



TERRIED

DIREITO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: DIÁLOGOS NECESSÁRIOS

ADILSON TADEU BASQUEROTE

IVANIO FOLMER

[ORGANIZADORES]



TERRIED

DIREITO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: DIÁLOGOS NECESSÁRIOS

ADILSON TADEU BASQUEROTE

IVANIO FOLMER

[ORGANIZADORES]

1.ª Edição - Copyrights do texto - Autores e Autoras

Direitos de Edição Reservados à Editora Terried

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.



O conteúdo dos capítulos apresentados nesta obra são de inteira responsabilidade d@s autor@s, não representando necessariamente a opinião da Editora.

Permitimos a reprodução parcial ou total desta obra, considerado que seja citada a fonte e a autoria, além de respeitar a Licença Creative Commons indicada.

Conselho Editorial

Adilson Cristiano Habowski - ***Currículo Lattes***

Anísio Batista Pereira - ***Currículo Lattes***

Adilson Tadeu Basquerote Silva - ***Currículo Lattes***

Alexandre Carvalho de Andrade - ***Currículo Lattes***

Cristiano Cunha Costa - ***Currículo Lattes***

Celso Gabatz - ***Currículo Lattes***

Denise Santos Da Cruz - ***Currículo Lattes***

Emily Verônica Rosa da Silva Feijó - ***Currículo Lattes***

Fernanda Monteiro Barreto Camargo - ***Currículo Lattes***

Fredi dos Santos Bento - ***Currículo Lattes***

Fabiano Custódio de Oliveira - ***Currículo Lattes***

Guilherme Mendes Tomaz dos Santos - ***Currículo Lattes***

Leandro Antônio dos Santos - ***Currículo Lattes***

Lourenço Resende da Costa - ***Currículo Lattes***

Marcos Pereira dos Santos - ***Currículo Lattes***

Dados de Catalogação na Publicação (CIP)

DIREITO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: DIÁLOGOS
NECESSÁRIOS [livro eletrônico] / organização Ivanio
Folmer; Adilson Tadeu Basquerote. -- 3. ed. --
Alegrete, RS : Editora TerriED, 2023.

PDF

Vários autores.

ISBN 978-65-84959-18-7

1. Direito 2. Meio Ambiente 3. Pesquisa científica

23-147952

CDD-370.1

Índices para catálogo sistemático:

1. Direito 370.1



10.48209/978-65-84959-18-7



www.terried.com

contato@terried.com

(55) 99656-1914

APRESENTAÇÃO

A eminente relevância do cuidado e preservação dos recursos naturais, como forma de mitigar e a degradação imposta, sobretudo, pela sociedade industrial, somada aos inúmeros fenômenos em escala local, regional, nacional e global, como as mudanças climáticas, extinção de espécies, aquecimento global, entre outros, impõe a criação e o cumprimento de leis cada vez mais rígidas e a necessidade de compreensão da amplitude dos problemas ambientais causados pelas ações antrópicas sobre o ambiente.

Neste contexto, a relação entre as temáticas do Direito Ambiental, das Ciências Ambientais e da Sustentabilidade, torna-se essenciais no desenvolvimento de ações que visem garantir às futuras gerações, a qualidade ambiental e os recursos indispensáveis a própria permanência de todas as espécies que habitam o planeta Terra. Assim, as ações obrigatoriamente devem ser calcadas sob perspectivas multi, inter e transdisciplinares, na medida, que as questões ambientais envolvem entre outros conhecimentos, os humanísticos, jurídicos, biológicos e técnicos de diferentes áreas de conhecimento.

Assim, a obra: **Direito ambiental e sustentabilidade: diálogos necessários**, apresenta quatro textos de pesquisadores brasileiros e cubanos, que vão na direção da compreensão das questões ambientais em diferentes contextos e motivados por distintos atores. Desse modo, a pesquisa número um, **Legislação ambiental em relação aos acidentes ofídicos no nordeste brasileiro**, realizou uma revisão bibliográfica dos acidentes ofídicos na região nordeste do Brasil e apresentou os motivos que causam esse tipo de acidente e a importância da legislação ambiental na proteção do meio ambiente. Nele, Andrei Tenório da Silva e Rebeca Noemi de Oliveira Bezerra concluíram que o número de acidentes com serpentes tem ocorrido devido a mudanças de estação e temperatura e também pelo aumento em áreas rurais e florestais.

A pesquisa número dois, **Reflexões sobre a sustentabilidade ambiental em tempos de globalização**, redigida por Susana Regina De Mello Schlemper, intencionou refletir sobre o desenvolvimento (in) sustentável ante a globalização assimétrica que vivenciamos, no sentido de contribuir para o debate imprescindível sobre a sustentabilidade. A autora concluiu, que o avanço da globalização, promoveu o desenvolvimento da tecnologia e da informação. Por outro lado, progridem as desigualdades sociais, políticas e ambientais, destacando a fome, a pobreza, o desemprego, a falta de acesso aos recursos, contribuindo à desintegração social, gerando a insustentabilidade socioambiental

O crime de poluição ante a legislação ambiental brasileira corresponde a pesquisa número três, escrita por Lucas de Mello Schlemper que enfocou os aspectos jurídicos inerentes ao crime de poluição, destacando suas causas e efeitos no ordenamento jurídico brasileiro, e as disposições legais correspondentes. Segundo ele, a poluição figura como um dos crimes ambientais de maior potencial de risco dentre as atividades lesivas ao meio ambiente, dado o seu caráter de difícil punibilidade, e dispendiosa recuperação de danos. O estudo destaca que é de vital importância a instauração de políticas nacionais que reforcem o caráter de emergência com o qual este crime deve ser tratado.

A pesquisa, **Estrategia para el uso sostenible de la biodiversidad en ecosistemas frágiles de la provincia de Guantánamo, Cuba**, apresenta quatro estratégias para o uso sustentável de ecossistemas frágeis de montanha e a sensibilização dos seus habitantes sobre a importância da sua conservação. A pesquisa colaborativa entre os pesquisadores cubanos e brasileiros: Dariela Hernández Rodríguez, Gabriel Fajardo Conde, Zadierik Hernández Ortega, Nayade Sainz Amador, Adilson Tadeu Basquerote e Eduardo Pimentel Menezes, concluiu que as estratégias constituem-se em instrumentos norteadores para o

planejamento de ações voltadas para a reversão dos processos de deterioração da biodiversidade e do uso dos bens e serviços que ela fornece.

Finalizando a obra, o capítulo **Instrumento de política urbana: o plano diretor de Natal com ênfase nas zonas de proteção ambiental**, tem como objetivo apresentar o Plano Diretor de Natal, Rio Grande do Norte (RN), como instrumento de política urbana e as modificações realizada nas Zonas de Proteção Ambiental (ZPA). Em seu escopo, faz-se um comparativo de como foi realizada as novas divisões do solo da capital e como esse processo foi pensando por meio de um meio ambiente sustentável, uma vez que, o Estatuto da Cidade preceituado na Constituição Federal tem isso como princípio do Direito à Cidade. Apresenta-se os objetivos, diretrizes, normas para uso e ocupação do solo, com enfatizando aspectos relevantes sobre as dez ZPA de Natal.

Que a leitura seja convidativa!

Dr. Adilson Tedeu Basquerote

Dr. Ivanio Folmer

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL EM RELAÇÃO AOS ACIDENTES OFIDICOS NO NORDESTE BRASILEIRO.....	10
--	----

Andrei Tenório da Silva

Rebeca Noemi de Oliveira Bezerra

doi: 10.48209/978-65-84959-18-1

CAPÍTULO 2

REFLEXÕES SOBRE A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM TEMPOS DE GLOBALIZAÇÃO	23
--	----

Susana Regina De Mello Schlemper

doi: 10.48209/978-65-84959-18-2

CAPÍTULO 3

O CRIME DE POLUIÇÃO ANTE A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA	42
--	----

Lucas de Mello Schlemper

doi: 10.48209/978-65-84959-18-3

CAPÍTULO 4

ESTRATEGIA PARA EL USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD EN ECOSISTEMAS FRÁGILES DE LA PROVINCIA DE GUANTÁNAMO, CUBA.....	62
--	----

Dariela Hernández Rodríguez

Gabriel Fajardo Conde

Zadierik Hernández Ortega

Nayade Sainz Amador

Adilson Tadeu Basquerote Silva

Eduardo Pimentel Menezes

doi: 10.48209/978-65-84959-18-4

CAPÍTULO 5

INSTRUMENTO DE POLÍTICA URBANA: O PLANO DIRETOR DE NATAL COM ÊNFASE NAS ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL.....	74
--	----

Jardenson Ferreira de Freitas

Clécio Danilo Dias da Silva

doi: 10.48209/978-65-84959-18-5

SOBRE OS ORGANIZADORES.....	89
-----------------------------	----

SOBRE OS AUTORES.....	91
-----------------------	----

doi: 10.48209/978-65-84959-18-1

CAPÍTULO 1

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL EM RELAÇÃO AOS ACIDENTES OFIDICOS NO NORDESTE BRASILEIRO

Andrei Tenório da Silva
Rebeca Noemi de Oliveira Bezerra

Resumo: Acidentes com serpentes tem apresentado um aumento alarmante entre os anos de 2009 a 2022. As serpentes são de extrema importância médica por serem o grupo que mais causa acidentes entre os animais peçonhentos. Assim, esse estudo objetivou realizar uma revisão bibliográfica dos acidentes ofídicos no nordeste do Brasil, apresentando os motivos que causam esse tipo de acidente e mostrar que diante disso a legislação ambiental tem um papel importante na proteção do meio ambiente. Para isso foi realizado um levantamento nos direitos ambientais e sustentabilidade, relacionado a acidentes com serpentes no nordeste do Brasil tendo como base de pesquisa artigos científicos, livros e outras fontes de dados. Os principais resultados apontaram que o número de acidentes com serpentes tem ocorrido devido a mudanças de estação e temperatura, também pode-se observar esse aumento em áreas rurais e florestais, o número de casos no nordeste brasileiro não foi diferente, pois nos últimos anos tem ocorrido com certa frequência, principalmente em áreas desmatadas e com lixões. Os acidentes ofídicos têm sido preocupantes para o Ministério da Saúde por apresentarem um aumento no número de casos.

Palavras-chave: Serpentes, Direito ambiental, Incidente, Botrópico, Peçonha.

INTRODUÇÃO

Acidentes com serpente é uma causa preocupante para o Ministério da Saúde (2021). Dessa forma, conforme o coordenador de Vigilância Zoonoses e Doenças de Transmissão Vetorial da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, Marcelo Wada, a fauna ofídica é de extremo interesse médico por esta representada por espécies de serpentes com o maior número de acidentes com animais peçonhentos e dentro dessas espécies estão a jararaca, cascavel, coral verdadeira e surucucu pico-de-jaca.

Acidentes ofídicos acontecem com frequência, principalmente em áreas rurais e florestais. Em locais como esses os acidentes ofídicos podem ser de moderado à grave e levar o indivíduo a sérias consequências e até a morte (FRAGA *et al*, 2013).

No período de 2009, de acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde) os acidentes com animais peçonhentos, principalmente com serpentes foram incluídos na lista de doenças negligenciadas, por acontecerem em sua grande maioria por pessoas que vivem e trabalham em áreas rurais, próximo de matas e de locais de muito lixo. Animais como esses sentem-se ameaçados e em sua defesa são capazes de injetar peçonha por glândulas, através de sua dentição devido o contato com a vítima, os sintomas dependem exclusivamente da espécie da serpente (DOMINGOS *et al* 2021).

Acidentes como esses na região nordeste ocorrem devido a mudança de estação e de temperatura, no decorrer do trabalho no campo, floresta e no crescimento urbano a uma certa contribuição para acidentes com serpentes. Foi assim explicada a elevação na taxa desse tipo de acidente, principalmente com os *Bothrópicos* e *Crotálico* devido o avanço da área agropecuária e dos desmatamentos (MATOS; IGNOTTI, 2018).

A fauna é o bem jurídico tutelado entre os artigos 29 e 37 da Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98). Em específico veremos os artigos 29 a 32 da mesma lei. Ali, estão previstos crimes contra animais silvestres, nativos ou exóticos, domésticos ou domesticados. As penas, por sua vez, compreendem desde multa até detenção. Entre essas condutas estão listadas: Matar, perseguir, caçar, apanhar ou utilizar espécimes da fauna silvestre sem a autorização adequada (Art. 29); Exportação de peles e couros de anfíbios e répteis em estado bruto, sem autorização, para o exterior (Art. 30); Introduzir espécime animal no Brasil, sem parecer técnico oficial favorável e licença da autoridade competente (Art. 31); Praticar abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais (Art. 32) (FACHINI, 2022).

Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo fazer uma revisão sobre acidentes com serpentes na região nordeste do Brasil, apresentando dados de 2009 a 2022. Também apresentar decorrência desses acidentes devido a lugares de maior

frequência, orientar sobre como prevenir os acidentes ofídicos, como agir em caso de ocorrência desse tipo de acidente e mostrar as determinações conforme a lei de direito ambiental.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter descritiva com abordagem qualitativa elaborada no contexto geral referente a direitos ambientais e sustentabilidade, relacionado especificamente sobre acidentes com serpentes na região nordeste do brasileiro. Segundo Lakatos e Marconi (2001), as revisões bibliográficas não são meramente repetições ou cópias daquilo que já foi pesquisado, mas sim um levantamento, o passo inicial para a pesquisa científica.

O estudo foi realizado através da base de dados da Scielo com trabalhos publicados entre o período de 2009 a 2022. Além da Scielo foram usados dados das fontes do Ministério da Saúde e do Instituto Butantan. As principais bibliografias foram artigos científicos, livros, trabalhos de pós-graduação e outras fontes de dados como artigos de anais. Para efeito de organização, o trabalho foi elaborado em três capítulos discutidos nas seções seguintes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diferenciando serpentes de cobras

Para começar, é necessário salientar que há definições diferentes entre serpentes e cobras, tendo em vista que comumente as pessoas não têm o conhecimento desse diferencial ou confundem uma com a outra. De acordo com Andrade (2022) as serpentes em sua classificação taxonômica (ciência que classifica os seres vivos) encontra-se no reino: *Animalia*; Filo: *Chordata*; Classe: *Reptilia*; Ordem *Squamata* e Subordem: Serpentes, as popularmente chamadas de cobras

são os ofídios que tem o maior número entre os répteis. Assim, serpentes são uma subordem de répteis escamados. Cobras vem de um termo usado em países de língua inglesa referente às najas que são encontradas nos países da África e Ásia. Porém, no Brasil não há diferença do termo cobras ou serpentes (FRAGA *et al*, 2013).

Há 412 espécies de serpentes na região brasileira, porém 63 dessas espécies são peçonhentas. É comum as pessoas confundem a peçonha com o veneno, entretanto, toda serpente que possui peçonha inocula veneno através das glândulas inoculadoras de toxinas, as quais tem variações a depender das espécies, porém algumas serpentes venenosas não tem o órgão inoculador, isso mostra que nem todo animal que tem veneno é peçonhento (ANDRADE, 2022).

A peçonha está estruturada em animais que possuem glândulas de veneno adequadas e adaptadas para injetar toxina, entre esses animais estão aranhas, escorpiões, serpentes e algumas outras espécies (FRAGA *et al* 2013). Animais peçonhentos apresentam dentes ocos, agulhões ou ferrões, por onde o veneno é injetado. A definição para a peçonha do animal é que ela está diretamente prejudicial à saúde.

Dessa forma os animais com peçonha e veneno tanto podem estar no grupo dos invertebrados como as aranhas, os escorpiões, as abelhas, as vespas e as lagartas, como no grupo dos vertebrados como as serpentes, os lagartos e alguns tipos de peixes (NASCIMENTO *et al* 2019). As serpentes podem injetar peçonha com capacidade de causar a morte chamadas de *tanatofideas* (Aspectos Epidemiológicos dos Acidentes Ofídicos), por isso é de total interesse médico (CASTRO, 2006).

Historico de acidentes com serpentes no nordeste brasileiro

Segundo Lira-da-Silva *et al* (2009), até o presente momento há cerca de 365 espécies de serpentes distribuídas pelo Brasil, formadas por 10 famílias e divididas em 75 gêneros (porém, conforme já supracitado por Andrade, esses dados atualmente podem ter aumentado) há cerca de 16% em média de 59 espécies que são consideradas capaz de produzir venenos letais que necessitam de cuidados médicos de imediato. De acordo com estes autores, foram encontradas só na região nordeste do Brasil cerca de 25 espécies de serpentes com e sem peçonha. A tabela abaixo apresenta as famílias e espécies dessas serpentes:

Quadro 1. Principais serpentes de importancia médica no nordeste brasileiro

Familia	Nome Popular	Gênero
<i>Viperidae</i>	Jararaca Jararaca verde Jararacuçu surucucu Cascavel	<i>Bothrops</i> <i>Bothriopsis</i> <i>Bothrocophias</i> <i>Lachesis</i> <i>Crotalus</i>
<i>Elapidae</i>	Coral Falsa Coral	<i>Micrurus</i> <i>Leptomicrurus</i>
<i>Dipsadidae</i>	Muçurana Cobra verde	<i>Boiruna</i> <i>Philondryas</i>

Fonte: Lira-da-Silva *et al* (2009). Org. autoral (2023).

