

INSTRUMENTOS LEGAIS AMBIENTAIS E AGENDA 2030



SORAYA GIOVANETTI EL-DEIR, BRENA MAROJA TORRES E
GABRIEL FERNANDES ANGELO
(ORGANIZADORES)

GAMPE/UFRPE
RECIFE, 2022
1ª EDIÇÃO



Editora
Universitária
da UFRPE

Instrumentos Legais Ambientais e Agenda 2030

Soraya Giovanetti El-Deir
Brena Maroja Torres
Gabriel Fernandes Angelo
(Organizadores)

EDUFRPE e Gampe/UFRPE
Recife, 2022
1ª. edição



UFRPE

Prof. Marcelo Brito Carneiro Leão

Reitor da UFRPE

Prof. Gabriel Rivas de Melo

Vice-Reitor

Antão Marcelo Freitas Athayde Cavalcanti

Diretor da Editora da UFRPE

Edson Cordeiro do Nascimento

Diretor do Sistema de Bibliotecas da UFRPE

Marco Aurélio Cabral Pereira

Chefe de Produção Gráfica da Editora UFRPE

José Abmael de Araújo

Coordenador Administrativo da Editora UFRPE



Editora
Universitária
da UFRPE

Editora Universitária da UFRPE

Endereço: Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n Bairro de

Dois Irmãos CEP 52171-900 Recife - PE [http://](http://www.editora.ufrpe.br/)

www.editora.ufrpe.br/

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Instrumentos legais ambientais e Agenda 2030
[livro eletrônico] / Soraya Giovanetti El-Dei,
Brena Maroja Torres, Gabriel Fernandes Angelo,
(organizadores). -- 1. ed. -- Recife, PE :
Universidade Federal Rural de Pernambuco : Grupo
Gestão Ambiental em Pernambuco - Gampe, 2022.
PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-86547-51-1

1. Agenda 2030 2. Direito ambiental - Brasil
3. Instrumentos legais - Brasil 4. Licenças
ambientais - Brasil 5. Objetivos de Desenvolvimento
Sustentável (ODS) 6. Política ambiental 7. Políticas
públicas I. El-Dei, Soraya Giovanetti. II. Torres,
Brena Maroja. III. Angelo, Gabriel Fernandes.

22-106899

CDD-304.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Agenda 2030 : Objetivos de Desenvolvimento
Sustentável : Política ambiental 304.2

COMISSÃO EDITORIAL

Adelmo Lima Bastos	IFAL
Adriana Saete Dantas de Farias	UFCEG
Adriano David Monteiro de Barros	UFOB
Alice Jadneiza Guilherme de Albuquerque Almeida	UFPE
Amanda Estefânia de Melo Ferreira	UFERSA
Ana Cecília Novaes de Sá	UFPB
Ana Claudia Giannini Borges	UNESP
Ana Paula Lima Pacheco	UFPE
André Felipe de Melo Sales Santos	UFRPE
Andressa Ribeiro de Queiroz	Uninassau
Angela Maria Coelho de Andrade	ASCES/UNITA
Antônio do Socorro Ferreira Pinheiro	UFOPA
Claudia Wanderley Pereira Lira	IFPE
Débora Varjão Lubarino dos Santos	UNEB
Denilson da Silva Bezerra	UFMA
Ellen Cristine Geise	CETEM
Ellen Joana Cunha	UFPR
Elói Martins Senhoras	UFRR
Emanuel Ferreira Leite	FCAP
Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani	UPE
Érika Alves Tavares Marques	UFPE
Flávia Gonçalves Domingues Ferreira	Centro Universitário Estácio do Recife
Francisco César Dalmo	UFVJM
Glauber Cruz	UFMA
Graziella Colato Antonio	UFABC
Iara Terezinha Queiros Pereira dos Santos	IFBA
Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa	IFPE
Israel Vieira de Souza	IFBA
Ítalo Emanuel Rolemberg dos Santos	IFCE
Janaina Accordi Junkes	Unit/Al
Jessica Costa da Silva	UFRPE
João Manoel de Freitas Mota	IFPE
Jorge Ferreira da Silva Filho	UFAL
José Antônio Ribeiro de Araújo	UFPE
José de Lima Albuquerque	UFRPE
José Luiz Alves	UPE
Kalinny Patrícia Vaz Lafayette	UPE
Laís Roberta Galdino de Oliveira	UFG
Leocádia Terezinha Cordeiro Beltrame	UFRPE
Liliana Garcia Silva	IFTO
Luiz Antônio Pimentel Cavalcanti	IFBA
Luiz Filipe Alves Cordeiro	ITEP
Maria Clara Mavia de Mendonça	IFPE
Maria do Socorro Bezerra de Araújo	UPE
Maria Helena Del Grande	IFSP
Pâmela de Medeiros Engelmann	PUCRS

Patricia Carla Barbosa Pimentel
Quésia Jemima Da Silva
Raimundo Nonato Barbosa Felipe
Reinaldo Corrêa Costa
Renata Laranjeiras Gouveia
Rita de Cássia Pompeu de Souza
Roberto Ney Ciarlini Teixeira
Rodrigo Cândido Passos da Silva
Rosilda Alves Magalhães Menezes
Samara Teixeira Pereira
Shirlene Kelly Santos Carmo
Simone Ferreira Teixeira
Simone Moraes Stange
Solange da Silva Nunes Boni
Soraya Giovanetti El-Deir
Taiza Mara Rauen Moraes
Vanessa Natalia de Lima

FTC Salvador - BA
UFPE
IFRN
INPA - AM
UFPE
EMBRAPA-RR
UNIFOR
IFBA
UNEB
UFPB
UFERSA
UPE
UFSCar
UFMA
UFRPE
UNIVILLE
Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste

Este e-book sobre *Instrumentos Legais Ambientais e Agenda 2030* retrata, fidedignamente, o processo evolutivo do direito internacional ambiental e da legislação brasileira desde o início dos anos 1970, projetando-o até 2030, com os ODS-Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. Os diversos capítulos, primorosamente organizados pelos coordenadores, oferecem uma leitura instigante e essencial a todo operador do direito ou profissional na área ambiental que queira ter uma visão holística abrangente e, ao mesmo tempo, integrada ao direito interno que rege o Estado brasileiro.

A linha do tempo oferecida na Introdução do livro me permitiu viajar ao longo da minha história acadêmica e profissional nos últimos 52 anos, iniciada em 1970, um pouco antes da Conferência de Estocolmo. Acreditava-se, naquela época, que os problemas ambientais eram locais e seriam solucionados por legislação municipal, estadual ou nacional. Em poucos anos, grandes questões transfronteiriças e regionais surgiram, criando a necessidade de instrumentos legais internacionais para dirimir os conflitos entre países e, ao mesmo tempo, para induzir a criação de novos regramentos no direito interno, condizentes com a proteção e aos princípios ambientais que emergiam.

A Conferência de Estocolmo em 1972, por exemplo, foi catalizadora, no Brasil, da criação da SEMA-Secretaria Especial do Meio Ambiente em 1973, precursora do IBAMA e do MMA-Ministério do Meio Ambiente, habilmente dirigida pelo seu primeiro secretário, o saudoso professor Paulo Nogueira Neto, em pleno milagre econômico brasileiro, época em que o desenvolvimento econômico era mais importante que a proteção ambiental. A SEMA teve a árdua tarefa de estruturar o que, posteriormente, em 1981, tornou-se o SISNAMA-Sistema Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/81).

Os coordenadores estão de parabéns pela sequência e escolha dos assuntos tratados de forma natural, precisa e concisa, a partir da linha do tempo, principais princípios ambientais contidos nos textos legais e na jurisprudência dos tribunais; as normas protetoras da Biodiversidade e dos Biomas Brasileiros; transição das fontes tradicionais de energia para as energias renováveis: solar, biogás (GEE-gases do efeito estufa) e eólica, com um capítulo especial sobre energia hidroelétrica, que corresponde a 65% da nossa matriz energética; resíduos sólidos, orgânicos e da saúde, sempre acompanhados com uma longa lista de referências bibliográficas que permite ao leitor se aprofundar nos temas, todos apresentados de forma sistemática com o panorama convencional internacional e legislativo nacional e identificação dos pontos principais de cada assunto tratado, mantendo a máxima ambiental que nos orienta desde os primórdios da causa ambiental: “Pensar globalmente, agir localmente”.

Dr. Ivon D’Almeida Pires Filho

Doutor em Direito, da Pires e filho Advogados Associados, referência do Direito Ambiental comandou a Comissão de Meio Ambiente da Organização dos Advogados de Pernambuco

SUMÁRIO

EVENTOS AMBIENTAIS COMO NORTEADORES DE ACORDOS INTERNACIONAIS AMBIENTAIS. Gabriel Fernandes Angelo; Brena Maroja Torres	10
PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL SEGUNDO A DOCTRINA E AS CORTES SUPERIORES. Gabriel Fernandes Angelo; Soraya Giovanetti El-Deir; Ana Carolina Ferreira de Melo Brito; Regina Coeli	22

CAPÍTULO 1. BIOSFERA

1.1. A PROTEÇÃO LEGAL PARA EVITAR A PERDA DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA. Daniel Dias da Silva; Erivaldo Correia da Silva.	39
1.2. POLÍTICAS DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS NATURAIS: ESTUDO DE CASO DOS BIOMAS BRASILEIROS. Leilane de Almeida Costa Lima; Guilherme Bastos Soares; Iara Lícia Pereira Lima; Amanda Tavares Mendonça	54

CAPÍTULO 2. SOCIEDADE

2.1. A REGULAMENTAÇÃO DA ENERGIA SOLAR NO BRASIL. Maria Luísa Lima Negromonte; Rebeca Carolina de Albuquerque Oliveira Lancha; Erivaldo Correia da Silva	67
2.2. DEJETOS DE ANIMAIS E GASES DE EFEITO ESTUFA; UM PANORAMA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E LEGISLAÇÕES. Fábio Ferreira Batista, Iara Lícia Pereira Lima; Emily Gabriele Albuquerque de Oliveira	77
2.3. ENERGIA EÓLICA: OPORTUNIDADES E DESAFIOS FACE A GERAÇÃO DE ENERGIA E AS DIRETRIZES GLOBAIS VOLTADAS À SUSTENTABILIDADE. Júlia Torres Alves; Kardelan Arteiro da Silva; Gabriel Fernandes Angelo	88
2.4. ANÁLISE DOS ASPECTOS LEGAIS RELACIONADOS À POLUIÇÃO DO AR POR TRANSPORTES PÚBLICOS NO BRASIL. Andreza Tamires da Cruz Pereira; Diane Franscijuly Maria da Silva; Thaísia Venância Barbosa da Silva	100

2.5. IMPACTOS DE GRANDES OBRAS EM COMUNIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS. Vanessa Lemos de Lima; Pedro Henrique Evangelista de Andrade, Débora Varjão Lubarino Santos	112
--	-----

CAPÍTULO 3. ECONOMIA

3.1. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS. Victor Gabriel Martiniano de Araújo; Heitor de Assis Machado; Brena Maroja Torres; Amanda Tavares Mendonça.	128
3.2. LEGISLAÇÃO PERTINENTE AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS. Ana Beatriz Araújo C. Xavier; Thamirys Suelle da Silva; Patrick Gomes Avelino.	140
3.3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE. Bruno Daniel Luz Cavalcanti de Freitas; Pedro Henrique Ribeiro de Assis; Thamirys Suelle da Silva; Wesley Belo Aleixo Barbosa.	152
3.4. USINAS HIDRELÉTRICAS: IMPACTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS. Marina Oliveira Leimig, Gabriel Fernandes Angelo; Vanessa N. Lima	163

DOS ORGANIZADORES

Brena Maroja Torres	175
Gabriel Fernandes Angelo	175
Soraya Giovanetti El-Deir	175

EVENTOS AMBIENTAIS COMO NORTEADORES DE ACORDOS INTERNACIONAIS AMBIENTAIS

ANGELO, Gabriel Fernandes

Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco/ Universidade Federal Rural de Pernambuco
gabrielfernandesangelo@gmail.com

TORRES, Brena Maroja

Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco/ Universidade Federal Rural de Pernambuco
brenamaroja@recife.ifpe.edu.br

RESUMO

A partir da Revolução Industrial, verificou-se a produção de mercadorias em larga escala, ocasionando o aumento na geração de resíduos, surgindo a necessidade de resolver os problemas de contaminação ambiental devido ao descarte inadequado em todos os continentes. Percebendo tais problemas, Organismos Internacionais estabeleceram e direcionam fóruns específicos para encontrar soluções visando minimizar os impactos sociais, econômicos e, principalmente, ambientais estabelecendo normas com o objetivo de buscar a convergência no entendimento global. O objetivo deste artigo foi realizar um levantamento da evolução dos Acordos Internacionais e as Políticas Públicas Nacionais fomentadoras de proteção social, econômica e ambiental até os dias atuais convergentes com a Agenda 2030. O estudo foi desenvolvido por meio de levantamento documental com dados divulgados por órgãos econômicos, sociais e ambientais internacionais acessados via sítios eletrônicos. Através das diretrizes da AGENDA 2030, identificou-se os artigos deste Ebook relacionados a temática dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nos aspectos da Biosfera, Sociedade e Economia explorados durante a disciplina de Instrumentos Legais Ambientais na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. Após a análise dos referidos artigos, alinou-se seus conteúdos com os 17 ODS. Constatou-se a evolução dos Acordos Internacionais e a importância da implementação de Políticas Públicas direcionadas a valorização da biodiversidade e o equilíbrio socioambiental, além do respeito à capacidade planetária de prover recursos naturais, seguindo o viés norteado pela AGENDA 2030. Os 17 ODS que embasam esta pesquisa, representam um apelo global à ação para combater a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os continentes, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

