmente teve seu início no período Cretáceo Superior, ou seja, 65 milhões de anos atrás, porém só tendo formação completa mesmo há 24 milhões de anos, constituindo, assim, a primeira fitofisionomia da América do Sul.

A origem do bioma Cerrado se deu em meados do período terciário, principalmente por decorrência das condições climáticas, da presença do fogo e das condições químicas e físicas dos solos. O fogo e sua interação com solos ácidos e distróficos foram fundamentais na seleção natural da vegetação predominante no Cerrado (PINHEIRO, MONTEIRO, 2010).

Todas essas interações originaram o bioma Cerrado atual, caracterizado como segundo maior conjunto de biomas do Brasil, com área superior a 2 milhões de km<sup>2</sup> (BERNARDES et al., 2011).

Tabela 1 – Área aproximada de cada bioma incluindo o Cerrado e o percentual que cada uma representa considerando a área total do país (IBGE, 2016).

BIOMA	ÁREA APROXIMADA (km <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (%)
AMAZÔNIA	4.196.943	49,29
CERRADO	2.036.448	23,92
MATA ATLÂNTICA	1.110.182	13,04
CAATINGA	844.453	9,92
PAMPA	176.496	2,07
PANTANAL	150.355	1,76
ÁREA TOTAL BRASIL	8.514.877	100,00

Fonte: Brasil (2018, p. 1).



O Cerrado é caracterizado por sua riqueza em termos de biodiversidade, pois é berço de inúmeras espécies endêmicas de vegetais e animais. A riqueza da sua biodiversidade pode ser atribuída também ao fato de fazer fronteira com outros importantes biomas brasileiros, como a Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal e a Caatinga; esse fator proporciona o compartilhamento de biodiversidade, promovendo a sua grande importância ecossistêmica (MOURA; CABRAL, 2019).

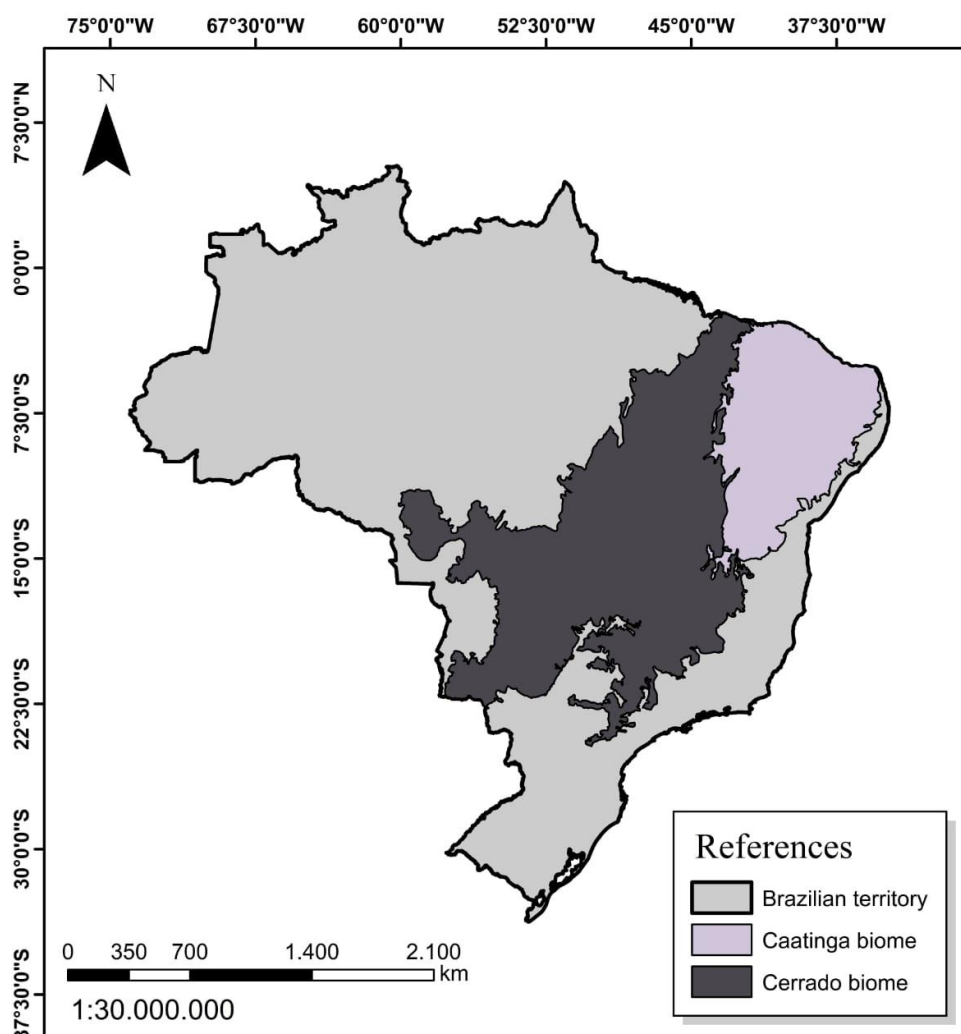
Porém, mesmo diante de sua riqueza, a ameaça é evidente: a dissipação da sua vegetação natural em decorrência da ação antrópica oriunda da pecuária e agricultura de baixa tecnologia, que, no lugar de ampliar a produtividade das áreas já exploradas, as transforma em pastagens degradadas, promovendo uma maior expansão da fronteira agrícola (DIAS-FILHO, 2012).

O clima tropical quente subúmido é o que predomina no Cerrado, intercalando uma estação seca e uma chuvosa, com temperatura entre 22°C e 27°C, em média (CARDOSO; MARCUZZO; BARROS, 2015; SILVA et al., 2008).

No Cerrado é possível verificar uma vasta riqueza geológica e um considerável número de relevos. Nessas regiões, encontram-se de planaltos e grandes áreas de chapadas, mas há também florestas de galeria, que são conhecidas como mata ciliar e mata ribeirinha, ao longo do curso d'água, as quais têm como características uma folhagem persistente durante todo o ano, além da vereda, em vales encharcados, formada de agrupamentos da palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*) sobre uma camada de gramíneas constituídas por plantas de diversas espécies, como gramas e bambus (FERREIRA; FIORILLO, 2018).

No Planalto central o Cerrado é o bioma que predomina. Está presente nos Estados da região Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal), além do sul do Pará e Maranhão, interior do Tocantins, oeste da Bahia, Minas Gerais e norte de São Paulo. A sua grande área permite que faça fronteira com os principais biomas brasileiros, Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal (Figura 1).

Figura 1 – Área ocupada pelo bioma Cerrado no território brasileiro.



Fonte: Moura e Cabral (2019).

O Cerrado abriga diversas nascentes e muitas espécies da fauna e da flora. Sua paisagem é marcante e foi cenário do famoso livro de Euclides da Cunha: *Os Sertões*. Possui um regime pluvial característico, ficando durante seis meses do ano, seco e vulnerável a queimadas, e seis meses com período chuvoso. Constitui a savana mais rica em espécies, abrigando 5% da biodiversidade do planeta. Seu solo é ácido e pouco fértil, contendo altos níveis de alumínio e ferro (BARBOSA; VIANA, 2014).

A fauna do Cerrado é vasta e apresenta 76.179 espécies descritas (Tabela 2), mas podem ser encontradas mais de 300 mil espécies, com destaque para os insetos, que representam 28% da biota, compreendendo mais de 90 mil espécies. Nesse bioma podem ser encontradas mais de 800 espécies de aves, 180 de répteis, mais de 1.000 espécies de peixes, 150 de anfíbios e mais de 200 mamíferos (Tabela 2), alguns deles indicados na Figura 2. Dentre as aves, podemos encontrar sabiás, gaviões, papagaios,

seriemas e gralhas (alguns exemplos mencionados na Figura 2). Os répteis estão representados, nesse bioma, por jararacas, cascavéis, cágados, jabutis e diversos tipos de lagartos. Já os insetos estão distribuídos entre formigas, gafanhotos, cupins e abelhas. Os mamíferos do Cerrado vêm sofrendo com a expansão das cidades e a construção de rodovias, e é cada vez mais comum observar carcaças de espécies em extinção, como antas, tatus e tamanduás, atropeladas nas rodovias (BARBOSA; VIANA, 2014).

Figura 2 – Alguns animais do cerrado. a - Onça parda (*Puma concolor*); b - Anta (*Tapirus terrestris*); c - Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*); d - Veado-mateiro (*Mazama americana*); e – Tucano (*Ramphastos toco*); f – Paca (*Cuniculus paca*); g - Tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*); h – Quati (*Nasua*); i – Onça pintada (*Panthera onca*).



Fonte: Polon (2018).

O Cerrado possui uma biodiversidade florística expressiva. Neste bioma podem ser encontradas espécies de plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós; juntas estima-se que ultrapassem o número de 7.000 (MENDONÇA et al., 1998), visto que 6.600 espécies foram descritas (Tabela 2).

Tabela 2 – Espécies catalogadas dos principais grupos animais e vegetais no bioma Cerrado.

Grupo	Cerrado	Brasil (%)	Brasil	Mundo
Invertebrados	67.000	20,0	335.000	?

Plantas	6.600	12,0	55.000	280.00
Peixes	1.200	45,0	2.700	24.800
Aves	837	49,9	1.600	9.700
Mamíferos	212	40,5	524	4.600
Répteis	180	38,5	468	6.500
Anfíbios	150	29,0	517	4.200

Fonte: Embrapa (2013, p. 1).

Por outro lado, a flora do Cerrado apresenta mais de 4 mil espécies endêmicas, como o baru (*Dipteryx alata*), a cagaita (*Stenocalyx dysentericus*) e o jatobá (*Hymenaea courbaril*). A vegetação desse bioma possui plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas – geralmente formada por árvores pequenas de casca grossa, galhos retorcidos, flores e folhas que parecem cera –, bem como cipós, constituindo uma savana tropical em que espécies de arbustos e árvores se misturam, compondo uma bela paisagem (Figura 3). Diversas espécies vegetais encontradas nessa região são utilizadas pelas comunidades locais em razão das suas propriedades medicinais, e estima-se que muitas espécies ainda não catalogadas e estudadas possam oferecer grandes contribuições na cura de doenças (BARBOSA; VIANA, 2014).

Figura 3 – Área de Cerrado do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brasil.



Fonte: Moura e Cabral (2019, p. 195).

A região do Cerrado destaca-se pelas grandes transformações ocorridas desde o início do século XX, quando começou a fazer a função econômica incorporada ao sistema produtivo nacional. As condições geográficas do Cerrado foram importantes

na transformação da região, seja no desenvolvimento da agricultura, seja por meio da criação de gado (BERNARDES et al., 2011).

Segundo Ferreira (2005), a evolução do manejo agrícola, com a modernização e aplicação de novas técnicas produtivas no campo, trouxe maior valorização ao Cerrado quanto aos seus aspectos naturais, culturais e científicos.

É evidente a importância do bioma Cerrado; mesmo assim, a Constituição Federal de 1988 trata como patrimônio Nacional apenas a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira. Embora o Cerrado seja o segundo bioma nacional em termos de extensão e sua área esteja presente em 24% do território brasileiro, não consta nenhum registro do Cerrado como um bem ambiental, ainda que se saiba da sua diversidade biológica e dos grandes recursos naturais, que diariamente estão sendo explorados (MILARÉ, 2009).

A grande preocupação atual, certamente, é que todos os biomas brasileiros se encontram ameaçados quanto à sua biodiversidade. O mais recente diagnóstico sobre o Cerrado, da Conservação Internacional – “Hotspots da Biodiversidade” – diz que este bioma está entre as 34 regiões da Terra responsáveis pela maior biodiversidade do planeta, porém ameaçada de extinção. Essas regiões, embora ocupem apenas 2,3% da superfície do planeta, têm 75% dos animais vertebrados ameaçados de extinção e 50% das espécies de plantas (CI-BRASIL, 2005).

O Cerrado e a Mata Atlântica – também ameaçada de extinção – têm pelo menos 1.500 espécies endêmicas, mas já perderam 75% da vegetação originária. São verdadeiros prontos-socorros da biodiversidade. Segundo esse diagnóstico, em 78% dos 2 milhões e 40 mil quilômetros quadrados do bioma Cerrado a vegetação e a biodiversidade já se perderam, e somente 2% das áreas estão protegidas (CI-BRASIL, 2005).

A Mata Atlântica é o bioma que mais se degradou durante toda a história do Brasil, pois o maior desenvolvimento brasileiro aconteceu nessa faixa litorânea, podendo citar o desenvolvimento comercial, concentração populacional e a industrialização, que geraram grandes metrópoles. Em decorrência desses fatos, houve grandes impactos de ocupação, o que levou à enorme degradação das áreas verdes (SILVA et al., 2008).

Calaça e Dias (2010) também apontam que o desenvolvimento econômico alavancou a expansão do agronegócio, e isso também ocorreu nas áreas dos Cerrado, que, após a exploração agrícola, desenvolvimento de técnicas, implemento de

modernização, passou a ser alvo do complexo agroindustrial, conforme é caracterizado pelos altos índices de produtividade de grãos e também, no cenário mais atual, com o aumento do cultivo de cana-de-açúcar no Estado de Goiás e outras regiões do Centro-Oeste.

A modernização da agricultura favoreceu a criação de programas governamentais de incentivos à expansão da cana-de-açúcar para diversas áreas das regiões do Brasil, que até então apresentavam pouco desenvolvimento (SILVA; PIETRAFESA; SANTOS, 2011). Ao longo de duas décadas, a produção agrícola vem alterando a estrutura social dos pequenos produtores, cujas tradições vêm sendo alteradas e que são levados a uma migração às cidades em busca de melhores condições de vida, enquanto uma minoria resiste ao processo e procura adaptar-se às inovações impostas:

A despeito das transformações nas paisagens culturais, as populações que permaneceram nas velhas fazendas têm procurado organizar as suas vidas combinando práticas da cultura camponesa com outras práticas da cultura técnica, implicadas nas lavouras de alta tecnologia (ALMEIDA, 2003, p. 135).