De acordo com Silva *et al.* (2021), no período de 2010 a 2019, obtiveram notificações de 283.303 casos de acidentes com serpentes conforme o nível nacional, dentro dessa estatística está a região nordeste nas quais houve cerca de 72.344 acidentes. Notando, assim, que na região nordeste há uma taxa de aciden-

tes ofídicos praticamente constante. Os tipos de serpentes que mais causam acidentes, tendo acidentes com determinadas serpentes nas quais estão a *Bothrops* 42.344, as Ignoradas 13.635 (espécies não identificadas no ato do acidente), a *Crotalus* 8.188, as não Peçonhentas 6.549, a *Micrurus* 1.293 e a *Lachesis* 335 no período entre 2010 e 2019.

Em novas atualizações de estudo segundo o MMA (Ministério do Meio Ambiente, 2020) tivemos um crescimento no número de espécies de serpentes com cerca de 3.971 espécies divididas em 18 famílias. As serpentes que mais causam acidentes estão divididas em duas famílias: a *Viperidae* com 38 espécies e as *Elapidae* com 76 espécies no Brasil.

Imagem 1: *Viperidae, Bothrops* **Imagem 2:** *Elapidae, Micrurus* **Imagem 3:** *Dipsadidae, Philondryas*.



Fonte: Instituto Butantan (2022).

Dessa forma, nos 9 estados da região nordeste nota-se uma maior preocupação em acidentes com animais peçonhentos, esse tipo de acidente tem crescido na região, principalmente com serpentes (TAVARES *et al*, 2020). A pesquisa feita por Oliveira *et al.*, (2018) mostra através dos dados pelo MS (Ministério da Saúde) e pelo SINAN (Sistema de Notificação de Agravos) que ocorreram 1.189.844 acidentes ofídicos entre os anos de 1975 a 2015. Isso só mostra o quanto a epidemiologia de acidentes com serpentes é de muita importância para o sistema de saúde brasileiro.

Ainda de acordo com Oliveira *et al.* (2018), os diversos tipos de acidentes ofídicos têm sua classificação em *Botrópico*, *Crotálico*, *Laquétrico* e *Lapídico* como mostra os dados de classificação, *Botrópico* (*Bothrops*, *Bothropoides*, *Bothriopsis*, *Bothrocophias* e *Rhinocerothis*), *Crotálico* (*Crotalus*), *Laquétrico* (*Lachesis*) e *Elapídico* (*Micrurus* e *Leptomicrurus*). No Nordeste o número de acidentes registrados com cobras cascavel aumentou significativamente em consequência do desmatamento. Esses acidentes são preocupantes porque na maioria das vezes acabam ocasionando sequelas físicas, lesões neurológicas e traumas psíquicos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Matos e Ignotti (2018) explicam que as *Lachesis* apesar de não terem abrigo dominante na Caatinga por estarem em áreas diversificadas, e estarem no bioma amazônico e na Mata Atlântica, houve ocorrência de acidentes com esses animais. Conforme o estudo esse gênero é o único no qual se notou uma tendência de acidentes na caatinga, sendo assim um gênero do bioma amazônico a ter um aumento no número de acidentes em outros biomas, isso acontece devido a caatinga ter áreas de transição (ambientes ecótonos).

Esses acidentes ocorrem principalmente pela perda de componente florestal para o perímetro urbano, atividades rurais, e avanço dos desmatamentos na Caatinga e Mata Atlântica, além da mudança de estação e de temperatura, no decorrer do trabalho no campo e floresta. Assim foi observado como justificativa da elevação na taxa desse tipo de acidente, principalmente com os *Botrópicos* devido o avanço da área agropecuária, do desmatamento (MATOS; IGNOTTI, 2018).

Prevenção e legislação ambiental

A área de direito ambiental centraliza sua objetividade na preservação do meio ambiente e na relação das espécies. Assim foram surgindo novas leis de proteção ambiental, e introduzindo mecanismos e instrumentos para a disponi-

bilidade dos cidadãos. Encontramos em outros ramos da área de direito os códigos e legislações únicas, mas isso não acontece na área de direito ambiental. Atualmente vemos o desenvolvimento das leis ambientais no decorrer dos anos no Brasil e mesmo assim ainda há legislações que regulam o tema (FACHINI, 2021).

Conforme o índice demográfico foi percebido um aumento no número populacional e também de acidentes com animais peçonhentos, isso mostra que houve uma certa influência do número da população com relação aos acidentes, mesmo que o aumento da população em microrregiões tenha sido menor as estatísticas cita que houve um aumento no número de acidentes. Por exemplo, no oeste da Bahia houve nos últimos 20 anos uma ocupação maior no solo daquela região, o que foi de grande importância para o aumento de acidentes ofídicos como de outros animais peçonhentos (SALOMÃO, 2013).

Dessa forma de acordo com o artigo 225 da constituição federal brasileira, a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 inicia o capítulo, e dispõe que:

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. Assim dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências, tomando, portanto, as medidas cabíveis.

Assim, para alcançar os devidos fins, a Lei 6.938/81 tem por criação os princípios e órgãos como o SNMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e o CNMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) para proteção da área ambiental (FACHINI, 2021).

Dessa maneira a Lei 7.735/89 que dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) tornando-se assim um conjunto de áreas legalmente estabelecidas pelo poder público, que objetivam a preservação do meio

ambiente e das condições naturais de certos espaços territoriais do país, e dá outras providências a serem tomadas conforme a lei.

Segundo o ministério da saúde o EPI (equipamento de proteção individual) é de fundamental importância para os trabalhadores evitarem acidentes com serpentes, garantindo assim mais proteção a pessoas que se expõem em determinados tipos de trabalho em campos e florestas, pois mesmo tendo o soro antiofídico específico para os grupos familiares das serpentes, basta apenas identificar o animal com uma foto sem necessidade de capturar a serpente causadora do acidente como indica o MS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Assim é preciso tomar algumas medidas preventivas, tais como, usar bota de cano alto ou pernetas para trabalho desenvolvido no campo e na floresta, usar luvas de couro para manusear folhagens, lixos, palhas e madeiras, pois as serpentes gostam muito de lugares úmidos, quentes e escuros, não colocar as mãos em buracos sem devido conhecimento da área, sempre manter espaços e terrenos limpos evitando assim o alojamento das serpentes e acidentes com as mesmas (SECRETARIA DE SAÚDE DE BARUERI, 2021).

Em caso de acidente com animais peçonhentos não o manusear pois são animais predadores de extrema importância para o equilíbrio no meio ambiente e tem um papel a cumprir no ecossistema, as serpentes acabam atacando os seres humanos apenas como mecanismo de defesa e fazendo sua autopreservação. As serpentes são carnívoras e por isso se alimentam desde seres pequenos como lesmas e alguns maiores como mamíferos e aves, fazendo com que haja equilíbrio ambiental e controle de espécies por esse e outros motivos é indicado em todo caso preservar e respeitar nosso meio ambiente (SECRETARIA DE SAÚDE DE BARUERI, 2021).

Em caso de acidentes o que deve ser feito é levar a vítima ao posto de atendimento mais próximo juntamente com uma foto do animal para identificação pois é muito importante a identificação para que seja aplicado o soro antiofídico

correto e assim combater a peçonha. Cada soro é específico para cada grupo de serpentes, há quatro grupos de antiofídico correspondente a quatro grupo de serpentes, nelas estão o antibotrópico para as jararacas (*Bothrops*), o Antielapídico para corais (*Elapidae*), o Antilaquético para surucucu pico-de-jaca (*Lachesis muta*) e o Anticrotálico para cascavéis (*Crotalus*) conforme Fraga *et al* (2013).

CONCLUSÃO

Os resultados desse trabalho mostram que o crescimento de acidentes ofídicos tem se intensificado cada vez mais, causados pela perda de habitat natural desses animais em decorrência do avanço urbano, crescimento das áreas rurais para agropecuária, desmatamentos em áreas rurais e florestais na região nordeste brasileira. No Nordeste esse aumento tem ocorrido principalmente com as famílias dos gêneros *Botrópicos* e *Crotálicos*, por estarem alojadas em locais onde são feitos trabalhos rurais, moradias em lugares indevidos e até mesmo desmatamento para construções.

É necessário um plano de ação mais eficaz que faça valer na prática as leis ambientais vigentes com intuito de preservar e conservar mais os ambientes ecológicos onde vivem esses animais, além de educar a sociedade e investir mais em políticas públicas que alertem as populações dos locais onde há crescimento de ocorrências como forma preventiva.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, K. S. *Criação e manejo de serpentes para extração de veneno*. 2022. 24 f. Monografia de curso (Bacharelado em Zootecnia). Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – GO. 30 de junho de 2022.

CASTRO, I. Estudo da toxicidade das peçonhas crotálicas e botrópicas, no acidente ofídico, com ênfase a toxicidade renal. *Revista O Mundo da Saúde*. São Paulo – SP, v. 30, n. 4, 644-653. outubro/dezembro, 2006.

DOMINGOS, A. A. M. *et al*, *perfil dos acidentes por serpentes no estado de Pernambuco: um estudo retrospectivo*. 2021. 31 f. Tese (Doutorado). Faculdade Pernambucana de Saúde. Recife. 2021.

FACHINI, T. *Lei de Crimes Ambientais – crimes contra a fauna*. Plataforma Projuris. São Paulo, 6 de dezembro de 2022. Disponível em > <https://www.projuris.com.br/blog/lei-de-crimes-ambientais/>. Acesso em > 20 de janeiro de 2023.

FRAGA, R. *et al*. *Guia de cobras da região de Manaus – Amazônia central*. Manaus. INPA. 2023.

INSTITUTO BUTANTAN. *Imagens Serpentário Butantan*. Instituto Butantan. São Paulo, 2022. Disponível em < <https://butantan.gov.br/atracoes/serpentario>. Acesso em > 25 de janeiro de 2023.

LIRA-DA-SILVA, R.M. *et al*. Serpentes de importância médica do nordeste do Brasil. *Revista Gazeta Medica da bahia*. Salvador – BA, v. 79, n. 1, 1-20. 8 de junho de 2009.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MATOS, R. R.; IGNOTTI, E. Incidência de acidentes ofídicos por gêneros de serpentes nos biomas brasileiros. *Revista de Ciência e Saúde Coletiva*. Cuiabá – MT, v. 25, n. 7, 2837-2846, novembro, 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). *Ministério da Saúde alerta para os impactos dos acidentes relacionados às picadas de cobras*. Ministério da saúde. Brasília. 19 de setembro de 2021. Disponível em > <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021-1/setembro/ministerio-da-saude-alerta-para-os-impactos-dos-acidentes-relacionados-as-picadas-de-cobras>. Acesso em > 20 de janeiro de 2023.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). *O atlas das serpentes brasileiras*. Ministerio do Meio Ambiente. Brasília. 30 de janeiro de 2020. Disponível em > <https://www2.ufjf.br/noticias/2020/01/30/o-atlas-das-serpentes-brasileiras/>. Acesso em > 20 de janeiro de 2023.

NASCIMENTO, M. R. L. Acidentes com animais peçonhentos no Ceará. In: 1º Mostra Científica da Farmácia. 2019, Quixadá – CE, *Anais...* Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa do UniCatólica. 2019.

OLIVEIRA, A. T. A. L. *et al.* Acidentes com animais peçonhentos no Brasil: revisão de literatura. *Revista Revinter*. Londrina – PR. v. 11, n. 03, p. 119-136, out. 2018.

SECRETARIA DE SAÚDE DE BARUERI. *Orientações sobre acidentes com serpente*. Secretaria de Saúde de Barueri - Departamento Técnico de Controle de Zoonoses – Prefeitura de Barueri. São Paulo, 2021. Disponível em > file:///C:/Users/ANDREI/Desktop/direitos%20ambientais%20e%20sustentabilidade/AcAP-1_%20SERPENTES_OU_COBRAS_Prefeitura_Barueri_2021-Secretaria_de_Saude.pdf. Acesso em > 25 de janeiro de 2023.

SILVA, D. S. *et al.* Acidentes ofídicos na região nordeste entre 2010 e 2019. *Brazilian Journal of Development*. Curitiba – PR, v. 7, n. 6, p. 62947-62959. 2021.

doi: 10.48209/978-65-84959-18-2

CAPÍTULO 2

REFLEXÕES SOBRE A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM TEMPOS DE GLOBALIZAÇÃO

Susana Regina De Mello Schlemper

Resumo : A globalização, processo de intensificação das relações sociais em escala mundial, liga diferentes e distantes locais, cujos acontecimentos locais são influenciados por acontecimentos ocorrendo distantes. No entanto, com o avançar da tecnologia e da informação, progridem as desigualdades sociais, políticas e ambientais, destacando a fome, a pobreza, o desemprego, a falta de acesso aos recursos, contribuindo à desintegração social, gerando a insustentabilidade socioambiental. O processo, para ser sustentável, deve respeitar a preservação da espécie humana em co-evolução com as demais espécies. Sustentabilidade, para o desenvolvimento sustentável, implica na preservação de processos ecológicos naturais, responsáveis pelas condições que permitem a vida como a conhecemos. Neste contexto, o presente estudo pretende uma reflexão sobre o desenvolvimento (in) sustentável ante a globalização assimétrica que vivenciamos, e quiçá contribuir para o debate imprescindível sobre a sustentabilidade.

Palavras Chave: desenvolvimento sustentável; meio ambiente; recursos naturais.

INTRODUÇÃO

A dinâmica dominante, neste final de século, é a globalização, e seu poder é tal, que obriga-nos a redefinir conceitos fundamentais, descreveu Ramonet (1998), sobre os quais se apoiava o edifício político-democrático construído no final do século XVIII, como estado - nação, soberania e cidadania, e complementando seu pensamento, redefinir também natureza, desenvolvimento, sustentabilidade e preservação de recursos naturais.

Anthony Giddens (1994) definiu globalização como a intensificação das relações sociais em escala mundial, que ligam localidades distantes de tal maneira que acontecimentos locais são modelados por eventos ocorrendo a muitas milhas de distância e vice-versa. Para o autor, o local e o global estão distantes e próximos, diversos e mesmos. As identidades se embaralham e multiplicam-se. As articulações e as velocidades se desterritorializam e se re-territorializam em outros espaços, com outros significados. O mundo se torna mais complexo e mais simples, micro e macro, épico e dramático. Ianni (1994) brinca com as pa-

lavras, mas ao final conclui que o espaço se globaliza, mas não é mundial como um todo, senão como metáfora. Para Milton Santos (2000), todos os lugares são mundiais, mas não há um espaço mundial. Quem se globaliza, mesmo, são as pessoas e os lugares.

Ponte de Sousa (1999) enfatiza que a globalização parece portadora de uma radioatividade devastadora, não transparente, porque incontrolável: a infelicidade das multidões, que deriva do caos social, da impossibilidade administrativa da economia. E tal intransparência impossibilita a consciência histórica.

Partindo destas premissas, podemos observar que a humanidade não só pode transformar e expandir o seu nicho ecológico, mas com a mundialização da tecnologia e da informação, pode também afetar os mecanismos do sistema da Terra em maior ou menor grau, em maior ou menor escala. A humanidade vem procurando, em ritmo acelerado, modificar o ambiente para contentar a si mesmo, em vez de mudar seus hábitos para melhor se adaptar ao ambiente (Drew, 2002).

Desenvolvimento sustentável ou sustentado é uma das expressões amplamente utilizadas, porém mal formuladas. De uma idéia geral, esboçada no final da década de 1960 ainda sem definição precisa, tornou-se palavra de ordem a partir da Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento - o Encontro do Planeta, no Rio de Janeiro, em 1992, e que se tornou conhecida por ECO-92.

Nessa altura, é necessário esclarecer que a discussão a seguir pretende precisar conceitos e definições, passando destes às proposições de ações concretas sobre a sustentabilidade do desenvolvimento. Não se trata de discutir a existência ou permanência de sistemas auto-sustentados ou auto-suficientes. Estes são sistemas quase-fechados, somente possíveis em ecossistemas de que humanos

não fazem parte, nitidamente delimitados como ecossistemas terrestres em ilhas, ou aquáticos em lagos.

Moran (1993) discutiu a questão da delimitação de fronteiras em ecossistemas humanos, reconhecendo que está se tornando cada vez mais difícil argumentar que mesmo a população humana mais isolada e seu ambiente imediato podem ser tratados como um sistema fechado auto-reprodutor sem problemas, pois áreas associadas a populações humanas locais específicas (e, portanto, sistemas ecológicos) geralmente se sobrepõem. O autor defende o ponto de vista de que, com exceção de pequenos grupos vivendo em ilhas soladas ou no Ártico, todas as populações humanas trocam produtos e mantêm contatos extra-fronteiras.

A noção de limites da expansão populacional humana é muito antiga. Entre os séculos XVIII e XIX foram formulados com a maior precisão e ênfase por Malthus, que considerou a disponibilidade de alimentos como fator de controle populacional que limitaria a expansão humana.

Quatro contribuições pioneiras enfocaram o problema, dentro da ótica do século XX, com distintas ênfases e identificaram os problemas que têm sido objeto de discussão nas últimas décadas:

- Em 1968, teve lugar em Paris uma reunião promovida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura - UNESCO, com o objetivo de discutir a utilização e conservação da biosfera, cuja tônica foi a necessidade de se preservarem os sistemas ecológicos. Duas conclusões definiram a ênfase na conservação ou utilização racional dos recursos naturais renováveis: preservar ou restabelecer o equilíbrio dinâmico da biosfera e desenvolver técnicas que permitam uma utilização mais racional dos seus recursos (UNESCO, 1968).

- Em 1969, Odum propôs *The strategy of ecosystem development*, como uma visão técnica da ecologia sobre o desenvolvimento social (ODUM, 1969).