PALAVRAS-CHAVE: Agenda 2030, Legislação, Meio Ambiente, ODS, Política Pública

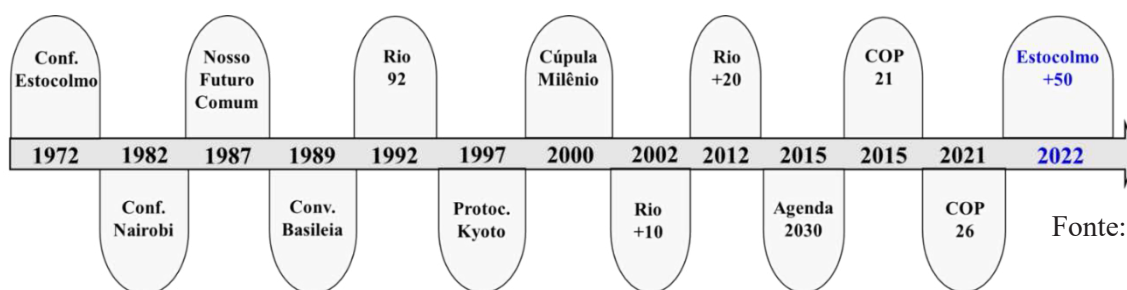
1. INTRODUÇÃO

As atividades antrópicas com o impulso da Revolução Industrial aceleraram as interferências e alterações ambientais, sendo necessário, diante dos impactos ambientais negativos, normas para evitar tais desastres ao meio ambiente, à saúde humana e às transformações sociais e econômicas na sociedade planetária. Os alunos de graduação da primeira turma da disciplina Instrumentos Legais Ambientais, do curso Engenharia Ambiental, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), desenvolveram estudos relacionados aos Acordos Internacionais e Políticas Públicas Nacionais, dando uma visão global e local. É pertinente considerar que os Instrumentos Legais, Constitucionais e Infraconstitucionais têm sido relevantes para a consecução dos objetivos das políticas ambientais no Brasil.

Os temas pesquisados foram (i) princípios de direito ambiental, (ii) biodiversidade, (iii) conservação de ecossistemas, (iv) geração de energia a partir de fontes renováveis, como hidroeletricidade, energia solar e eólica, (v) resíduos orgânicos, de serviços de saúde, de equipamentos eletroeletrônicos e de dejetos de animais e (vi) gases de efeito estufa. Os artigos apresentados neste e-book buscam relacionar os Acordos Internacionais e as Políticas Públicas Nacionais aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Trata-se de uma leitura instigante, haja vista, (i) apresentar artigos científicos alinhados aos ODS e a Agenda 2030, proposta na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em 2015 e que traz ações até 2030 para os próximos 8 anos, na busca de um mundo sustentável, justo e resiliente, (ii) mostrar linha do tempo de importantes eventos ambientais iniciando em 1972, com a Conferência de Estocolmo, passando pela 26ª Conferência Partes (COP 26) realizada em novembro de 2021 (Figura 1), (iii) a evolução da legislação nacional voltada ao meio ambiente e (iv) antecipar o *Stockholm + 50*, evento internacional que será promovido pelas Nações Unidas, em junho de 2022, que vai comemorar e avaliar os 50 anos de ações ambientais globais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, incluindo a Agenda 2030, Acordo de Paris sobre mudanças climáticas, o Quadro de Biodiversidade Global pós-2020 e os planos de recuperação ecológicos pós Covid-19.

Figura 1 – Linha do tempo de importantes eventos ambientais no mundo



Fonte:

Elaborado pelos organizadores

2. ACORDOS INTERNACIONAIS

Após a Segunda Guerra Mundial, a era nuclear fez surgir temores de um novo tipo de poluição por radiação. O movimento ambientalista ganhou novo impulso, em 1962, com a publicação do livro de Rachel Carson, “A Primavera Silenciosa”, que fez um alerta sobre o uso agrícola de pesticidas químicos sintéticos (ONU, 2021). Em 1966, os participantes do Clube de Roma analisaram o aumento populacional e o esgotamento dos recursos naturais.

A partir da Conferência de Estocolmo liderada pela Organização das Nações Unidas (ONU, 1972), desenvolveu-se o primeiro balanço do impacto humano global sobre o meio ambiente numa tentativa de forjar uma perspectiva comum básica sobre como enfrentar o desafio de preservar e melhorar o meio ambiente humano. Como resultado, foi publicada a Declaração de Estocolmo com 26 princípios e instituído o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), onde foram discutidos temas como a poluição (i) do ar, (ii) da água e (iii) do solo, provenientes da industrialização e da pressão do crescimento demográfico sobre os recursos naturais (PACHECO; PINTO, 2017). além de defender e ampliar metas e objetivos de política ambiental amplos, ao invés de posições normativas detalhadas (UN, 1972). Após Estocolmo, a consciência global referente às questões ambientais aumentou bastante, assim como a legislação ambiental internacional induzindo os Estados a elaborarem legislações em defesa do meio ambiente.

No início da década de 80, teve lugar a Conferência de Nairobi (BRASIL, 1982; ONU, 2021) promovida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), do inglês *United Nations Environment Programme* (UNEP). O PNUMA é a principal autoridade ambiental global que determina a agenda internacional. Esta, promove a implementação coerente da dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável no sistema das Nações Unidas, serve como defensor do meio ambiente no mundo e tem a missão de prover liderança e encorajar parcerias na proteção do meio ambiente inspirando, informando e permitindo que países e pessoas melhorem sua qualidade de vida sem comprometer as futuras gerações (UNEP, 2021).

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) reuniu-se pela primeira vez em outubro de 1984 e publicou o documento chamado de “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório *Brundtland*, em junho de 1987, na cidade de Genebra (UN, 1987). Este foi coordenado pela primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, onde apresentou o conceito de desenvolvimento sustentável implicando limites - não limites absolutos, mas limitações impostas pelo estado atual da tecnologia e da organização social aos recursos ambientais e pela capacidade da biosfera de absorver os efeitos das atividades humanas. Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável requer atender às necessidades básicas de todos e estender a todos a oportunidade de realizar suas aspirações por uma vida melhor.

A Convenção da Basileia (CONVENÇÃO BASILÉIA, 1989) é o único instrumento jurídico global que trata dos movimentos transfronteiriços e da gestão ambientalmente de resíduos perigosos estabelecendo regras e limites internacionais. Esta convenção internacional foi promulgada em 22 de março de 1989 pela ONU, na cidade de Basileia / Suíça, onde estavam presentes 105 países e a comunidade europeia. No entanto, este documento só entrou em plena vigência 90 dias após o depósito do vigésimo instrumento de ratificação, fato que ocorreu em maio de 1992. Atualmente, tem 181 partes e 53 assinaturas (CONVENÇÃO DA BASILEIA, 1989). A incorporação da Convenção da Basileia ao ordenamento jurídico brasileiro se deu através da promulgação

do Decreto nº 875 (BRASIL, 1993), sendo também regulamentada pela Resolução Conama nº 452 (CONAMA, 2012).

Em junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, a ação internacional convergiu para a proteção do meio ambiente com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UN, 1992a). A CNUMAD é mais conhecida como “Rio 92”, referência à cidade que a abrigou, e também como “Cúpula da Terra” por ter mediado acordos entre representantes de 178 países, dos quais se fizeram presentes 114 chefes de estado. No cerne dos debates, afirmou-se que os fatores sociais, econômicos e ambientais são interdependentes e evoluem juntos. O objetivo principal da 'Cúpula da Terra' foi produzir uma ampla agenda e um novo plano de ação internacional sobre questões ambientais e de desenvolvimento que ajudasse a orientar a cooperação internacional e a política visando avanços no século XXI. Este acordo internacional concluiu que o conceito de desenvolvimento sustentável é uma meta alcançável para todas as pessoas do mundo, independentemente de estarem em nível local, nacional, regional ou internacional e também reconheceu que integrar e equilibrar as preocupações econômicas, sociais e ambientais para atender às nossas necessidades é vital para sustentar a vida humana no planeta e que tal abordagem integrada é possível (UN, 1992b).

Os documentos aprovados na CNUMAD foram (i) a Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, (ii) a Convenção sobre Mudanças Climáticas, (iii) a Declaração de Princípios sobre Florestas, (iv) a Convenção sobre a Biodiversidade e (v) Agenda 21 Global, sob a coordenação da Organização das Nações Unidas. O principal documento da “Rio 92” foi A Agenda 21 (UN, 1992c), que teve como foco o desenvolvimento sustentável através de uma parceria global visando o enfrentamento (i) da pobreza, (ii) da fome, (iii) dos problemas de saúde, (iv) do analfabetismo e (v) da contínua deterioração dos ecossistemas.

Elaborado na cidade japonesa de Kyoto (UN, 1997), o Protocolo de Kyoto entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, logo após o atendimento às condições que exigiam a ratificação. Exigia-se, no mínimo, 55% do total de países-membros da Convenção e que fossem responsáveis por, pelo menos, 55% do total das emissões de gases de efeito estufa (GEE), tomando-se como base o ano de 1990. Este definiu metas de redução de emissões para os países desenvolvidos e os que, à época, apresentavam economia em transição para o capitalismo. O Brasil ratificou o documento em 23 de agosto de 2002 (BRASIL, 2021). O acordo que implementou o Protocolo de Kyoto previu o encerramento em 31 de dezembro de 2012, mas, durante a COP-18 (UNFCCC, 2012), realizada em 8 de dezembro na cidade de Doha/Qatar, decidiu-se que a duração seria ampliada até 2020.

Em setembro de 2000, na sede da ONU em Nova York (UN, 2000), aconteceu a Cúpula do Milênio com apoio de 191 nações onde foram estabelecidas as oito metas (Figura 2), denominadas de Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), a serem alcançados até ano de 2015, sendo (i) ODM1 - acabar com a fome e a miséria, (ii) ODM2 - oferecer educação básica de qualidade para todos, (iii) ODM3 - promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres, (iv) ODM4 - reduzir a mortalidade infantil, (v) ODM5 - melhorar a saúde das gestantes, (vi) ODM6 - combater a Aids, a malária e outras doenças, (vii) ODM7 - qualidade de vida e respeito ao meio ambiente e (viii) ODM8 - estabelecer parcerias para o desenvolvimento (BRASIL, 2012). Em 2002, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável - CMDS (UN, 2002) foi realizada entre 26 de agosto e 4 de setembro, na cidade de Johannesburgo /África do Sul, contando com 22 mil participantes de 160 países para fazer um balanço das conquistas, desafios e

das novas questões surgidas desde a Cúpula da Terra de 1992. Foi uma reunião de “implementação”, concebida para transformar as metas, promessas e compromissos da Agenda 21 em ações concretas e tangíveis. Também foi denominada de “Rio+10”, uma vez que marcou os 10 anos da última grande conferência ambiental da ONU, a Cúpula da Terra ou Rio-92 (SEQUINEL, 2002; ONU, 2021)

Vinte anos após a “Cúpula da Terra”, de 1992 no Rio de Janeiro, realizou-se a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, também no Rio de Janeiro, em 2012 (conhecida como Rio + 20). Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), do inglês *United Nations Development Programme (UNDP)*, objetivou-se produzir um conjunto de metas universais que atendessem aos urgentes desafios ambientais, políticos e econômicos que o mundo enfrenta, resultando num documento contendo passos claros e práticos para a implementação do desenvolvimento sustentável (UNDP, 2021).

Em setembro de 2015, na cidade de Nova York, mais de 150 líderes mundiais se reuniram na sede das Nações Unidas para aprovar formalmente uma nova agenda para o desenvolvimento sustentável (UN, 2015). O novo plano, denominado “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável até 2030”, incluiu uma declaração com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas. O plano tem como objetivos (i) encontrar novas maneiras de melhorar a vida das pessoas no mundo, (ii) erradicar a pobreza, (iii) promover a prosperidade e o bem-estar para todos, (iv) proteger o meio ambiente e (v) lutar contra as mudanças climáticas. Trata-se de nova agenda mundial que substituirá o trabalho dos ODM, visando não deixar ninguém para trás. No evento, os Estados Membros decidiram lançar um processo para desenvolver um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), baseado nos ODM, convergindo com a agenda de desenvolvimento pós-2015. Os ODS são um compromisso para enfrentar alguns dos desafios mais urgentes que o mundo enfrenta. São 17 objetivos que se interconectam, o que significa que o sucesso de um afeta o sucesso de outros (Figura 2), conforme gráfico elaborado por Johan Rockstrom e Pavan Sukhdev . Este é conhecido como o “bolo de noiva”, formado por três camadas superpostas e foi exposta num trabalho de *Stockholm Resilience Center* (2016).