A modernização do campo e os avanços tecnológicos têm sido alvo de estudos nos últimos anos. Esse avanço provoca a retirada do homem do campo para as cidades, acelerando o processo de urbanização. A progressiva mecanização da lavoura e a facilidade de limpar e adubar a terra têm contribuído para a devastação acelerada da vegetação nativa; estima-se que cerca de 80% da área original do Cerrado já tenha sido convertida em áreas antrópicas (BERNARDES et al., 2011).

Tal degradação pode ser atribuída, em grande parte, ao uso que se faz da terra, causando profundas transformações, como aumento das áreas desmatadas, microbiologia do solo, ciclagem de nutrientes e água, aumento da frequência de queimadas e redução da fauna. Esse processo colocou o Cerrado entre os 25 *hotspots* mundiais, ou seja, áreas prioritárias para conservação em função da sua biodiversidade altamente ameaçada (BERNARDES et al., 2011).

O Cerrado tornou-se uma das principais regiões econômicas do Brasil, a partir de 1960, quando suas terras, por meio das novas técnicas de plantio, se tornaram o novo celeiro produtivo do Brasil, abastecendo o país de alimentos básicos como o arroz, o feijão.

Sobre a implantação da nova capital do Brasil, Brasília, Milaré afirma que

O Cerrado tornou-se um símbolo da nova etapa na vida brasileira a partir da construção de Brasília. Durante muito tempo ele desestimulou na ocupação por causa do seu solo ácido – era uma extensão considerável de terras estéreis. Atualmente, com a adoção de novas técnicas pedológicas edafológicas e agrícolas o Cerrado converteu-se num desafio estimulante até mesmo porque o povoamento do Planalto Central atraiu correntes migratórias e ampliou as fronteiras agrícolas (MILARÉ, 2009, p. 674-675).

A topografia do Cerrado, constituída em sua maior parte por solos planos e profundos, contribuiu para o seu desmatamento e a sua antropização, substituindo suas matas nativas por áreas de produção agrícola e destruindo quase toda riqueza ecológica e diversidade biológica existentes nessas áreas (PRADO; MALHEIROS, 2012).

O Cerrado e sua vegetação de árvores pequenas tortuosas e de cascas espessas e solos ácidos e pouco férteis, por muito tempo, não se deteve de seu real valor ecológico. Era visto este bioma como de terra improdutivo, sendo favorável somente para práticas extrativistas e pecuária extensiva de baixa tecnologia, o que são caracterizadas como atividades que ocasionam impactos consideráveis em termos ambientais (RATTER, 1997).

Essa falta de consciência quanto às práticas sustentáveis e de proteção ambiental colaborou então para ocorrência do avanço de destruição no bioma Cerrado. Porém, atualmente tem-se observado movimento por parte de vários setores (legais, ambientalistas, acadêmica) de busca por conscientização e ações de recuperação desse bioma, tendo-se olhar mais atento à conservação de recursos naturais em seus vários contextos, como árvores, animais, fungos, microrganismos, ainda de valores desconhecidos. Outro foco de ações tem sido a questão de florestas e recursos hídricos, visto que se tem observado que o bioma Cerrado e sua vegetação contribuem significativamente em termos de proteção de tais recursos. Uma maior atenção ao bioma Cerrado e a necessidade de preservação e conservação colaboraram para criação de legislação ambiental mais efetiva, como Áreas de Preservação Permanente, Código Florestal, visando apresentar ações mais efetivas em áreas de Reserva Legal, com intuito, assim, de contribuir para vegetação natural mais preservada.

A vegetação do Cerrado apresenta características particulares, isso devido à presença de solos ácidos e seca prolongada, o que favorece para predominância de vegetação campestre de arbustos esparsos e árvores pequenas, de estruturas subterrâneas desenvolvidas, como raízes, tubérculos, xilopódios, por exemplo, que favorece a rebrota rápida. Essas características contribuem então para capacidade de resistência frente a

perturbações como corte, fogo, ou seja, apresenta boa capacidade de recuperação rápida, mantendo a riqueza de tais espécies em boa parte dos casos (ARENS, 1958).

É importante aplicar técnicas de revegetação de acordo com o dano causado. Nos casos de baixo impacto no solo e vegetação, onde ainda há presença de árvores e arbustos em restauração, somente eliminação do agente de perturbação já apresenta eficácia. Nos casos em que o impacto foi mais intenso, tendo-se plantas de Cerrado em restauração, com baixa densidade, recomenda-se o plantio de enriquecimento, que visa acelerar a recobertura do terreno e aumento da diversidade, ou seja, induzir a restauração natural por meio de plantios de enriquecimento (ARENS, 1958).

Pode-se observar que o Cerrado é composto de fitofisionomias diversas. Sua vegetação é descrita de tipos que vão desde campo sujo ou Cerrado ralo, que é aquele formado por gramíneas com arbustos pequenos esparsos, até o cerradão, que é composto por árvores que formam dossel contínuo, tendo características similares a florestas secas. Essa vegetação de diferentes tipos é decorrente de fatores naturais como disponibilidade de nutrientes e águas (BATALHA; MANTOVANI; MESQUITA JÚNIOR, 2001).

Porém, algumas características atuais já são decorrentes da ação antrópica ao longo do tempo, como corte de árvores, queimadas, atividades de agricultura e pecuária, o que traz em algumas áreas transformação de cerradão para campestre Cerrado.

Grandes e irreversíveis danos já ocorreram ao Cerrado: a fragmentação das fitofisionomias causadas pela expansão agrícola, antes integradas, provocou extinções na rica biodiversidade, degradação dos solos, poluição de fontes de água, alteração no regime de queimadas naturais e desequilíbrios nos ciclos do carbono, provocando parte das modificações climáticas regionais (KLINK; MACHADO, 2005).

A principal ferramenta utilizada para expandir para novas áreas no Cerrado é o fogo. Com queimadas provocadas, em muitos dos casos criminosas, novas áreas são destinadas à produção agrícola. O fogo descontrolado causa perda de nutrientes, compactação e erosão dos solos, degradação da biota nativa. Tudo isso é mais acentuado na estação seca do ano, quando a baixa umidade amplifica os prejuízos de uma eventual queimada.

Entretanto, o Cerrado é um ambiente resiliente à ação do fogo, principalmente se ocorrer por meio de fenômenos naturais como descargas elétricas. Mesmo em caso de incêndios criminosos, o Cerrado apresenta alta capacidade de recuperação, e isso muito se deve à ação dos microrganismos do solo como promotores



do crescimento e da sanidade vegetal (PORCEL; RUIZ-LOZANO, 2004; TOMMERUP, 1992; OLSEN; HABTE, 1995; MAYAK; TIROSH; GLICK, 2004; BRAZ et al., 2004; FERREIRA et al., 2012).

Investigar o poder de recuperação do Cerrado em relação a queimadas é de fundamental importância para elaboração de práticas de manejo mais eficientes e no desenvolvimento de estratégias de recuperação de áreas que sofreram a ação do fogo.

## 2 MATA RIPÁRIA

Este capítulo aborda a mata ripária mencionando vários de seus aspectos tais como sua fisionomia, localização, remoção da cobertura vegetal, serviços ecossistêmicos prestados e sua relevância para a biota.

### 2.1 Fisiomias do Cerrado

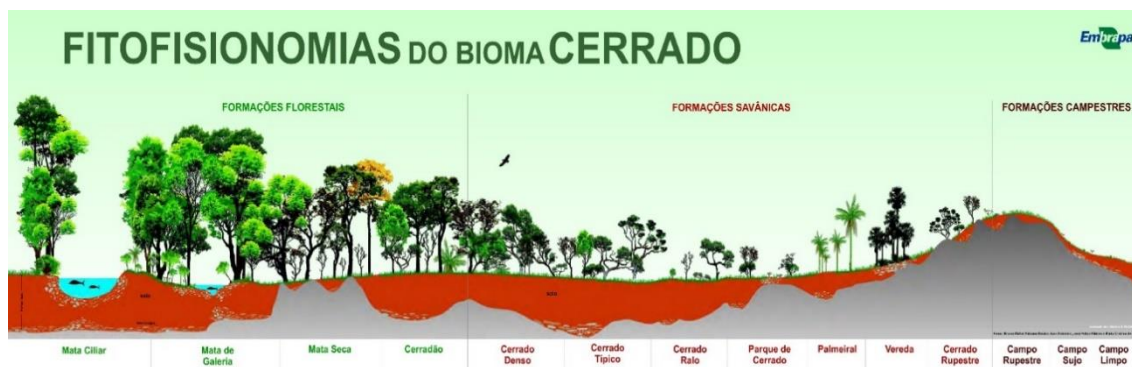
Atualmente, a melhor maneira de se classificar o bioma Cerrado é através de suas fitofisionomias, que, dependendo do autor, podem ser classificadas de diferentes maneiras de acordo com suas características fisionômicas. Para Batalha (2011) podem ser divididos em Campo Limpo, Campo Sujo, Cerrado *stricto sensu*, Cerradão e Veredas. Também existe a classificação de Prado e Malheiros (2012), que o dividem em seis fitofisionomias: campos, Cerrado *stricto sensu*, cerradão e matas estacionais, ripárias, veredas e ambientes alagadiços, sendo que cada qual tem suas especificidades naturais e ecológicas.

No que diz respeito à fitofisionomia do Cerrado, Ribeiro e Walter (1998) elencam critérios adotados com a finalidade de diferenciar os tipos fisionômicos de formações florestais, savânicas e campestres. Os critérios são os seguintes: fisionomia (forma), aspectos do ambiente e da composição florística. Também de acordo com os mesmos autores, são onze os tipos fisionômicos: mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão, estes enquadrados como formações florestais; cerrado sentido restrito, parque de cerrado, palmeiral e vereda, que são as savânicas; e campo sujo, campo rupestre e campo limpo, do gênero campestre.

O bioma Cerrado é composto de variadas fitofisionomias, especialmente no que diz respeito ao solo e às formações vegetais que acompanham os cursos de água (figura 4):

Observa-se assim que o bioma do Cerrado é de formação heterogênea, com grandes variações de herbáceas a arbóreas. Pode-se dizer que há um adensamento de cobertura vegetal apesar de toda a sua diferenciação; ela se adapta aos campos – úmidos, encharcados, aos campos – sujos, com formações arbustivas esparsas, e ao campo Cerrado propriamente dito, com arbustos e árvores copadas. Assim entre as formações abertas brasileiras, o Cerrado é a que melhor se caracteriza como savana. Nos campos mais altos e secos crescem bosques isolados. Ao passo que nos tabuleiros e chapadas predominam árvores baixas e tojais (MILARÉ, 2009, p. 674-675).

Figura 4 – Tipos de fitofisionomias do bioma Cerrado.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 165).

As fitofisionomias do Cerrado são variadas: nelas os solos são profundos, considerado de baixa fertilidade, com muita acidez, o que se explica pela presença de sílica em relevo plano e levemente ondulado, e com características que propiciam uma boa mecanização. A drenagem é contínua e os cursos d'água acompanhados de variadas fitofisionomias quanto às formações vegetais, perseguindo todo o curso; contudo, em alguns locais, pode haver a intercalação de áreas de Campo e Cerrado *stricto sensu*, formando o grande Trópico Subúmido, que tem uma paisagem que forma um imenso mosaico de fisionomias, sendo estes, campos abertos – heliófitos – até áreas florestadas – ombrófilas (RATTER, 1997).

## 2.2 Espécies de matas ripárias

As matas ripárias e de galeria são aquelas localizadas às margens de cursos d'água (Figura 4). São fundamentais para o equilíbrio térmico dos ecossistemas aquáticos e terrestres, bem como conservação do solo e da biodiversidade. A mata ripária, onde estão localizadas as matas ciliar e de galeria, é certamente uma grande preocupação de vários profissionais envolvidos nos estudos e pesquisas do Cerrado. A área que ocupa ao longo dos cursos de água é delimitada na Lei 12.651/12 (Código Florestal), especificamente em seu artigo 4º; ela tem variações de acordo com a largura do álveo, podendo ser considerada como tal uma faixa de 30 a 500 metros (BARBOSA; VIANA, 2014).

Entende-se como matas ripárias, ou galerias, qualquer formação vegetal natural situada às margens de cursos d'água, como córregos, ribeirões ou rios, além das que rodeiam lagos e lagoas; elas são importantes para o equilíbrio ecológico, principalmente em regiões com vasta mata nativa, como as localizadas em áreas de

preservação permanente. Tanto as matas ciliares quanto as matas de galeria são denominadas, por Darosci, como matas ripárias. O autor define mata ripária assim:

Matas ripárias no Cerrado são ambientes florestais contrastantes à savana circundante. Estas florestas abrigam diversificada fauna que encontra refúgio e alimento, realizando várias interações com a flora e contribuindo, assim, com a manutenção do ecossistema (DAROSCI, 2016, p. 9).

A vegetação das matas ripárias pode ser influenciada por lençóis freáticos elevados ou inundações e pela capacidade dos solos em reter a água, bem como a existência de fluxos tributários e subterrâneos que contribuem para a propagação vegetativa (LIMA, 2011). Assim, a mata ripária está associada aos cursos de água e, apesar de representar pequena porção do Cerrado considerando a grande extensão deste, destaca-se, principalmente, pelo seu papel na proteção dos recursos hídricos (SOUZA et al., 2017).

A sua preservação contribui inclusive para a proteção de nascentes, pois reduz o processo de assoreamento, estabiliza termicamente as águas e o fornece alimento às espécies locais, principalmente a ictiofauna; serve, ainda, como fonte de abrigo e corredor ecológico, facilitando o fluxo gênico entre as espécies animais, assim como acasalamento para sua reprodução (ARAÚJO; OLIVEIRA; ALVES, 2015) (Figura 5).