· Em 1970, o polêmico relatório de um estudo feito pelo Clube de Roma discutiu o impacto do crescimento da população humana e os seus limites, em uma moderna versão das idéias de Malthus e de Stuart Mill.

· Em 1973, Dasman e colaboradores enfatizaram o homem como objetivo primário, ao estabelecerem que a conservação e o desenvolvimento econômico devessem idealmente, ser direcionados para um objetivo comum: o uso racional dos recursos da Terra para alcançar a mais alta qualidade de vida para a humanidade (DASMAN; HILTON; FREEMAN, 1973).

Apesar de que o objetivo principal não era a questão ambiental, em 1997, realizou-se em Quebec, Canadá, a I Assembléia Geral da Confederação Parlamentar das Américas (COPA), reunindo nos debates mais de 1.000 pessoas, sendo 400 parlamentares de 28 países das Américas, para debater alguns desafios da integração hemisférica em áreas como educação, comércio e emprego, democracia, direitos humanos, previdência social, saúde, cultura, língua e desenvolvimento sustentável (COPA, 1997). Em nível americano, foi um primeiro passo, uma discussão que permitiu reflexões amplas, apesar de que a representatividade política não significou nem garantiu que decisões intergovernamentais fossem rapidamente tomadas principalmente no que se refere ao desenvolvimento sustentável.

A problemática persiste e o desenvolvimento ainda é insustentável (CORSON, 2002). Parte-se deve aos rumos do atual capitalismo-consumismo, presente em uma sociedade insatisfeita, que busca suprir um imaginário de necessidades, onde os indivíduos sinalizam no consumo uma centralidade da vida suposta fonte de realização de sonhos e de felicidade (RUSCHEINSKY, 2012).

SOBRE O DESENVOLVIMENTO

Desenvolvimento pode ser definido como uma mudança planejada, de caráter sócio econômico, cultural, político e ecológico, no sentido da melhoria da qualidade de vida. Visa, portanto, a otimização da satisfação das necessidades

básicas e a otimização da qualidade de vida, como nutrição, abrigo, proteção, saúde e fatores psicossociais. Inclui, assim, iniciativas nas áreas de indústria da produção de alimentos, transporte, arquitetura e urbanismo, comunicações, saúde pública, educação, dentro do princípio básico de autonomia das populações envolvidas, evitados os extremos relativistas como as posições fundamentalistas ou radicais de caráter tradicional ou religioso (ÁVILA-PIRES *et al.*, 2000).

Ainda conforme Ávila-Pires e colaboradores, o processo, para ser sustentável, deve respeitar a preservação da espécie humana em co-evolução com as demais espécies, sendo que a unidade de conservação é a comunidade biótica, ou seja, o conjunto das populações de organismos vivos que interagem em uma unidade ecológica

Oliveira e Silva (2012) declararam que de nada adiantará o desenvolvimento de estratégias sustentáveis, sem a valorização da vida humana, o que passa pelo desenvolvimento de valores redefinidos pelo desenvolvimento sustentável não apenas do meio ambiente, da economia e social, mas sobretudo humana, com uma nova consciência e efetividade nas ações, nos negócios e na vida em sociedade, uma vez que os maiores desafios talvez se concentrem na transformação do discurso em ação e realização.

Até o século XIX, os projetos de desenvolvimento não levavam em conta as repercussões sobre o ambiente, como a extinção de espécies e a alteração profunda de ecossistemas naturais. As normas e proibições estabelecidas ao longo da história visavam reserva dos produtos florestais, inclusive da lenha, para uso exclusivo dos nobres, a proibição da caça, privilégio dos soberanos, e a proteção às madeiras de lei por interesse estratégico, reservadas à construção naval (CÂMARA, 2016).

Essa despreocupação com a transformação dos ambientes naturais está implícita em muitos programas governamentais, como a famosa “marcha para oes-

te” e em definições, como a do Presidente Washington Luiz, para quem “governar é abrir estradas”. Colonização e urbanização ocorreram ao longo da história e comumente ainda ocorrem sem qualquer planejamento racional que leve em conta os impactos sobre o ambiente. Quando se percorre o país, seja qual for a região, encontra-se as conseqüências deste descaso.

A maneira como os ocidentais encaram o seu meio ambiente, deriva em parte da idéia cristã - judaica, segundo a qual, ao invés das outras criaturas, o homem foi feito à imagem de Deus, tendo o direito de dominar o mundo. A idéia do homem como senhor da natureza também existe no pensamento pré-cristão, no islamismo e no judaísmo (DREW, 2010).

A separação entre o homem e o resto da criação ainda segundo David Drew, perdura no pensamento ocidental até hoje e, embora a ética cristã não mantenha essa atitude fundamental, a idéia de natureza como algo a ser subjugado permanece como parte das concepções econômicas e científicas. O progresso equivale por vezes ao controle da natureza e do mundo natural, considerados meros fatores de produção ou meios pelos quais os humanos podem se beneficiar materialmente.

A noção de um mundo destinado ao benefício do homem foi igualmente enunciada pelos gregos da Antiguidade, como Aristóteles (350 a.C.) que enunciava “As plantas foram criadas por causa dos animais e os animais por causa do homem” (SETTI *et al.*, 2000).

Marx, na sua teoria sobre *O Capital*, raro abordou a questão ambiental: para ele, o progresso era um processo natural de desenvolvimento, inerente à história do homem. O progresso é definido em termos materiais e avanços tecnológicos, possível graças à exploração da natureza pelo homem. O fim da exploração das classes e a revolução proletária, nessa ótica, substituem o investimento e a tecnologia como requisitos preliminares para o domínio do mundo:

“Em uma economia socialista planificada, o curso dos processos naturais diverge progressivamente do natural e sofre transformações direcionadas”. Aos olhos de Marx, portanto, o domínio do mundo da natureza ainda era desejável e somente as condições sociais impediam a sua consecução. Uma vez que os trabalhadores fossem senhores de seus destinos, o domínio seria certo (DREW, 2010).

René Passet, no livro *“A ilusão neoliberal”* mostra como este sistema produz efeitos irreparáveis, apontando como a humanidade está cada vez mais dividida por desigualdades crescentes; a substituição do trabalho pelas máquinas engendra precariedade, pauperização e exclusão social, entre outras coisas (PASSET, 2002).

O capitalismo é uma gigantesca máquina de produzir desigualdade. A natureza é vista com matéria-prima, fonte de lucros infinitos, e poucos pensam em sustentabilidade enquanto os lucros aumentam, escreveu Mello (1997).

No capitalismo tardio de Mandel (1985), o trabalho social se reparte entre produção de meios de produção e produção de bens consumo. Enfim, visa-se sempre a produção que visa o lucro. O Estado é produto da divisão social do trabalho. Se fosse atender aos interesses imediatos, já se teria acabado o Estado que não representa só o espaço físico e sim a funcionalidade, e esta inclui o financiamento de pesquisas e dos custos do desenvolvimento.

Na verdade, o que o desenvolvimento arrisca, lembra Passet (2002), são os mecanismos reguladores que condicionam a sobrevivência do nosso planeta: uma catástrofe (nuclear, sobretudo) pode se estender a diversas nações; as ditas micro poluições nos afeta diariamente (por exemplo, CFC) e finalmente, a tripla necessidade de atender a um crescimento demográfico sem precedente, de continuar o crescimento econômico dos países industrializados e de assegurar que os países da periferia possam superar a distância que os separa do centro, coloca a

questão do consumo de energia e da produção de CO₂ em condições de engendrar uma pane na vida do planeta.

Para J. O'Connor (1998), a relação entre a economia e a natureza tem sido conflituosa. Segundo o autor, quando em crescimento a economia provoca degradação, poluição e esgotamento de bens ambientais; e quando ocorre a retração das atividades econômicas, igualmente estas continuam prejudicando o meio ambiente. De fato, muitas vezes a falta de crescimento tem sido a justificativa para o descuido ambiental.

Passet (2002) afirmou que o desenvolvimento econômico se opõe ao equilíbrio natural por que:

- seus ritmos de exploração, centrados nos rendimentos imediatos, não respeitam o tempo de processamento dos grandes ciclos biogeoquímicos e esgotam os recursos e degradam o meio;

- introduz uma lógica causal linear em fenômenos cuja perenidade depende de seu feedback sobre si próprio; como a ação de um fertilizante, de um pesticida, de um investimento industrial que acaba no momento da produção que viabilizam; já suas conseqüências se expandem sobre o meio e provocam a ruptura de ciclos cujo processo condiciona a reprodução do recurso natural;

- privilegiando formas de produção, assim como as espécies animais e vegetais com melhores performances, em detrimento dos outros, leva a uma redução da diversidade específica daquele meio, o que o fragiliza e o torna mais instável.

A economia tem se revelado e tem sido apontada, com maior ênfase em meados do século passado, como a vilã do meio ambiente segundo Montibeller Filho (2007). René Passet (2002) analisou a razão disto, vendo a contraposição das leis que regem a economia àquelas que regem os ciclos naturais.

SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em 1983, sob os auspícios da Organização das Nações Unidas (ONU) foi produzido um relatório pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, presidida pela ministra da Noruega Sra. Brundtland, cuja equipe composta por 22 membros internacionais publicou em abril de 1987, denominado *Nosso Futuro Comum*. Este relatório difundiu o conceito de desenvolvimento sustentável, que passou a figurar sistematicamente da semântica da linguagem internacional e como eixo central das pesquisas de organismos multilaterais (MAIMON, 1996).

O Relatório Brundtland traz que “o desenvolvimento sustentado é aquele que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de responder às suas necessidades”. Esta definição está centrada na sustentabilidade do desenvolvimento econômico e é criticada por vários autores, como Redclift (2006), o qual insiste em que não se pode pensar nas gerações futuras, quando parte das gerações no presente não atendem às suas necessidades básicas.

A transposição do conceito fundamental da ecologia geral, o ecossistema, para a análise do desenvolvimento, que resultou na noção de eco-desenvolvimento, trouxe consigo idéias de estabilidade, equilíbrio, auto-organização e auto-regulação. Estabilidade só existe na biosfera durante curtos períodos de tempo - na escala humana de tempo. O mesmo ocorre com o equilíbrio, que é dinâmico e não estático como na física. Espécies, comunidades de espécies (comunidades bióticas) e biomas têm uma origem, um período de evolução seguido por extinção, ao longo do tempo, medido em escala geológica. Restam propriedades de auto-regulação e auto-organização, inerentes aos sistemas ecológicos (ÁVILA-PIRES *et al.*, 2000).

A feição ou propriedade básica dos sistemas ecológicos que é a síntese e a reciclagem de nutrientes está na origem, na ecologia geral, do conceito de capacidade de suporte ou *carrying capacity* (MORAN, 1993).

Em primeiro lugar, é necessário distinguir as propriedades tróficas da espécie humana, que diferem daquelas de outros organismos por serem reguladas social e culturalmente e não pelas necessidades fisiológicas, como valores, intenções, tradições e consciência que impossibilitam a aplicação dos modelos de previsão utilizados no estudo das populações animais e vegetais. Populações humanas não otimizam recursos e por outro lado, desenvolvem estratégias complexas para resolverem os problemas resultantes de suas ações. Como reconhecem Bates e Lees (2013), isso também resultou na redefinição antropocêntrica do conceito de capacidade de carga de uma forma que a coloca além da medição empírica: é definida como o nível de atividades humanas que pode ser sustentado indefinidamente sem “danos” ao sistema.

As sociedades humanas têm o poder de criar respostas e soluções pela tecnologia. No entanto, conforme Dagnino, Brandão e Novaes (2004) a tecnologia independe da vontade humana e de seus valores sendo um fim em si mesma estando a sociedade refém da tecnologia.

Rizzotti e Nalesso (2022) afirmaram que a tecnologia representa uma mola propulsora às transformações no mundo do trabalho e não pode ser dissociada das questões econômicas, sociais e políticas que emolduram historicamente a evolução da sociedade ou retrocessos civilizatórios. A cada tempo, as formas de exploração pelo trabalho têm conseqüências na vida social e nas expressões da questão social. As autoras relataram que as transformações tecnológicas têm uma intrínseca relação com a exploração no mundo do trabalho e, por conseguinte, no aprofundamento da desigualdade.

A capacidade humana para modificar a natureza é limitada pelo nível da tecnologia e dos recursos econômicos de que dispõe, escreveram Pereira e Vieira (2018). Quando provoca uma alteração no seu ambiente, David Drew (2010) afirma que normalmente visa um fim imediato e óbvio: bem-estar, segurança e lucro (não necessariamente nesta ordem).

As forças econômicas com a globalização dispõem de mercados próximos e os valores de bens produzidos podem assegurar o envio de recursos necessários para o desenvolvimento intensivo de uma dada área. Na medida em que, sofisticções tecnológicas e político econômicas aumentam cada vez menos se torna previsível o comportamento humano em relação ao ambiente.

A tecnologia, no geral, se for desenvolvida de forma consciente das questões de sustentabilidade, respeitando as especificidades culturais locais, conforme Santiago e Payão (2018) podem ser umas grandes aliadas do desenvolvimento.

Sustentabilidade, para o desenvolvimento sustentável, implica na preservação de processos ecológicos naturais que se baseiam na circulação de energia, reciclagem de nutrientes. Esses processos, em macro-escala, são responsáveis pelas condições que permitem a vida como a conhecemos.

Como é evidente, ressalta Drew (2010), o homem já modificou quase todos os aspectos do seu habitat. Essas modificações podem resultar do mau uso ou do uso impensado da tecnologia, mas as mutações ambientais também se acham ligadas à incessante demanda de recursos por uma população sempre crescente. Para tanto se impõe a compreensão do funcionamento do planeta e, finalmente, a consecução de um equilíbrio ou de um estado invariável de administração global.

O planejamento para o desenvolvimento sustentável prevê a intervenção nos sistemas naturais, sem desorganizá-los e sem ultrapassar a capacidade de absorção de alterações introduzidas na dinâmica das populações naturais.

Passet (2002), afirma que um desenvolvimento centrado numa lógica puramente econômica se autodestrói, destruindo o meio onde se realiza. Essa situação exige uma “co gestão” do desenvolvimento econômico e da biosfera.

Sociedades humanas evoluem logo a continuidade deve ter sentido dinâmico. Prioridades e necessidades variam ao longo do tempo. Portanto o processo de mudança ou desenvolvimento deve absorver ou incorporar novas tecnologias e reajustar as estratégias de conservação de acordo com os novos tipos de impacto gerados por elas.

Vale lembrar o que escreveu Ignácio Ramonet (1998), sobre as novas gerações, mesmo que confusamente, estão em busca de outros direitos que não somente políticos (século XVIII) ou sociais (séculos XIX e XX), mas direitos novos, ecológicos, garantindo aos cidadãos o direito à informação, à paz, à segurança, mas também à pureza do ar e da água e à proteção do meio ambiente.

As prioridades de conservação recaem sobre a biodiversidade e a conservação de comunidades bióticas, de paisagens ou de elementos da biodiversidade. Sachs (1994) ensinou que qualquer planificação de desenvolvimento para ser sustentável deve considerar cinco aspectos de viabilidade: social, econômica, ecológica, espacial (espaços urbano e rural) e cultural.

Na prática, a imaginação ecológica deve guiar a reflexão sobre o desenvolvimento. O objetivo para Chambers (1988) é melhorar o destino de bilhões de indivíduos que vivem abaixo do limiar da pobreza, começando por assegurar-lhes meios viáveis de existência, qualquer que seja o contexto ambiental ou cultural em que vivam, mostrando que as populações locais são capazes de respeitar o meio ambiente, desde que sejam eliminados os obstáculos que as impedem de adotar uma visão de longo prazo para conservação de sua base de recursos.

Para Sachs (1994), tais obstáculos são principalmente de ordem política e institucional, ligados a regimes agrários desiguais, ausência de reformas tri-

butárias adequadas, privatização de propriedades comunais, marginalização das populações das regiões florestais, ou exploração predatória dos recursos naturais que visam maximizar lucros imediatos. É somente nas regiões de alta densidade populacional, que as pressões impostas pelo meio ambiente e o nível de recursos constituem um limite absoluto.

CONCLUSÃO

A conclusão a que se chega é que desenvolvimento sustentável é um conceito universal, mas sua operacionalização ou aplicação somente é viável em uma unidade geopolítica ou limita-se ao planejamento do desenvolvimento de microrregiões, delimitadas e definidas no espaço e no tempo, e quando aplicadas a sistemas ecossociais localizados, devendo atender às peculiaridades regionais (ÁVILA-PIRES *et al.*, 1999).

Sachs (1994), pensa conforme, alertando que os progressos realizados nas vias de transição dependerão em grande medida da capacidade e da vontade que terá cada país em conceber e realizar sua própria estratégia adaptada à configuração nacional dos fatores naturais, culturais e sócio-políticos. Em vários níveis a ação deverá ser levada à escala global.

O desenvolvimento sustentável não deve ser confundido com a preservação de comunidades e formações ecológicas naturais. Os estudos de etnobiologia e etnoecologia mostraram que comunidades primitivas, como as dos Yanomamis e dos Mebengôkres desenvolveram relações saudáveis entre sua economia e seu ambiente natural ao longo do tempo. Depois vieram os garimpos (GORDON, 2006; POSEY, 2002). Maimon (1996) questiona quais lições se pode tirar do estudo de tais sociedades para uma visão econômico ecológica da vida? Não seria mais correto examinar-se e trabalhar a idéia de um futuro sustentável, ao invés de um desenvolvimento sustentável?