Figura 2 – Agenda 2030 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: *Stockholm Resilience Center* (2016)

Nesse contexto, os ODS substituem os ODM, que iniciou um esforço global em 2000 para combater a indignidade da pobreza. A Conferência também adotou diretrizes inovadoras sobre (i) políticas de economia verde, (ii) processo intergovernamental no âmbito da Assembleia Geral para preparar opções sobre uma estratégia de financiamento do desenvolvimento sustentável e (iii) fortalecer o PNUMA. A discussão pautou-se no esforço multilateral focando os eixos do desenvolvimento econômico, no bem-estar social e na proteção ambiental buscando alcançar o desenvolvimento sustentável (UN, 2012).

O Acordo de Paris é um tratado internacional sobre mudança climática adotado por 196 Partes na COP 21 em Paris, em 12 de dezembro de 2015. Foi promovido pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), do inglês *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC, 2015a) e entrou em vigor em 4 de novembro de 2016. Este Acordo, segundo a UNFCCC, visou fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima, no contexto do desenvolvimento sustentável e dos esforços de erradicação da pobreza, incluindo (i) manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, (ii) aumentar a capacidade de adaptação aos impactos negativos da mudança do clima e promover a resiliência à mudança do clima e um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa e (iii) tornar os fluxos financeiros compatíveis com uma trajetória rumo a um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa e resiliente à mudança do clima (UNFCCC, 2015b). O Acordo de Paris substituiu o Protocolo de Kyoto, sendo um compromisso mundial ratificado na COP21 para a adoção de políticas climáticas para a redução de emissão de gases de efeito estufa a partir de 2020. Entretanto a Pandemia da Covid-19, adiou a realização da COP26, prevista para ser realizada em novembro de 2020, na cidade de Glasgow na Escócia, que definiria novas metas e estratégias capazes de enfrentar a emergência climática.

A COP26 (UNFCCC, 2021a) ocorreu na cidade escocesa de Glasgow, em novembro de 2021. O Pacto Climático de Glasgow, documento final do evento, que representa o acordo entre os mais de 200 países envolvidos nas negociações, foi assinado em 13 de novembro, após duas semanas de debates. Um dos pontos principais da conferência foi o compromisso dos governos de reduzir emissões de dióxido de carbono até 2030 e buscar a neutralidade, até 2050. Discutiu-se temas relevantes como (i) mecanismos que permitam que os países comprem créditos de carbono de outras nações, (ii) financiamento para perdas e danos sofridos por nações mais vulneráveis, (iii) cumprimento da meta de investimentos em US\$ 100 bilhões para ações voltadas à transição energética, (iv) entendimento acerca da importância da valorização da natureza (florestas, ecossistemas e áreas agrícolas responsáveis), que podem absorver carbono e contribuir para reduzir os impactos climáticos (UNFCCC, 2021b).

Em maio de 2021, a Assembleia Geral (UN, 2021a) adotou uma resolução para reunir a comunidade ambiental global em Estocolmo na Suécia, para uma importante reunião ambiental internacional que será realizada nos dias 2 e 3 de junho de 2022 durante a semana do Dia Mundial do Meio Ambiente. O evento foi denominado de “Estocolmo + 50 sob o título “Um planeta saudável para a prosperidade de todos - nossa responsabilidade, nossa oportunidade” (UN, 2021b). Este acontecerá cinco décadas após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972 e proporcionará aos líderes mundiais a oportunidade de avaliar as ações ambientais multilaterais desenvolvidas ao longo de cinco décadas. O encontro avaliará a tripla crise planetária de (i) mudança climática, (ii) poluição e resíduos e (iii) perda de natureza e biodiversidade, bem como outros males, como a pandemia da Covid-19, que estão

afetando a prosperidade e o bem-estar das pessoas e ameaçando o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

3. LEGISLAÇÃO NACIONAL

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), implementada pela Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), foi o marco do Direito Ambiental, visando à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Segundo Trennepohl (2020), esta lei infraconstitucional (i) incorporou e aprimorou leis estaduais de proteção ambiental, tornando-se uma das mais importantes leis de proteção ambiental, depois da Constituição Federal, pela qual foi recepcionada, (ii) foi o primeiro texto legal nacional com visão eminentemente ambiental e (iii) apresentou os instrumentos destinados à preservação ambiental e ao desenvolvimento sustentado da sociedade.

A Constituição da República (BRASIL, 1988, Art. 225) 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 as futuras gerações”. Esta recepcionou a PNMA inovando na proteção ambiental ao incluir a expressão “meio ambiente” no texto. As Constituições anteriores traziam normas esparsas e isoladas de proteção, sem visão focada na proteção ambiental específica e global, além de tutelar o meio ambiente, o que lhe deu a alcunha de “constituição verde” (MURTA, 2019). O princípio do Desenvolvimento Sustentável está expresso na Carta Magna (BRASIL, 1988, Art. 170, inciso VI) ao tratar da Ordem Econômica e Financeira. Segundo Thomé (2016), é relevante destacar a defesa do meio ambiente como princípio da ordem econômica, indicando a necessidade de harmonização entre atividade econômica e preservação ambiental.

A Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998) dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, sendo denominada Lei dos Crimes Ambientais. Segundo Milaré (2011), trata-se de um instrumento híbrido porque também se preocupou com as infrações administrativas e reflete as preocupações modernas do legislador quanto às questões ambientais, mesmo porque, em nível penal, representou a “efetividade ao ideário constitucional de apenar as condutas lesivas ao meio ambiente e atendeu a recomendações insertas na Carta da Terra e na Agenda 21”.

É pertinente ressaltar que a PNMA (BRASIL, 1981) estabeleceu regras administrativas protetoras do meio ambiente, porém, não possuindo tanta eficácia nas suas aplicações. A promulgação da Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 225, §3º) implementou relevante diretriz pontuando que “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”. Nesse contexto, em 1998, a Lei dos Crimes Ambientais foi sancionada e eliminou a lacuna legal existente quanto às normas voltadas às sanções penais ambientais.

A Lei nº 12.187 (BRASIL, 2009) instituiu a Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), face à atividade humana que possa alterar a composição da atmosfera e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis. A PNMC visa (i) compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático, (ii) redução das emissões

antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes, (iii) fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa no território nacional, (iv) implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas 3 (três) esferas da Federação, (v) preservação, conservação e recuperação dos recursos ambientais, com particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como Patrimônio Nacional e (vi) consolidação e à expansão das áreas legalmente protegidas e ao incentivo aos reflorestamentos e à recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas.

No dia 20 de outubro de 2021, o Senado Federal aprovou o Projeto de Lei (PL) nº 1.539 (BRASIL, 2021a) que altera a PNMC para estabelecer nova meta de compromisso nacional voluntário do Brasil ao Acordo de Paris. Este PL altera a data limite para o cumprimento da meta de redução de gases de efeito estufa de 43% até 2030, para 2025. Em 03 de novembro de 2021, o Senado Federal aprovou o PL nº 6.539 (BRASIL, 2021b) que atualiza a PNMC, instituída pela Lei 12.187, de 2009, adaptando essa política ao Acordo de Paris e aos novos desafios relativos à mudança do clima. O texto estabelece, dentre outras tratativas, que o Brasil irá neutralizar 100% das suas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) até o ano de 2050, no âmbito da Estratégia Nacional de Longo Prazo.

Em 2010, foi sancionada a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, contando com os seguintes instrumentos legais, (i) planos de resíduos sólidos, (ii) os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos, (iii) a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, (iv) incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, (v) o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária, (vi) educação ambiental, dentre outras.

No Brasil, a maior parte dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) coletados segue para disposição em aterros sanitários, com 46 milhões de toneladas enviadas para esses locais em 2020, superando a marca dos 60% dos resíduos coletados que tiveram destinação adequada no país. Por outro lado, áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, ainda estão em operação e receberam quase 40% do total de resíduos coletados (ABRELPE, 2021).

Conforme apresentado na 3ª Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC (BRASIL, 2016), as principais fontes antropogênicas de Gases de Efeito Estufa (GEE) são: (i) queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás) para a geração de eletricidade, transportes, indústria e aglomerados urbanos (CO₂), (ii) agropecuária (CH₄) e mudanças no uso do solo, como o desmatamento (CO₂), (iii) processos industriais (CO₂) e (iv) disposição final de resíduos sólidos (CH₄). Segundo a UNEP (2010), as emissões de metano (CH₄) do aterro são geralmente consideradas como a principal fonte de impacto climático no setor de resíduos e “o setor de resíduos está numa situação única de mudar de uma fonte menor das emissões globais para ser um maior compensador de emissões”.

4. CONCLUSÃO

Observa-se, nos tempos atuais; (i) uma diversidade de atores com pontos de vista diferentes, porém, convergentes sobre as temáticas biodiversidade, desenvolvimento sustentável e meio ambiente; (ii) a existência de diretivas globais abordando questões sociais, econômicas e ambientais, impositivas ou voluntárias, nas esferas internacional e

nacional, onde se destacam os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Esta Agenda Global vem influenciando as nações aderentes a adotarem instrumentos legais ambientais às suas Leis Constitucionais e Infraconstitucionais, agregando direitos socioambientais. O documento denominado de “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” está embasado em cinco pilares: Pessoas, Prosperidade, Paz, Parcerias e Planeta em busca de um mundo mais justo, mais digno e mais inclusivo.

Os ODS, cujas 169 metas são revistas e ajustadas sempre que necessário, orientam as políticas socioambientais e de governança pelos setores público e privado nos níveis global, nacional, regional e local. A transição para uma sociedade global sustentável requer investimentos em escala que proporcionem impactos ambientais, sociais e econômicos positivos, onde o estabelecimento de estratégias de sustentabilidade e de responsabilidade socioambientais integradas às políticas públicas passaram a ser condição imprescindível no desempenho das iniciativas e práticas na busca das metas de desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021. Disponível em:** <https://abrelpe.org.br/panorama/> Acesso em: 23 dez. 2021.
- BRASIL. Decreto nº 875, de 19 de Julho de 1993. Promulga o texto da convenção sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 20 jul. 1993, p. 10050.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 02 set. 1981, p. 16509.
- BRASIL. Declaração de Nairobi. 1982. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Declaracao%20de%20Nairobi%201982.pdf> Acesso em: 02 dez. 2021.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. **O Brasil e os ODM.** 2012. Disponível em: <http://www.odmbrasil.gov.br/o-brasil-e-os-odm> Acesso em: 14 dez. 2021.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Protocolo de Quioto. 2021. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto.html> Acesso em: 16 dez. 2021.
- BRASIL. Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 29 dez. 2009. p.109. Edição Extra
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/clima/arquivos/destaques/terceira-comunicacao-nacional-do-brasil-a-unfccc-volume-ii.pdf> Acesso em: 26 dez. 2021.
- BRASIL. Senado Federal. Projeto de Lei nº 1539, de 03 de novembro de 2021. Altera a Lei 12.187 de 29 de dezembro de 2009 que institui a Política Nacional de Mudanças do Clima

(PNMC) para estabelecer nova meta de compromisso nacional voluntário e seu depósito junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Brasília, **Senado Federal**. 2021a. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9033879&ts=1636995990395&disposition=inline> Acesso em: 23 dez. 2021.

BRASIL. Senado Federal. Projeto de Lei nº 6.539, de 08 de novembro de 2021. Altera a Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009 que institui a Política Nacional de Mudanças do Clima (PNMC) para atualizá-la ao contexto do Acordo de Paris e aos novos desafios relativos à mudança do clima. Brasília, **Senado Federal**, 2021b. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9035621&ts=1636996587664&disposition=inline> Acesso em: 23 dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 13 fev. 1998, p. 1

BRASIL. Lei nº 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.2010a. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF.03 ago.2010.p.2.

BRASIL. **Conheça os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2017. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/ods/assuntos/sobre-os-ods> Acesso em: 07 dez. 2021.

BRASIL. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2022. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/> Acesso em: 03 jan. 2022.

CONVENÇÃO DA BASILEIA. **Convenção da Basileia sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos e seu depósito**. 1989. Disponível em: <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx>. Acesso em: 02 dez. 2021.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 452, de 02 de julho de 2012. Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=656 Acesso em: 27 dez. 2021.

MILARÉ, E.. 2011. Direito do ambiente. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MURTA, R. O. **Direito Constitucional Ambiental: Uma Síntese**. 2019 Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-constitucional/direito-constitucional-ambiental-uma-sintese/#:~:text=No%20regime%20constitucional%20brasileiro%2C%20o,%C3%A0%20sadia%20qualidade%20de%20vida>. Acesso em: 10 dez. 2021.