Figura 5 – Mata ripária do rio das Almas na região de Jaraguá – Goiás.



Fonte: Carneiro (2011).

As matas ripárias, então, são descritas como vegetação da floresta localizadas ao longo das margens de rios médios a grandes e que apresentam características e recursos importantes para sobrevivência do meio natural, como animais, devido a proporcionarem alta umidade, estabilidade e abundantes recursos alimentares. São, então, corredores ecológicos para a vida selvagem e conectam diferentes fragmentos de habitat. Alteração de sua fitofisionomia pode acarretar modificações consideráveis no ecossistema (RIBEIRO; WALTER, 1998).

### **2.3 Perda da cobertura vegetal, remoção e serviços ecossistêmicos da mata ripária**

As causas da retirada da cobertura vegetal no Cerrado em matas ripárias referem-se principalmente a alterações humanas, por meio do desmatamento e assentamentos próximos a essas matas, pois são atrativas devido à fertilidade e produtividade de seu terreno (NAIMAN; DECAMPS, 1997).

O desaparecimento de matas ripárias se dá, principalmente, em razão da ação humana, através de corte raso de sua vegetação, que é o popular (desmatamento), utilização como pastagens, queimadas para a “limpeza” do solo, e mais: essas ações geram graves desequilíbrios ecológicos que podem causar: erosão, queda do nível de volume da água e perda considerável da sua biodiversidade. Considerando que ela está presente em todos os biomas, é importante que projetos de restauração sejam implantados para a estabilização ambiental e, principalmente, que haja fiscalização nas APPs para a sua manutenção (ARAÚJO; OLIVEIRA; ALVES, 2015).

A reconstrução artificial da mata ripária, por mais difícil que possa parecer, é uma das medidas mais urgentes atualmente no esforço nacional e mundial em defesa da qualidade ambiental. Isso porque é nas margens dos cursos d'água, entre eles igarapés, riachos, lagoas, lagos e rios, que ocorre a maioria das atividades humanas. Aí são implantadas as cidades, ocorre o transporte de cargas, a pesca, e é para onde é jogada boa parte dos dejetos produzidos pela sociedade. As matas ripárias, por sua vez, são fonte de produção de serviços ambientais, como a estabilidade geológica, o controle da erosão, o fluxo gênico, mas também sofrem a pressão das ocupações desordenadas e desmatamentos (WALTER, 2006).

É importante mencionar que a retirada de cobertura vegetal e a degradação ambiental das matas ripárias afetam os serviços ecossistêmicos prestados por ela.

Segundo Hermann (2011), esses serviços são os benefícios que a mata ripária gera aos seres humanos.

Quanto aos serviços ecossistêmicos prestados pela mata ripária, Ramos e Anjos (2014) ressaltaram, em seu estudo, a relação entre a largura da mata ripária e a riqueza de espécies, bem como a integridade biótica de ciliares; ressaltam, então, que a largura contribui de forma relevante para maximizar a diversidade, visto que matas ripárias com largura média de 50m de margem apresentam menor perturbação antrópica, além de ser possível observar diversidade de espécies, o que demonstra relevante para que os serviços ecossistêmicos aconteçam por meio desse tipo de mata.

Quando acontece alteração da vegetação ripária, são causados impactos diretos na biodiversidade ambiental. Devido a isso, pode-se ressaltar que é fundamental a conservação desse tipo de vegetação, pois favorece controle de poluição, com consequente manutenção da qualidade das águas, bem como refúgio de espécies em casos de migração. É possível afirmar que as matas ripárias têm influência direta e trazem efeitos altamente positivos na qualidade da água, na biodiversidade e, também, em sua fitofisionomia. É bem conhecido que as interfaces entre os ecossistemas terrestres e de água doce são particularmente sensíveis à mudança ambiental (NAIMAN; DECAMPS, 1997).

Nesse mesmo sentido, Botelho e Davide (2002) asseveram que matas ripárias são responsáveis por auxiliar na manutenção da qualidade e quantidade da água. Em sendo mantida a quantidade da água, evita-se o surgimento de erosões e mantém-se a capacidade de infiltração da água no solo; ocorre, ainda, a estabilização das margens dos rios, dada a grande malha de raízes, que evitam, inclusive, o assoreamento dos leitos e nascentes. Quanto à fauna, as matas que acompanham os cursos d'água propiciam alimento e abrigo aos animais silvestres, favorecendo ainda um habitat aquático adequado para abrigo, alimentação, sobrevivência e reprodução de insetos, anfíbios, crustáceos e peixes.

Para Wiedmann e Dornelles (1999), a mata ripária, que é tida como um recurso ambiental que está inserido em uma bacia hidrográfica, age como uma ferramenta que é utilizada para garantir a conservação da fauna, solos e recursos hídricos.

Diante da importância da mata ripária, têm-se que aquelas degradadas devem ser recuperadas, seja natural ou artificialmente, mas o processo de recuperação de áreas de mata ciliar que foram desmatadas ou degradadas depende de quantificar e

apurar os reais danos causados ao meio ambiente e suas dimensões. A melhor forma de regeneração e recuperação das matas ripárias é a natural, uma vez que a dinâmica natural de desenvolvimento da vegetação se adapta com mais facilidade aos processos que ocorrem nos ecossistemas. Ressalta-se que o tempo necessário para essa regeneração é mais longo, se comparado com a regeneração artificial. Por outro lado, o custo é baixo porque não é necessária a aquisição de mudas, nem a abertura de covas e suas consequentes adubações (ARAÚJO; OLIVEIRA; ALVES, 2015).

De acordo com o que se exige no momento, deve-se considerar a recomposição artificial das matas ripárias extremamente vantajosa para o meio ambiente e para toda biota. Assim, quando se elencam suas desvantagens, entenda-se que estas são de curto prazo, pois, em longo prazo, as matas ripárias produzirão incontáveis serviços e produtos ambientais (ARAÚJO; OLIVEIRA; ALVES, 2015).

Nesse sentido, a perda de cobertura vegetal das matas ripárias torna toda biota mais vulnerável, podendo ocasionar prejuízos incalculáveis ao meio ambiente; assim, é necessária sua recuperação, tanto natural quanto artificialmente.

### **3 PROTEÇÃO JURÍDICA DAS MATAS RIPÁRIAS: A RESPONSABILIDADE ADMINISTRATIVA, CIVIL E PENAL DO CAUSADOR DO DANO**

Este capítulo tem por objetivo demonstrar a proteção jurídica das matas ripárias, fazendo a aplicação da legislação ambiental, administrativo, civil e penal pertinente. A escolha pelas matas ripárias se deu por serem áreas de proteção ambiental, portanto sua degradação é passível de responsabilização.

#### **3.1 Proteção das Matas Ripárias pelo Código Florestal – Áreas de Preservação Permanente**

Para tratar do tema Proteção das Matas Ripárias é necessário que se façam antes algumas menções e breves comentários ao Direito Ambiental. Esse ramo do direito busca “organizar a forma pela qual a sociedade se utiliza dos recursos ambientais estabelecendo métodos, critérios, proibições e permissões, definindo o que pode e o que não pode ser apropriado economicamente (ambientalmente)” (ANTUNES, 2010).

O Brasil é signatário de um importante tratado sobre o meio ambiente. A Convenção da Diversidade Biológica (CDB) é fruto da Cúpula da Terra em 1992 (ECO-92), realizada no Rio de Janeiro e foi construída sobre três importantes bases: a conservação da diversidade biológica; o uso sustentável da biodiversidade; e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização de recursos genéticos (OLIVEIRA, 2017).

Dessa forma, o texto da CDB veio a trazer mais responsabilidade ao país no que tange à criação de instrumentos e leis que se destinam à proteção do meio ambiente, demonstrando assim que a evolução do direito ambiental pátrio é muito importante.

O Direito Ambiental, assim como todo e qualquer ramo do direito, é consubstanciado em leis, jurisprudências, doutrinas jurídicas e, também, em princípios. Essas normas e princípios juntos tornam mais eficazes as ações em prol do meio ambiente.

Sobre os princípios, estes têm o papel de facilitador de um relacionamento saudável entre homem e natureza, introduzindo regras que atingem quaisquer atividades que possam gerar danos ao meio ambiente (MILARÉ, 2013).

A base do Direito Ambiental é formada pelos seguintes princípios, segundo Oliveira (2017):



- Princípio do ambiente ecologicamente equilibrado que tem *status* de direito fundamental da pessoa humana, que tem sua base no artigo 225 da CRFB/88, quando garante a todos um “meio ambiente ecologicamente equilibrado”;
- Princípio da solidariedade intergeracional, que estabelece o dever de defesa e preservação do meio ambiente para que as gerações atuais e futuras possam dele gozar;
- Princípio da natureza pública da proteção ambiental, pois a natureza pública autoriza o interesse na tutela do ambiente tornando-o bem de uso comum do povo e, por tal motivo, indisponível;
- Princípio da prevenção, traduzido na função do direito ambiental de atuar de forma antecipada para evitar, assim, a ocorrência de danos ambientais;
- Princípio da precaução, que, por sua vez, é previsto no Princípio 15 da Declaração do Rio e nada mais é do que a ação com cautela quando se estiver diante do desconhecido, no que se refere à intervenção, no plantio ou na liberação de espécies e substâncias, as quais não foram pesquisadas e cujas consequências ao meio ambiental são ignoradas;
- Princípio do poluidor pagador, que faz incidir sobre o poluidor o dever de arcar com os custos ambientais que surgirem em razão da degradação ambiental;
- Princípio do usuário pagador, que está diretamente ligado ao Princípio do poluidor pagador, isso porque preconiza a instituição da valoração econômica dos recursos naturais, evitando, assim, o curto zero;
- Princípio do protetor-recebedor, que institui benefícios econômicos, fiscais e tributários àqueles que promovem medidas de proteção ao meio ambiente;
- Princípio da função socioambiental da propriedade, ou seja, implica no cumprimento da função social da propriedade com ênfase em seu aspecto ambiental;

- Princípio da participação comunitária, trazendo a sociedade para fazer parte da elaboração e criação de políticas públicas de proteção ao meio ambiente;
- Princípio da proibição de retrocesso ambiental, que não permite o recuo dos níveis de proteção que sejam inferiores aos que já foram alcançados;
- Princípio da cooperação entre os povos, que torna obrigação de todos preservar o meio ambiente, independentemente de sua situação geográfica ou condição social, bem como de sua natureza ser de característica pública ou privada.

Todos os princípios servem como fundamento na normatização do Direito Ambiental e fincado neles está o progresso da tutela legal ao meio ambiente.

Contida na estrutura organizacional e interferindo no planejamento estratégico, a proteção ambiental passou a ser uma atividade importante na vida do indivíduo, da empresa ou organização/ente, seja no desenvolvimento de atividades de rotina, seja na discussão dos cenários alternativos. A análise de sua evolução acabou gerando políticas, metas e planos de ação.

A evolução legislativa também é notória, pois hoje pode-se dizer que existem mecanismos que promovem a coerção do dano ao meio ambiente, bem como fortalecem a sustentabilidade.

O Superior Tribunal de Justiça (STJ) elaborou uma “linha do tempo” da legislação ambiental pátria a fim de demonstrar a sua evolução (BRASIL, 2010):

**1605** - Surge a primeira lei de cunho ambiental no País: o Regimento do Pau-Brasil, voltado à proteção das florestas.

**1797** - Carta régia afirma a necessidade de proteção a rios, nascentes e encostas, que passam a ser declarados propriedades da Coroa.

**1799** - É criado o Regimento de Cortes de Madeiras, cujo teor estabelece rigorosas regras para a derrubada de árvores.

**1850** - É promulgada a Lei nº 601/1850, primeira Lei de Terras do Brasil. Ela disciplina a ocupação do solo e estabelece sanções para atividades predatórias.

**1911** - É expedido o Decreto nº 8.843, que cria a primeira reserva florestal do Brasil, no antigo Território do Acre.

**1916** - Surge o Código Civil Brasileiro, que elenca várias disposições de natureza ecológica. A maioria, no entanto, reflete uma visão patrimonial, de cunho individualista.

**1934** - São sancionados o Código Florestal, que impõe limites ao exercício do direito de propriedade, e o Código de Águas. Eles

contêm o embrião do que viria a constituir, décadas depois, a atual legislação ambiental brasileira.

**1964** - É promulgada a Lei 4.504, que trata do Estatuto da Terra. A lei surge como resposta a reivindicações de movimentos sociais, que exigiam mudanças estruturais na propriedade e no uso da terra no Brasil.

**1965** - Passa a vigorar uma nova versão do Código Florestal, ampliando políticas de proteção e conservação da flora. Inovador, estabelece a proteção das áreas de preservação permanente.

**1967** - São editados os Códigos de Caça, de Pesca e de Mineração, bem como a Lei de Proteção a Fauna. Uma nova Constituição atribui à União competência para legislar sobre jazidas, florestas, caça, pesca e águas, cabendo aos Estados tratar de matéria florestal.

**1975** - Inicia-se o controle da poluição provocada por atividades industriais. Por meio do Decreto-Lei 1.413, empresas poluidoras ficam obrigadas a prevenir e corrigir os prejuízos da contaminação do meio ambiente.

**1977** - É promulgada a Lei 6.453, que estabelece a responsabilidade civil em casos de danos provenientes de atividades nucleares.

**1981** - É editada a Lei 6.938, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente. A lei inova ao apresentar o meio ambiente como objeto específico de proteção.

**1985** - É editada a Lei 7.347, que disciplina a ação civil pública como instrumento processual específico para a defesa do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos.