O conceito de desenvolvimento sustentável é de fácil percepção quando se trata de populações humanas pré-tecnológicas ou pouco desenvolvidas deste ponto de vista; torna-se pouco nítido nas regiões urbanizadas, onde a base de sustentação trófica tem seus limites confundidos com os da biosfera; onde produtos são importados de todo o mundo e encontram-se disponíveis independentes das limitações sazonais.

Apesar da idéia generalizada, de que a globalização viria a fundir o planeta numa irmandade, num bloco único e solidário, ainda é utópica, para a maioria dos países pobres, como enfatiza Ianni (1994), a idéia central de que existe um sistema global com vida própria, independente das sociedades nacionais constituídas, que existem dentro de suas fronteiras, são ainda poucas as indicações, intuições e interpretações de que a sociedade global corresponda a uma nova realidade. Daí, a conclusão, de que medidas viáveis, visando o desenvolvimento sustentável, devem ser geradas localmente, onde os problemas são reais e conhecidos.

Uma nova ética é necessária à operacionalização do conceito, através da conscientização, dentro do processo de planejamento, dos habitantes dos países ricos, visando o controle sustentável da produção, na área de origem. Pois como alerta Mello (1997), o mundo está diante de uma extraordinária contra-revolução liberal-conservadora, que significa uma regressão produtiva, mais exclusão social e a volta redobrada da dependência externa. Isto tudo, aliado à devastação das reservas naturais da Terra, pode significar em futuro incerto, o fim das espécies que habitam este planeta, senão do próprio planeta.

Existe a necessidade de acabar com o super consumo, principalmente dos países industrializados e alguns privilegiados do terceiro mundo; levando em conta que os atuais modos de utilização dos recursos não são mais globalmente viáveis em longo prazo, e no entender de Goodland *et al.* (1991), o desenvol-

vimento qualitativo dos ricos deve liberar recursos para o crescimento que os pobres necessitam urgentemente.

Por outro lado, ao invés de se considerar que existe conflito entre os objetivos ecológicos e os imperativos econômicos, segundo Constanza *et al.* (1991) é preciso reconhecer que os sistemas econômicos são tributários dos ecossistemas subjacentes, e integrar ao nosso modo de pensar e de agir a noção de complementaridade entre capital natural e capital antrópico.

Percebe-se um forte desejo de voltar a atividades virtuosas: a ética, o trabalho bem feito, o sentimento do valor do tempo, a competência, a excelência, a honestidade. Parece a redescoberta de que este é o único caminho que permite preservar o planeta, poupar a natureza, salvar o homem e a sociedade. E como questionou Ramonet (1998), será possível reconstruir o mundo de outra maneira?

REFERÊNCIAS

ÁVILA-PIRES, F. D.; MIOR, L. C.; AGUIAR, V. P.; SCHLEMPER, S. R. M. The concept sustainable development revisited. *Foundations of Science*, v. 5, n. 3, p. 261-268, 2000.

BATES, D. G.; LEES, S. H. *Case's studies in human ecology*. New York: Springer, 2013. 420 p. ISBN-10:1475795858.

CÂMARA, J. B. D. Governança ambiental no Brasil: ecos do passado. *Revista de Sociologia e Política*, v. 21, n. 46: 125-146, jun. 2013

CHAMBERS, R. Sustainable rural livelihoods. In: CONROY, L. *The greening of aid*. London : Earthscan, 1988.

CONSTANZA, R. The ecological economics of sustainability: investing in natural capital. In: GOODLAND, R.; DAILY, H.; EL SERAFY, S.; VON DROSTE, B. *Environmentally sustainable, economic development: building on Brundtland*. Paris: UNESCO, 1991. p. 83- 90.

CONFEDERAÇÃO PARLAMENTAR DAS AMÉRICAS – COPA. I Assembleia Geral da COPA. Quebec, 1997. Disponível em: <<https://www.copa.qc.ca>>. Acesso em: 26 Jan. 2023.

CORSON, W. H. (ed.) Manual global de ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente. 4. ed. São Paulo: Augustus, 2002. 413 p.

DAGNINO, R. P.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: FBB, 2004. p.15-64. 216 p.

DASMAN, R.; HILTON, J.; FREEMAN, P. Ecological principles for economic development. London: J. Wiley, 1973.

DREW, D. Processos interativos homem-meio ambiente. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 224 p.

GOODLAND, R.; DAILY, H.; EL SERAFY, S.; VON DROSTE, B. Environmentally sustainable, economic development: building on Brundtland. Paris: UNESCO, 1991. 100 p.

GORDON, C. Economia selvagem: ritual e mercadoria ente os índios Xikrin-Mebêngôkre. São Paulo: UNESP/ISA; Rio de Janeiro: NUTI, 2006.

GIDDENS, A. O mundo na era da globalização. Lisboa: Presença, 2000. IANNI, O. Globalização: novo paradigma das ciências sociais. In: ADORNO, S. (org.) A sociologia entre a modernidade e a contemporaneidade. Porto Alegre: Ed. da Universidade, 1994.

MAIMON, D. A. Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MANDEL, E. O capitalismo tardio. São Paulo: Nova Cultural, 1985. 416 p. MELLO, J. M. C. Prólogo: a contra-revolução liberal conservadora e a tradição crítica latino-americana. In: TAVARES, M. C.; FIORI, J. L. (org.) Poder e dinheiro: uma economia política da globalização. Petrópolis: Vozes, 1997. p. 15-24.

MONTIBELLER FILHO, G. Crescimento econômico e sustentabilidade. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia, v. 19, n. 1, p. 81-89, jun. 2007.

MORAN, E. F. *The ecosystem approach in anthropology: from concept to practice*. Ann Arbor : The University of Michigan Press, 1993.

O'CONNOR, J. *Natural causes: essays in ecological marxism*. New York: The Guilfor Press, 1998.

ODUM, E. The strategy of ecosystems development. *Science*, v. 164, p. 262-270, 1969.

OLIVEIRA, N. D. A.; SILVA, T. N. Inovação social e tecnologias sociais sustentáveis em relacionamentos intercooperativos: um estudo exploratório no Creditag-RO. *Rev. Adm. UFSM*, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 277-295, mai./ago. 2012. DOI: 10.5902/198346595655.

PASSET, R. *A ilusão neoliberal*. Rio de Janeiro: Record, 2002. 368 p.

PEREIRA, F. S.; VIEIRA, I. C. G. Sustentabilidade e desigualdade socioambiental intramunicipal em Belém-Pará, Brasil. *G&DR*, Taubaté, v. 14, n. 5, p. 265-278, set-dez/ 2018.

PONTE DE SOUSA, F. A intransparência da globalização. Em *Debate (UFSC)*, Florianópolis, n. 1, p.1-27, 1999. ISSN 1980-3532.

POSEY, D. A. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó Indians of the Brazilian Amazon. In: PLENDERLEITH, K. (ed.). *Kayapó: ethnoecology and culture*. London: Routledge, 2002. p. 200-216.

RAMONET, I. O pensamento único e os regimes globalitários. In: FIORI, J. L.; LOURENÇO, M. S.; NORONHA, J. C. *Globalização: o fato e o mito*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998. p.55-75.

REDCLIFT, M. R. Sustainable development (1987 – 2005): an oxymoron comes of age. *Horizontes Antropológicos*, Porto Alegre, n. 25, p. 65-84, jan./jun. 2006.

RIZZOTTI, M. L. A.; NALESSO, A. P. P. Tecnologia, trabalho e informação sob a ótica da desigualdade social: implicações na política social. *Serv. Soc. Soc.*, São Paulo, n. 144, p. 91- 109, mai/sep. 2022. <https://doi.org/10.1590/0101-6628.282>.

RUSCHEINSKY, A. (org.). *Educação ambiental: abordagens múltiplas*. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012. 279 p.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: RAYNAUT, C.; ZANNONI, M. *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: I. Sociedades, desenvolvimento, meio ambiente*. Curitiba: UFPR/Bordeaux-Cedex/GRID, 1994. p. 15-46.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. *Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos*. 2^a. ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2000. 207 p.

SANTIAGO, M. R.; PAYÃO, J. V. Internet das coisas e cidades inteligentes: tecnologia, inovação e o paradigma do desenvolvimento sustentável. *Revista de Direito da Cidade*, v. 10, n. 2., 2018. DOI: 10.12957/rdc.2018.31207.

SANTOS, M. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 4. ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. *Utilization et conservation de la biosphère*. Paris: Unesco, 1968.

doi: 10.48209/978-65-84959-18-3

CAPÍTULO 3

O CRIME DE POLUIÇÃO ANTE A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

Lucas de Mello Schlemper

Resumo: O crime de poluição tem se revelado como um dos reflexos mais negativos da sociedade pós-industrial. De um lado, os adventos tecnológicos e as maravilhas da ciência, e de outro, as catástrofes originadas dos usos indevidos e dos hábitos excessivos inerentes ao processo de vida em sociedade. O presente estudo enfocou os aspectos jurídicos inerentes ao crime de poluição, destacando suas causas e efeitos no ordenamento jurídico brasileiro, e as disposições legais correspondentes. A metodologia empregada foi o método dedutivo na fase de investigação, bem como as técnicas do referente, da categoria, do conceito operacional, do fichamento e da pesquisa bibliográfica. Nossos resultados permitem concluir que a poluição figura como um dos crimes ambientais de maior potencial de risco dentre as atividades lesivas ao meio ambiente, dado o seu caráter de difícil punibilidade, e dispendiosa recuperação de danos. É de vital importância a instauração de políticas nacionais que reforcem o caráter de emergência com o qual este crime deve ser tratado.

Palavras-Chave: crimes ambientais; lei n. 9605/98; sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

O crime de poluição tem se revelado como um dos reflexos mais negativos da sociedade pós-industrial. De um lado, os adventos tecnológicos e as maravilhas da ciência, e de outro, as catástrofes originadas dos usos indevidos e dos hábitos excessivos inerentes ao processo de vida em sociedade.

Através da elaboração da Lei 9.605/98, a tutela do meio ambiente passa a ser implementada da forma mais severa no ordenamento jurídico brasileiro, a tutela penal. Quanto ao objeto da tutela penal ambiental, não se pode afirmar que sejam somente os elementos constitutivos do meio ambiente. Deste modo, é correto afirmar que crime ambiental abrange qualquer forma de violação direta ou indireta que venha a resultar em danos a este conjunto de interações a qual se refere a Legislação.

O presente estudo enfocou os aspectos jurídicos inerentes ao crime de poluição, destacando suas causas e efeitos no ordenamento jurídico brasileiro, e as disposições legais correspondentes. A seguir, foram apresentados os desdobramentos desta prática condenável e seus respectivos enfoques legais. Inicialmente, após as definições dos conceitos técnicos de poluição, procurou-se registrar as impressões doutrinárias acerca do crime de poluição definido pela Lei n. 9.605/98, bem como os aspectos da tutela penal ambiental proposto pela referida Lei, seus desdobramentos e respectivos enfoques legais.

A poluição sempre existiu e sempre existirá, mas, para que seja considerada como tal, a modificação ambiental deve influir de maneira nociva ou inconveniente, direta ou indiretamente, na vida, na saúde, na segurança e no bem-estar da população, nas atividades sociais e econômicas da comunidade, na biota ou nas condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente.

Atualmente, a poluição figura como um dos crimes ambientais de maior potencial de risco dentre as atividades lesivas ao meio ambiente, dado o seu caráter de difícil punibilidade, e dispendiosa recuperação de danos. É de vital importância a instauração de políticas nacionais que reforcem o caráter de emergência com o qual este crime deve ser tratado.

Os danos provocados por este crime não se estendem somente a determinado tipo de ambiente, mas agridem diversas formas de ecossistemas da fauna e da flora, a coletividade, a saúde, e os bens ambientais. Disso decorre a necessidade de uma visão mais globalizada acerca da interação existente entre água, ar e solo, para que seja possível um tratamento jurídico mais abrangente no que tange à proteção do meio ambiente natural. Cabe ressaltar, também, a necessidade de prévia fixação técnica e legal dos padrões admissíveis de alterabilidade de cada ambiente e de cada atividade poluidora. No mais, resta aguardar que a onda crescente de desastres ecológicos atuais sirva para nos despertar certa consciên-

cia ambientalista não somente para com a qualidade do meio ambiente natural próprio, mas para a preservação de todo um patrimônio ambiental global.

CONCEITO DE CRIME AMBIENTAL

Faz-se necessária, para a exata compreensão do termo “crime ambiental”, a distinção entre crime e ambiente. Assim, conforme Damásio (2020):

Crime é a violação de um bem penalmente protegido, e sob o aspecto formal define-se crime como um fato típico e antijurídico. Para que ocorra um fato típico, é necessário que haja uma conduta humana dolosa ou culposa, um resultado, um nexo entre a conduta e o resultado e o enquadramento do fato a uma norma penal que o incrimine. Já a antijuridicidade é a relação de contrariedade entre o fato típico e o ordenamento jurídico.

O termo ambiente provém de meio ambiente, cujo conceito pode ser encontrado no artigo 3º, I, da Lei n. 6.938/81, como o conjunto de condições, leis, influências, alterações e interações de ordem física, química e biológica, que permite, obriga e rege a vida em todas as suas formas. Nas palavras de Constantino (2005):

O meio ambiente nada mais é do que a expressão do patrimônio natural e suas relações com o ser vivo. Todavia, sua disciplina jurídica comporta um conceito mais amplo, abrangente de toda a natureza original e artificial, bem como os bens culturais correlatos, de molde a possibilitar o seguinte detalhamento: meio ambiente natural (constituído pelo solo, pela água, pelo ar atmosférico, pela flora, pela fauna), meio ambiente cultural (integrado pelo patrimônio arqueológico, artístico, histórico, paisagístico, turístico) e meio ambiente artificial (formado pelas edificações, equipamentos urbanos, comunitários, enfim, todos os assentamentos de reflexos urbanísticos).

Através da elaboração da Lei 9.605/98, a tutela do meio ambiente passa a ser implementada através da forma mais severa no ordenamento jurídico brasileiro, a tutela penal (FIORILLO, 2023). Quanto ao objeto da tutela penal ambiental, não se pode afirmar que sejam somente os elementos constitutivos do meio ambiente, conforme leciona Da Silva (2013, p. 81):

O que o Direito visa proteger é a qualidade do meio ambiente em função da qualidade de vida. Pode-se dizer que há dois objetos de tutela, no caso: um imediato, que é qualidade do meio ambiente; e outro mediato, que é a saúde, o bem-estar e a segurança da população [...].

Deste modo, é correto afirmar que crime ambiental abrange qualquer forma de violação direta ou indireta que venha a resultar em danos a este conjunto de interações a qual se refere a Legislação.

CONCEITO DE POLUIÇÃO

A poluição consiste na degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a biota, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, ou lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981). Neste conceito são protegidos o homem e sua comunidade, bem como o patrimônio público e privado, o lazer e o desenvolvimento

econômico através das diferentes atividades, a flora e a fauna, a paisagem e os monumentos naturais, inclusive os arredores naturais desses monumentos, que se encontram protegidos, também, pelos artigos 216 e 225 da Constituição Federal de 1988 (MACHADO, 2022).

Para Meirelles e Burle Filho (2016), poluição é toda alteração das propriedades naturais do meio ambiente, causada por agente de qualquer espécie, prejudicial à saúde, à segurança ou ao bem-estar da população sujeita aos seus efeitos.

No entanto, pode haver poluição ainda que observados os padrões ambientais. A desobediência aos padrões constitui ato poluidor, mas pode ocorrer que mesmo com as observâncias dos mesmos ocorram os danos previstos, o que também caracteriza a poluição conforme Machado (2022). A poluição sempre

existiu e sempre existirá, mas, para que seja considerada como tal, a modificação ambiental deve influir de maneira nociva ou inconveniente, direta ou indiretamente, na vida, na saúde, na segurança e no bem-estar da população, nas atividades sociais e econômicas da comunidade, na biota ou nas condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente (DA SILVA, 2013).

A Lei n. 6.938/81, em seu art. 3º, III, segue Silva, considera como sendo poluidor todas as pessoas físicas ou jurídicas, de Direito Público ou Privado, responsáveis, direta ou indiretamente, por atividades causadoras de degradação ambiental. Os principais instrumentos administrativos para o controle da poluição são a fixação de padrões de qualidade, zoneamento ambiental, estudo de impacto ambiental e seu relatório de impacto, licenciamento ambiental e sua respectiva revisão, auditoria ambiental, vistorias periódicas realizadas pelo Poder Público, e denúncias levantadas pelos empregados e pelas Organizações Não Governamentais (SIRVINSKAS, 2011).

DAS DIVERSAS ESPÉCIES DE POLUIÇÃO

Pode ser classificada, de acordo com os aspectos doutrinários analisados, em: poluição atmosférica, poluição por resíduos sólidos, poluição por atividade de mineração, poluição por atividades nucleares, poluição sonora, poluição visual e poluição hídrica (ou das águas).