ONU – Organização das Nações Unidas. A ONU e o meio ambiente.2020X Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente> Acesso em: 01 dez. 2021.

PACHECO, R. M.; PINTO, C. R. S. C. Proposta de um programa de capacitação em Sustentabilidade para servidores públicos de instituições Federais de ensino Superior. Revista de Gestão Sustentável Ambiental, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 696, out/dez. 2017. DOI: 10.19177/rgsa.v6e32017696-712

SEQUINEL, M.C.M. Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável - Joanesburgo:entre o sonho e o possível. 2002. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/bol_24_6e.pdf Acesso em: 20 dez. 2021.

STOCKHOLMRESILIENCE. Metas de desenvolvimento sustentável. 2016. Disponível em: <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html> Acesso em: 7 dez. 2021.

THOMÉ, R. F. **Manual de direito ambiental**. 6. ed. Salvador: JusPODIVM, 2016. p. 872.

TRENNEPOHL, T. **Manual de Direito Ambiental**. 8. ed. – São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

UN. *United Nations*. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. 1987. Disponível em: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> Acesso em: 03 dez. 2021.

UN. *United Nations*. **United Nations Conference on Environment and Development**. 1992a. Disponível em: <http://www.un-documents.net/rio-dec.htm> Acesso em: 12 dez. 2021.

UN. *United Nations*. United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, Brazil, June 3-14, 1992. 1992b. Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992> Acesso em: 05 dez. 2021.

UN. *United Nations*. **Agenda 21**. 1992c. Disponível em: <http://www.un-documents.net/agenda21.htm> Acesso em: 15 dez. 2021.

UN. *United Nations*. **Kyoto Protocol**. 1997. Disponível em: <http://www.un-documents.net/kyoto.htm> Acesso em: 15 dez. 2021.

UN. *United Nations*. **United Nations Millennium Declaration**. 2000. Disponível em: <http://www.un-documents.net/a55r2.htm> Acesso em: 15 dez. 2021.

UN. *United Nations*. **World Summit on Sustainable Development**. 2002. Disponível em: <http://www.un-documents.net/jburgdec.htm> Acesso em: 15 dez. 2021.

UN. United Nations. **United Nations Conference on Sustainable Development, Rio + 20**. 2012 Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20> Acesso em: 22 dez. 2021.

UN. United Nations. United Nations Summit on Sustainable Development, 25-27 September 2015, New York. 2015. Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/environment/newyork2015> Acesso em: 20 dez. 2021.

UN. United Nations. **Stockholm + 50: International meeting to accelerate action towards a healthy and prosperous planet for all**. 2021a. Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/stockholm50-international-meeting-accelerate-action-towards-healthy> Acesso em: 03 jan. 2022.

UN. United Nations. **Stockholm+50**. A healthy planet for the prosperity of all - our responsibility, our opportunity. 2021b. Disponível em: <https://www.stockholm50.global/> Acesso em: 02 jan. 2022.

UNDP. *United Nations Development Programme*. **Goal history**. 2021. Disponível em: https://www1.undp.org/content/seoul_policy_center/en/home/sustainable-development-goals/background.html Acesso em: 20 dez. 2021.

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change* **The Doha Climate Gateway**. 2012. Disponível em: <https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/the-doha-climate-gateway> Acesso em: 22 dez. 2021.

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. **Paris Agreement**. 2015a. Disponível em: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf Acesso em: 23 dez. 2021.

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. 2015b. **COP21**. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-21> Acesso em: 23 dez. 2021.

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. **Glasgow Climate Change Conference**. 2021a. Disponível em: <https://unfccc.int/conference/glasgow-climate-change-conference-october-november-2021> Acesso em: 23 dez. 2021.

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change. Glasgow Climate Pact. 2021b.* Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_L16_adv.pdf
Acesso em: 23 dez. 2021.

UNEP. United Nations Environment Programme. Waste and climate change: global trends and strategy framework. Nairobi: Unep, 2010. Disponível em:
<http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/8648>. Acesso em: 26 dez. 2021.

UNEP. United Nations Environment Programme. Why is UNEP important? Disponível em:
<https://www.unep.org/pt-br/sobre-o-pnuma/por-que-o-pnuma-e-importante> Acesso em: 19 dez. 2021.

PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL SEGUNDO A DOCTRINA E AS CORTES SUPERIORES

ANGELO, Gabriel Fernandes

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPEAMB/UFRPE
Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco/ Universidade Federal Rural de Pernambuco
gabrielfernandesangelo@gmail.com

EL-DEIR, Soraya Giovanetti

Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco/ Universidade Federal Rural de Pernambuco
soraya.el-deir@ufrpe.br

BRITO, Ana Carolina Ferreira de Melo

Instituto de Energia e Ambiente / Universidade de São Paulo
anacarinabrito@usp.br

COELI, Regina

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPEAMB/UFRPE
Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco/ Universidade Federal Rural de Pernambuco
reginalimaeng@gmail.com

RESUMO

A crise global exige uma abordagem holística, envolvendo a consideração de todas as dimensões da sustentabilidade, onde os paradigmas que orientam o desenvolvimento precisam refletir um consenso sustentável dos valores mais elevados das relações uns com os outros e com a Terra. Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo estudar o Direito Ambiental, ciência dotada de autonomia científica e de caráter interdisciplinar, com normas e princípios específicos de proteção ambiental. É de grande relevância investigar-se a normatividade dos princípios em relação às regras jurisdicionais positivadas segundo o entendimento dos tribunais superiores. Assim, foram pesquisados princípios mais citados na doutrina e em decisões do Supremo Tribunal Federal e Superior Tribunal de Justiça. Observa-se que nove princípios do Direito Ambiental são citados reiteradamente por doutrinadores e também são utilizados pelos tribunais superiores como normas cogentes, que definem o conteúdo e sentido dos textos legais. Princípios têm sido utilizados para inspirar e guiar os povos do mundo na preservação e valorização do meio ambiente humano e, na esfera internacional, estes garantem aos Estados o direito soberano de explorar seus próprios recursos de acordo com suas próprias políticas ambientais e a responsabilidade de garantir que as atividades não causem danos ao meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Carta Magna, Legislação Ambiental, Regra Jurídica

1. INTRODUÇÃO

A legislação ambiental reflete a relação da sociedade com a natureza. O desenvolvimento do Direito Ambiental ocorre a partir das intervenções regulatórias locais, que se confundem, indiretamente, com as preocupações globais (SANTOS, 2020). Após a participação do Brasil na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) ocorrida em Estocolmo (ONU, 1972), a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) foi estruturada por meio da Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), dando-se início a uma regulação direta e específica do meio ambiente. Casos há, no entanto, em textos normativos de períodos anteriores, uma vontade implícita de proteção a determinados recursos naturais, de maior utilidade antrópica, como na Lei que proibiu o corte do pau-brasil, o Código de Caça e o Código de Pesca. No entanto, foi a constatação dos impactos globais e, portanto, de fenômenos que superam as fronteiras dos estados nacionais, que resultou no surgimento desse novo ramo jurídico.

No entendimento de Souza (2016), a intensa competitividade internacional decorrente do fenômeno da globalização, aliada ao grande crescimento da população mundial, tem exigido cada vez mais o aumento da produção de bens permanentes e de consumo. Tal competitividade tem resultado em impactos ambientais altamente preocupantes, quer pelo aumento da geração de resíduos, quer pela ampliação das fronteiras agrícolas, exercendo forte pressão sobre os recursos naturais.

Para Guerra (2018), a CNUMAD foi um despertar para uma nova cultura em favor do meio ambiente, consagrando vários princípios que serviram para introduzir os alicerces do Direito Ambiental. Silva (2011) ressalta que a CNUMAD (ONU, 1972) firmou 26 Princípios Fundamentais de Proteção Ambiental, que influíram na elaboração do capítulo do meio ambiente da Constituição Brasileira (BRASIL, 1988). Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo analisar os princípios do direito ambiental com base na doutrina e nas cortes superiores, observando o histórico dos eventos e instrumentos legais nacionais e internacionais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em 1972, a crescente ameaça global contra o meio ambiente fez com que a Organização das Nações Unidas convocasse a primeira conferência mundial para encontrar soluções para essa problemática. Essa, que ficou conhecida como Conferência de Estocolmo, deu início a diversos encontros ambientais internacionais, resultando em acordos, tratados e declarações multilaterais, além da criação de ministérios, departamentos de meio ambiente e agendas de desenvolvimento nacional com destaque para a proteção ambiental em toda escala global. Além disso, diversas leis e regulamentos ambientais foram promulgados por todos os estados membros das Nações Unidas com o intuito de fortalecer os esforços de proteção ambiental, fator que se mostrou essencial para delinear os regimes jurídicos ambientais internacionais e a agenda de políticas sustentáveis (KEONG, 2021).

No Brasil, avanços relacionados à proteção ambiental podem ser observados desde a década de 1930, quando foram criados os primeiros parques nacionais e decretados o primeiro Código Florestal e o Código das Águas. Na década de 1960, importantes leis foram editadas, como é o caso do segundo Código Florestal, e as agências ambientais tornaram-se responsáveis pela instituição e gestão das unidades de conservação. Na década de 1970, período no qual o Brasil ainda se encontrava em regime

ditatorial, as forças que estavam no poder acreditavam que o movimento ambientalista tinha a intenção de impedir a industrialização local. Neste período, a posição do Brasil no plano internacional tinha forte tônica de desenvolvimento econômico, considerando que todos os países deveriam ter iguais oportunidades de crescimento econômico (TRINDADE, 1981), o que levou os representantes nacionais presentes na CNUMAD a liderarem um grupo de países que apoiava o direito ao crescimento econômico (ALMEIDA, 1994; MILARÉ, 2011). Correlacionava-se à soberania nacional a defesa do livre uso e aproveitamento econômico dos recursos naturais de seu território. A mitigação dos problemas ecológicos identificados àquela época deveria recair sobre os países desenvolvidos, que os causaram. A contribuição dos países em industrialização para os problemas ambientais e de poluição deveria ocorrer por meio do desenvolvimento econômico, como meio de mitigar tais males, que seriam causados pela pobreza (TRINDADE, 1981).

Como consequência da CNUMAD e da redemocratização do país, as décadas seguintes apresentaram mudanças significativas na proteção ao meio ambiente, estando entre elas a instituição da PNMA através da Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), a promulgação da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), a Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998a) de Crimes Ambientais e a Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999), que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (LEUZINGER; VARELLA, 2014), a partir de diretriz instituída pela PNMA (BRASIL, 1981, Art. 2º, Inc.X). Nesse sentido, a preocupação em relacionar a educação ao meio ambiente evoluiu no Brasil (BRASIL, 1998b). Com o crescimento dos movimentos ambientalistas, passou-se a adotar explicitamente a expressão “Educação Ambiental” buscando a conscientização da sociedade para as questões ambientais. Segundo El-Deir, Aguiar e Pinheiro (2016, p. 8), a educação ambiental permite aos cidadãos os conhecimentos e as habilidades imprescindíveis à conscientização individual e coletiva, bem como à tomada de decisão nos diferentes níveis da ação social. Nesse sentido, um importante passo legal foi dado quando a Educação Ambiental se tornou uma garantia constitucional (BRASIL, 1988, Artigo 225, § 1º, VI).

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) determina que o Poder Público tem a responsabilidade de empregar ações adequadas de proteção e promoção dos direitos fundamentais legitimados na mesma. Um destes é o direito ao meio ambiente sadio, que está diretamente ligado à uma boa qualidade de vida humana e, conseqüentemente, à dignidade humana. Dessa forma, a proteção do meio ambiente para as atuais e futuras gerações é dever do Estado, sendo este, então, obrigado constitucionalmente a executar ações concretas para atingir tal finalidade (MACHADO; RESENDE, 2019).

O aumento dos problemas legais relacionados ao meio ambiente explicita quanto a legislação tem ocupado um papel mais simbólico do que prático para prevenção da degradação ambiental. A Constituição traz diversos princípios do direito ambiental, como é o caso dos Princípios de Desenvolvimento Sustentável, da Cooperação e da Precaução (LEITE; VENÂNCIO, 2017), onde este é considerado o Princípio Geral do direito ambiental, embora não declarado de forma explícita (REICHARDT; SANTOS, 2019). O Princípio da Reparação também é validado na Constituição Federal, que obriga o reparo de danos causados ao meio ambiente (COSTA; PINHEIRO; FERREIRA, 2021). O Princípio da Vedação ao Retrocesso Ambiental, por sua vez, tem como base e origem o direito à vida e o direito à proteção ao meio ambiente, visto que esse não pode regredir e ambos estão diretamente ligados (FUJIKI; NORONHA, 2020), enquanto o Princípio do Poluidor-pagador pode ser encontrado aplicado na PNMA e na Lei de Crimes Ambientais (GUTIERREZ; FERNANDES; RAUEN, 2017). O Princípio do Ambiente Ecologicamente Equilibrado recebeu o status de direito fundamental a partir de diretrizes

estabelecidas após a Conferência de Estocolmo em 1972 (SION, 2018), já o da Prevenção surgiu da necessidade de conciliar o desenvolvimento econômico com o uso dos recursos naturais com o intuito de impedir que estragos irreparáveis aconteçam (SILVA; SANT'ANNA, 2021). Outro ponto que deve ser destacado é o papel fundamental das Reservas Legais e das Áreas de Preservação Permanente (APPs) no que diz respeito à proteção da biodiversidade e desenvolvimento sustentável como um todo. Estas áreas cumprem uma função social ao se considerar o bem-estar coletivo e, por isso, tem a conservação assegurada pela Constituição (METZGER *et al.*, 2019).