**1988** - É promulgada a Constituição de 1988, a primeira a dedicar capítulo específico ao meio ambiente. Avançada, impõe ao Poder Público e à coletividade, em seu art. 225, o dever de defender e preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras.

**1991** - O Brasil passa a dispor da Lei de Política Agrícola (Lei 8.171). Com um capítulo especialmente dedicado à proteção ambiental, o texto obriga o proprietário rural a recompor sua propriedade com reserva florestal obrigatória.

**1998** - É publicada a Lei 9.605, que dispõe sobre crimes ambientais. A lei prevê sanções penais e administrativas para condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

**2000** - Surge a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985/00), que prevê mecanismos para a defesa dos ecossistemas naturais e de preservação dos recursos naturais neles contidos.

**2001** - É sancionado o Estatuto das Cidades (Lei 10.257), que dota o ente municipal de mecanismos visando permitir que seu desenvolvimento não ocorra em detrimento do meio ambiente (BRASIL, 2010).

A edição de leis e normas que regulamentam as questões ambientais deve acompanhar as necessidades atuais, daí nascem as alterações das leis já existentes, bem como a criação de outras que visem suprir a lacuna momentânea, tudo com o objetivo de resguardar o meio ambiente da degradação.

De acordo com Assis Neto, Jesus e Melo (2016), a tutela do meio ambiente se baseia também em princípios como o direito fundamental ao meio ambiente

ecologicamente equilibrado e a função social da propriedade, com assento nas bases do desenvolvimento sustentável, refletindo, assim, a norma constitucional existente no artigo 225<sup>1</sup>, *caput*, e 186, inciso II<sup>2</sup>, no que se refere a sua defesa e preservação.

Para Milaré (2013), a expansão urbana que ocorre e continuará ocorrendo acontecerá em sua maioria em áreas de baixa capacidade econômica e humana, o que em tese pode ocasionar danos à biodiversidade e também limitação dos serviços ecossistêmicos, que são as contribuições diretas e indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano. Assim,

Os impactos urbanos sobre os ecossistemas naturais podem ter efeitos imprevistos sobre a saúde e o bem-estar dos residentes da cidade. Entender como os ecossistemas prestam serviços, quem se beneficia com eles, o que acontece quando um ecossistema muda e como os ecossistemas podem contribuir para maior resiliência, portanto, é importante para o desenvolvimento de cidades sustentáveis (WILLIAMS; ELMQUIST, 2012, p. 12).

As cidades são de total relevância na vida de muitas pessoas, e é fundamental que se crie nesse contexto ambiente socialmente justo, ecologicamente sustentável e economicamente produtivo. A educação é parte vital para que isso aconteça, e o Poder Público pode colaborar para integrar a biodiversidade e, com isso, a capacidade de viver de forma sustentável.

Um relatório elaborado pela Organização das Nações Unidas (ONU), mostra que a população mundial urbana cresce a todo vapor. Hoje representa cerca de 54% da população, mas a projeção é que em 2050 esse percentual chegue a 66% (UNRIC, 2014).

Observa-se, assim, que as cidades apresentam potencial na geração de inovações e de instrumentos de governança, podendo assumir a liderança em termos de desenvolvimento sustentável.

Um aparato legal que institui políticas de proteção ao meio ambiente, que estimule a sociedade a trabalhar em prol das fontes e riquezas naturais, e não contra, é

---

<sup>1</sup> “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.”

<sup>2</sup> “Art. 186. A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos:

[...]

II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente;

[...]”.

de suma importância e relevância. No Brasil, a base legal disso são a Constituição Federal e o Código Florestal.

Aprovado em 1934 pelo Decreto nº 23.793, o Código Florestal vigorou até a edição da Lei nº 4.771/65 (BRASIL, 1965). Nesse Decreto foram previstos alguns tipos de florestas, especificamente quatro, sendo denominadas como: protetoras, remanescentes, modelo e de rendimento. A criação legal indicava as finalidades de tais florestas, sendo esses dispositivos repetidos nas Codificações posteriores (de 1965 e de 2012). As mudanças de nomenclatura de “florestas de proteção” para “florestas de preservação permanente”, até a atual “área de preservação permanente”, são adequações legais e inovações que ocorrerão de uma legislação a outra. O novo e atual Código Florestal brasileiro, instituído pela Lei Federal nº 12.651/2012, revogou o antigo código, que era regulado pela lei nº 4.771/1965 (MILARÉ, 2013).

Segundo o Código Florestal vigente, “APP é a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

As APPs referem-se a determinadas áreas caracterizadas como de vital importância para manutenção e preservação da natureza, como fauna, flora, recursos hídricos, tendo, assim, intuito de diminuir os impactos causados pela ação natural e antrópica ao meio ambiente. Proteger essas áreas é de total relevância, pois contribuem para sobrevivência dos ecossistemas, rios e demais aspectos naturais (BARBOSA; VIANA, 2014).

A inclusão da mata ripária como sendo APP é obra do Código Florestal. O preceito específico é o artigo 4º, que define essas áreas.

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45° , equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25° , as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

§ 2º (Revogado).

§ 3º (VETADO).

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput , vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama.

§ 5º É admitido, para a pequena propriedade ou posse rural familiar, de que trata o inciso V do art. 3º desta Lei, o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde que não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre.

§ 6º Nos imóveis rurais com até 15 (quinze) módulos fiscais, é admitida, nas áreas de que tratam os incisos I e II do caput deste

artigo, a prática da aquicultura e a infraestrutura física diretamente a ela associada, desde que:

I - sejam adotadas práticas sustentáveis de manejo de solo e água e de recursos hídricos, garantindo sua qualidade e quantidade, de acordo com norma dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;

II - esteja de acordo com os respectivos planos de bacia ou planos de gestão de recursos hídricos;

III - seja realizado o licenciamento pelo órgão ambiental competente;

IV - o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural - CAR.

V - o implique novas supressões de vegetação nativa.

§ 7º (VETADO).

§ 8º (VETADO).

§ 9º (VETADO).

Para Lima (2014, p. 202), a manutenção da APP é dever do proprietário, possuidor ou ocupante da área onde está situada, seja pessoa física, jurídica, de direito público ou privado, e sua retirada ou degradação o responsabiliza nos termos da lei.

A manutenção da APP implica em atos de conservação, sendo prevista tal obrigação do artigo 7º do Código Florestal, excetuadas as ressalvas dos artigos 8º e 9º.

A proteção instituída pelo Código Florestal com o enquadramento das matas de galeria e ciliar (ripárias) como APPs é, na verdade, decorrente da previsão constitucional expressa no artigo 225, que franqueia a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, atribuindo ao Poder Público e à coletividade o dever de defesa e preservação deste para fins de garantir à posteridade a possibilidade de dele gozar. As determinações voltadas à preservação e proteção do meio ambiente contidas na Constituição Federal mostram a necessidade de regulamentação de tais questões, o que ocorreu no caso específico das Matas Ripárias, no artigo 4º do Código Florestal.

Milaré (2009), ao tratar do direito ao meio ambiente preservado para as gerações futuras, menciona que este é patrimônio de todas as gerações e por isso necessita considerá-lo nas dimensões de tempo e espaço, visando ao crescimento de maneira planejada e sustentável, ou seja, compatibilizar o desenvolvimento econômico-social de maneira que haja a proteção ambiental.

A partir do descumprimento ou inobservância dos preceitos legais de proteção e preservação do meio ambiente, especialmente, quanto às APPs, passa-se a sujeitar o agente às consequências administrativas, cíveis e criminais pertinentes ao ato praticado.

### 3.2 Responsabilidade administrativa em razão do dano às Matas Ripárias

Toda e qualquer ação ou omissão que causa danos ou prejuízos a outrem é passível de responsabilização do sujeito que a praticou ou omitiu-se em praticá-la.

No contexto do dano ambiental, o art. 225, § 3º, da CRFB estabelece punição àquele que causar lesão ao meio ambiente em três níveis, quais sejam: administrativo, civil e penal.

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.

[...] (BRASIL, 1988).

As sanções administrativas previstas no disposto constitucional supracitado foram elencadas na Lei de Crimes Ambientais (LCA) (Lei nº 9.605/98) (BRASIL, 1998) entre os artigos 70 e 76. Contudo, o Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, cuidou de regulamentar o procedimento de apuração da infração e aplicação da sanção.

Para total eficácia de lei é necessário que se denote uma lesão, um dano a um bem jurídico, que neste caso é o meio ambiente.

Sobre o reconhecimento do meio ambiente como bem jurídico, Schmitz e Bodnar (2007) defendem que esse é um bem jurídico difuso, que não possui caráter patrimonial direto e imediato e que tem como titulares toda a coletividade, que é especialmente protegida.

O meio ambiente é algo comum a todos, pode ser de domínio público ou privado, mas o seu gozo será direito de toda sociedade (ANTUNES, 2010).

A proteção e preservação é dever de todos<sup>3</sup>, contudo cabe à Administração Pública, em observância ao princípio da legalidade, ditar regras e fiscalizar o cumprimento das normas legais no que se refere, inclusive, ao bem jurídico denominado meio ambiente. Lima assevera que

Isso caracteriza o que se chama de Poder de Polícia Administrativa. Tal poder direciona para um aspecto específico ambiental, por

---

<sup>3</sup> Art. 225 CRFB.



exemplo, manutenção do equilíbrio ecológico; racionalização do uso do solo, água e ar; planejamento e fiscalização dos recursos naturais e demais atividades utilizadas na defesa do meio ambiente (LIMA, 2014, p. 95).

Foi o Código Tributário Nacional o instrumento legal que instituiu o mencionado Poder de Polícia da Administração Pública. Vejamos:

Art. 78. Considera-se poder de polícia atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público, à tranqüilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos.

Parágrafo único. Considera-se regular o exercício do poder de polícia quando desempenhado pelo órgão competente nos limites da lei aplicável, com observância do processo legal e, tratando-se de atividade que a lei tenha como discricionária, sem abuso ou desvio de poder (BRASIL, 1966).

O Poder de polícia de titularidade da Administração Pública serve para opor condições e restringir o uso e gozo de bens, atividades e direitos individuais, em proveito da coletividade ou mesmo do próprio Estado. É o mecanismo que a Administração Pública tem nas mãos para evitar ou colocar um fim em eventuais abusos do direito individual. Assim se pode dizer que o Estado faz cessar a tudo aquilo que provier de particulares que sejam considerados nocivos ou inconvenientes ao bem-estar social, ao desenvolvimento e à segurança nacional (MEIRELLES, 2004).

Nesse sentido, vislumbrando as penalidades administrativas que existem em nosso ordenamento jurídico, é forçoso dizer que elas são a melhor demonstração do Poder de Polícia Administrativa, pois a sanção administrativa imposta pelo órgão competente, quando amparada pelo princípio da legalidade, serve inclusive para reprimir o cometimento de novas infrações e continuidade de atividades que são consideradas nocivas ao meio ambiente (LIMA, 2014, p. 96).

Apurada a infração no procedimento previsto no artigo 71<sup>4</sup> da LCA, aplica-se a sanção. Essas sanções são previstas taxativamente no artigo 72:

---

<sup>4</sup> “Art. 71. O processo administrativo para apuração de infração ambiental deve observar os seguintes prazos máximos:

I - vinte dias para o infrator oferecer defesa ou impugnação contra o auto de infração, contados da data da ciência da autuação;

II - trinta dias para a autoridade competente julgar o auto de infração, contados da data da sua lavratura, apresentada ou não a defesa ou impugnação;

Art. 72. As infrações administrativas são punidas com as seguintes sanções, observado o disposto no art. 6º:

- I - advertência;
- II - multa simples;
- III - multa diária;
- IV - apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração;
- V - destruição ou inutilização do produto;
- VI - suspensão de venda e fabricação do produto;
- VII - embargo de obra ou atividade;
- VIII - demolição de obra;
- IX - suspensão parcial ou total de atividades;
- X – (VETADO)
- XI - restritiva de direitos.

§ 1º Se o infrator cometer, simultaneamente, duas ou mais infrações, ser-lhe-ão aplicadas, cumulativamente, as sanções a elas cominadas.

§ 2º A advertência será aplicada pela inobservância das disposições desta Lei e da legislação em vigor, ou de preceitos regulamentares, sem prejuízo das demais sanções previstas neste artigo.

§ 3º A multa simples será aplicada sempre que o agente, por negligência ou dolo:

- I - advertido por irregularidades que tenham sido praticadas, deixar de saná-las, no prazo assinalado por órgão competente do SISNAMA ou pela Capitania dos Portos, do Ministério da Marinha;
- II - opuser embaraço à fiscalização dos órgãos do SISNAMA ou da Capitania dos Portos, do Ministério da Marinha.

§ 4º A multa simples pode ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

§ 5º A multa diária será aplicada sempre que o cometimento da infração se prolongar no tempo.

§ 6º A apreensão e destruição referidas nos incisos IV e V do *caput* obedecerão ao disposto no art. 25 desta Lei.

§ 7º As sanções indicadas nos incisos VI a IX do *caput* serão aplicadas quando o produto, a obra, a atividade ou o estabelecimento não estiverem obedecendo às prescrições legais ou regulamentares.

§ 8º As sanções restritivas de direito são:

- I - suspensão de registro, licença ou autorização;
- II - cancelamento de registro, licença ou autorização;
- III - perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais;
- IV - perda ou suspensão da participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;
- V - proibição de contratar com a Administração Pública, pelo período de até três anos.

Leite indica que

[...] as sanções administrativas constituem um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (9º, IX, Lei n. 6.938/81). No

---

III - vinte dias para o infrator recorrer da decisão condenatória à instância superior do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, ou à Diretoria de Portos e Costas, do Ministério da Marinha, de acordo com o tipo de atuação;

IV – cinco dias para o pagamento de multa, contados da data do recebimento da notificação.”

ordenamento jurídico brasileiro, o sancionamento das infrações ambientais encontra respaldo de validade no artigo 70 da Lei n. 9.605/98 (LEITE, 2015, p. 645).