Poluição Atmosférica

Poluição atmosférica é qualquer forma de alteração na constituição dos elementos atmosféricos que, quando ultrapassados os limites estabelecidos pelas normas ambientais, podem expor a risco a saúde e o bem-estar comum. É o lançamento, num ecossistema, de agentes poluidores como gases, fumaça, poeira, provocando sérios problemas para o equilíbrio ecológico e, conseqüentemente,

para a vida humana: efeito estufa, chuvas ácidas, buraco na camada de ozônio, alterações meteorológicas, inversão térmica, dentre outros (FREITAS, 2002).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão com competência para estabelecer padrões de qualidade do ar. Foi através de sua Resolução n. 003/90 que estabeleceu novos padrões de emissão de poluentes no ar. A Resolução n. 005/89 instituiu o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (PRONAR), enquanto a Resolução n. 008/90 estabeleceu os limites máximos de poluentes do ar, em nível nacional. É de responsabilidade do Poder Público o estabelecimento de normas legais e administrativas que fixem um limite máximo de poluentes que podem ser lançados na atmosfera, sem que com isso se comprometa a saúde ou o meio ambiente (SIRVINKAS, 2011).

Dentre os fenômenos acarretados pela poluição atmosférica, segundo Fiorillo (2023) estão o smog, o efeito estufa e as chuvas ácidas. O smog, caracterizado por uma massa de ar estagnado, composto por diversos gases, ocorre freqüentemente nos grandes centros urbanos. Já o efeito estufa é o aquecimento da temperatura na superfície da Terra devido à grande quantidade de gases tóxicos oriundos da queima de combustíveis fósseis (carvão e petróleo), florestas e pastagens. Por fim, as chuvas ácidas são um fenômeno corrosivo creditado à presença de ácido sulfúrico no ar, resultante de reações com os compostos de enxofre provenientes da queima de carvão mineral.

Poluição por Agrotóxicos

Com a modernização da agricultura e seus processos de mecanização, cresceu no país a utilização de insumos modernos, como fertilizantes químicos e agrotóxicos. A utilização desordenada dessas substâncias pode vir a contaminar, além do solo, os alimentos, e, por conseqüência, os seres humanos que os consomem (FIORILLO, 2023). A Lei n. 7.802, de julho de 1989, traz em seu art. 2º, I,

a e b, e II, as definições do termo agrotóxico como sendo todos os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; as substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento; e ainda, os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins (BRASIL, 1989).

A Constituição Federal de 1988, em seu art. 24, inseriu a competência para legislar sobre produção e consumo no campo da competência concorrente, tornando inequívoca a competência dos Estados para legislar plenamente. Tampouco se omitiu ao prever a obrigatoriedade do Poder Público para com o controle dos agrotóxicos. Eis a transcrição do art. 225, parágrafo 1º, V, da Constituição Federal:

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.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente (BRASIL, 2016).

Nota-se que a abrangência do proposto pelo texto legal encontra-se justamente na não menção expressa do termo agrotóxico, mas substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

Poluição por Resíduos Sólidos

A Resolução do Conama n. 5/93, no seu artigo 1º, estabelece:

Para os efeitos desta Resolução definem-se:

I – resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam das atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 1993).

Encontram-se regulamentados junto à Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

Assim, é possível afirmar que o termo resíduo sólido inclui as descargas de materiais sólidos provenientes das operações industriais, comerciais, agrícolas e da comunidade. Em outros termos, qualquer lixo, refugo, lodo, lamas e borras resultantes de atividades humanas de origem doméstica, profissional, agrícola, industrial, nuclear ou de serviço, que neles se depositam, com a denominação genérica de lixo, o que se agrava constantemente em decorrência do crescimento demográfico dos núcleos urbanos e especialmente das áreas metropolitanas. Podem ser classificados de acordo com suas propriedades físicas, químicas e infecto-contagiosas, em perigosos e não perigosos (FIORILLO, 2023).

Conforme leciona Fiorillo:

Os resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas quantidades, concentrações, características físicas, químicas ou biológicas, podem causar ou contribuir, de forma significativa, para a mortalidade ou incidência de doenças irreversíveis, ou impedir a reversibilidade de outras, ou apresentar perigo imediato ou potencial à saúde pública ou ao ambiente, quando transportados, armazenados, tratados ou dispostos de forma inadequada, devendo receber tratamento no próprio local de produção, sob cuidados técnicos, por apresentarem alto grau de nocividade ao meio ambiente e ao ser humano.

Classificando-os de acordo com a origem de cada resíduo e a substância que forma o seu conteúdo, o autor citado elucida que é possível dividi-los em: hospitalares; radioativos ou nucleares; químicos; comuns. Resíduos hospitalares são aqueles provenientes de estabelecimentos de saúde, tais como sangue e hemoderivados, excreções, secreções, restos oriundos de áreas de isolamento, fetos e peças anatômicas, etc. Resíduos radioativos ou nucleares abrangem não somente aqueles oriundos de usinas nucleares, mas também aparelhos que emitam radiação direta. Já os resíduos químicos são aqueles que apresentam alto teor de nocividade e riscos à saúde e ao meio ambiente devido às suas características químicas, como as drogas quimioterápicas, os materiais farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados), dentre outros produtos considerados perigosos. Por fim, os resíduos comuns são aqueles orgânicos ou inorgânicos não inseridos nos grupos anteriores.

Poluição por Atividade de Mineração

É aquela cuja contaminação do solo e das águas se dá por aplicação indevida de produtos tóxicos para a prática da extração de minério. Toma-se como exemplos de minérios do subsolo o carvão, petróleo, pedras preciosas, ouro, prata, areia, sílica, mica, quartzo, feldspato, apatita, dolomita, calcita, ferro, manganês, cassiterita, níquel, cobre,

zinco, potássio, dentre inúmeros outros. A exploração destes minérios acarreta impactos ambientais gravíssimos, afetando drasticamente diversos ecossis-

temas. No Brasil, onde os métodos de extração ainda configuram-se como rudimentares, tais impactos tornam-se mais gravosos (SIRVINSKAS, 2011).

Os impactos variam de acordo com forma e intensidade. Dentre os mais drásticos, está o desmatamento da área explorada, o impedimento de regeneração da vegetação em volta devido a decomposição dos minérios, a poluição dos cursos d'água, e o comprometimento dos taludes, alteração do padrão topográfico, dentre outros (MACHADO, 2022).

Desta forma, a poluição por atividade de mineração enquadra-se como uma prática extremamente agressiva e danosa ao meio ambiente, uma vez que seus efeitos de contaminação estendem-se além do solo, atingindo o subsolo, aos lençóis freáticos, ar ao, e aos cursos d'água.

Poluição por Atividades Nucleares

A energia nuclear proveniente de alguns átomos constitui um indispensável bem ambiental. No entanto, faz-se necessária cautela para com sua utilização, uma vez que oferece riscos e danos à qualidade de vida em virtude de seus efeitos radioativos. Entende-se por energia nuclear toda aquela que promova, direta ou indiretamente, a liberação de radiação ionizante, independentemente da finalidade a que se destina (FIORILLO, 2023).

De acordo com o texto do art. 21, XXIII, a e b, da Constituição Federal, as atividades nucleares podem destinar-se a várias finalidades, sendo que as finalidades medicinal e científica merecem destaque maior, uma vez que claramente destinadas à tutela da dignidade da pessoa humana. De acordo com Fiorillo (2023, p. 365).

O destino de tais atividades também incide sobre a área de competência: caso seja destinada à exploração de serviços e instalações nucleares de qualquer natureza, essa exploração será de competência exclusiva da União; caso a finalidade não seja a de exploração de serviços e instalações nucleares, mas

sim científica, medicinal, agrícola ou industrial, mediante a utilização de radioisótopos, então será possível que não só a União tenha a exclusividade sobre a referida atividade nuclear. Entretanto, ainda aqui, a permissão e a concessão cabem, exclusivamente, a ela.

Dentre os aspectos negativos da obtenção de energia através da atividade nuclear, o mesmo autor cita a ausência de tecnologia apropriada e infra-estrutura administrativa que comporte a instalação e o desenvolvimento de obtenção de energia a partir de reatores nucleares; a dúvida de que esse meio seja economicamente mais viável que o tradicional; bem como o aspecto sociocultural, agravado por desastres radioativos como os do Césio 137, em Goiás, e Chernobyl.

Poluição Sonora

De atividades comerciais e industriais a propagandas ruidosas, passando pelo barulho do trânsito, automóveis, alarmes e casas noturnas, prevalece um verdadeiro caos sonoro nos grandes centros urbanos. De acordo com Sirvinskas:

As atividades industriais e comerciais também podem causar incômodos, bem como as entidades religiosas que, nos seus cultos, emitem ruídos acima dos limites permitidos pela legislação. Eletrodomésticos podem causar incômodos e prejuízos ao aparelho auditivo das donas-de-casa se tais aparelhos emitirem ruídos acima dos limites admissíveis e em desacordo com os padrões legais (SIRVINSKAS, 2021)

Faz-se necessária a distinção entre som e ruído. Enquanto o termo som sugere algo harmonioso e dentro dos limites aceitáveis, o termo ruído, por sua vez, garante a idéia de barulho irregular e desagradável. Dentre os efeitos negativos dos ruídos estão a perda gradativa da audição, interferência com a comunicação, interferência no sono, e incômodo (FIORILLO, 2023). Conforme exemplifica Machado:

Como efeitos do ruído sobre a saúde em geral registram-se sintomas de grande fadiga, lassidão, fraqueza. O ritmo cardíaco acelera-se e a pressão arterial aumenta. Quanto ao sistema respiratório, pode-se registrar dispnéia e impressão de asfixia. No concernente ao aparelho digestivo, as glândulas encarre-

gadas de fabricar ou de regular os elementos químicos fundamentais para o equilíbrio humano são atingidas (MACHADO, 2022, p. 639).

Dentre os dispositivos legais brasileiros apontados como reguladores desta matéria, estão o Decreto 5.983, de março de 1998. No art. 13, II, é possível a visualização de uma tabela que estabelece os níveis máximos de som, de acordo com os horários e as zonas do Município. O CONAMA estabeleceu critérios rigorosos para a emissão de ruídos de veículos automotores, em suas Resoluções n. 001, 002, 008 (de agosto, agosto e dezembro de 1993, respectivamente). Já o excesso de ruídos emitidos por eletrodomésticos ensejou a criação da Resolução n. 020, de dezembro de 1994, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Conforme expõe Sirvinskas (2021):

Os construtores de prédios ou de estabelecimentos residências ou industriais, bem como os incorporados, são igualmente responsáveis pelos ruídos emitidos por fontes vizinhas existentes antes da construção do prédio. Diante disso, o construtor deverá empregar materiais adequados para a vedação da entrada dos ruídos produzidos anteriormente à construção do edifício ou do estabelecimento

Proprietários de fontes de emissão contínua de ruídos, tais como aeroportos, ferrovias, rodovias e fábricas, também não se eximem da responsabilidade de prevenir e reparar qualquer espécie de agressão sonora, mesmo que instalados anteriormente às construções residenciais vizinhas. É extremamente plausível o cabimento de ação pública que objetive o resguardo proteção da comunidade situada em terreno próximo à fonte originária de poluição sonora, seja esta emitida por qualquer forma de atividade poluidora.

São fundamentos para a propositura da ação, conforme Sirvinskas (2021), a alegação de falta de estudo de impacto ambiental, a falta de análise da poluição acústica na concessão do licenciamento, o fornecimento de produtos fora dos padrões legais permissíveis, a recusa por parte de poluidor em fornecer os equipamentos anti-som às vítimas, e a recusa por parte do construtor em vedar ou reduzir as emissões de som a partir de sua fonte geradora.

Poluição Visual

A poluição visual é produzida a partir do excesso de fontes publicitárias que, pelo uso desregrado, passam a modificar a paisagem nas cidades, chegando a ponto de acarretar transtornos à saúde mental das pessoas que vivem ou trafegam na via urbana. Poluição esta capaz de infligir danos estéticos aos edifícios, monumentos, paisagens naturais e cênicas, afetando o bem-estar de todos os habitantes de uma localidade (MILARÉ, 2020).

As normas que disciplinam regras para a publicidade constam junto ao Decreto de Lei n. 25, de novembro de 1937, que protege o patrimônio histórico e artístico nacional; o Código Eleitoral, que veta a propaganda eleitoral em bens públicos (art. 37, parágrafos 1º e 2º, da Lei n. 9.504/97); e o Código de Trânsito Brasileiro, que proíbe expressamente a colocação de luzes ou publicidade que possa vir a interferir na visibilidade de obras tombadas.

Nos centros urbanos, devido ao excesso desenfreado de outdoors, cartazes, fachadas e outros meios publicitários, esta modalidade de poluição se torna mais freqüente.

Poluição das Águas

A poluição da água se caracteriza como qualquer alteração química, física ou biológica que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações, causar dano à flora e à fauna, ou comprometer o seu uso para finalidades sociais e econômicas. As alterações são causadas pela descarga ou emissão de substâncias que, em contato com a água, podem vir a comprometer suas propriedades naturais (DA SILVA, 2013). Entre tais substâncias destacam-se as orgânicas e as inorgânicas (substâncias plásticas, herbicidas, dejetos industriais) (FIORILLO, 2023). No entanto, a própria utilização da água acaba

por torná-la degradada, como é o caso da doméstica que utiliza detergentes para lavar o vasilhame, e cujos impactos podem ser sentidos sob a forma de gigantescas formações espumosas no leito dos rios (DA SILVA, 2013).

Tal modalidade de poluição é bastante freqüente, acarretando danos gravíssimos em várias regiões, conforme apontam Rios e Irigaray (2005, p. 332):

Embora no Brasil estejam situadas as maiores reservas de água doce disponíveis no mundo, são freqüentes os problemas de escassez, decorrentes da distribuição irregular desses recursos no território brasileiro, assim como da poluição das águas, com danos reflexos na economia do país e sobretudo na saúde da população. Mesmo nas regiões Norte e Centro-Oeste, onde se localizam importantes reservas de água doce, os problemas de contaminação são inúmeros, sobretudo no entorno das zonas de mineração e nos centros urbanos, além do assoreamento e contaminação por pesticidas nas áreas de expansão da fronteira agrícola. Já nas regiões Sudeste e Sul, onde se localizam as maiores concentrações urbanas e industriais, as coleções hídricas estão sendo poluídas por resíduos industriais e esgotamento sanitário.

Os autores consideram mais grave ainda o problema da contaminação das águas subterrâneas, cuja identificação se torna difícil dada a sua invisibilidade, além de requerer onerosos e complexos tratamentos. Os lençóis subterrâneos podem ser contaminados pelo esgoto doméstico, lixo urbano, efluentes industriais, insumos agrícolas, dejetos de animais confinados, ou ainda por obras de captação de águas subterrâneas.

O CRIME DE POLUIÇÃO

Anteriormente ao advento da Constituição Federal de 1988, a proteção ambiental era regida pela Lei n. 6.938/81, que tratava da política nacional do meio ambiente. Conforme Sirvinskas (2021, p. 1-2):

Com fundamento nessa lei, o Ministério Público passou a propor as primeiras ações civis públicas, a despeito de não haver, até então, qualquer lei disciplinando o seu procedimento. Somente com a criação da Lei n. 7.347/86 – quatro anos depois – é que as ações civis públicas tornaram-se constantes e eficazes.

E continua:

Nessa época, não se falava muito na tutela penal do meio ambiente. No entanto, várias legislações penais esparsas eram aplicadas ao caso concreto. Não havia um Código Penal Ambiental, e a doutrina exigia a sistematização da legislação esparsa existente sobre a tutela penal ambiental.

Inúmeros tipos penais regulamentavam o crime de poluição, dado o fato da inexistência de uma legislação própria para disciplinar o fato. Nesta época, a matéria era regulamentada principalmente pelo Código Penal de 1940, em sua parte referente aos crimes contra a incolumidade pública. Foi quando se deu, em 12 de fevereiro de 1998, a criação da Lei n. 9.605, que veio a regular todas as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (MEIRELLES; BURLE FILHO, 2016).

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível (BRASIL, 1998).

A conduta punível é a de causar poluição de qualquer natureza (a visual, a sonora, a hídrica, etc.) e em níveis tais ao meio ambiente que resulte ou possa

resultar em danos à saúde humana, na mortandade de animais e na destruição da flora. No entanto, para que a conduta poluidora seja penalmente relevante, ou seja, para que seja considerada típica perante este artigo, é necessário que a mesma se exteriorize em níveis tais que provoquem danos ou a destruição significativa do ambiente. Desta forma,

pequenos atos degradadores do meio ambiente, como jogar um papel em uma rua, são penalmente atípicos no que tange ao texto legal (CONSTANTINO, 2005). Luís Paulo Sirvinskas versa a respeito do bem jurídico tutelado por este dispositivo legal:

É a preservação do patrimônio natural e a qualidade de vida do ser humano, da fauna, da flora, do solo, do ar e das águas. Acrescenta-se a isso a proteção da paisagem (poluição visual urbana e rural) e a proteção da sonoridade suportável (barulhos e ruídos prejudiciais ao sentido auditivo) (SIRVINSKAS, 2011, p. 193).

Esta idéia é confirmada pelos autores Wladimir Passos de Freitas e Gilberto Passos de Freitas “O bem jurídico tutelado é meio ambiente, conforme art. 225 da CF, sob o aspecto da proteção da pureza e limpeza da água, do ar e do solo” (FREITAS, 2002).

O crime pode ser praticado nas formas dolosa e culposa. Admite tentativa, uma vez que a conduta pode ser fracionada e não chegar a consumir. Os objetos materiais do delito são os seres humanos, que podem ter suas vidas ou saúde prejudicadas ou ameaçadas, e os demais seres integrantes da fauna e da flora. O sujeito ativo será qualquer pessoa, física ou jurídica, enquanto o sujeito passivo será sempre a coletividade (CONSTANTINO, 2005).