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada para realizar o presente estudo foi de caráter bibliográfico, onde foram analisados o histórico de eventos internacionais, tendo como marco inicial a Conferência de Estocolmo (ONU, 1972) estendendo-se até fevereiro de 2021, voltados ao meio ambiente e os instrumentos legais resultantes desses encontros e das necessidades locais. A partir disso, foi possível, então, realizar uma análise mais detalhada dos Princípios do Direito Ambiental.

A pesquisa bibliográfica tem por finalidade fundamentar teoricamente o objeto de estudo e é realizada através de um processo de busca por soluções de forma ordenada (LIMA; MIOTO, 2007). Dessa forma, para atingir os objetivos deste trabalho, os autores realizaram pesquisas de estudos científicos internacionais na plataforma *ScienceDirect* e nacionais na *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), com os descritores “princípios” e “direito ambiental” no título ou resumo, além de buscar leis federais publicadas no Diário Oficial da União e informações históricas em plataformas e arquivos da Organização das Nações Unidas. Foram pesquisados, também, os princípios mais citados na doutrina e em decisões do Supremo Tribunal Federal e Superior Tribunal de Justiça.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Eventos internacionais ambientais

Como instrumento da política ambiental para a solução dos problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento da atividade do homem, a legislação, como promotora da conscientização ambiental, é uma ferramenta muito eficaz (BORGES; DE REZENDE; PEREIRA, 2009). A primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente no âmbito internacional, mais conhecida como Conferência de Estocolmo ou simplesmente “Estocolmo 72”, impulsionou as nações a estruturar órgãos de controle do meio ambiente, incentivando os países a estabelecer legislações relacionadas ao controle da qualidade ambiental (BARROS, 2017). A Conferência de Estocolmo (ONU, 1972, p.10) proclamou inicialmente que o homem é ao mesmo tempo obra e construtor do meio ambiente que o cerca, o qual lhe dá sustento material e lhe oferece oportunidade para desenvolver-se intelectual, moral, social e espiritualmente {...}. Também expressou no Princípio nº 5 que:

o Homem tem a responsabilidade especial de preservar e administrar criteriosamente o patrimônio da flora e fauna selvagens e seu habitat, que são encontrados atualmente em grave perigo de uma combinação de fatores

adversos. Consequentemente, ao planejar o desenvolvimento econômico, a importância deve ser atribuída à conservação da natureza, incluindo flora e fauna selvagem.

A Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU, 1983) aprovou a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Humano, que forneceu no relatório (ONU, 1987) os indicadores para a inserção do desenvolvimento sustentável nos compromissos assumidos pelos Estados em Cúpulas vindouras (JAPIASSÚ; GUERRA, 2017). A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio-92, Eco-92 ou Cúpula da Terra (ONU, 1992a) marcou a forma como a humanidade encara a relação com o planeta. O evento reafirmou a Declaração de Estocolmo e estabeleceu uma parceria global. A Agenda 21 Global (ONU, 1992b) foi o principal resultado da Rio-92.

A Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável (também chamada de Rio+10 e Cúpula da Terra) foi realizada em Johannesburgo, África do Sul, em 2002. Esta teve como objetivos centrais (i) fortalecer o compromisso de todas as partes com os acordos aprovados anteriormente, como a Agenda 21 (ONU, 1992b); (ii) o compromisso de alcançar as metas de desenvolvimento internacionalmente acordadas, incluindo as contidas na Declaração do Milênio (ONU, 2002), onde líderes mundiais se comprometeram, em setembro de 2000, com uma parceria global para reduzir a pobreza extrema, e estabeleceram oito metas com prazo até 2015, conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM); (iii) as resultantes das grandes conferências das Nações Unidas e dos acordos internacionais firmados desde 1992, e; (iv) identificar as novas prioridades que emergiram a partir deste ano.

A Rio+20 (ONU, 2012) ocorreu entre 13 e 22 de junho de 2012 na cidade do Rio de Janeiro, onde os Chefes de Estado e de Governo aprovaram o documento final intitulado “O Futuro que queremos”, afirmando que a erradicação da pobreza é o maior desafio atual do planeta. Reconheceram, também, a necessidade em acelerar a eliminação da lacuna de desenvolvimento entre os países e que, desde 1992, tem havido progresso insuficiente e mesmo retrocessos na integração entre as três dimensões do desenvolvimento sustentável – ecológica, social e econômica. Na Rio+20, decidiu-se estabelecer um Fórum Político Intergovernamental de Alto Nível, inicialmente com base na Comissão de Desenvolvimento Sustentável. O Fórum teve como missão prover liderança política, orientação e recomendações para o desenvolvimento sustentável; promover a integração das três dimensões do desenvolvimento sustentável por meio de abordagem holística e intersetorial; fornecer uma plataforma dinâmica para o diálogo regular e definir uma agenda para promover o desenvolvimento sustentável.

Em janeiro de 2015, a Assembleia Geral iniciou a negociação da agenda de desenvolvimento pós-2015, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas (ONU, 2015). Os objetivos e metas são integrados e indivisíveis, de natureza global e universalmente aplicáveis, levando em consideração diferentes realidades, capacidades e níveis de desenvolvimento nacionais e respeitando as políticas e prioridades nacionais.

4.2. O Direito Ambiental e a Constituição Federal

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) foi inovadora na proteção ambiental ao incluir a expressão “meio ambiente” no texto. As Constituições anteriores traziam normas esparsas e isoladas de proteção, sem visão focada na proteção ambiental específica e

global, além de tutelar o meio ambiente, o que lhe deu a alcunha de “constituição verde” (MURTA, 2019). No entendimento de Canotilho e Leite (2011), a ecologização da constituição ingressa no ambiente constitucional, período de formação do novo ramo do Direito. Importante destacar a garantia de proteção ao meio ambiente imposta pela Constituição (BRASIL, 1988, Art. 5º, Inciso LXXIII), ao afirmar que

todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no país a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que se vise anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência.

O legislador constitucional selou a garantia, tornando o citado dispositivo como cláusula pétrea (BRASIL, 1988, Art. 60, § 4º), ou seja, que não pode ser alterado nem mesmo por Proposta de Emenda à Constituição (BRASIL, 2021). Outra consequência é a sua imprescritibilidade na esfera civil, isto é, tais direitos podem fundamentar uma pretensão judicial de reparação a qualquer tempo, pois a prescrição atinge apenas direitos patrimoniais, não a exigibilidade de direitos personalíssimos, como assinala Silva (1990) e decidido pelo Supremo Tribunal Federal (STF) no Recurso Extraordinário 654833, que definiu ser imprescritível a pretensão de reparação civil decorrente de dano ambiental.

O grande marco do surgimento do Direito Ambiental foi a Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), que dispôs sobre a PNMA, tratando os recursos ambientais de forma integrada e holística. Nesse contexto, Benjamin (2011) acentua que nesta fase o ambiente passa a ser protegido de maneira integral, como sistema ecológico integrado e com autonomia valorativa.

4.3. Princípios do Direito Ambiental

Os Princípios gerais do Direito têm por objetivo preencher a lacuna existente entre a regra jurídica e a realidade concreta (GARCIA, 2015). A Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 1º, inciso III) elegeu a dignidade da pessoa humana como um dos Princípios Fundamentais da República, colocando a proteção ambiental vinculada à dignidade humana (IPEA, 2009). Para Trennepohl (2020), o Direito Ambiental é a ciência jurídica que estuda os princípios e as normas relativas ao meio ambiente, especialmente na interação com o homem. O ambiente é um Direito Humano Fundamental, como o direito à vida, interessado em proteger os valores fundamentais da pessoa humana e necessário à toda população brasileira (FIORILLO, 2003). No entendimento de Trennepohl (2020), os princípios estão positivados em diversos diplomas legais, principalmente na Constituição Federal, na PNMA e nas Declarações Internacionais. As normas definidoras dos direitos e garantias fundamentais têm aplicação imediata, os direitos e garantias expressos na Constituição não excluem outros decorrentes do regime e dos princípios por esta adotada, ou dos tratados internacionais.

A sistemática constitucional das normas ambientais orienta-se por uma série de princípios, os quais consagram a prevalência do direito ao meio ambiente equilibrado em relação aos demais interesses particulares e devem servir de base para a atuação do Estado – nas funções de legislador, administrador e juiz. Dentre estes, é possível elencar o mínimo existencial ecológico, a precaução, a proibição do retrocesso e o *in dubio pro*

natura, o entendimento mais acertado será sempre o que for mais benéfico ao meio ambiente (BRASIL, 2015).

O sentido do Direito, todavia, não é único, nem estático ao longo do tempo (ATIENZA, 2014). Nesse contexto, é de grande relevância investigar-se a normatividade dos princípios em relação às regras jurisdicionais positivadas, segundo o entendimento dos tribunais superiores. Ocorre que não há um entendimento uniformizado acerca da quantidade ou nomenclatura dos princípios de direito ambiental (FIORILLO, 2003; MILARÉ, 2011). Por essa razão, são abordados a seguir alguns desses princípios, à luz da interpretação dos tribunais superiores. Foram pesquisados os usos de nove desses princípios em decisões do Supremo Tribunal Federal e Superior Tribunal de Justiça.

4.3.1. Princípio da Vedação ao Retrocesso Ambiental

Sarlet e Fensterseifer (2011) explicam que este princípio foi desenvolvido originalmente no século XX, quando a lei, ao regulamentar um dispositivo constitucional, incorporou-se ao patrimônio jurídico, não podendo ser suprimida arbitrariamente. O Supremo Tribunal Federal (BRASIL, 2018) reconheceu o princípio do não retrocesso ambiental através do julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4717, como descrito no item 4 da ementa:

as alterações promovidas pela Lei nº 12.678 (BRASIL, 2012) importaram diminuição da proteção dos ecossistemas abrangidos pelas unidades de conservação por ela atingidas, acarretando ofensa ao princípio da proibição de retrocesso socioambiental, pois atingiram o núcleo essencial do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado previsto no Art. 225 da Constituição da República.

Inserido na terceira dimensão dos Direitos Humanos, a proibição de retrocesso ambiental busca a máxima efetividade da Constituição, pois uma lei nova não pode ser menos protetiva que a lei anterior, sendo barreira a redução da proteção ambiental, assegurando o patamar de conquistas à dignidade humana (JAPIASSÚ; GUERRA, 2017). Barroso (2001) explica que este princípio é decorrente do sistema jurídico constitucional, pois uma lei, ao regulamentar um mandamento constitucional, institui determinado direito que se incorpora ao patrimônio jurídico da cidadania, sendo impeditivo ser suprimido. Desta maneira, disciplina a proibição da diminuição do grau de proteção e proibindo a edição de normas ou implementação de medidas que provoquem a redução das condições dos direitos conquistados (LEUZINGER; CUREAU, 2013). Sarlet e Fensterseifer (2019) apontam que tal princípio está expresso no Acordo de Escazú (ONU, 2018, Art. 3º, Alínea “c”), assinado pelo Brasil e em vigor a partir de 22 de abril de 2021.

Prieur (2012) alerta que no atual momento são várias as ameaças que podem ensejar o recuo do Direito Ambiental: (i) políticas: a vontade demagógica de simplificar o direito leva à desregulamentação e à “deslegislação” em matéria ambiental; (ii) econômicas: a crise econômica mundial favorece os discursos que reclamam menos obrigações jurídicas no âmbito ambiental, pois alguns consideram que essas obrigações são um freio ao desenvolvimento e à luta contra a pobreza e; (iii) psicológicas: a amplitude das normas em matéria ambiental constitui um conjunto complexo, dificilmente acessível aos não especialistas, o que favorece o discurso em favor de uma redução das obrigações do Direito Ambiental.

Benjamin (2012) afirma que este princípio, mesmo não consagrado na Constituição, nem em normas infraconstitucionais, transformou-se em princípio geral do Direito Ambiental. No julgamento da ADI 4.350/DF, o STF consagrou que “a aplicação do princípio da proibição do retrocesso socioambiental não pode engessar a ação legislativa e administrativa, sendo forçoso admitir certa margem de discricionariedade às autoridades públicas em matéria ambiental”. Ao mesmo tempo, consignou que tal margem de atuação do Poder Público encontra limites formais e materiais no núcleo essencial do direito fundamental ao ambiente.