As sanções administrativas retrocitadas podem ir de advertência a restrição de direitos, todavia, na aplicação da punição, deve-se considerar a disposição do artigo 72, pois, à medida que o dano trazer maior gravidade ao meio ambiente, haverá também a necessidade de aplicação de penas mais gravosas.

Sobre a aplicação das sanções administrativas, assim assevera Oliveira:

A disciplina dessa penalidade tem previsão nos arts. 5º a 7º do Decreto nº 6.514/2008. Aplica-se a pena de **advertência** para as infrações de menor lesividade ao meio ambiente, consideradas aquelas em que a multa máxima cominada não ultrapasse o valor de R\$ 1.000,00 (art. 5º, § 1º) (OLIVEIRA, 2017, p. 415-421).

A sanção de advertência é a menos gravosa ao infrator, ela, na verdade, é inerente à atividade fiscalizatória. Segundo Antunes (2017), “toda ação de fiscalização deveria ser iniciada com a medida educativa de advertência”.

Quanto à aplicação da multa, a norma a prevê em duas modalidades, quais sejam, simples ou diária. Oliveira explica que:

A **multa** pode ser **simples** ou **diária**. O **valor da multa** é de, no mínimo, R\$ 50,00 e, no máximo, de R\$ 50 milhões (art. 75 da Lei nº 9.605/1998). Conforme o art. 74 da Lei nº 9.605/1998, a multa terá por base a unidade, hectare, metro cúbico, quilograma ou outra medida pertinente, de acordo com o objeto jurídico lesado. Cabe ao órgão ambiental responsável pela lavratura do auto de infração especificar a unidade de medida aplicável para cada espécie de recurso ambiental objeto da infração, o que implica afirmar que a infração administrativa pode afetar mais de um recurso ambiental. Para a imposição da multa diária é necessário que o cometimento da infração se prolongue no tempo (art. 72, § 5º, da Lei nº 9.605/1998). O valor da multa-dia não poderá ser inferior a R\$ 50,00 e o máximo não pode ser superior a 10% do valor da multa simples máxima cominada para a infração administrativa ambiental (art. 10, § 2º, do Decreto nº 6.514/1998). Um mesmo fato pode se caracterizar como infração administrativa ambiental e ilícito penal. Como tal, é possível a aplicação da multa na esfera administrativa (art. 72, II, da Lei nº 9.605/1998 e art. 3º, II, Decreto nº 6.514/2008) e a multa na esfera penal (art. 18 da Lei nº 9.605/1998). A diferença está na autoridade responsável pela aplicação. A multa administrativa é aplicada pela autoridade administrativa de órgão integrante do Sisnama, ao passo que a multa penal, por um magistrado do Poder Judiciário. Não há que falar em *bis in idem*, uma vez que as responsabilidades em matéria ambiental possuem regimes jurídicos diversos (art. 225, § 3º, CF) (OLIVEIRA, 2017, p. 415-421).

As multas aplicadas ao infrator, administrativamente, não excluem a aplicação das multas oriundas das ações penais, bem como a indenização que decorrer da responsabilidade civil.

O artigo 72 menciona em seu inciso IV, a possibilidade de apreensão e tudo aquilo que for fruto da infração ambiental, ou seja, os **animais, produtos, subprodutos, instrumentos, petrechos, veículos de qualquer natureza, para Oliveira (2017)** “ serão objeto da medida administrativa de apreensão, salvo impossibilidade justificada (art. 101, I, do Decreto nº 6.514/2008)”.

Ainda Oliveira afirma que:

Conforme estabelece o art. 103 do Decreto nº 6.514/2008, os animais domésticos e exóticos serão apreendidos quando forem encontrados: a) no interior de unidade de conservação de proteção integral; ou b) em área de preservação permanente ou quando impedirem a regeneração natural de vegetação em área cujo corte não tenha sido autorizado, desde que, em todos os casos, tenha havido prévio embargo pelo órgão ambiental, devendo o proprietário, desde que identificado, ser previamente notificado para a remoção dos animais. Na hipótese prevista na letra “b”, os proprietários deverão ser previamente notificados para que promovam a remoção dos animais do local no prazo assinalado pela autoridade competente. Não será adotado esse procedimento quando não for possível identificar o proprietário dos animais apreendidos, seu preposto ou representante (art. 103, §§ 2º e 3º). A apreensão não será aplicada quando a atividade for caracterizada como de baixo impacto e previamente autorizada, quando couber, nos termos da legislação em vigor (art. 103, § 4º). A autoridade ambiental, mediante decisão fundamentada em que se demonstre a existência de interesse público relevante, poderá autorizar o uso do bem apreendido nas hipóteses em que não haja outro meio disponível para a consecução da respectiva ação fiscalizatória (art. 104, *caput*). Os veículos de qualquer natureza que forem apreendidos poderão ser utilizados pela administração ambiental para fazer o deslocamento do material apreendido até local adequado ou para promover a recomposição do dano ambiental (art. 104, parágrafo único). Os bens apreendidos devem ficar sob a guarda do órgão ou entidade responsável pela fiscalização, podendo, excepcionalmente, ser confiados a fiel depositário, até o julgamento do processo administrativo (art. 105). Nos casos de anulação, cancelamento ou revogação da apreensão, o órgão ou a entidade ambiental responsável pela apreensão restituirá o bem no estado em que se encontra ou, na impossibilidade de fazê-lo, indenizará o proprietário pelo valor de avaliação consignado no termo de apreensão (art. 105, parágrafo único). Estabelece o art. 111 do Decreto nº 6.514/2008 que os produtos, inclusive madeiras, subprodutos e instrumentos utilizados na prática da infração poderão ser **destruídos ou inutilizados** quando: a) a medida for necessária para evitar o seu uso e aproveitamento

indevidos nas situações em que o transporte e a guarda forem inviáveis em face das circunstâncias; ou b) possam expor o meio ambiente a riscos significativos ou comprometer a segurança da população e dos agentes públicos envolvidos na fiscalização. (OLIVEIRA, 2017, p. 415-421).

Sobre as demais sanções administrativas impostas ao infrator após a apuração da ação lesiva ao meio ambiente, Antunes faz os seguintes comentários acerca da sua aplicabilidade:

**Suspensão de venda ou fabricação do produto.** A penalidade está prevista no artigo 72 da Lei nº 9.605/98, é penalidade grave pois impõe severas restrições à atividade econômica do autuado. Não há previsão de prazo para a duração de tão drástica medida, pelo que se depreende que ela deve perdurar enquanto persistirem as condições de desobediência aos preceitos legais que regem à venda e à fabricação do produto retirado do mercado. É importante que a fiscalização produza laudo técnico demonstrando as razões necessárias para que a sanção seja aplicada, sob pena de agir com excesso de poder. É medida a ser adotada para produtos considerados perigosos ou potencialmente lesivos à saúde da coletividade.

**Embargo de obra ou atividade e de suas respectivas áreas.** É medida que tem por finalidade paralisar obra ou atividade que estejam sendo realizadas em desacordo com as normas legais. É importante que se observe que o embargo de obra ou atividade só é legítimo se procedido pelo órgão que detém o poder de polícia sobre a obra ou atividade em questão. Parece-me ilegal que, sob o pretexto de exercício de competência supletiva, por exemplo, admita-se que o órgão federal de controle ambiental embargue obra ou atividade devidamente licenciada por órgão estadual ou municipal que esteja atuando regularmente e, portanto, exercendo o seu natural poder de polícia.

**Demolição de obra.** Tal qual o embargo, a demolição de obra somente é legítima quando praticada pelo órgão detentor do poder de polícia específico sobre a obra ilegal. A medida só é legítima após o suposto infrator ter exercido o direito de defesa no âmbito administrativo, não restando mais qualquer etapa a ser vencida. Superadas as preliminares da ampla defesa, a Administração pode agir de ofício, sendo desnecessário o recurso ao Poder Judiciário, haja vista que os atos administrativos são dotados de autoexecutoriedade

(FURTADO, 2007, p. 274). No particular merece ser real o fato de que existem recentes decisões judiciais negando legitimidade ativa à Administração para a propositura de ações demolitórias, quando não há resistência do particular à ação administrativa (ANTUNES, 2017, p. 247-256).

Por fim, no que tange às sanções administrativas, Oliveira aduz que as sanções restritivas de direito podem ser aplicadas tanto para pessoa física, quanto às jurídicas:

Conforme o § 8º do art. 72 da Lei nº 9.605/1998 e o art. 20 do Decreto nº 6.514/2008, são **sanções restritivas de direito** aplicáveis às pessoas físicas ou jurídicas: a) suspensão de registro, licença ou autorização; b) cancelamento de registro, licença ou autorização; c) perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais; d) perda ou suspensão da participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito; e e) proibição de contratar com a Administração Pública. No que se refere à proibição de contratar com a Administração Pública, o prazo é de até 03 (três) anos para o ente federativo que aplicou a penalidade e de até 01 (um) ano para os demais entes federativos. A extinção das sanções restritivas de direitos é condicionada à regularização da conduta que deu origem ao auto de infração (OLIVEIRA, 2017, p. 415-421).

As sanções administrativas possuem, na sua essência, a intenção de levar o infrator a sentir as consequências deletérias da degradação do meio ambiente promovida por ele mesmo, pois atacam diretamente um bem da vida afetando o seu patrimônio ou direitos.

### **3.3 Responsabilidade civil pelo dano às Matas Ripárias**

Ao conceituar a responsabilidade civil, Gagliano e Pamplona Filho (2016) concluem que a atividade danosa de um sujeito que atua ilicitamente, violando uma norma jurídica, traz a ele a consequência de seus atos, qual seja, a obrigação de repará-los.

Maynez (1951) considera a sanção a consequência lógico-normativa de um ato ilícito, definindo-a como consequência jurídica que o descumprimento de um dever gera ao obrigado.

O artigo 927<sup>5</sup> do Código Civil obriga à reparação o causador do dano, fazendo valer, assim, a regra do artigo 186<sup>6</sup> do mesmo Código, que tipifica como ato ilícito a ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, capaz de causar dano a outrem.

No tocante ao dano ambiental, faz-se necessário aqui defini-lo para melhor entendimento. Antunes (2010), ensina que dano ambiental é dano ao meio ambiente, que pode ser definido de forma muito abrangente, mas, no presente caso, é a mata ripária.

A mata ripária, uma APP, definida no Código Florestal, tem sido degradada devido à atividade antrópica, ocasionando prejuízos a particulares e, especialmente, à coletividade.

Gonçalves (2018) aponta que a reparação do dano ambiental pode ser entendida como a indenização dos prejuízos causados, sejam aqueles apurados ou mesmo os presumidos, mas também pode consistir na restauração daquilo que foi objeto de poluição, destruição ou degradação.

Consoante previsto na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, o dano é causado por aquele que esta nomeia de “poluidor” (art. 14, § 1º), podendo ser pessoa física ou jurídica. E mais, no art. 3º, inciso IV<sup>7</sup>, o legislado estabeleceu que é possível a solidariedade entre o sujeito que pratica o ato e aquele que por de trás dele está, por exemplo o empregador.

O Direito Ambiental funda-se, entre outros, no princípio do Poluidor Pagador, que, de acordo com Holte (2009), impõe ao responsável pela poluição a obrigação de recuperar e/ou indenizar a lesão que causou ao meio ambiente. Milaré (2013) menciona que não são apenas os particulares que se enquadram na figura do poluidor, mas também o Estado, pessoa jurídica de direito público interno. Quanto ao último, é incumbido também do dever de proteger.

É importante mencionar que a responsabilidade civil decorrente de degradação do meio ambiente é prevista na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que,

---

<sup>5</sup> “Art. 927. Aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.”

<sup>6</sup> “Art. 186. Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito.”

<sup>7</sup> “Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:  
[...]

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

em seu artigo 14, parágrafo primeiro<sup>8</sup>, prevê a responsabilidade civil objetiva daquele que por seus atos causar danos ao meio ambiente, independentemente de culpa (BRASIL, 1981).

A fim de elucidar o que vem a ser responsabilidade civil objetiva, Gagliano e Pamplona Filho (2016) aduzem que esta é a imputada ao sujeito sem a análise de existência de dolo ou culpa, valendo da prerrogativa existente no artigo 927, que estabeleceu o dever de indenizar pela prática de ato ilícito.

A retirada da mata ripária, por si, consiste em ilícito, pois afronta a legislação específica. No caso, a conduta do sujeito causador do dano é caracterizada pela não preservação da área legalmente protegida – APP.

O ilícito praticado induz a aplicação da sanção civil que o levará à reparação do prejuízo causado, promovendo a competente e justa indenização, devendo ser integral, nos moldes do disposto no supramencionado artigo 14 da Lei 6.938/81 e 225, § 3º, da Constituição Federal.

Para Milaré (2013), o Brasil, para fins de responsabilização civil pelo dano ambiental causado, adotou a teoria da reparação integral, que colocou sobre os ombros do agente causador a obrigação de recuperar em sua integralidade a lesão suportada pelo meio ambiente, podendo haver a justaposição da recuperação da lesão e da indenização pecuniária, quando necessário.

O dano ambiental possui diversas classificações que podem ser estabelecidas em consonância com a: (a) extensão do bem protegido, que, por sua vez, pode ser um dano ambiental *lato sensu*; dano ecológico puro; e dano individual ou reflexo; (b) extensão do dano ambiental, nas esferas patrimonial e extrapatrimonial; (c) sua reparabilidade direta ou indireta (OLIVEIRA, 2017).

No que se refere às formas de reparação do dano ambiental, frisa-se que a Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) e a Lei nº 7.347/1985 (BRASIL, 1985) (art. 3º)

---

<sup>8</sup> “Art. 14 - Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

[...]