Conforme Bello Filho (2003, p. 49-62)

O elemento subjetivo que se perquire é o dolo genérico de causar a poluição. É a vontade de poluir que caracteriza o dolo deste crime. Não há a necessidade de querer o agente causar danos à saúde humana ou à mortandade de animais ou plantas. Basta que queira causar a poluição

E continua:

O agir com intenção de querer causar a poluição por si só enseja o cometimento do crime, pois se trata de delito contra o meio ambiente e não contra a saúde pública e a incolumidade pública. Há possibilidade de o agente cometer o crime com dolo eventual a partir do momento em que assume o risco de produzir o resultado, muito embora lhe seja indiferente a ocorrência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, por meio desta pesquisa bibliográfica, que a poluição figura como um dos crimes ambientais de maior potencial de risco dentre as atividades lesivas ao meio ambiente, dado o seu caráter de difícil punibilidade, e dispendiosa recuperação de danos. É de vital importância a instauração de políticas nacionais que reforcem o caráter de emergência com o qual este crime deve ser tratado.

Os danos provocados por este crime não se estendem somente a determinado tipo de ambiente, conforme abordado nos itens anteriores, mas agredem diversas formas de ecossistemas da fauna e da flora, a coletividade, a saúde, e os bens ambientais. Disso decorre a necessidade de uma visão mais globalizada acerca da interação existente entre água, ar e solo, para que seja possível um tratamento jurídico mais abrangente no que tange à proteção do meio ambiente natural. Cabe ressaltar, também, a necessidade de prévia fixação técnica e legal dos padrões admissíveis de alterabilidade de cada ambiente e cada atividade poluidora.

No mais, resta aguardar que a onda crescente de desastres ecológicos recentes sirva para nos despertar certa consciência ambientalista não somente para com a qualidade do meio ambiente natural próprio, mas para a preservação de todo um patrimônio ambiental global.

REFERÊNCIAS

BELLO FILHO, N. B. Anotações ao crime de poluição. Revista CEJ, Brasília, v. 7, n. 22, p. 49-62, jul./set. 2003. Disponível em: revistacej.cjf.jus.br/cej/index.php/revcej/article/view/564. Acesso em: 15 jan. 2023.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p.

BRASIL, Resolução CONAMA n. 5, de 5 de agosto de 1993. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2011.

BRASIL, Lei n. 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. Disponível em www.planalto.gov.br. Acesso em: 18 set. 2011.

BRASIL, Lei. 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 14 out. 2022.

BRASIL. Lei n. 6.938/81, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em. www.planato.gov.br. Acesso em: 11 de out. 2022.

CONSTANTINO, C. E. Delitos ecológicos: a lei ambiental comentada artigo por artigo; aspectos penais e processuais penais. São Paulo: Lemos & Cruz, 2005. 311 p.

DAMÁSIO, E. J. Direito penal. 37. ed. São Paulo: Saraiva, 2020. 764 p.

DA SILVA, J. A. Direito ambiental constitucional. 10. ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

FIORILLO, A. P. Curso de direito ambiental brasileiro. 23. ed. São Paulo: Saraiva, 2023. 1096 p.

FREITAS, V. P. Direito ambiental em evolução. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2002. 398 p.

MACHADO, P. A. L. 28. ed. Direito ambiental brasileiro. São Paulo: Saraiva, 2022. 1232 p.

MEIRELLES, H. L.; BURLE FILHO, J. E. Direito administrativo brasileiro. 42. ed. São Paulo: Malheiros, 2016. 975 p.

MILARÉ, E. Direito do ambiente. 12. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais/ Thomson Reuters, 2020. 1776 p.

RIOS, A. V. V.; IRIGARAY, C. T. H. O direito e o desenvolvimento sustentável. São Paulo: I e B, 2005. 405 p.

SIRVINSKAS, L. P. 19. ed. Manual de direito ambiental. São Paulo: Saraiva, 2021. 1022 p.

SIRVINSKAS, L. P. Tutela penal do meio ambiente. São Paulo: Saraiva, 2011.

doi: 10.48209/978-65-84959-18-4

CAPÍTULO 4

ESTRATEGIA PARA EL USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD EN ECOSISTEMAS FRÁGILES DE LA PROVINCIA DE GUANTÁNAMO, CUBA

Dariela Hernández Rodríguez

Gabriel Fajardo Conde

Zadierik Hernández Ortega

Nayade Sainz Amador

Adilson Tadeu Basquerote Silva

Resumen: La región semiárida de la provincia Guantánamo es una zona con condiciones climatológicas particulares, predominando las altas temperaturas y las bajas precipitaciones. Posee una representación de ecosistemas frágiles donde se han reportado especies importantes para la conservación. El objetivo principal de esta estrategia fue crear conciencia en los pobladores acerca la situación de la biodiversidad en esta región, así como la importancia de su conservación. Con la participación de 134 pobladores, se efectuaron en la comunidad tres talleres participativos mediante los cuales se consolidaron las principales metas y acciones en cuanto a 4 líneas estratégicas: conservación y uso sostenible de la biodiversidad; manejo de recursos naturales en áreas protegidas; participación social y planeación participativa; desarrollo y fortalecimiento de capacidades. La presente estrategia constituye un instrumento orientador para la planificación de acciones encaminadas a revertir los procesos de deterioro de la biodiversidad, y el aprovechamiento de los bienes y servicios que proporciona.

Palabras Clave: diversidad biológica, Reserva Ecológica, estrategia, ecosistema.

Abstract: The semi-arid region of the Guantánamo province is an area with particular climatic conditions, with high temperatures and low rainfall predominating. It has a representation of fragile ecosystems where important species for conservation have been reported. The main objective of this strategy was to create awareness among the inhabitants about the situation of biodiversity in this region, as well as the importance of its conservation. With the participation of 134 residents, three participatory workshops will be implemented in the community through which the main goals and actions will be consolidated in terms of 4 strategic lines: conservation and sustainable use of biodiversity; management of natural resources in protected areas; social participation and participatory planning; development and capacity building. This strategy constitutes a guiding instrument for the planning of actions aimed at reversing the processes of deterioration of biodiversity, and the use of the goods and services it provides.

Key words: biological diversity, Ecological Reserve, strategy, ecosystem.

INTRODUCCIÓN

Con el transcurso del tiempo la pérdida de la diversidad biológica está aumentando a un ritmo acelerado, los fenómenos naturales extremos y el hombre (con sus manejos inadecuados), la fragmentación y destrucción de los hábitats naturales, la utilización de fertilizantes químicos en la agricultura, la ocurrencia

de incendios forestales, y la emisión incontrolada de gases contaminantes, han contribuido al deterioro de las condiciones ambientales incidiendo negativamente sobre los diferentes ecosistemas y en muchos de los casos poniendo en peligro especies claves de la flora y la fauna; se suma a ello, la falta de cultura, compromiso y conciencia ambiental de la sociedad.

La región semiárida de la provincia Guantánamo es una zona con condiciones climatológicas particulares, predominando las altas temperaturas y las bajas precipitaciones. Sin embargo, posee una representación de ecosistemas frágiles donde se han reportado especies importantes para la conservación, para la realización de este trabajo escogimos como área de estudio la Reserva Ecológica Baitiquirí.

La Reserva Ecológica Baitiquirí se localiza en el municipio San Antonio del Sur de la provincia Guantánamo. Presenta una alta diversidad de ecosistemas al igual que altos valores de biodiversidad, por lo que se encuentra entre las áreas protegidas de interés nacional atendiendo a su importancia para la conservación. Las formaciones vegetales varían desde bosques siempreverde micrófilo costero y subcostero hasta matorrales espinosos semidesérticos con zonas de mangles en las inmediaciones de la Bahía de Baitiquirí, según del (DEL RISCO; VANDAMA; GONZÁLEZ, 1989), este ecosistema le confiere a esta reserva un valor significativo, teniendo en cuenta que los manglares de Guantánamo no son representativos y mantienen una distribución discontinua en toda la región costera sur de la provincia.

La existencia de una flora y fauna características le confieren a esta reserva especial atención para su manejo, la misma se incluye dentro de las Áreas Importantes para la conservación de las Aves (IBAS) en Cuba y existe una importante representación de endémicos regionales y locales en sus ecosistemas. Se registran para el área un total de 68 especies de arácnidos agrupadas en 30

familias con 31 especies endémicas para un 45.5 % de endemismo , 57 especies de moluscos ubicadas en 17 familias con un por ciento de endemismo de 83 %, 111 especies de aves, distribuidas en 16 órdenes y 38 familias con 12 especies endémicas, dentro de estas se destaca las especies *Torreornis inexpectata* (Cabrerito de Baitiquirí) y *Accipiter gundlachi* (Gavilán Colilargo) reportadas en peligro según BirdLife International (2019).

Dentro de estos en el área existen dos de las especies incluidas en la lista roja de la (UICN,2004) *Cyclura nubila* (Iguana) con la categoría Vulnerable y *Epicrates angulifer* con la categoría Bajo Riesgo. La flora consta de 255 taxa infragenéricos de Magnoliophyta y Pteridophyta de los cuales 90 son endémicos (35%). Se reportan 26 taxa amenazados y tres especies en peligro: *Apassalus parvulus* y *Melocactus harlowii* según (FRÓMETA, 2015).

En cuanto a la fauna de moluscos se reportan 57 especies con un endemismo del 83 %; 68 especies de arácnidos de los cuales 31 especies son endémicas. Se reportan además cinco especies de anfibios y 37 de reptiles de las cuales 24 (64,9%) son endémicas y dos especies, *Cyclura nubila* y *Epicrates angulifer* con la categoría de amenaza (IUCN, 2004).

Problema Científico: La necesidad de minimizar los efectos negativos causados a la biodiversidad, se ha dado la tarea de realizar acciones para mitigar los daños causados a los ecosistemas, que se enmarcan estrategias ambientales. Así, La presente estrategia pretende señalar líneas básicas para conservar la diversidad biológica en el territorio de la Reserva Ecológica Baitiquirí.

Se trata de un objetivo complejo, dada la variedad de especies y diversidad de requerimientos de cada una de ellas, especialmente en una zona con características climatológicas particulares. Además, constituye un instrumento que nos ayuda a marcar directrices, objetivo y acciones que nos permitan avanzar en la dirección adecuada para la protección, conservación, uso, y desarrollo de la biodiversidad

Misión: La Estrategia que proponemos garantiza que se materialicen las líneas estratégicas propuestas como instrumento para el manejo de la diversidad biológica en la Reserva Ecológica Baitiquirí. Recoge de manera detallada la caracterización de los principales problemas ambientales y direcciona a su mitigación o erradicación con el objetivo de que las acciones antrópicas muestren empatía con la protección del medio ambiente a la vez que contribuyan al desarrollo socioeconómico de la comunidad.

Visión: Alcanzar niveles superiores en la protección del medio ambiente, con un elevado compromiso de los pobladores, así como el desarrollo sostenible de la comunidad. Garantizando una gestión eficiente de los recursos, y la conservación adecuada de la diversidad biológica, asegurando el enfrentamiento y la temprana adaptación a los impactos del cambio climático.

Proyecciones Estratégicas

1 - Identificar los bienes y los servicios de la biodiversidad con el fin de proteger su valor ambiental y así mejorar los recursos biológicos.

2 - Establecer prioridades y líneas de acción que permitan alcanzar niveles superiores en la protección y uso racional de los recursos naturales.

3 - Alcanzar impactos significativos en la protección y rehabilitación del medio ambiente a través de la prevención, minimización y solución sistemática de los principales problemas ambientales.

4 - Apoyar sistemas productivos diversificados con un enfoque de sostenibilidad del territorio y del desarrollo rural de la región, por lo que es fundamental buscar soluciones que hagan compatibles el crecimiento socioeconómico con la gestión sostenible de los recursos naturales.

Objetivo General: Crear conciencia en los pobladores en cuanto a la situación de la biodiversidad en esta región, así como la importancia de su conservación.

Objetivos Específicos:

- Formar capacidades en los actores locales relacionadas con la protección, conservación y manejo de recursos naturales en la Reserva Ecológica Baitiquirí.
- Minimizar las presiones antrópicas directas sobre la biodiversidad y promover su uso sostenible.
- Contribuir al mejoramiento de los indicadores socioeconómicos en la localidad.
- Rehabilitar la situación de la diversidad biológica, protegiendo los ecosistemas, las especies y la diversidad genética.

DESARROLLO

Caracterización de los principales Problemas Ambientales

Fragmentación de hábitats

Existe explotación de especies de árboles silvestres, fundamentalmente para obtener madera para reparación de las viviendas y material combustible para la cocción de los alimentos. Dentro de las especies de árboles más utilizadas se encuentran las de los géneros *Dendrocereus* y *Rizophora*, lo que ha provocado la pérdida de hábitats y, como consecuencia, que no solo las especies animales se vean vulneradas, sino también las especies vegetales, importantes dentro de los ecosistemas terrestres y marinos respectivamente para la alimentación y refugio y anidación de muchas especies de la fauna, fundamentalmente de la ictiofauna (peces) y ornitofauna (aves).

Degradación de suelos: A partir de las características climatológicas particulares del área, los suelos presentan una alta concentración de sales, de ahí se derivan constantes cambios en el uso de este recurso, abandono de los suelos pobres y mayor explotación de los suelos más fértiles, a lo que se le suma el insuficiente conocimiento sobre las características y potencialidades de los mismos para los diferentes usos y las medidas para su protección y conservación. Esta problemática influye en los bajos ingresos económicos y productivos de los pobladores del área.

Emisión de gases: Debido por la cocción de los alimentos en las viviendas y la quema no autorizada de desechos sólidos. En este caso los pobladores queman los desechos orgánicos diariamente en los patios familiares demostrándose el insuficiente conocimiento relacionado con las técnicas de compostaje.

Proliferación de microvertederos: Fundamentalmente en la zona del manglar, afectando la calidad ambiental del paisaje y fragmentando el hábitat de muchas especies que utilizan el área para desovar y refugiarse. En este ecosistema se pueden observar aves acuáticas coloniales con una gran representación de las garzas que tienen fidelidad por los sitios de cría anualmente, esta problemática puede influir de forma negativa en el éxito reproductivo de este grupo.

La caza furtiva de la fauna, el saqueo activo de nidos y pichones de aves silvestres: La caza incluye además algunas especies migratorias, con el objetivo de subsistencia familiar y la cría en cautiverio. Trayendo consigo la pérdida de la biodiversidad, aumenta la manifestación de distintas plagas y enfermedades zoonóticas transmisibles entre animales y humanos que terminan suponiendo un gran riesgo para la salud. Además de que la variedad de comida escasea debido al diezmo de fauna, poniendo en peligro el ecosistema entero. La caza no solo influye en los animales que mueren sino en las presas, depredadores y plantas que conforman el entorno dando lugar a una mala calidad del suelo y a la escasez de nutrientes.

La pesca incontrolada: La misma está dirigida a la subsistencia familiar. Las prácticas de pesca en la zona afectan los fondos marinos, además no solo se pesca a la especie de interés sino otras que viven en estos hábitats y que resultan vulnerables por el inadecuado manejo de la pesca en estos ecosistemas.

Insuficiente conocimiento sobre alternativa de vida: Existe un desconocimiento total entre los pobladores del área sobre los servicios que potencialmente brinda el turismo de naturaleza en las áreas protegidas lo que ha propiciado una banalización de los valores naturales, históricos y culturales de la reserva ecológica aledaña a la comunidad.

Para dar solución a los principales problemas ambientales nos hemos trazados cuatro líneas estratégicas, objetivos y acciones

Línea estratégica 1: Manejo de recursos naturales en áreas protegidas

Objetivo: Proteger adecuadamente las áreas de mayor interés para la conservación de la biodiversidad en la costa sur de Guantánamo.

Acciones: Complementar la protección de las áreas de interés para la biodiversidad con la elaboración de un catálogo de *puntos de interés para la biodiversidad* (PIB), que identifique la localización de ejemplares, población, lugares de refugio y/o reproducción de especies raras, amenazadas o con interés de conservación local. Se analizará la protección de los PIB y su conservación se deberá tener en cuenta en la ejecución de cualquier proyecto, tanto si se localiza en suelo protegido como urbanizable. El catálogo debe ser un inventario abierto al que se incorporarán nuevos puntos de medidas que se complete la información disponible sobre flora y fauna de la Reserva Ecológica Baitiquirí.

Conservar a escala de paisaje un matriz favorable en el entorno de las áreas de mayor interés para la diversidad biológica.

Elaborar y ejecutar proyectos de restauración y mejoras ecológicas de los espacios de mayor interés para la conservación de la biodiversidad, teniendo en cuenta la potencialidad de la costa sur.

Establecer un mecanismo de vigilancia y control de las áreas de mayor interés para la conservación de la biodiversidad que permita una identificación temprana de impactos o problemas de conservación

Línea estratégica 2: Conservación y uso sostenible de la biodiversidad

Objetivo: Proteger los restos o fragmentos de hábitats naturales y seminaturales con una escasa representación y las muestras mejor conservadas de los hábitats más extendidos. Además de evitar la extinción local de las especies de flora y fauna autóctonas presentes en la Reserva Ecológica de Baitiquirí.

Acciones: Elaborar planes de acción para los principales hábitats naturales y seminaturales presentes en la reserva ecológica en los que se especifiquen los criterios técnicos de manejo que garanticen su conservación.

Analizar la posibilidad de mantener las actividades agrarias tradicionales que han modelado el paisaje de la reserva ecológica y han contribuido a la conservación de la biodiversidad.