4.3.2. Princípio do Desenvolvimento Sustentável

O Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU, 1987) afirma que desenvolvimento sustentável é o que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. No sentido mais amplo, a estratégia para o desenvolvimento sustentável visa promover a harmonia entre os seres humanos e entre a humanidade e a natureza. No entendimento de Pereira (2012), ao abordar as dimensões do desenvolvimento sustentável, o que se queria era que o desenvolvimento econômico levasse em conta os impactos ambientais e sociais. Assim, o desenvolvimento sustentável deveria incluir, aspectos sociais, econômicos e ambientais, o “tripé da sustentabilidade”. Trennepohl (2020) registra que o Superior Tribunal de Justiça também se manifestou ao decidir que o Princípio do Desenvolvimento Sustentável, previstos no Art. 225, da Constituição Federal (BRASIL, 1988), deve orientar a interpretação das Leis, tanto no Direito Ambiental, no que tange à matéria administrativa, quanto no Direito Penal, ensejando a adoção de condutas cautelosas, que evitem ao máximo possível o risco de dano ao meio ambiente.

O princípio do Desenvolvimento Sustentável está expresso na Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 170, inciso VI) ao tratar da Ordem Econômica e Financeira. Segundo Thomé (2016), é relevante destacar a defesa do meio ambiente como princípio da ordem econômica, indicando a necessidade de harmonização entre atividade econômica e preservação ambiental.

4.3.3. Princípio do Ambiente Ecologicamente Equilibrado

O meio ambiente equilibrado foi reconhecido como direito humano pela Declaração de Estocolmo (ONU, 1972, p.10), segundo a qual

o Homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras.

A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992 reafirmou esse direito fundamental ao dizer que os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável (THOMÉ, 2016), destacando que o Art. 225 da Constituição Federal, concebe à pessoa humana o direito a um meio ambiente “ecologicamente equilibrado”. Em convergência com esta afirmação, o disposto na Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art.196, Seção II – Da Saúde), dificilmente será viável diante de um ambiente ecologicamente desequilibrado. No âmbito infraconstitucional, a PNMA (BRASIL, 1981, Art. 2º, inciso I) tem por objetivo a

preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando o desenvolvimento socioeconômico.

4.3.4. Princípio da Precaução de Danos e Degradação Ambiental

O Princípio da Precaução constitui-se no principal vetor das políticas ambientais, sendo também um princípio basilar do Direito Ambiental. Assevera Heck (2003) que o Princípio da Precaução se inscreve na confluência do direito e da ciência. Até muito pouco tempo, apenas o risco verificado justificava a adoção de medidas de preservação. A lógica da precaução propõe justamente inverter esse raciocínio, ou seja, o Princípio da Precaução implica precaver-se contra a incerteza sendo, portanto, um instrumento necessário para fazer frente às incertezas da ciência.

Este princípio tem como finalidade evitar que a falta de certeza científica seja utilizada como argumento para postergar a adoção de medidas eficazes que impeçam a degradação ambiental (LEITE; FERREIRA, 2002), aplicando-se aos casos em que o perigo é abstrato, potencial (LEITE; AYALA, 2002). Trennepohl (2020) reconhece que o Princípio da Precaução está alinhado com a Declaração de Estocolmo, quando afirma que “o homem [...] tem a responsabilidade solene de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras” e o princípio nº 15 da Rio-92 (ONU, 1992, p.10), quando afirma que

a fim de proteger o meio ambiente, o enfoque da precaução deve ser amplamente aplicado pelos Estados de acordo com suas capacidades. Onde houver ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de certeza científica total não deve ser usada como razão para adiar medidas econômicas para prevenir a degradação ambiental.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 225 Caput) garante que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo considerada por Silva (2011) como uma Constituição eminentemente ambientalista.

4.3.5. Princípio da Prevenção de Danos e Degradação Ambiental

Para Leite e Ayala (2002), a prevenção atua no sentido de inibir o risco da ocorrência de dano potencial, evitando que uma atividade sabidamente perigosa venha a produzir os efeitos indesejáveis (danos ambientais). Aplicando o Princípio da Prevenção, busca-se evitar que uma atividade perigosa se revele, produzindo efeitos nocivos ao ambiente. Este Princípio se relaciona ao perigo concreto e, por sua vez, dirige-se ao perigo abstrato. Alerta Thomé (2016) que é importante destacar que alguns tratam os princípios da prevenção e da precaução como sinônimos; outros preferem a utilização do termo "prevenção" por ser mais abrangente. Sirvinskas (2018) entende que a prevenção está relativa à precaução ou cautela, ou seja, é o agir antecipadamente e deve ser aplicado quando são conhecidos os males provocados ao meio ambiente decorrentes da atividade potencialmente predadora ou poluidora, possuindo elementos seguros para afirmar que é efetivamente perigosa.

O Princípio da Prevenção está disposto na Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 225, §1º, inciso V), quando ressalta que incumbe ao Poder Público assegurar a efetividade desse direito, controlando 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. A PNMA (BRASIL, 1981, Art. 2º, incisos IV e IX), evidencia este Princípio ao assegurar “a proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas e proteção de áreas ameaçadas de degradação”. Por fim, registre-se a

Política Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2009, Art. 3º), Lei nº 12.187, onde pontua os Princípios da Precaução e da Prevenção.

4.3.6. Princípio do Poluidor-Pagador ou Responsabilização

Trata-se da tentativa de impor ao poluidor a obrigação de recuperar e/ou indenizar o dano causado na busca de compensar a degradação (TRENNEPOHL, 2020). De Souza (2016) afirma que o princípio em análise é central no Direito Ambiental, onde está orientado e estruturado todo o sistema de prevenção e de reparação de danos ambientais, e pontua que a adoção do Princípio do Poluidor-Pagador veio corrigir a equação que determinava a individualização de benefícios e a socialização de custos, na medida em que o poluidor deixava para o Estado e a sociedade o ônus de corrigir ou recuperar o ambiente. A ECO-92 (ONU, 1992a, Princípio 16), consagrou o princípio do poluidor-pagador ao proclamar que

as autoridades nacionais devem envidar esforços para promover a internalização dos custos ambientais e a utilização de instrumentos econômicos, tendo em consideração que o poluidor deve, em princípio, suportar os custos da poluição, no respeito pelo interesse público e sem distorcer o comércio internacional e investimento.

Já a Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 225, §§ 2º e 3º) enfatiza que aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente na forma da lei. As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. A PNMA (BRASIL, 1981, Art. 4º, incisos VII) visou impor ao poluidor a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, a contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos. Nesse contexto, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n. 1 (CONAMA, 1986, Art. 1º) considera como impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente.

Thomé (2016) explica que a expressão poluidor-pagador é criticada por alguns doutrinadores, pois daria margem às interpretações errôneas, como “quem paga pode poluir”. Importante frisar que esse princípio não pode, em hipótese alguma, se tornar um instrumento que “autorize a poluição” ou que permita a “compra do direito de poluir”. Vale ressaltar, portanto, que não há tolerância para que se polua mediante um preço. Além disso, o Princípio do Poluidor-Pagador vai além da compensação dos danos causados, tendo como um dos principais objetivos evitar a concretização do dano ambiental.

4.3.7. Princípio da Reparação

A reparação do dano ambiental e a composição do dano têm por escopo restaurar ou recompor o dano causado ao meio ambiente. Procura-se fazer com que o infrator restaure, a suas expensas, a coisa danificada ou destruída, quando possível, ou transforme em indenização o valor correspondente (SIRVINSKAS, 2018). O princípio da reparação encontra-se previsto expressamente na Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 225, § 3º) ao assinalar que as condutas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

A legislação infraconstitucional disposta na PNMA (BRASIL, 1981, Art. 14, § 1º) e que foi recepcionada pela Constituição Federal (BRASIL, 1988), explicita que, sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores a penalidades [...] onde o poluidor é obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade.

No Direito Ambiental brasileiro, a inversão do ônus da prova (obrigação, independentemente da existência de culpa) é de ordem substantiva. Como consequência do princípio *in dubio pronatura*, justifica-se a inversão do ônus da prova, transferindo para o empreendedor da atividade potencialmente perigosa o ônus de demonstrar a segurança do empreendimento (BRASIL, 2012).

4.3.8. Princípio da Cooperação

O princípio da cooperação é de fundamental importância para o Direito Ambiental por expressar a necessidade de uma ação integrada dentro de uma visão holística, entre povo e governo, Estados e Municípios (DE SOUZA, 2016). A Declaração de Estocolmo sobre o Ambiente Humano (ONU, 1972, Princípio 24) estabelece que todos os países, grandes ou pequenos, devem empenhar-se com o espírito de cooperação e em pé de igualdade na solução das questões internacionais relativas à proteção e melhoria do meio ambiente.

A Agenda 21 (ONU, 1992b) preconiza no capítulo dois a cooperação internacional para acelerar o desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento e políticas internas relacionadas. Já a Agenda 2030 (ONU, 2015) estabeleceu através do ODS 17 a necessidade de formação de parcerias e meios de implementação mediante um compromisso renovado de cooperação entre a comunidade internacional e uma parceria global ampla que inclua todos os setores interessados e as pessoas afetadas pelos processos de desenvolvimento. No âmbito interno, o princípio da cooperação vem consagrado na Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 225 Caput) quando impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

4.3.9. Princípio da Reserva Legal

A Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 225, §1º, inciso III) outorgou ao Poder Público a responsabilidade de definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção. A regra constitucional, segundo corrente majoritária da doutrina pátria, não se restringiu somente às unidades de conservação. Os espaços territoriais especialmente protegidos são considerados gênero, tendo como espécies as unidades de conservação, a reserva legal e a Área de Preservação Permanente (APP) (SIRVINSKAS, 2018).

5. CONCLUSÃO

No âmbito internacional, diversas foram as iniciativas que levaram à construção da Agenda 2030, com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas, fundamentais para redirecionar o processo de desenvolvimento das diversas nações. Já no plano nacional, a Constituição Federal foi a primeira na história brasileira a dedicar um capítulo específico à questão ambiental. Tal iniciativa fortaleceu o Direito Ambiental, que apresenta princípios norteadores para o estabelecimento da sustentabilidade no território brasileiro. Já a educação ambiental, compreendida como instrumento de disseminação de conhecimentos e sensibilização da população, pode ser exercida em todos os níveis da educação formal e informal. Como reflexão, é pertinente avaliar que a sociedade está evoluindo da educação ambiental à educação para sustentabilidade, onde não só os princípios aqui apontados, mas outros aspectos estão sendo internalizados para que se possa estruturar as bases do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.T. Instrumentos de Política Ambiental: debate internacional e questões para o Brasil. 1994. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/285980/1/Almeida_LucianaTogeirode_M.pdf Acesso em: 12 ago. 2021.
- ATIENZA, M. **O sentido do Direito**. Lisboa: Escolar Editora, 2014.
- BARROS, L. V. Sustentabilidade ambiental e direito de acesso à informação verdadeira: de Estocolmo aos dias atuais. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 13, p. 2923-2940, 2017.
- BARROSO, L. R. **O direito constitucional e a efetividade de suas normas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2001.
- BENJAMIN, A. H. **Introdução ao direito ambiental brasileiro**. P.p. 41-91. In: Doutrinas Essenciais de Direito Ambiental. V. I. Organizadores: MACHADO, Paulo Affonso; MILARÉ, Édis. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. p. 45.
- BENJAMIN, A. H. Princípio da proibição de retrocesso ambiental. In: Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle (Org.). **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**. 2012. Brasília: Senado Federal. p. 11. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/242559>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- BORGES, L. A. C.; DE REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, J. A. A. Evolução da Legislação Ambiental no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 447-466, 2009. DOI: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2009v2n3p447-466>
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 02 set. 1981, p. 16509.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 13 fev. 1998a. p. 1.

- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde. Brasília, DF, 1998b (Temas transversais, 9).
- BRASIL. Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 28 abr. 1999, p.1
- BRASIL. Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 29 dez. 2009, p. 109 (Edição Extra).
- BRASIL. Lei nº 12.678 de 25 de junho de 2012. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 26 jun. 2012, p. 3.
- BRASIL. SENADO FEDERAL. **Senadonotícias. Cláusula Pétrea**. 2021. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/glossario-legislativo/clausula-petrea#:~:text=As%20cl%C3%A1usulas%20p%C3%A9treas%20inseridas%20na,os%20direitos%20e%20garantias%20individuais> Acesso em: 15 ago. 2021.
- BRASIL. SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA - STJ. **Agravo Regimental no Recurso Especial.1418795 SC Órgão Julgador:** Quinta Turma, Rel. Min. Marco Aurélio Bellizze, Relator p/ Acórdão Min. Regina Helena Costa, j. 18-6-2014, DJe, 7-8-2014. Disponível em: <https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/25228702/agravo-regimental-no-recurso-especial-agrg-no-resp-1418795-sc-2013-0383156-9-stj>. Acesso em: 15 ago. 2021.
- BRASIL. SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA - STJ. **Súmula 618**. REsp 883.656-RS (2ª T, 09.03.2010 – DJe 28.02.2012), Relator Ministro Herman Benjamin. Disponível em: https://www.stj.jus.br/docs_internet/revista/eletronica/stj-revista-sumulas-2018_48_capSumulas618.pdf. Acesso em: 26 jul. 2021.
- BRASIL. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. STF. **Ação Direta de Inconstitucionalidade 4.717**, Rel. Min. Carmen Lúcia, 2018. Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4197770>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- CANOTILHO, J. G.; LEITE, J. R. M. **Direito constitucional ambiental brasileiro**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.
- CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 1. Brasília, Distrito Federal: **Diário Oficial da União**, 23 jan. 1986.
- COSTA, L. C. P.; PINHEIRO, J. F.; FERREIRA, R. S. A. O Princípio da Reparação e sua aplicabilidade no estado do Amazonas. **Dom Helder Revista de Direito**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36598/dhrd.v3i7.2000>
- DE SOUZA, P. R. P. Os princípios do direito ambiental como instrumentos de efetivação da sustentabilidade do desenvolvimento econômico. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 26, p. 289-317, 2016. DOI: <https://doi.org/10.18623/rvd.v13i26.705>
- EL-DEIR, S.G.; AGUIAR, W.J.; PINHEIRO, S.M.G. Educação ambiental na gestão de resíduos sólidos. In: EL-DEIR, S.G.; AGUIAR, W.J.; PINHEIRO, S.M.G. **Apresentação**. 1ª. ed. Recife: EDUFRPE, 2016.
- FIORILLO, C. A. P. **Princípios do processo ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2003, p. 33.

FUJIKI, A. L. T. K.; NORONHA, L. A. Do Princípio da Vedação ao Retrocesso Ambiental. **ETIC – Encontro de Iniciação Científica**, v. 16, n. 16, 2020. ISSN 21-76-8498.

GARCIA, M. G. **O lugar do Direito na proteção do ambiente**. Coimbra: Almedina, 2015.

GUERRA, S. A proteção do meio ambiente na Constituição de 1988: Do seu reconhecimento como direito fundamental à sua mitigação? O desafio do Congresso Nacional imposto à autoridade do Supremo Tribunal Federal: o Caso das vaquejadas. **Revista Direito em Debate**, v. 27, n. 49, p. 299-330, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21527/2176-6622.2018.49.299-330>

GUTIERREZ, R. L.; FERNANDES, V.; RAUEN, W. B. Princípios protetor-recebedor e poluidor-pagador como instrumentos de incentivo à redução do consumo de água residencial no município de Curitiba (PR). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017151387>

HECK, M. Princípio da Precaução em Direito Internacional do Meio Ambiente. **Boletim Científico Escola Superior do Ministério Público da União**, p. 113-137, 2003.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **A Constituição brasileira de 1988 revisitada: recuperação histórica e desafios atuais das políticas públicas nas áreas regional, urbana e ambiental / organizadores: José Celso Cardoso Jr., Paulo R. Furtado de Castro, Diana Meirelles da Motta**. – Brasília: Ipea, 2009. v.2 (201 p.).

JAPIASSÚ, C. E.; GUERRA, I. F. 30 Anos do Relatório Brundtland: Nosso Futuro Comum e o Desenvolvimento Sustentável como Diretriz Constitucional Brasileira. **Direito da Cidade**, v. 9, n. 4, 2017. DOI: [10.12957/rdc.2017.30287](https://doi.org/10.12957/rdc.2017.30287)

KEONG, C. Y. Chapter 2 - The United Nations' journey to global environmental sustainability since Stockholm: An assessment. **Global Environmental Sustainability**. Elsevier, 2021, p. 7 - 61. ISBN: 9780128224199. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822419-9.00002-3>

LEITE, J. R. M.; AYALA, P. A. **Direito ambiental na sociedade de risco**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

LEITE, J. R. M.; FERREIRA, H. S. A vida como uma invenção: patentes e Direito Ambiental na sociedade de risco. **Sequência: estudos jurídicos e políticos**, v. 23, n. 44, p. 77-106, 2002.

LEITE, J. R. M.; VENÂNCIO, M. D. Environmental protection in Brazil's High Court: safeguarding the environment through a Rule of Law for Nature. **Seqüência (Florianópolis)**, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/2177-7055.2017v38n77p29>

LEUZINGER, M. D.; CUREAU, S. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LEUZINGER, M. D.; VARELLA, M. D. O meio ambiente na Constituição Federal e na legislação infraconstitucional: avanços ou retrocessos (1988 a 2014)? **Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC**. Fortaleza, v. 34, n. 2, 2014, p. 299 - 314.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. Florianópolis: **Revista Katálysis**, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>

MACHADO, C. A. A.; RESENDE, A. C. L. Tecnologia, meio ambiente e democracia: reflexões necessárias. **Revista de Investigações Constitucionais**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5380/rinc.v6i3.59847>

METZGER, J. P.; BUSTAMANTE, M. M. C.; FERREIRA, J.; FERNANDES, G. W.; LIBRÁN-EMBED, F.; PILLAR, V. D.; PRIST, P. R.; RODRIGUES, R. R.; VIEIRA, I. C. G.; OVERBECK, G. E. Por que o Brasil precisa de suas Reservas Legais? **Perspectives in ecology and conservation**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.09.001>

MILARÉ, É. Direito do meio ambiente: a gestão ambiental em foco. 7. ed. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2011.

MURTA, R. O. **Direito Constitucional Ambiental: Uma Síntese**. 2019 Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-constitucional/direito-constitucional-ambiental-uma-sintese/#:~:text=No%20regime%20constitucional%20brasileiro%2C%20o,%C3%A0%20sadia%20qualidade%20de%20vida>. Acesso em: 10 de jun. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração da Conferência Mundial de Meio Ambiente da ONU**. 1972. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/CONF.48/14/Rev.1> Acesso em: 07 de jun. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Gro Harlem Bruntland nomeada presidente da Comissão Especial de Perspectiva Ambiental**. 1983. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/1472124?ln=en>. Acesso em: 12 ago. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transmite relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento intitulado "Nosso futuro comum"**. 1987. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/133790?ln=en>. Acesso em: 14 ago. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 1992. Disponível em: [https://undocs.org/es/A/CONF.151/26/Rev.1\(vol.I\)](https://undocs.org/es/A/CONF.151/26/Rev.1(vol.I)) . Acesso em: 10 jul. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21**. 1992b. Disponível em: <http://www.un-documents.net/agenda21.htm>. Acesso em: 15 ago. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Cúpula do Milênio (6 a 8 de setembro de 2000)**. 2002. Disponível em: https://www.un.org/en/events/pastevents/millennium_summit.shtml. Acesso em: 19 jul. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável**. 2012. Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio2012>. Acesso em: 18 ago. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável** 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 15 ago. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Acordo Regional sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Assuntos Ambientais na América Latina e no Caribe, adotado em Escazú (Costa Rica)** 2018. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43611/S1800493_pt.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021.

- PEREIRA, R. R. Desenvolvimento sustentável: paradigmas, conceitos, dimensões e estratégias. **Revista do TCU**, n. 125, p. 102-115, 2012. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/112>. Acesso: 22 ago.. 2021.
- PRIEUR, M. Princípio da proibição de retrocesso ambiental. In: Comissão de meio ambiente, defesa do consumidor e fiscalização e controle (Org.). **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**, 2012. Brasília: Senado Federal. p. 11. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/242559>. Acesso em: 22 ago.. 2021.
- REICHARDT, F. V.; SANTOS, M. R. A. (In)eficácia do Princípio de Precaução no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 33, n. 95, p. 259 – 270, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3395.0017>
- SANTOS, M. M. **Legislação ambiental do estado do Amapá: coletânea 01** / Marcelo Moreira dos Santos, Mariana Zanatta Dória / Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente Promotoria de Justiça do Meio Ambiente e Conflitos Agrários de Macapá (PRODEMAC). – Macapá, 2020. Disponível em: http://www.mpap.mp.br/images/CAOP-meio-ambiente/Ebook_Legisla%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 09 de ago. 2021.
- SARLET, I. W.; FENSTERSEIFER, T. Notas sobre os deveres de proteção do Estado e a garantia da proibição de retrocesso em matéria (socio) ambiental. **Direito constitucional do ambiente: teoria e aplicação**. Caxias do Sul: Educs, p. 121 – 206, 2011.
- SARLET, I. W.; FENSTERSEIFER, T. O Supremo Tribunal Federal e a proibição do retrocesso ecológico. **Conjur**. 29 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-jun-28/direitos-fundamentais-supremo-tribunal-federal-proibicao-retrocesso-ecologico>. Acesso em: 03 jul. 2021.
- SILVA, J. A. **Direito constitucional positivo**. 6. ed. São Paulo: RT, 1990.
- SILVA, J. A. **Direito Ambiental Constitucional**. 9. ed. São Paulo: Malheiros, 2011.
- SILVA, G. F.; SANT'ANNA, F. M. Degradação ambiental e desastres socioambientais: o princípio da prevenção como meio de proteção da saúde e do meio ambiente – uma análise do caso de Brumadinho. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 3, n. 2, p. 75 – 84, 2021.
- SION, A. O. O Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado como Princípio Fundamental e a necessidade do juízo de ponderação. IN In: DUARTE, F.; IORIO FILHO, R. M.; FELIPE, A. P. F.; MEIRELLES, D. **Escritos sobre Direito, Cidadania e Processo: Discursos e Práticas**. 1. ed., v. 1. Niterói: PPGSD – Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Direito/Universidade Federal Fluminense, 2018, p. 22 – 33.
- SIRVINSKAS, P. **Manual de direito ambiental**. 16. ed. – São Paulo. Saraiva Educação, 2018.
- SOUZA, P. R. P. Os princípios do direito ambiental como instrumentos de efetivação da sustentabilidade do desenvolvimento econômico. **Revista Veredas do Direito**, v. 13, n. 26, p. 289-317, mai./ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.18623/rvd.v13i26.705>
- THOMÉ, R. F. **Manual de direito ambiental**. 6. ed. Salvador: JusPODIVM, 2016. p. 872.
- TRENNEPOHL, T. **Manual de direito ambiental** / Terence Trennepohl. – 8. ed. – São Paulo: Saraiva Educação, 2020.456p.
- TRINDADE, A. A.C.. Posições internacionais do Brasil no plano multilateral. **Revista Brasileira Estudos Políticos**, v. 52, p. 147-218, 1981.

Capítulo 1

Representa a camada da Biosfera através dos ODS6, ODS13, ODS14 e ODS15

ODS6 – garantir disponibilidade e manejo sustentável da água, a disponibilidade de água limpa, avaliando o ciclo da água e seus variados usos, desde o consumo humano ao industrial e agrícola, além do saneamento básico;

ODS13 – combater as mudanças climáticas e seus impactos buscando reduzir as emissões de gases de efeito estufa até 2030 e neutralizá-las até 2050, (iii) ODS14 – abordar a conservação e uso sustentável dos oceanos (corais, espécies de peixes e mamíferos aquáticos), dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;

ODS15 – proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

1.1. A PROTEÇÃO LEGAL PARA EVITAR A PERDA DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA

SILVA, Daniel Dias da

Graduando

Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

danieldias2000@outlook.com

SILVA, Erivaldo Correia da

Pesquisador

Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental de Pernambuco - Gampe/UFRPE

erivaldoivo@gmail.com

RESUMO

A perda da biodiversidade é a diminuição do número de espécies no mundo, em perda da diversidade genética entre as espécies e à deterioração de seus habitats locais, sendo que essas perdas influenciadas por diversos fatores e causas, sejam eles naturais ou antrópicos. Entre a década de 30 a 70 o termo biodiversidade começou a ter mais destaque perante a sociedade, sendo em 1972 apresentadas pautas ambientais na conferência de Estocolmo para gerir educação ambiental dos países e rever seus impactos causados. Ainda na esfera de acordos a biodiversidade ainda esteve presente na Rio 92, nos ODMS e ODS, todos esses eventos trazendo enfoque nos impactos e educação ambiental. Nas Legislações Nacionais pertinentes a biodiversidade encontra-se muito bem amparada. Na constituição de 88 encontra-se no Art. 225 que fala sobre meio ambiente, é também encontrada e bem assegurado na Política Nacional do Meio Ambiente, nas demais Leis e Decretos Federais e também nas resoluções CONAMA. Logo suas legislações nacionais vigentes são suficientes para o amparo, tendo em vista que ainda é preciso uma boa fiscalização da lei pelo poder público para a aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: Legislação; Fauna; Flora; Diversidade Biológica;

1. INTRODUÇÃO

A biodiversidade refere-se à variedade e variabilidade dos organismos vivos e aos complexos ecológicos onde eles vivem e se desenvolvem (FRANCO, 2013). A perda relata a diminuição do número de espécies no mundo, em perda da diversidade genética entre as espécies e à deterioração de seus habitats locais, como os ecossistemas (MAESTROVIRTUALE, 2020). Essas perdas são influenciadas por diversos fatores e causas, alguns fatores importantes são: o aumento da expansão das cidades; aumento da caça e do tráfico; acidentes ambientais causados por empresas; exploração de habitats naturais; entre outros (PEZZUTI, 2013).