§1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.”

<sup>9</sup> “§ 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.”



mencionam apenas duas formas de reparação do dano ambiental, quais sejam: (1) a reparação/restauração; e (2) a indenização pecuniária. Por outro lado, a literatura jurídica criou mais uma outra modalidade, que é a (3) compensação ecológica.

Por reparação *in natura* entende-se como aquela que é a reparação da lesão causada, exatamente onde ocorreu o dano ambiental. Tal modalidade permite o retorno do equilíbrio ecológico. Já a compensação ecológica é a simples substituição do bem lesado por outro que o equivale, sendo necessário observar os seguintes requisitos:

a) ser absolutamente necessária; b) não ser possível uma reparação específica; c) consistir numa medida de equivalente importância ecológica; d) que a medida seja adotada dentro do mesmo ecossistema; e) que sejam observados critérios técnicos; f) que haja ciência por parte dos órgãos públicos; g) que os órgãos públicos autorizem previamente as medidas (DESTEFENNI, 2005, p. 191).

No que tange à indenização pecuniária, é sabido que esta é a forma mais comum de reparação; todavia, no direito ambiental, é meramente subsidiária no direito ambiental.

Quanto ao assunto, Leite entende que

[...] a indenização pecuniária traz como ponto positivo a certeza da sanção civil e uma função compensatória do dano ambiental. Pelo sistema reparatório do dano ambiental, via ação civil pública, os valores pecuniários arrecadados em função da lesão ao meio ambiente ficam depositados em um fundo denominado *fundo para reconstituição dos bens lesados*, e são destinados, em última análise, à compensação ecológica (LEITE, 2015, p. 2012).

A condenação em indenização pecuniária por danos ambiental tem sido utilizada pelos tribunais, ressaltando aqui a jurisprudência do Tribunal de Justiça do Estado de Goiás, que reproduz em seus julgados a aplicação dos preceitos legais existentes na legislação ambiental para fixar um *quantum* indenizatório ao poluidor, trazendo eficácia ao dever de reparação indenizatória dos danos causados ao meio ambiente.

Um exemplo desta situação diz respeito ao julgado indicado a seguir. Nele, o TJGO manteve a decisão da Juíza de primeiro grau da comarca de Minaçu, que condenou uma pessoa natural à indenização no valor de R\$ 10.000,00 (dez mil reais) pela derrubada de árvores no ano de 2008. A condenação do primeiro grau foi mantida pelo segundo grau como demonstra o acórdão transcrito, sendo o causador do dano responsabilizado civilmente judicialmente.

APELAÇÃO CÍVEL. AGRAVO RETIDO. INDENIZAÇÃO POR DANO MATERIAL E MORAL. DERRUBADA DE ÁRVORES. FAIXA DE TERRA DIVISA DAS PROPRIEDADES RURAIS. RECOLOCAÇÃO DE CERCA DIVISÓRIA. PERÍCIA TÉCNICA. INÓCUA. ÔNUS DA PROVA. DANO AMBIENTAL INDIVIDUAL INDENIZÁVEL. QUANTUM MANTIDO. SENTENÇA MANTIDA. 1. Desnecessária realização de perícia, para levantamento da quantidade e qualidade das árvores e da qualidade das mesmas, a fim de apurar o dano ambiental cometido, como pretende o apelante, porquanto tal perícia restaria inócua diante do tempo decorrido desde a alegada derrubada, no ano de 2008. 2. No caso, a vegetação já se recompôs após 10 (dez) anos da derrubada, cabendo ao apelante ter requerido, à época, a produção antecipada de provas, instituto processual previsto no art. 381 do CPC/15. 3. Não se desincumbindo o apelante acerca da comprovação dos fatos alegados, como possibilita o art. 381 do CPC/15, prevalecem os depoimentos testemunhais, pelos quais restou demonstrada a derrubada de árvores. 4. A derrubada de árvores fere a legislação ambiental, bem como o meio ambiente ecologicamente equilibrado, direito assegurado pela Constituição Federal, ensejando respectiva indenização. 5. O valor fixado na sentença (R\$ 10.000,00), a título de dano moral (dano ambiental individual), não foge aos princípios da razoabilidade e proporcionalidade, cabendo, portanto, manutenção. APELAÇÃO CÍVEL E AGRAVO RETIDO CONHECIDOS E DESPROVIDOS. TJGO, APELACAO 0383534-41.2008.8.09.0103, Rel. Sandra Regina Teodoro Reis, 6ª Câmara Cível, julgado em 29/06/2018, DJe de 29/06/2018). (GOIÁS, 2018).

Em outra decisão, o TJGO reformou a sentença de primeiro grau proferida pelo Juízo da 3ª Vara Cível, Fazenda Pública Municipal, Registros Públicos e Ambiental da Comarca de Itumbiara/GO, que havia condenado um conglomerado de pessoas jurídicas apenas a se absterem de continuar com a queimada de cana-de-açúcar. Ao modificar a sentença, o TJGO inseriu na condenação a compensação ambiental e a reparação do dano já causado por meio de indenização do valor de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais).

Apelação Cível. Ação civil pública. Dano ambiental. Queimada controlada de cana-de-açúcar. I. Princípio do poluidor-pagador. Nos termos do artigo 225, § 3º, da Constituição Federal, bem como artigo 4º, inciso VII, da Lei Federal nº 6.938/81, aquele que polui o meio ambiente deve ser obrigado a reparar e/ou indenizar os danos causados. II. Queimada controlada de cana-de-açúcar. Lícitude. In casu, a queimada de cana-de-açúcar era autorizada por órgão ambiental competente, com respaldo na Lei Federal nº 4.771/1965, revogada pela lei Federal nº 12.651/12, artigo 27, parágrafo único, cumulado com o artigo 2º do Decreto Federal nº 2.661/98. III. Responsabilidade civil objetiva. Risco da atividade. A responsabilidade dos apelados baseia-se no risco da atividade e, no vertente caso, o dano pode decorrer de ato ou atividade lícita, sendo cabível a responsabilização do agente se o meio não absorve os

impactos da atividade. A legalidade não afasta o dever de indenizar os danos provocados. IV. Dano ambiental patrimonial. Não comprovado. As provas colacionadas aos autos não indicam, conclusivamente, a existência de dano ao meio ambiente propriamente dito, não havendo inclusive, como se quantificar a contribuição dos apelados para a degradação ambiental da região do município de Itumbiara/GO, o que inviabiliza a condenação dos recorridos em dano ambiental patrimonial. V. Dano ambiental extrapatrimonial. Comprovado. Dever de indenizar. Configurado. O dano ambiental extrapatrimonial revela-se evidente nos depoimentos testemunhais que exprimem a dor e o sofrimento da população do município de Itumbiara/GO decorrente da queimada da cana-de-açúcar realizada pelos apelados, advindo daí o dever de reparação. VI. Indenização. Quantum. Proporcionalidade e razoabilidade. A fixação do valor da indenização deve imprimir uma tríplice finalidade: satisfazer a vítima; dissuadir o ofensor; por fim, exemplar a sociedade, pautando-se o legislador nos princípios da proporcionalidade e razoabilidade, pelo que se mostra justa a fixação da reparação na quantia de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais), importância que deverá ser destinada ao Fundo Municipal do Meio Ambiente da Comarca de Itumbiara/GO ou a órgão correlato. Apelação Cível conhecida e parcialmente provida. Sentença reformada, em parte. TJGO, APELACAO CIVEL 225677-82.2005.8.09.0087, Rel. DR(A). JOSE CARLOS DE OLIVEIRA, 2A CAMARA CIVEL, julgado em 02/08/2016, DJe 2087 de 11/08/2016. (GOIÁS, 2016).

A responsabilização civil em ambos os casos acima demonstrados trouxe ao causador dos danos a obrigação de indenizar pecuniariamente pelo danos causados.

No que tange às matas ripárias, por serem APPs, o Código Florestal faz com que recaia sobre elas uma proteção especial, que certamente aumenta a necessidade de, primeiramente, evitar o dano, mas, em ocorrendo este, ser objeto de recuperação, compensação ecológica e até mesmo indenização pecuniária.

A importância da mata ripária dos cursos d'água do Cerrado fica mais evidente quando se considera a legislação. O regime de proteção das APPs, mencionado nos artigos 7º e 8º<sup>10</sup> do Código Florestal, demonstra claramente a preocupação com sua

---

<sup>10</sup> “Art. 7º A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.

§ 1º Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei.

§ 2º A obrigação prevista no § 1º tem natureza real e é transmitida ao sucessor no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel rural.

§ 3º No caso de supressão não autorizada de vegetação realizada após 22 de julho de 2008, é vedada a concessão de novas autorizações de supressão de vegetação enquanto não cumpridas as obrigações previstas no § 1º.

manutenção, bem como recuperação em caso de dano, firmando, assim, ao poluidor a responsabilidade civil pela lesão ambiental.

### 3.4 Responsabilidade penal em virtude de dano às matas ripárias

Cabe a todo sujeito de direito o cumprimento das determinações legais contidas no ordenamento jurídico. Essa verdade também se aplica às questões ambientais, que, por sua vez, se valem de normas específicas para sua tutela, inclusive quanto aos crimes praticados contra o meio ambiente.

Analisando a realidade pátria, excetuando-se as Ordenações do Reino e a Legislação do Império, a primeira previsão de crimes e contravenções estava no Código Florestal de 1934 (Decreto 23.793/34). Posteriormente, em 1940, o Código Penal dispôs sobre crimes relacionados com a proteção da saúde, ou seja, protegiam o meio ambiente. Na década de 1960, o então novo Código Florestal (Lei 4.771/65 alterada em 2012 pela Lei 12.651) e a Lei de Proteção à Fauna (Lei 5.197/67) estabeleceram condutas tidas como contravenções. Com o advento da Constituição de 1988, surgiram tipos penais na Lei dos Agrotóxicos (Lei 7.802/89) e na que introduziu o crime de poluição sob qualquer forma (Lei 7.804/89) (LIMA, 2014, p. 56).

Avançando consideravelmente no que se refere à legislação específica, foi sancionada em 1998 a Lei dos Crimes Ambientais<sup>11</sup>, que qualifica o sujeito, apresenta a sanção e elenca as condutas que são tipificadas como crimes ambientais.

Uma análise óbvia nos deixa entender que todo crime é praticado por um agente que, por sua ação ou omissão, acaba por lesar o meio ambiente. Esse agente é

---

Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

§ 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 2º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente de que tratam os incisos VI e VII do caput do art. 4º poderá ser autorizada, excepcionalmente, em locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida, para execução de obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda.

§ 3º É dispensada a autorização do órgão ambiental competente para a execução, em caráter de urgência, de atividades de segurança nacional e obras de interesse da defesa civil destinadas à prevenção e mitigação de acidentes em áreas urbanas.

§ 4º Não haverá, em qualquer hipótese, direito à regularização de futuras intervenções ou supressões de vegetação nativa, além das previstas nesta Lei.”

<sup>11</sup> “Lei 9.605/198 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.”

sempre uma pessoa física, que pode agir por conta e vontade própria ou, ainda, sob ordens e subordinado a outrem, na condição de seu representante, por exemplo.

A Lei 9.605/98 possibilita a responsabilização daqueles que praticam e concorrem para o crime praticado contra o meio ambiente. Essa responsabilização penal atinge, assim, todos os envolvidos na prática criminosa.

Como foi tratado no item anterior, na aplicação da sanção penal também é possível a punição de todos atores envolvidos, contudo sabe-se que muitas vezes o poluidor age motivado por uma ordem ou em razão de subordinação (BRASIL, 1998).

Para evitar que algum sujeito causador de lesão ao meio ambiente fique impune no que tange à aplicação da sanção penal, a mencionada lei possibilita a aplicação da penalidade de desconsideração da pessoa jurídica (art. 4<sup>o</sup><sup>12</sup>) “sempre que sua personalidade constituir obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente”, ou seja, mesmo que o sujeito agente da prática criminosa seja uma pessoa jurídica, haverá a possibilidade de apenamento de seus sócios para que se evite fraude ou abuso de direito.

A literatura jurídica dominante entende que deve haver a responsabilidade penal tanto a pessoa física quanto a pessoa jurídica que praticam crimes ambientais, podendo ambas ser responsabilizadas administrativa, civil e penalmente. A pessoa jurídica, no entanto, só poderia ser responsabilizada quando houvesse intervenção de uma pessoa física que atuasse em nome e em benefício do ente moral, conforme dispõe o art. 3<sup>o</sup> da Lei 9.605/98, o que levava à necessidade de dupla imputação. Aliás, o STJ nesta particularidade, chegou a adotar tal entendimento (RMS 37.293/SP, DJe 09/05/2013), todavia, contrariando esse posicionamento, o STF decidiu em sentido diverso, concluindo que a responsabilização penal da pessoa jurídica independe da pessoa física. Para tanto argumentou que a obrigatoriedade de dupla imputação (pessoa física e jurídica) caracterizaria afronta ao art. 225, § 3<sup>o</sup>, da Constituição Federal, pois condicionaria a punição da pessoa jurídica à condenação simultânea da pessoa física (RE 548.181/PR, DJe 19/06/2013) (BRASIL, 2013). Alinhando os entendimentos, o STJ tem decidido que a imputação criminal pode recair exclusivamente na pessoa jurídica (RMS 39.173/BA, DJe 13/08/2015) (BRASIL, 2015).

---

<sup>12</sup> “Art. 4<sup>o</sup> Poderá ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente.”

É notório, então, que os crimes ambientais podem ser praticados por qualquer sujeito de direito, seja pessoa física ou jurídica, pública ou particular, como preleciona os artigos 2º e 3º<sup>13</sup> (Lei 9.605/98).