Conservar la formación de arboladas y arbustivas naturales e incrementar de manera sustancial su superficie en la reserva ecológica. Las formaciones a favorecer serán las correspondientes a la vegetación potencial del territorio, especialmente las especies autóctonas del área.

Aplicar medidas de conservación para especies amenazadas o que presenten un estado de conservación desfavorable a escala local. Se elaborarán planes de acción para las especies o grupos de especies amenazadas en los que se especifiquen los criterios técnicos de uso sostenible que garanticen su conservación.

Línea estratégica 3: Participación social y planeación participativa.

Objetivo: Fomentar la participación de la población en la conservación de la biodiversidad.

Acciones: Abrir vías de participación a la población en la conservación de la biodiversidad local; elaboración y aplicación de la estrategia, talleres, foros de debates, actividades de voluntariado a restauración de hábitats, conservación y seguimientos de la biodiversidad.

Crear en el Consejo de la Administración Municipal un grupo de trabajo de la Estrategia para el uso sostenible de la diversidad biológica en la Franja Costera Sur, integrado por representantes de la administración local, instituciones académicas, centros de investigación e instituciones sociales relacionadas con la gestión y conservación con el medio ambiente. Las funciones del grupo de trabajo serán: establecer un programa anual de trabajo, coordinar el proceso de elaboración y aplicación de los planes de acción de hábitats y especies, identificar los problemas de conservación y sugerir las prioridades técnicas de gestión, evaluar los potenciales impactos sobre la biodiversidad de los planes y proyectos y elaborar estudios, proyectos y una memoria anual de las actualizaciones realizadas en el marco de la presente estrategia.

Excursiones en áreas de la Reserva Ecológica Baitiquirí.

Línea estratégica 4: Desarrollo y fortalecimiento de capacidades

Objetivo: Dar a conocer la diversidad biológica de la Reserva Ecológica de Baitiquirí, su importancia, estado de conservación, amenazas, comportamientos individuales y colectivos que pueden contribuir a su conservación y los beneficios ambientales y sociales que aporta.

Acciones: Diseñar y desarrollar una campaña de educación y sensibilidad ambiental centrada en la diversidad biológica de la zona, su importancia, estado de

conservación, amenazas, comportamientos individuales y colectivos que pueden contribuir a su conservación y los beneficios ambientales y sociales que aporta.

Identificar los diferentes sectores económicos y sociales con influencia sobre la conservación de la biodiversidad y diseñar campañas de sensibilización e información específicas para cada uno de ellos.

Promover pautas de comportamiento y consumo que favorezcan la conservación de la biodiversidad de forma global, racional del consumo, promoción de comercio justo, productos ecológicos.

Implementar un programa de capacitación relacionado con el uso sostenible de los bienes y servicios que ofrecen los ecosistemas.

Promover nuevas formas de conducta en los pobladores y la comunidad en su conjunto, respecto a la flora y la fauna.

CONCLUSIONES

En primer lugar, entender que el uso sostenible de la biodiversidad en ecosistemas solo es posible por la educación ambiental que representa todo el proceso encargado de formar personas preocupadas por el medio ambiente y los problemas ambientales que lo afectan. Sabemos, por ejemplo, que el hombre necesita vivir en armonía con la naturaleza; y esto solo es posible si somos conscientes del medio ambiente a la hora de disfrutar de los recursos naturales que ofrece.

Por lo tanto, con la implementación de la presente estrategia se van a fomentar las bases para rehabilitar ecosistemas degradados, mejorar los indicadores socioeconómicos y productivos en la localidad con el objetivo de disminuir las presiones antrópicas hacia los ecosistemas, así como formar capacidades y desarrollar habilidades en la reserva ecológica relacionadas con el manejo de los

recursos naturales desde una perspectiva equitativa para mujeres y hombres, con la efectiva vinculación de los actores locales.

La implementación de la presente estrategia permitirá, a través de la educación ambiental, el desarrollo de una cultura conservacionista en los pobladores de la comunidad. Así, la educación ambiental apunta a desarrollar individuos conscientes; y alentarlos a prestar más atención y buscar soluciones para resolver problemas prácticos relacionados con la gestión de residuos y el ahorro de energía y agua, por ejemplo. Es decir, su importancia radica precisamente en mostrar al hombre lo que puede hacer para construir sociedades más sostenibles con cambios en su vida cotidiana.

REFERENCIAS

BIRDLIFE INTERNATIONAL **Important Bird Areas factsheet: Hatibonico - Baitiquirí - Imías**. 2019. Disponible en: Important Bird Areas factsheet: Hatibonico - Baitiquirí - Imías.> Acceso en: 12 feb. 2023.

DEL RISCO, R.; VANDAMA R., GONZÁLEZ, A. Mapa de la vegetación original de Cuba, a escala 1:2 000 000. En el Nuevo Atlas Nacional de Cuba de la Academia de Ciencias de Cuba e Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Ed. Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid. 1989.

FRÓMETA, H. L. **Diversidad del bosque siempre verde micrófilo de la Reserva Ecológica de Baitiquirí**. Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal. 2015.

UICN. Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza. **Red List of threatened species a global species assessment**. 2004. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/node/9830>. Acceso en: 02 ene. 2023.

doi: 10.48209/978-65-84959-18-5

CAPÍTULO 5

INSTRUMENTO DE POLÍTICA URBANA: O PLANO DIRETOR DE NATAL COM ÊNFASE NAS ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Jardenson Ferreira de Freitas
Clécio Danilo Dias da Silva

Resumo: O presente capítulo tem como objetivo apresentar o Plano Diretor de Natal, Rio Grande do Norte (RN), como instrumento de política urbana e as modificações realizada nas Zonas de Proteção Ambiental (ZPA). Em seu escopo, faz-se um comparativo de como foi realizada as novas divisões do solo da capital e como esse processo foi pensado por meio de um meio ambiente sustentável, uma vez que, o Estatuto da Cidade preceituado na Constituição Federal têm isso como princípio do Direito à Cidade. Apresenta-se os objetivos, diretrizes, normas para uso e ocupação do solo, enfatizando aspectos relevantes sobre as dez ZPA de Natal.

Palavras-chaves: Estatuto da Cidade; Plano Diretor; Natal; Zona de Proteção Ambiental.

INTRODUÇÃO

O nascimento do que entendemos como Cidade na atualidade se deu pelas necessidades de comunicação, contato e organização entre os seres humanos. Os gregos com a *polis*, nos demonstrou como se desencadeou a política e com isso a participação dos cidadãos nas cidades. Dessa forma, ao passar dos anos se estabeleceram e desenvolveram diversos espaços urbanos, formando diversos tipos de unidades políticas-administrativas através do processo chamado conurbação (VILLAÇA, 2001), no qual surgiu ainda na Europa no século XIX. No Brasil, isso se deu a partir da década de 1920, que foi onde começou o crescimento das áreas urbanas e o estabelecimento da ligação entres cidades que fisicamente estavam unidas

A cidade, como espaço de vivência coletiva, configura-se através dos múltiplos ambientes que a compõe, como uma espécie de palco em que se estabelecem as muitas relações que envolvem a vida do indivíduo em sociedade. Para que esse espaço se desenvolva de forma equilibrada faz-se necessário uma série de medidas, geralmente implementadas pelo poder público, que visem a adequada organização desse espaço. Sob forma de cobrança de tributos, para a construção da infraestrutura adequada, legislações, que definem desde o zoneamento da ci-

dade até aspectos mais complexos, é assim que esse poder exerce sua função na organização do espaço urbano.

A fim de se obter uma melhor qualidade de vida na cidade e consequentemente melhor harmonia entre os diversos setores inseridos nesse espaço, que surge um elemento bastante importante para o processo de transformação e planejamento de diversas intervenções no espaço urbano, o Plano Diretor. A respeito do plano diretor podemos dizer que ele é um conjunto de leis que, entre outras atribuições, define as regras de uso e ocupação do solo por meio da Lei de Zoneamento Urbano (SPÓSITO, 2001). Por seu intermédio, a cidade é dividida em zonas na qual o uso do solo deve obedecer às normas preestabelecidas (MOREIRA, 2002). Os planos diretores estendem suas ações para além do planejamento do uso do solo, suas discussões contemplam também questões relativas a serviços de saúde, habitação, meio ambiente e limpeza urbana.

Diante disso, o presente capítulo tem como objetivo abordar discussões sobre o Plano Diretor de Natal – PDN com ênfase na Zonas de Proteção Ambiental e como sendo uma forma instrumento de política urbana.

INSTRUMENTO DE POLÍTICA URBANA: O PLANO DIRETOR NO ESTATUTO DA CIDADE

Com o crescimento desenfreado das cidades e da população acarretou diversos problemas políticos, sociais e econômicos. Em vista disso desencadearam as regiões metropolitanas, uma vez que as cidades não tinham mais a capacidade de expansão em seus territórios, formando locais de extrema desigualdades e injustiças sociais. Isso fez com que o Brasil se tornasse um país urbanizado em um curto período comparada a diversas nações, tendo 82% da sua população morando nas cidades (OLIVEIRA, 2001, p. 2). Diante do surgimento dessa problemática se fez necessário criar um tipo de projeto político que pudesse resolver essa

situação, assim é que surgiu o Estatuto da Cidade, esse instrumento que visava pensar no Direito à Cidade. No qual foi consolidado nos seguintes princípios:

[...] a gestão democrática; a justa distribuição dos ônus e benefícios decorrentes do processo de urbanização; a recuperação dos investimentos do poder público que tenham resultado em valorização de imóveis urbanos e o direito a cidades sustentáveis, à moradia, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos, confere aos municípios novas possibilidades e oportunidades de gestão e financiamento de seu desenvolvimento. (OLIVEIRA, 2001, p. 2).

A Constituição Federal de 1988 em seus artigos 182 e 183, institui a Política de Desenvolvimento Urbano, no qual estabelece a tarefa de execução ao poder público Municipal para fins de garantir o pleno desenvolvimento e o bem-estar dos seus habitantes. Diante disso, com a necessidade de reformas urbanas para promover a inclusão social e de território nas cidades brasileiras, em 10 de julho de 2001 foi criado o Estatuto da Cidade, por meio da Lei nº 10.257, que estabeleceu as diretrizes gerais da política urbana. O Estatuto levou em consideração os dados de milhões de pessoas que migraram do campo para as cidades, as discussões iniciais ainda foram realizadas na década de 80 com a Lei do Desenvolvimento Urbano, no qual teve como principal debatedor o senador Pompeu de Souza, que foi quem apresentou o projeto do Estatuto da Cidade e que mais tarde ficou responsável pela relatoria do projeto de lei no ano de sua aprovação.

O Plano Diretor é um dos instrumentos diretivos de grande relevância na previsão estatutária, visto que, sua função é de garantir o planejamento estrutural do município e a aplicação de outros instrumentos presente no Estatuto. Como podemos observar no texto da Constituição Federal em seu Art.182 § 1º:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º - O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

Dessarte, o Plano Diretor é a principal ferramenta legislativa municipal criado para democratizar a participação social no gerenciamento dos interesses públicos da política de desenvolvimento e expansão urbana, já que para ter sua efetiva aplicação e modificação tem como critério a participação popular, como previsto no Art. 40 da Lei 10.257/2001 no parágrafo § 4º, que trata do processo de elaboração, fiscalização e implementação.

Como podemos observar, a participação popular dentro das decisões da gestão municipal foi um dos ganhos previsto tanto pela nossa constituição, bem como, pela Lei do Estatuto da Cidade. Porém, para que tivéssemos essa participação democrática, o povo teve que passar por diversas lutas para se ter uma governabilidade que pudesse garantir seus direitos e liberdades.

PLANO DIRETOR DE NATAL

É a partir da promulgação da constituição brasileira de 1988 que a elaboração dos planos diretores se torna obrigatória para cidades com mais de 20 mil habitantes. Assim, Ribeiro (1997) diz: “[...] com os famosos artigos 182 e 183, acaba por dizer que a cidade cumprirá sua função social quando seu processo de produção for controlado pelo Estado, através do planejamento urbano”.

Tais documentos são elaborados com a participação de vários profissionais de distintas áreas do conhecimento, são eles: arquitetos, geógrafos, geólogos, engenheiros entre outros. Suas funções consistem basicamente em fazer levantamentos técnicos que forneçam informações acerca do funcionamento da cidade, para que a partir daí os planejamentos possam ser efetivados pelos meios políticos. Porém, é com a constituição de 1988, que um novo grupo será inserido na elaboração dos planos diretores – a população. Em Natal, a preocupação com o ordenamento urbano não é tão recente, o primeiro Plano Diretor do Município de Natal foi desenvolvido em 1974, de acordo com Duarte (2006), tal plano contava

com uma equipe de planejadores equipe exclusiva da prefeitura de Natal. E nessa época que se dá o início da verticalização da cidade e a construção da via costeira. Conforme a Secretária Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB, 2007), o plano foi instituído na gestão de Jorge Ivan Cascudo Rodrigues o qual não apresentou medidas significativas quanto ao ordenamento urbano da cidade. Entre as principais características pode-se citar que ele foi criado baseado no Plano Urbanístico de 1968 e abrangia além de questões socioeconômicas e administrativas, diretrizes sobre zoneamento baseadas no ordenamento de 68. Não houve, portanto, nenhuma inovação do ponto de vista estrutural.

Em 1984, Natal conhecia mais uma proposta o Plano Diretor de Organização Físico-Territorial do Município de Natal, aprovado pela Câmara Municipal e sancionado pelo Prefeito Marcos Formiga. A lei procurou regulamentar a questão da ocupação do solo, de acordo com a SEMURB (2007), é nesse Plano que a Zona Norte se insere nas diretrizes do zoneamento. Tal plano destacou-se pela intensa regulamentação referente ao uso do solo. Após as mudanças propostas pela constituição federal de 1988, acerca do ordenamento urbano, a cidade de Natal, assim como outras cidades do país com mais de 20 mil habitantes, passou a contar, em sua legislação, com os planos diretores. Atualmente, após a promulgação da última carta magna o município conta com duas revisões: Plano Diretor de Natal (1994) e a mais recente o Plano Diretor do Município de Natal (2007).

O Plano Diretor de 1994, conforme nos afirma a SEMURB (2007), teve como principal característica a abertura para a participação popular no que tangue às decisões para o ordenamento da cidade. Tal privilégio foi impulsionado primariamente pela Constituição Federal de 1988. O plano tinha o propósito de construir uma cidade sustentável cumprindo uma função social justa privilegiando aspectos referentes à qualidade de vida da população. No entanto, nesse plano, pouca foi modificada referente à estrutura segregacional adotada pelo antigo plano Polidrelli. Desenvolvido com a intenção de solucionar alguns pontos deficien-

tes da estrutura da cidade, dentre os pontos de mudança propostos por esse plano pode-se citar a denominação de áreas ambientais, porém não havia delimitações em termos topográficos.

Segundo Duarte (2006), um dos principais pontos abordados pelo documento discutia a questão do macrozoneamento da cidade. Institucionalizou-se a partir daí três grandes zonas para a cidade: a de adensamento básico, a adensável e a de proteção ambiental. Neste plano também não existia o gabarito máximo para toda a cidade. Salvo em caso de zonas especiais, como de interesse turístico, histórico, social ou ambiental.

Após algumas discussões, iniciadas alguns anos antes, é em 2007, que Natal recebe a nova revisão do plano diretor. Vale salientar que esse é instituído após a publicação do instituto da cidade. De acordo com SEMURB essa lei concretiza e gera instrumentos para que os governantes e gestores municipais possam intervir de fato nos processos de manejo, ocupação e uso do solo municipal. Através desse, é reafirmado o Plano Diretor como principal meio para gerir o crescimento e ordenamento físico das cidades. Entre as principais definições do novo plano destacam-se a regularização fundiária e a questão ambiental. As questões relativas ao macrozoneamento, controle de gabarito e proteção ambiental também foram redefinidas.

Já o Plano Diretor de 2022 está estruturado em cinco títulos:

- Título I - Da Política Urbana e Ambiental: Aborda os princípios, objetivos e diretrizes do Plano, bem como os requisitos relativos para atendimento à função socioambiental da propriedade.
- Título II - Do Ordenamento Territorial: Trata do Zoneamento Urbano da cidade, Prescrições Urbanísticas e Ambientais, Licenciamento, Parcelamento e Instrumentos para a Gestão Urbana e Ambiental.

- Título III - Dos Sistemas Urbanos e Ambientais: Novo no Plano Diretor, os Sistemas se relacionam direta ou indiretamente com questões de ordenamento territorial, como Infraestrutura e Serviços Urbanos, Mobilidade, Saneamento Básico e Iluminação Pública.

- Título IV - Da Gestão Democrática do Planejamento Urbano e Ambiental e dos Fundos Municipais: Refere-se aos Conselhos Municipais e suas atribuições, bem como aos Fundos Municipais.

- Título V - Das Disposições Finais e Transitórias: São dispositivos que complementam a lei, trazendo, por exemplo, regras de transição entre o Plano de 2007 e o atual.

OBJETIVOS E DIRETRIZES

O Plano Diretor tem como seu principal objetivo levantar questões sobre a distribuição equilibrada dos riscos e benefícios da urbanização desenfreada e a partir de um estudo conduzir um desenvolvimento personalizado mais inclusivo e sustentável. Veja abaixo as principais características:

- **Obrigatoriedade:** o plano não é obrigatório em todas as cidades, mas ele passa a ser quando o município tem mais de 20 mil habitantes. A opção de ter o Plano Diretor pode ser levada em consideração uma vez que a população se une para apresentar ideias de um planejamento ao poder executivo - prefeitura municipal.