A punição penal é definida nos artigos 7º e 8º<sup>14</sup> da mesma lei e são de restritivas de direitos a privativas de liberdade, a depender das circunstância e modo como o crime foi praticado.

Em relação à responsabilidade penal, José Rubens Morato Leite (2015, p. 114) comenta que se trata do recurso extremo utilizado pelo Estado para reprimir as ações consideradas ilícitas.

Para aplicação da sanção é instaurada ação penal ambiental, que é pública incondicionada (art. 26 da Lei de Crimes Ambientais), o que significa que somente por meio de denúncia do Ministério Público pode ser instaurada. Ocorre que da prática do crime ambiental podem resultar produtos ou ter sido ele praticado através dos mais variados instrumentos. No flagrante ou na instauração do inquérito policial ambiental, a autoridade policial deverá apreender os produtos e os instrumentos, que serão submetidos à apreciação judicial (SIRVINSKAS, 2011).

A reprimenda aos crimes ambientais segue o modelo apresentado pelo Código Penal Brasileiro, ou seja, aplicação de penas privativas de liberdade, restritivas de direito e multa. Todas essas penas são aplicadas aos infratores que são pessoas físicas.

---

<sup>13</sup> “Art. 2º Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.

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.

Parágrafo único. A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.”

<sup>14</sup> “Art. 7º As penas restritivas de direitos são autônomas e substituem as privativas de liberdade quando:  
I - tratar-se de crime culposo ou for aplicada a pena privativa de liberdade inferior a quatro anos;  
II - a culpabilidade, os antecedentes, a conduta social e a personalidade do condenado, bem como os motivos e as circunstâncias do crime indicarem que a substituição seja suficiente para efeitos de reprovação e prevenção do crime.

Parágrafo único. As penas restritivas de direitos a que se refere este artigo terão a mesma duração da pena privativa de liberdade substituída.

Art. 8º As penas restritivas de direito são:

I - prestação de serviços à comunidade;

II - interdição temporária de direitos;

III - suspensão parcial ou total de atividades;

IV - prestação pecuniária;

V - recolhimento domiciliar.”

Milaré, quando trata das sanções penais, ensina que

As penas privativas de liberdade para os ilícitos praticados pelas pessoas físicas são as tradicionais reclusão e detenção, para os crimes, e prisão simples para as contravenções. Cabe ressaltar que a maioria das novas infrações penais, pela quantidade da pena cominada, enseja aplicação dos institutos da transação penal, suspensão do processo<sup>15</sup> e suspensão condicional da pena<sup>16</sup> (= *sursis ambiental*) (MILARÉ, 2013, p. 477).

Ainda tratando das sanções aplicáveis às pessoas físicas, a LCA estabelece as penas restritivas de direito em seu art. 8º. São elas: prestação de serviços à comunidade; interdição temporária de direitos; suspensão parcial ou total de atividades; prestação pecuniária; e recolhimento domiciliar (BRASIL, 1998).

Noutra quadra, as sanções penais às pessoas jurídicas estão definidas no artigo 21 da LCA e podem ser aplicadas isoladas, cumulativamente ou, ainda, alternativamente. Vejamos:

Art. 21. As penas aplicáveis isolada, cumulativa ou alternativamente às pessoas jurídicas, de acordo com o disposto no art. 3º, são:  
I - multa;  
II - restritivas de direitos;  
III - prestação de serviços à comunidade.

O rol dos crimes contra a flora, que abarca as matas ripárias, está previsto a partir do artigo 38 da LCA. A retirada de Mata Ripária constitui crime quanto não autorizada, pois está sempre dentro de uma APP.

É salutar dizer que a legislação brasileira tem muitos dispositivos capazes de promover e assegurar a proteção e conservação do meio ambiente, contudo nunca é demais a criação de mecanismos que as tornem mais eficazes.

A LCA é uma grande ferramenta para a punição daquele que comete crime ambiental, pois seus preceitos têm o condão de promover o efeito pedagógico da pena, mas mecanismos como a suspensão condicional do processo e a suspensão condicional da pena gera a sensação de impunidade.

---

<sup>15</sup> A **suspensão condicional do processo** é uma forma de solução alternativa para problemas penais, que busca evitar o início do processo em crimes cuja pena mínima não ultrapassa 1 ano.

<sup>16</sup> O **Sursis** ou **Suspensão Condicional da Pena** consiste na suspensão da execução da pena por um período determinado, desde que o sujeito se disponha a cumprir determinados requisitos. Se o condenado cumprir as condições impostas pelo período de tempo pré-determinado, restará extinta a pena.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O bioma Cerrado é deveras importante, não somente pela sua extensão, mas também por sua biota. Um bioma que gera várias e incontáveis riquezas. Para Klink e Machado (2005), o Cerrado tem uma enorme biodiversidade, porém quase sempre desvalorizada. É fato que ainda não foi dado ao Cerrado a sua devida importância, apesar de que é tido como um *hotspot*, ganhando assim atenção mundial.

Por outro lado, o Cerrado mostra-se atrativo ao agronegócio, por exemplo, e isso faz recair sobre ele eleva carga de ação antrópica gerando sua degradação, muitas vezes. As matas ripárias, que possuem grande relevância na prestação de serviços ecossistêmicos, são também alvos dessa degradação. A sua localização – acompanhando os cursos d'água – é por demais atrativo, haja vista a conveniência fornecida pela própria água. Nessas matas, a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos são vastos; por tais motivos, sua proteção deve ser bem gerida.

Sem sombra de dúvidas, a sua retirada traz grandes prejuízos; como assevera Naiman e Decamps (1997), ocorrendo alteração da vegetação ripária, geram-se vários impactos diretos à biodiversidade ambiental. Devido a isso, pode-se ressaltar que é fundamental a conservação de vegetação ripária, pois favorece controle de poluição, com conseqüente manutenção da qualidade das águas, bem como refúgio de espécies em casos de migração. Assim, pode-se colocar que matas ripárias apresentam efeitos positivos na qualidade da água e na biodiversidade, assim como em sua fitofisionomia. É bem conhecido que as interfaces entre os ecossistemas terrestres e de água doce são particularidade sensível à mudança ambiental.

Conclui-se, assim, que as matas ripárias são de fundamental importância, seja para sua própria biota ou mesmo ao homem, que dela desfruta. Grandes desarranjos ambientais podem surgir em razão da sua retirada descontrolada, pois há, dessa forma, a mitigação dos serviços ecossistêmicos prestados por ela.

Nesse sentido, Ribeiro e Walter (1998), ao falar das matas ciliares, incluídas no termo mata ripária, as descreve como vegetação da floresta que estão localizadas ao longo das margens de rios médios a grandes, as quais apresentam características e recursos importantes para sobrevivência do meio natural, como animais, devido a proporcionarem alta umidade e estabilidade, e abundantes recursos alimentares. São, então, corredores ecológicos para a vida selvagem, que conectam diferentes fragmentos



de habitat. Alteração da fitofisionomia delas pode acarretar modificações consideráveis no ecossistema.

Ao falar de retirada da mata ripária, fala-se de degradação do meio ambiente, caracterizando uma afronta ao texto constitucional<sup>17</sup> e, por consequência, a toda legislação especial que regulamenta o uso de recursos naturais ou trata de proteção ao meio ambiente.

Pudemos verificar, neste trabalho, que existem mecanismos legais hábeis a produzir efetiva punição ao poluidor ou praticante de crime ambiental. Por ser considerada pelo Código Florestal Área de Preservação Permanente, a mata ripária recebe especial proteção e sua retirada gera responsabilidade administrativa, civil e penal.

A análise legal realizada, bem como os ensinamentos de vários pesquisadores aqui citados, demonstra que quem causa lesão à mata ripária estará sujeito às imposições da legislação, nas três esferas: administrativa, civil e penal. Ao ser apurada a existência de lesão ao meio ambiente, o infrator passa a responder nestes três âmbitos. Por ter degradado/retirado a mata ripária, o infrator estará sujeito às sanções administrativas, além de ter que recuperá-la, e, em sendo o caso, será compelido ao pagamento de indenização, que tem o objetivo de amenizar os prejuízos suportados pela coletividade.

Para Venosa (2016), o pagamento de uma soma em dinheiro não é suficiente quando tratar-se de dano ambiental, vez que deve ser buscada em primeiro lugar a recuperação do ambiente. Tais medidas apresentam-se relevantes para que promova naquele que causou o dano a conscientização ou mesmo o faça forçadamente repensar na importância de evitar tais atos, pois sua responsabilidade, independentemente de apuração de culpa (responsabilidade objetiva), deve ser meio de coibição da reincidência.

Em outra vertente, está a responsabilidade penal ambiental, que, por sua vez, busca punir com cerceamento de direitos ou privação da liberdade diretamente aquele que praticou crime ambiental. A retirada da vegetação ripária, por ser considerada APP, constitui crime ambiental que pode ser punida com penas privativas de liberdade, restritivas de direitos e multa.

---

<sup>17</sup> Art. 225 CRFB/88.

A pena imposta deve provocar, naquele que praticou o ato criminoso, uma repressão e prevenção a futuras empreitadas por parte deste e de outros indivíduos (NUCCI, 2009, p. 379).

Uma vez que o objeto deste trabalho é a mata ripária, observa-se que não há possibilidade de aguardar a mudança no comportamento do homem sem a reprimenda estatal, pois, em não sendo punido, a ação antrópica lesiva ao meio ambiente provocaria inúmeros prejuízos, podendo estes serem irreparáveis, além de certamente levar à escassez dos recursos naturais.

Quanto ao mais, nota-se que apesar de existir legislação específica para diversos casos ambientais, inclusive, matas ripárias, ainda há muito a ser melhorado e pensado por parte do Poder Legislativo, vez que a proteção ao meio ambiente torna-se cada dia mais, prioridade. Esse bem comum que é essencial a subsistência de todos os seres vivos incluindo o homem precisa de mais cuidado e atenção.

Não é possível que uma norma utilize um padrão para toda e qualquer situação existente, como no caso das APPs. Percebe-se que a realidade de cada bioma é específica. A ação antrópica que atinge essa mata, muitas vezes é permitida e legal, desde que respeite a estreita faixa instituída pelo Código Florestal, contudo, em primeiro lugar deve haver a sobreposição do interesse coletivo ao interesse privado e, nesse ponto, ainda deve haver uma maior rigidez na norma legal.

A mata ripária com toda sua importância e relevância ambiental, mesmo teoricamente protegida tem sido objeto de degradação, mas por outro lado têm-se que as legislações atendem àquilo que se espera no tocante à proteção da mata ripária, e os mecanismos de eficácia dessa proteção são instrumentos importantes na mudança de comportamento do cidadão brasileiro quanto ao seu dever constitucional de preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, José Eduardo Marcondes de. Resultados do controle biológico da cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar com *Metarhizium anisopliae*. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO – RIFIB, 9., 2003, Catanduva-SP. **Anais [...]**, Catanduva-SP: RIFIB, 2003. p. 32-41.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 12. ed. amplamente reformulada, 3. tiragem. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 19. ed. rev. e atual. – São Paulo: Atlas, 2017.

ARAÚJO, Júlio Justino de; OLIVEIRA, Éder Souza Gomes; ALVES, Hannelore Silva. Revegetação da Mata Ciliar do Rio Açu. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1-4, dez. 2011.

ARENS, K. O cerrado como vegetação oligotrófica. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP**, v. 15, p. 59-77, 1958.

ASSIS NETO, Sebastião de; JESUS, Marcelo de; MELO, Maria Izabel de. **Manual de Direito Civil**. 5. ed. Salvador: Juspodivm, 2016.

BARBOSA, Rildo Pereira; VIANA, Viviane Japiassú. **Recursos Naturais e Biodiversidade: Preservação e Conservação dos Ecossistemas**. São Paulo: Érica, 2014.

BATALHA, Marco Antônio Portugal Luttembarck. O cerrado não é um bioma. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 1-4, 2011.

\_\_\_\_\_; MANTOVANI, Waldir; MESQUITA JÚNIOR, Humberto Navarro de. Vegetation structure in cerrado physiognomies in south-eastern Brazil. **Brazilian journal of biology**, v. 61, n. 3, p. 475-483, 2001.

BERNARDES, Genilda Darc; TAVARES, Giovana Galvão; SILVA, Ana Lúcia do Carmo; VILAR, Welton Dias Barbosa; MORAIS, Roberto Prado de. Urbanização e impactos da expansão sucroalcooleira: estudo dos municípios goianos (1970-2010). In: PIETRAFESA, José Paulo; SILVA, Sandro Dutra e. **Transformações no Cerrado: progresso, consumo e natureza**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2011. p. 47-74.

BOTELHO, Soraya Alvarenga; DAVIDE, Antonio Cláudio. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: ÁGUA E BIODIVERSIDADE, 5., 2002, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte, 2002. p. 123-145.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 5 de outubro de 1988.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985**. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao

consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. Brasília: DOU, 15 jul. 1985.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Revogado pela Lei n. 12.651 de 25 de maio de 2012. Brasília: DOU, 16 set. 1965, retificado em 28 set. 1965.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966**. Código Tributário Nacional. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Brasília: DOU de 27 out. 1966, retificado em 31 out. 1966.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **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. Brasília: DOU, 2 set. 1981.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília: DOU, 13 fev. 1998, retificado em 17 fev. 1998.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 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 nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: DOU, 28 maio 2012.

\_\_\_\_\_. Serviço Florestal. Sistema Nacional de Informações Florestais. **Os Biomas e Suas Florestas**. Brasília: SNIF, 2018.

\_\_\_\_\_. Superior Tribunal de Justiça. Linha do tempo: um breve resumo da evolução da legislação ambiental no Brasil. **JusBrasil**, Salvador, 2010.