- **Criação:** são três frentes que levaram à diante sua criação, o poder executivo (prefeitura municipal), o poder legislativo (câmara dos vereadores) e a população. A participação da população deve ser cada vez mais estimulada para que o plano diretor seja feito com a realidade dela e tenha expectativas melhores para o futuro.

- **Execução:** ele é executado em cidades integrantes de regiões metropolitanas, integrantes de áreas turísticas e também é inserido em áreas com alto impacto ambiental, como por exemplo cidades que comportam aeroportos, rodovias e hidroelétricas.
- **Alcance:** tendo o plano implementado na cidade, ele deve alcançar todo o território municipal, sem restrições de bairros.
- **Revisão:** a partir da sua implementação e planejamento estratégico, o plano poderá ser visto e revisado, por pelo menos, a cada dez anos.
- **Acesso à informação:** está garantido por lei a promoção de audiências públicas e debates com a população e associações representativas das comunidades, assim como o acesso aos documentos e as informações produzidas no site de cada prefeitura.

Vale lembrar que o Plano Diretor é um documento feito a partir de um estudo científico e aprofundado de uma cidade, de acordo com as características dela. O foco está no planejamento urbano, mas ele também serve para atender as necessidades dos moradores e promover uma melhor qualidade de vida na cidade, assim como preservar e restaurar áreas ambientais. Os resultados de ações definidas dentro do seu planejamento são de curto, médio e longo prazo.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O zoneamento da cidade no Plano Diretor é dividido em duas camadas: Macrozoneamento e Áreas Especiais. Todos os terrenos estão contidos em uma das duas Zonas do Macrozoneamento, que são a Zona Adensável e as Zonas de Proteção Ambiental. No entanto, nem todos os terrenos estão contidos em Áreas Especiais. Isto ocorre porque as Áreas Especiais constituem-se em porções do território municipal que, em função de suas peculiaridades, exigem tratamento

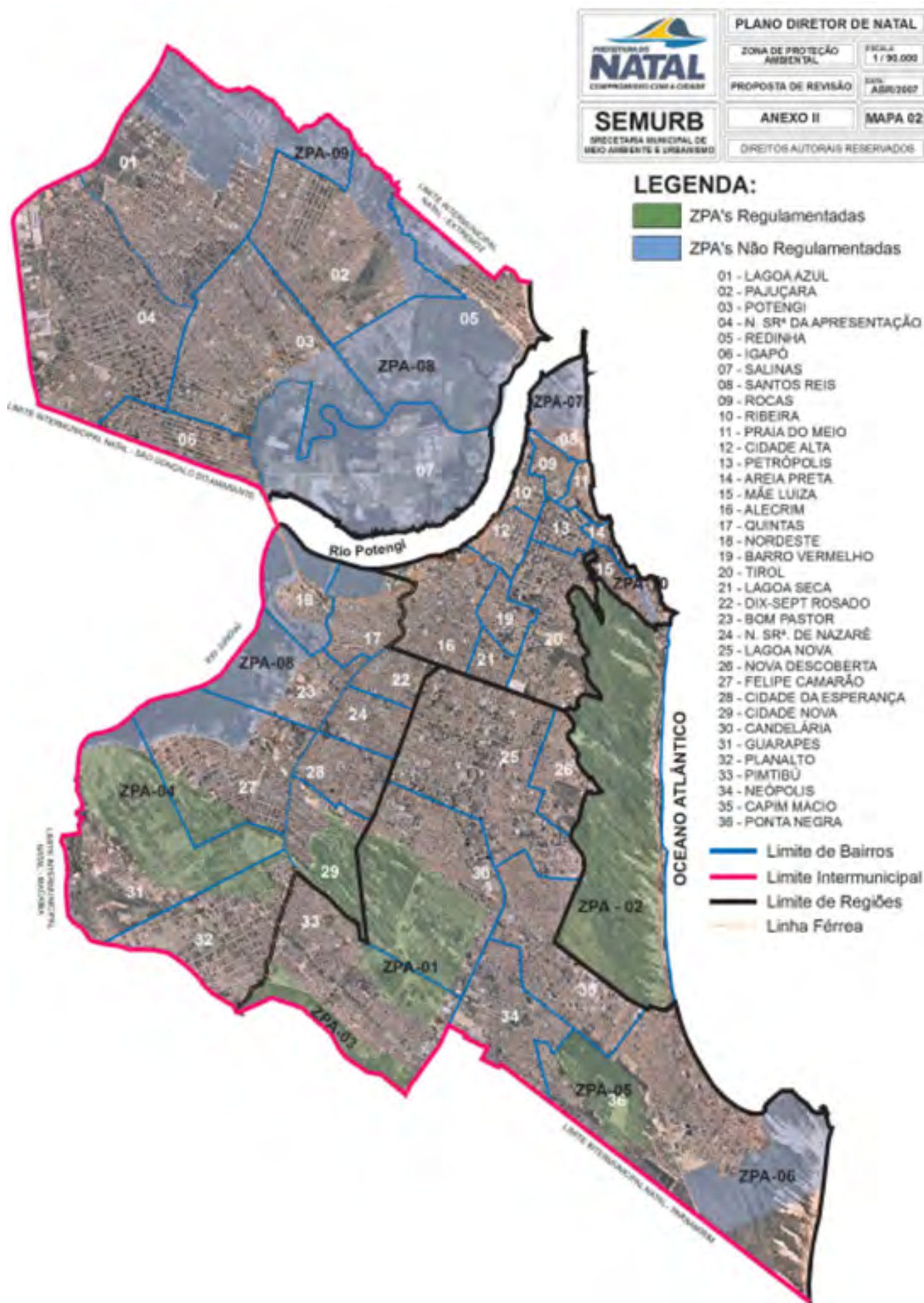
diferenciado, como é o caso, por exemplo, das áreas voltadas para a preservação do patrimônio histórico.

O Plano Diretor de 2022 alterou o Macrozoneamento da cidade, retirando a Zona de Adensamento Básico prevista no Plano de 2007. O Macrozoneamento passou então a dividir-se em Zona Adensável e Zonas de Proteção Ambiental. Desta forma, todos os terrenos da cidade estão localizados dentro de uma das duas categorias de macrozona.

A Zona Adensável é aquela onde as condições do meio físico, a disponibilidade de infraestrutura e a necessidade de diversificação de uso, possibilitem um adensamento maior do que aquele correspondente aos parâmetros básicos de coeficiente de aproveitamento.

Por sua vez, a Zona de Proteção Ambiental é aquela em que as características do meio físico restringem o uso e ocupação, visando à proteção, manutenção e recuperação dos aspectos ambientais, ecológicos, paisagísticos, históricos, arqueológicos, turísticos, culturais, arquitetônicos e científicos. Natal possui 10 Zonas de Proteção Ambiental (Figura 1) distribuídas em seu território, sendo estas:

Figura 1 – Zonas de Proteção ambiental de Natal.



A seguir apresentamos características das ZPAs de Natal:

- ZPA 1 – Campo Dunar dos Bairros Pitimbu, Candelária e Cidade Nova, regulamentada pela Lei Municipal nº 4.664, de 31 de julho de 1995. É a principal área de recarga do aquífero subterrâneo, que garante a demanda de água potável da cidade, além de proteção da flora e fauna das dunas.

- ZPA 2 – Parque Estadual das Dunas de Natal e área contígua ao Parque, Avenida Engenheiro Roberto Freire e rua Dr. Sólon de Miranda Galvão, regulamentada pela Lei Estadual nº 7.237, de 22 de novembro de 1977. Devido a diversidade de sua flora, fauna e das belezas naturais, constitui importante unidade de conservação, destinada a fins educativos, recreativos, culturais e científicos

- ZPA 3 – Área entre o Rio Pitimbu e a Avenida dos Caiapós (Cidade Satélite), regulamentada pela Lei Municipal nº 5.273, de 20 de junho de 2001. Abrange parte da bacia hidrográfica do Rio Pitimbu, com solo fértil nas margens, caracterizadas por feições de terraços e vertentes com dunas sobrepostas. Dentre outras funções, destaca-se o suprimento de água doce para a Lagoa do Jiqui.

- ZPA 4 – Campo Dunar dos Bairros Guarapes e Planalto, regulamentada pela Lei Municipal nº 4.912, de 19 de dezembro de 1997. São cordões de dunas de relevante beleza cênico-paisagística da cidade, em virtude dos contrastes de relevo, com o tabuleiro costeiro e o estuário do Rio Potengi. Tem importância de minimização de escoamento pluvial.

- ZPA 5 – Ecossistema de dunas fixas e lagoas do Bairro Ponta Negra (Região de Lagoinha), regulamentada pela Lei Municipal nº 5.665, de 21 de junho de 2004. Trata-se de um complexo de dunas e lagoas com desenvolvimento de vegetação com espécies predominantes de formação de tabuleiro litorâneo e espécies Mata 5 Atlântica. Este ecossistema constitui umas das principais áreas de recarga dos aquíferos – (águas subterrâneas).

- ZPA 6 – Morro do Careca e dunas fixas contínuas (passa a ser também Área Especial Militar a partir da Lei nº 208/2022 – Plano Diretor). É um recanto natural de notável beleza por seus aspectos panorâmicos, florísticos, paisagísticos, de interesse cultural, recreativo e turístico.

- ZPA 7 – Forte dos Reis Magos e seu entorno (regulamentada na Lei nº 208/2022 -Plano Diretor). É um sítio de relevante valor artístico, arquitetônico, cultural, turístico e histórico, onde se encontra o Fortaleza dos Reis Magos. Localizado entre a zona de praia, construído sobre arrecifes adjacentes ao estuário do Potengi, é tombado pelo Patrimônio Histórico Nacional.

- ZPA 8 – Ecossistema manguezal e Estuário do Potengi/Jundiaí; teve os limites alterados no Plano Diretor de 2022. Trata-se de um ecossistema Litorâneo de grande importância ambiental e socioeconômico para a cidade por ser, fonte de alimentos e local de reprodução de espécies de fauna marinha, refúgio natural de peixes e crustáceos, propiciador da indústria de pesca e atividades de aquacultura, portuária e de recreação, como também de alimento para as população ribeirinha.

- ZPA 9 – Ecossistema de lagoas e dunas ao longo do Rio Doce. É um ambiente de potencial paisagístico e turístico, compreendendo o sistema de dunas e lagoas associados ao vale do rio Doce. Além das funções de perenização do rio e de recarga dos aquíferos, este complexo é utilizado em atividades agrícolas.

- ZPA 10 – Farol de Mãe Luíza e seu entorno – encostas dunares adjacentes à Via Costeira, entre o Farol de Mãe Luíza e a Avenida João XXIII. Teve os limites alterados no Plano Diretor de 2022. Área de encostas dunares de valor cênico-paisagísticos, histórico, cultural e de lazer.

CONCLUSÃO

O objetivo do presente trabalho buscou descrever como funciona uns dos principais instrumentos de política urbana, o Plano Diretor, que tem sua previsão legal nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal. A partir da compreensão dessa ferramenta foi traçado um panorama de como foi sua implementação na Cidade de Natal, Rio Grande do Norte, em específico na aplicação das Zonas de Proteção Ambiental da Cidade, uma vez que, a cidade passou por esta alteração no ano de 2022, o que ressignificou várias questões que não tinham previsões no Plano Diretor do ano de 2007.

Uma das alterações realizado com esse Plano Diretor de 2022 foi o Macrozoneamento da cidade, em que foi retirado a Zona de Adensamento Básico prevista no Plano de 2007 e inserido duas novas categorias de divisão, Zona Adensável e Zonas de Proteção Ambiental. Com isso, a segunda zona fica restrito as condições de preservação ambiental, ecológicos, paisagísticos, históricos, arqueológicos, turísticos, culturais, arquitetônicos e científicos.

Apesar dessas mudanças realizadas no Plano Diretor de Natal – PDN, e a participação popular significativa em sua construção, é importante que além disso, as novas diretrizes sejam aplicadas em sua pratica, que a politica de uma cidade equilibrada e sustentável sejam os critérios do bom aproveitamento dessa nova urbanização.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988.

CASCUDO, Luís da Câmara. **História da Cidade de Natal**. 3ªed. Natal: Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte, 1999.

DUARTE, Matheus Jaques De Castro Ribeiro. Indicações para o projeto arquitetônico de Edifícios multifamiliares verticais. Uma análise pós-ocupação em Natal/RN. Disponível em: <[http:// http://www.ppgau.ufrn.br/dissertacoes/matheusd.pdf](http://www.ppgau.ufrn.br/dissertacoes/matheusd.pdf)>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

OLIVEIRA, Isabel Cristina Eiras de. **Estatuto da Cidade para Compreender**. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.

SEMURB. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Zoneamento Ambiental de Natal**. Natal: Departamento de Informação, Pesquisa e Estatística, 2008.

SEMURB. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Ordenamento Urbano: do Plano Poliedri ao Plano Diretor 2007**. Natal: Departamento de Informação, Pesquisa e Estatística, 2007..

VILLAÇA, Flávio José Magalhães. **Espaço intraurbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel/Fapesp/Lincoln Institute. Acesso em: 26 fev. 2023, 2001.

SOBRE OS ORGANIZADORES

ADILSON TADEU BASQUEROTE

Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC/2020), com estágio de Doutorado Sanduíche no Instituto de Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT/UL). Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) (2015). Graduado em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional (2017) e em Estudos Sociais- Geografia pela Universidade de Santa Cruz do Sul (2004). Atualmente é professor no Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI). Compõe o corpo editorial, científico e de pareceristas de revistas científicas na área de Ensino e de Educação Geográfica. Possui experiência na Educação Geográfica, dedicando-se em especial ao uso das TIC no Ensino e na aprendizagem, Ensino e Aprendizagem, Recursos didáticos. Paralelamente, pesquisa os seguintes temas: Agroecologia, Agricultura Familiar, Gênero em contextos rurais, Associações agrícolas familiares e Segurança alimentar.

IVANIO FOLMER

Graduado em Geografia Licenciatura pela Universidade Federal de Santa Maria (2014). Mestre em Geografia pelo Programa de Pós Graduação em Geografia-PPGGEO/UFSM (2018). Doutorando em Geografia-PPGGEO/UFSM com previsão de término em 2022. Participante de diversos projetos de pesquisa e extensão, com as temáticas de Educação no campo; Território; Sujeitos do Campo; Educação Ambiental; Gênero e sexualidade; Mortalidade Infantil; Catadores e Memória e Patrimônio Cultural. É professor da Rede Estadual do RS na Área das Humanas - Componente Curricular: Geografia. Tutor EAD no Curso Licenciatura em Educação do Campo UAB/UFSM desde 2018. Integrante do Grupo de Pesquisa Girassol - Grupo de Pesquisa em Agroecologia, Educação do Campo e Inovações Sociais - UFSM; Grupo de Pesquisa em Educação e Território- GPET - UFSM e Agricultura e Urbanização na América Latina - USP. É integrante da Academia Luso-Brasileira de Letras do Rio Grande do Sul.

SOBRE OS AUTORES

Andrei Tenório da Silva

Graduando em Bacharelado em Biologia pelo Centro Universitário Unifatecie – Campus Arcoverde-PE.

E-mail: andreit.c.silva9243@gmail.com

Adilson Tadeu Basquerote Silva

Dr.C. Profesor Titular

Universidad para el Desarrollo de Alto Valle de Itajaí (UNIDAVI),
Santa Catarina, Brasil.

E-mail: adilson.silva@unidavi.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6328-1714>

Clécio Danilo Dias da Silva

Doutorando em Sistemática e Evolução pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7776-8830>

Dariela Hernández Rodríguez

Lic. Profesora Instructora CITMA Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible (CATEDES). Guantánamo, Cuba.

E-mail: dariela@catedes2.gtmo.inf.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0560-3735>

Eduardo Pimentel Menezes

Dr.C. Profesor Titular

Universidad Estatal de Río de Janeiro (UERJ) y Pontificia Universidad Católica (PUC-Rio), Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: epmenezes30@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9445-7698>

Gabriel Fajardo Conde

Lic. Profesor Asistente CITMA Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible (CATEDES). Guantánamo, Cuba.

E-mail: gabriel.fajardo@nauta.cu

Jardenson Ferreira de Freitas

Acadêmico de Direito pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2109-0829>

Lucas de Mello Schlemper

Bacharel em Direito (Univali), Mestre em Literatura (UFSC) e Doutorando em Literatura (UFSC).

Nayade Sainz Amador

M.Sc. Profesora Instructora Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible (CATEDES) Guantánamo, Cuba.

E-mail: amador6507@nauta.cu y ayade@catedes2.gtmo.inf.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5456-0941>

Rebeca Noemi de Oliveira Bezerra

Graduada em Agroecologia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Mestranda do programa de pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

E-mail: n.rebeca123@gmail.com

Susana Regina De Mello Schlemper

Médica Veterinária (Udesc) e Bióloga (Uniplac), Mestre em Patologia (UFRRJ), com Doutorado Interdisciplinar - Sociedade e Meio Ambiente (UFSC).

ORCID ID: orcid.org/0000-0001-5770-9932

Zadierik Hernández Ortega

Lic. Profesor Instructor CITMA Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible (CATEDES). Guantánamo, Cuba.

E-mail: hortegaz@catedes2.gtmo.inf.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9216-3055>



www.terried.com 

[@editora_terried](https://www.facebook.com/terried) 

[/editoraterried](https://www.instagram.com/terried) 

contato@terried.com 



TERRIED