\_\_\_\_\_. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Ordinário em Mandado de Segurança nº 39.173/BA**. Relator: Ministro Reynaldo Soares da Fonseca. Julgamento: 6 ago. 2015. Órgão Julgador: 5ª Turma. Publicação: DJe, 13 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário nº 548.181/PR**. Relatora: Ministra Rosa Weber. Julgamento: 14 maio. 2013. Órgão Julgador: 1ª Turma. Publicação: DJe, 19 jun. 2013.

BRAZ, Sérgio Pereira; URQUIAGA, Sacramento; ALVES, Bruno José Rodrigues; BODDEY, Robert Michael. Degradação de pastagens, matéria orgânica do solo e a recuperação do potencial produtivo em sistemas de baixo input tecnológico. Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2004.

CALAÇA, Manoel; DIAS, Wagner Alceu. A modernização do campo no Cerrado e as transformações socioespaciais em Goiás. Campo-Território: **Revista de geografia agrária**, v. 5, n. 10, p. 312-332, ago. 2010.

CARDOSO, Murilo Raphael Dias; MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha; BARROS, Juliana Ramalho. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta Geográfica**, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2015.

CARNEIRO, Elma. Preservação ambiental – Mata ciliar. **Caliandra do Cerrado**. Goiânia, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.caliandradocerrado.com.br/2011/06/>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

CI-BRASIL. Conservação Internacional. **Hotspots** – As Regiões Biologicamente Mais Ricas e Ameaçadas do Planeta. Rio de Janeiro: CI-Brasil, 2005.

COUTINHO, Leopoldo Magno. O Conceito de Bioma. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006.

CUNHA, Nina Rosa da Silveira; LIMA, João Eustáquio de; GOMES, Marília Fernandes de Maciel; BRAGA, Marcelo José. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 291-323, 2008.

DAROSCI, Adriano Antonio Brito. **Matas ripárias no Cerrado**: variação sazonal e espacial na diversidade de espécies zoocóricas e na oferta de recursos para a fauna. 2016. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

DEDECEK, Renato Antonio; RESK, Dimas Vital Siqueira; FREITAS JUNIOR, Elias de. Perdas de solo, água e nutrientes por erosão em Latossolo Vermelho-Escuro dos cerrados em diferentes cultivos sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 10, n. 3, 1986.

DESTEFENNI, Marcos. **A responsabilidade civil ambiental e as formas de reparação do dano ambiental**: aspectos teóricos e práticos. Campinas: Bookseller, 2005.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. **Desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira**. Belém: Infoteca-E, 2012 (Embrapa Amazônia Oriental, 382).

EMBRAPA. Agência de Informação. Bioma Cerrado. **Biodiversidade**. Brasília: Embrapa, 2013. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_2\\_111200610412.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_111200610412.html)>. Acesso em: 17 out. 2018.

FERNANDES, Paula Arruda; PESSÔA, Vera Lúcia Salazar. O cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada. **Observatorium**: Revista Eletrônica de Geografia, v. 3, n. 7, p. 19-37, 2011.

FERREIRA, Dorotéia Alves; CARNEIRO, Marco Aurélio Carbone; SAGGIN-JUNIOR, Orivaldo José. Fungos micorrízicos arbusculares em um latossolo vermelho sob manejos e usos no Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 1, p. 51-61, 2012.

FERREIRA, Idelvone Mendes. Domínio cerrado: Caracterização do subsistema de veredas. In: EREGEO – Encontro Regional de Geografia. Novas territorialidades – integração e redefinição regional, 9., jul. 2005, Porto Nacional-TO. **Anais [...]**. Porto Nacional, 2005. p. 1-15.

FERREIRA, Renata Marques; FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Direito Ambiental Tributário**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Novo curso de direito civil**. Responsabilidade civil. v. 3, 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

GOIÁS. Tribunal de Justiça. **Apelação Cível 225677-82.2005.8.09.0087**. Relator: Dr. Jose Carlos de Oliveira. Julgamento: 02 ago. 2016. Órgão Julgador: 2ª Câmara Cível. Publicação: DJe, n. 2087, 11 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Justiça. **Apelação Cível 0383534-41.2008.8.09.0103**. Relator: Dra. Sandra Regina Teodoro Reis. Julgamento: 29 jun. 2018. Órgão Julgador: 6ª Câmara Cível. Publicação: 29 jun. 2018.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito Civil Brasileiro**. Responsabilidade Civil. Volume 4. 13ª ed. São Paulo. 2018.

HERMANN, Anna; SCHLEIFER, Sabine; WRBKA, Thomas. The concept of ecosystem services regarding landscape research: a review. **Living Reviews in Landscape Research**, v. 5, n. 1, 1-37, 2011.

HOLTE, Leo Van. **Direito Constitucional**. 5. ed. Salvador: Juspodivm, 2009.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **INPE apresenta dados consolidados do PRODES 2011**. São José dos Campos-SP, 5 jun. 2012. Disponível em: <[http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=2938](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=2938)>. Acesso em: 17 out. 2018.

KLINK, Carlos Alberto; MACHADO, Ricardo Bonfim. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 147-155, jul. 2005.

KLOETZEL, Kurt. **O que é meio ambiente**. São Paulo: Brasiliense, 2017.

KOBIYAMA, Masato. Conceitos de zona ripária e seus aspectos geobiohidrológicos. In: SEMINÁRIO DE HIDROLOGIA FLORESTAL: Zonas Ripárias, 1., 2003, Alfredo Wagner-SC. **Anais [...]** Alfredo Wagner, 2003. p. 1-13.

LEITE, José Rubens Morato. **Dano Ambiental**: do individual ao coletivo, extrapatrimonial. 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

LIMA, Fabrício Wantoil. **Manual de Direito Ambiental**. Leme-SP: CL Edijur, 2014.

LIMA, Jorge Enoch Furquim Werneck. Situação e perspectivas sobre as águas do cerrado. **Ciência e Cultura**, v. 63, n. 3, p. 27–29, 2011.

MALHEIROS, Roberto. **A rodovia e os corredores da fauna do cerrado**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2004.

MAYAK, Simon; TIROSH, Tsipora; GLICK, Bernard R. Plant growth-promoting bacteria confer resistance in tomato plants to salt stress. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 42, n. 6, p. 565-572, 2004.

MAYNEZ, Eduardo Garcia. **Introducción al Estudio del Derecho**. 4. ed. México: Porrúa, 1951.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo brasileiro**. 29. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

MENDONÇA, Roberta Cunha de; FELFILI, Jeanine Maria; WALTER, Bruno Machado Teles; SILVA JÚNIOR, Manoel Claudio; REZENDE, Alba Valéria; FILGUEIRAS, Tarciso de Sousa; NOGUEIRA, Paulo Ernane; FAGG, Christopher William. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, Sueli Matiko; ALMEIDA, Semíramis Pedrosa de (ed.). **Cerrado**. Ambiente e flora. Planaltina-DF: EMBRAPA – CPAC, 1998. p. 288-556.

MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente**. 8. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

\_\_\_\_\_. **Direito do Ambiente: A Gestão Ambiental em foco**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

MOURA, Jadson Belem de; CABRAL, Juliana Silva Rodrigues. Mycorrhiza in Central Savannas: Cerrado and Caatinga. In: PAGANO, Marcela C.; LUGO, Mónica A. **Mycorrhizal Fungi in South America**. v. 1. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2019. p. 193-202. Disponível em: <<https://www.springer.com/gp/book/9783030152277#aboutBook>>. Acesso em: 3 maio 2018.

MOURA, Jadson Belem de; VENTURA, Matheus Vinicius Abadia; VIEIRA JÚNIOR, Wagner Gonçalves; LOPES FILHO, Luiz César; BRAGA, Ana Paula Maciel; CARVALHO, Diogo Jânio; ROCHA, Elivan Cesar Vieira. Microbial diversity as a soil quality indicator in agroecosystems in Brazilian Savannas. **African Journal of Agricultural Research**, v. 13, n. 25, p. 1306-1310, 2018.

NAIMAN, Robert J.; DECAMPS, Henri. The Ecology of Interfaces Riparian Zones. **Annual Review Ecological System**, v. 28, p. 621-658, 1997.

NUCCI, Guilherme de Souza. **Manual de direito penal: parte geral, parte especial**. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2009.

OLIVEIRA, Fabiano Melo Gonçalves de. **Direito ambiental**. 2. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2017.

OLIVEIRA-FILHO, Ary Teixeira de; RATTER, James A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**, 91-120, 2002.

OLSEN, Torbjørn Bergheim; HABTE, Mitiku. Mycorrhizal inoculation effect on nodulation and N accumulation in *Cajanus cajan* at soil P concentrations sufficient or inadequate for mycorrhiza-free growth. **Mycorrhiza**, v. 5, n. 6, p. 395-399, 1995.

PINHEIRO, Marcelo Henrique Ongaro; MONTEIRO, Reinaldo. Contribution to the discussions on the origin of the Cerrado biome: Brazilian savanna. **Brazilian Journal of Biology**, n. 1, p. 95-102, 2010.

POLON, Luana. Animais do Cerrado. **Estudo Prático**. São Paulo: Terra Educação, 13 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.estudopratico.com.br/animais-do-cerrado/>>. Acesso em: 9 ago. 2018.

PORCEL, Rosa; RUIZ-LOZANO, Juan Manuel. Arbuscular mycorrhizal influence on leaf water potential, solute accumulation, and oxidative stress in soybean plants subjected to drought stress. **Journal of Experimental Botany**, v. 55, n. 403, p. 1743-1750, 1 Aug. 2004

PRADO, Lucas Araujo; MALHEIROS, Roberto. A perda da biodiversidade do cerrado goiano mediante o tráfico ilegal de fauna silvestre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3., 19-22 nov. 2012, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: IBEAS, 2012. p. 1-12. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VI-054.pdf>>. Acesso em: 3 maio 2018.

RAMOS, Camila Crispim de Oliveira; ANJOS, Luiz dos. The width and biotic integrity of riparian forests affect richness, abundance, and composition of bird communities. **Natureza & Conservação**, v. 12, n. 1, p. 59-64, jun. 2014.

RATTER, J. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, n. 3, p. 223-230, set. 1997.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. **Cerrado: ecologia e flora**, v. 1, p. 151-212, 2008.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Fitofisionomias do domínio cerrado. In: SANO, Sueli Matiko; ALMEIDA, Semíramis Pedrosa de (ed.). **Cerrado**. Ambiente e flora. Planaltina-DF: EMBRAPA – CPAC, 1998. p. 151-212.

SILVA, Euzébio Medrado da; AZEVEDO, Juscelino Antonio de. Influência do período de centrifugação na curva de retenção de água em solos de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 10, p. 1487-1494, 2002.

SILVA, Fernando Antônio Macena da; ASSAD, Eduardo Delgado; STEINKE, Ercília Torres; MÜLLER; Artur Gustavo. Clima do bioma Cerrado. In: ALBUQUERQUE, Ana Christina Sagebin; SILVA, Aliomar Gabriel da. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas – Utilização sustentável dos recursos naturais**. v. 2. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 93-148.

SILVA, Mirian Peixoto Soares; BARBOSA, Thiago Rodrigues Lyrio; BARROSO, Deborah Guerra. Preservação de nascentes. **Organizações locais**. Niterói: Programa Rio Rural, 2008. (Manual técnico, 8).

SILVA, Sandro Dutra e; PIETRAFESA, José Paulo; SANTOS, Ana Elizabeth Accioly Ferreira dos. O Cerrado e a produção sucroalcooleira: expansão e transferência histórico-geográfica da produção de etanol em Goiás. In: PIETRAFESA, José Paulo;



SILVA, Sandro Dutra (org.). **Transformação do Cerrado**: progresso, consumo e natureza. Goiânia: PUC, 2011, p. 21-46.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. Manual de Direito Ambiental. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

SCHMITZ, Manoela Priscila; BODNAR, Zenildo. O meio ambiente como bem jurídico tutelado na atual sociedade de risco. **Revista Eletrônica Direito e Política**, Itajaí, v. 2, n. 3, p. 566-588. 3º quadrimestre 2007. Disponível em: <<https://www6.univali.br/seer/index.php/rdp/article/download/7656/4386>>. Acesso em: 3 maio 2018.

SOUZA, Cristiele Santos; MOTA, Daianny de Souza; FARIA, Bianca Patrícia de; RIBEIRO NETO, João Luiz; BRAVO, Dannila Peixoto; SANTOS, Edivania de Oliveira. Crescimento Inicial de Espécies Utilizadas na Recuperação de Mata Ciliar no Rio das Almas, Município de Ceres, Goiás. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamago**, Campos dos Goytacazes-RJ, v. 11, n. 1, p. 75-92, jan./jun. 2017.

TOMMERUP, Inez C. The role of mycorrhiza in plant populations and communities. **Mycorrhiza**, v. 1, n. 3, p. 123-125, 1992.

UNRIC. Centro Regional de Informação das Nações Unidas. **Relatório da ONU mostra população mundial cada vez mais urbanizada, mais de metade vive em zonas urbanizadas ao que se podem juntar 2,5 mil milhões em 2050**. Traduzido por UNRIC. Nova Iorque: UN DESA, 10 jul. 2014.

VENOSA, Sílvio de Salvo. **Direito Civil**: Responsabilidade Civil. v. 4, 14. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

WALTER, Bruno Machado Teles. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**: síntese terminológica e relações florísticas. 2006. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

WIEDMANN, Sônia Maria Pereira; DORNELLES, Lia Drummond Chagas. Legislação ambiental aplicada à mata ciliar. In: SIMPÓSIO MATA CILIAR: ciência e tecnologia. Out. 1999, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: UFLA/CEMIG, out. 1999. p. 14-23.

WILLIAM, Kevin W.; ELMQUIST, Joel K. From neuroanatomy to behavior: central integration of peripheral signals regulating feeding behavior. **Nature Neuroscience**, v. 15, p. 1350-1355, 2012.