Algumas dessas causas refere-se à: Introdução de espécies exóticas, sendo ela à segunda causa de perda da biodiversidade no mundo de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), as espécies introduzidas agem depredadores, competindo pelos alimentos, se hibridizam com as espécies nativas, trazem parasitas e doenças; fragmentação do habitat; exploração direta, entre outras (IBERDROLA, 2020). O World Atlas (2021) aponta 17 países com mais biodiversidade no mundo, apontando o África do Sul, Austrália, Brasil, China, Colômbia, Equador, Estados Unidos, Filipinas, Índia, Indonésia, Madagascar, Malásia, México, Papua Nova Guiné, Peru, República Democrática do Congo, Venezuela, sendo necessário que estes tenham políticas públicas específicas para a proteção da biocenose.

É fato que a perda da biodiversidade não é um ponto positivo para a natureza e nem para a humanidade. Mas no que isso influencia? Segundo Alho (2012), vai influencia na biosfera terrestre e assim tendo um papel importante no bem-estar e na saúde do homem, provendo produtos básicos e serviços ecossistêmicos. Esses produtos ou bens oriundos do sistema natural incluem fármacos, alimentos, madeira e muitos outros. Este autor diz que, esses sistemas naturais promovem os serviços que dão suporte à vida. A purificação do ar, da água, a regulação do clima, de habitats reprodutivos e alimentares para extrativismo, além da manutenção de organismos responsáveis pela ciclagem de nutrientes do solo, são alguns dos exemplos desses serviços.

No Brasil existe uma biodiversidade muito rica. É considerado um dos dezessete países que juntos, possuem 70% da biodiversidade do planeta. O conjunto dos biomas terrestres “Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado, Caatinga e Campos do Sul” abrigam 20% das espécies do planeta, constituindo 20% da flora global. O Brasil tem mais de 55% de cobertura vegetal nativa e 15% da água doce do planeta (Oeco, 2014).

Segundo o Portal São Francisco (2018), a Amazônia é a grande parte de toda a biodiversidade brasileira, 50% de todas as espécies vivas brasileiras está contido nela. Com tamanha biodiversidade reforça a importância das políticas orientadas para a conservação e o uso sustentável dos biomas, mas não é o que se tem visto, onde leis ambientais são afrouxadas e o desmatamento, como as queimadas na Amazônia, cresce cada vez mais. Sendo assim este presente trabalho, busca o estado da arte sobre proteções legal para evitar a perda da biodiversidade, sendo assim aborda-se os Acordos Internacionais e as Políticas Públicas, sendo essas políticas divididas e objetivadas ordem da pirâmide de Kelsen ou hierarquias das leis.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

2.1. Cronologia de fatos importantes

Em 1930 e 1940, década bastante importante para biologia e ecologia, onde as teorias de Chales Darwin sobre a evolução das espécies e a seleção natural foram confirmadas. Ficou conhecido como a “grande síntese” e se tornou um marco para essas temáticas. Essa descoberta ajudou a humanidade olhar a urgência em evitar que a biodiversidade continuasse a ser destruída (FRANCO, 2013).

Na década de 60 a 80 grandes acontecimentos no âmbito da biologia e ecologia tiveram relevância. Em 1968 e 1979, foram publicados livros (*A Different Kind of Country / The Sinking Ark: A New Look at the Problem of disappearing Species*) que trazia o tema biodiversidade, fato que era um marco na época e colaborou pra anos depois introduzir o termo na linguagem científica. Logo após em 1985, foi fundado o conceito de biodiversidade, por Walter G. Rosen, do *National Research Council / National Academy of Sciences* (NRC/NAS), enquanto planejava a realização de um fórum de biodiversidade biológica. (FRANCO 2013 apud WILSON *et al* 1997).

Já a década de 90, também foi uma década importante para assunto sobre a biodiversidade. Em 1992, foi publicado o livro *The diversity of life*, que indicou espécie como a unidade fundamental da biodiversidade. Com a crescente preocupação com a conservação da biodiversidade, foi lançada a Convenção sobre diversidade biológica (CBD) na Conferência das Nações Unidas sobre meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro (Franco 2013 apud WILSON, *et al* 1997).

Nos tempos atuais, acontecimentos relevantes a respeito da biodiversidade foram evidenciados. O navio prestige na Espanha no ano de 2002; rompimento de barragem em Mira localizada no estado de São Paulo no ano de 2007; rompimento da barragem de Mariana localizada no estado de Minas Gerais no ano de 2011. Cansados de desastres e da forma que o ser humano está tratando a natureza, durante a apresentação do relatório da ONU em 2019, a diretora-geral da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), pediram que se tomem medidas urgentes. Foi apresentado compromissos da própria ONU através de seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo 17 pontos que tem que ser cumpridos até o ano de 2100 e que englobam âmbitos sociais, educacionais e naturais.

2.2. Acordos Internacionais

Na premissa dos acordos internacionais está a conferencia de Estocolmo, que foi um dos pontapés iniciais para pautas ambientais e gerir uma educação ambiental de cada país e rever seus impactos causados. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, reunida em Estocolmo de 5 a 16 de junho de 1972, atendeu à necessidade de um critério e de princípios comuns que ofereçam aos povos do mundo inspiração e guia para “preservar e melhorar o meio ambiente humano” (senado, 2012).

Esta foi a primeira grande reunião de chefes de estado organizada pelas Nações Unidas (ONU) para tratar das questões relacionadas à degradação do meio ambiente. Também reconhecida como um marco nas tentativas de melhorar as relações do homem com o Meio Ambiente, a conferencia de Estocolmo procurou busca por equilíbrio entre

desenvolvimento econômico e redução da degradação ambiental, onde isso era o marco na época (GURSKI; GONZAGA; TENDOLINI, 2012).

Na Conferência de Estocolmo abordaram temas relacionados principalmente com a poluição atmosférica e de recursos naturais. Um tema muito importante visto foi o “direito à liberdade e igualdade, onde objetivaram o repúdio a barbárie de alguns acontecimentos no mundo, como o “apartheid, a segregação racial, a discriminação, a opressão colonial e outras formas de opressão e de dominação estrangeira”. A conferência foi realizada com a presença de chefes de 113 países, e de mais de 400 instituições governamentais e não governamentais, onde foi visto e debatidos 26 princípios (GURSKI; GONZAGA; TENDOLINI, 2012).

Durante a conferência viu-se crescer a divergência entre o grupo de “países desenvolvidos” e “países em desenvolvimento”, pois um grupo defendia a redução imediata do ritmo de industrialização dos países, o outro recusava-se a assumir compromissos que limitariam sua capacidade de enriquecer e garantir níveis adequados de qualidade de vida às suas populações. Assim as propostas apresentadas foram imediatamente contestadas, e a Conferência ficou definitivamente marcada pela disputa entre o “desenvolvimento zero”, defendido pelos países desenvolvidos, e o “desenvolvimento a qualquer custo”, defendido pelos países em desenvolvimento (GURSKI; GONZAGA; TENDOLINI, 2012).

Após os debates foi elaborado o documento intitulado "Declaração sobre o Meio Ambiente Humano", sendo o primeiro documento do direito internacional. Os princípios desta Declaração estabelecem o reconhecimento de que os recursos naturais necessitam de gestão adequada para não serem esgotados. Também foi inaugurou a agenda mundial de discussões ambientais e próximo passo seria a realização da Cúpula da Terra, que ficou conhecida como a Eco-92 (DE OLIVEIRA, 2013).

Logo após a Conferência de Estocolmo, vem a ECO 92 que traz temas que permaneceram da conferência anterior. Conhecida por diversos nomes “Eco-92, Rio-92, Cúpula da Terra ou Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento”, foi um evento que ocorreu no Rio de Janeiro em 1992. Os temas dessa Conferência giraram em torno de problemas ambientais e de desenvolvimento sustentável do Mundo (DE OLIVEIRA, 2013).

Foram retomados temas como, efeito estufa, desmatamento, contaminação das águas, dentre outros. Ficaram estabelecidos 27 princípios básicos que foram discutidos sobre o desenvolvimento sustentável global. No encontro, figuras importantes de diversos países estavam presentes, desde Chefes de Estado, Ministros e outras personalidades dos países membros, reunindo cerca de 3000 participantes (BORN, 2006).

Segundo Born (2006), na Rio-92 foram aprovados cinco documentos com o objetivo de serem usados como instrumentos de referência para políticas, programas, projetos e medidas que governos, empresas e organizações da sociedade.

- Convenção sobre Diversidade Biológica
- Convenção Quadro sobre Mudança de Clima
- Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
- Declaração sobre Conservação e Uso Sustentável de todos os tipos de Florestas
- Agenda 21

Os dois primeiros são acordos cujo cumprimento é obrigatório, do ponto de vista jurídico, para os países que não cumprirem. Esses funcionam como “leis” internacionais que definem, inclusive, eventuais sanções ou penalidades no caso de descumprimento. As declarações e a Agenda 21 são acordos protocolares que estabelecem políticas, sem vinculação jurídica, isto é, cujo cumprimento depende do comprometimento contínuo das lideranças governo e sociedades, de cada país que assinou tais instrumentos (BORN, 2016). Esses documentos servem para incentivar a noção de disseminação as noções de sustentabilidade e de diversidade, entre outros valores necessários à construção de sociedades justas e responsáveis, do ponto de vista ambiental e social, isso foi um grande resultado da Rio-92.

A Convenção da Biodiversidade foi tratado internacional multilateral que, trata da proteção e do uso da diversidade biológica em cada país signatário, e foi assinado em 1992. Um grande resultado da Rio-92, foi o de disseminar as noções de sustentabilidade e de diversidade, entre outros valores necessários à construção de sociedades justas e responsáveis, do ponto de vista ambiental e social (COMEGNA, 2006). A partir da Convenção da Biodiversidade, tanto os recursos genético como os conhecimentos tradicionais associados a estes, deixaram de ser de livre acesso, criando-se critérios para a sua regulação, através de normas relativas à distribuição justa de benefícios aos detentores dos citados recursos, bem como às populações que possuem os conhecimentos tradicionais sobre os mesmos. (COMEGNA, 2006, p. 15).

Outro documento importante para a Biodiversidade é a Agenda 21, que estabelece algumas diretrizes e planos. A Agenda 21 é um plano de ações e um instrumento político de construção da cidadania ativa para o desenvolvimento sustentável, desenvolvido em processo participativo e democrático. Foi documento assinado por 179 países durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, sendo o principal objetivo criar soluções para os problemas socioambientais mundiais, tendo o seguinte pensamento: *pensar globalmente, agir localmente* (BORN, 2016).

Já na Agenda 21 Global, foi composta por 40 capítulos, divididos em quatro seções, os temas abordados, são: social, econômico e sustentável (BORN, 2016). A biodiversidade está incluída em mais de 1 capítulo, está se encontra: Meio ambiente; Ecossistema; Diversidade biológica; Recursos vivos; Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade.

Logo após a Eco 92, A Cúpula do Milênio das Nações Unidas, que foi um evento organizado em Nova York, que trazia “metas de desenvolvimento sustentável” para o novo século. Trouxe em pauta o documento “Declaração do Milênio das Nações”, que foi assinado no ano de 2000 no evento. Esse documento traz alguns objetivos que foram chamados de “ODM” e deveras ser cumpridos. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), foram os oito objetivos internacionais de desenvolvimento para o ano de 2015 que foram estabelecidos após a Cúpula do Milênio das Nações Unidas em 2000, após a adoção da Declaração do Milênio das Nações Unidas. Adotado pelos 191 estados membros, inclusive o Brasil, os objetivos consistiram em um esforço internacional para alcançar desenvolvimento em setores e temas como: meio ambiente, direitos humanos e das mulheres, igualdade social e racial. Foram estabelecidos 8 objetivos, com 21 metas, medido e comparados entre os países por meio de 60 indicadores (ONU, 2000).

Após o termino do prazo dos ODM, que foi estabelecido para o ano de 2015, uma nova Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável foi feita em setembro do mesmo ano. Nesse evento trouxe uma agenda mundial ou (ODS) com o intuito de erradicar a problemática de alguns temas.

O Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), é uma agenda mundial que foi composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030 (ONU, 2015). Os ODS abrangem questões de desenvolvimento social e econômico, incluindo: pobreza, fome, saúde, educação, aquecimento global, igualdade de gênero, água, saneamento, energia, urbanização, meio ambiente e justiça social (estrategiaods, 2018). Alguns dos ODS que visam o âmbito da perda da biodiversidade, ODS 14 e ODS 15. O ODS 14 que fala sobre a vida na água. Este pretende gerenciar de forma sustentável os ecossistemas marinhos, costeiros, terrestres e de água doce, enfrentar os impactos da acidificação dos oceanos e regular a exploração pesqueira e, ao mesmo tempo, acabar com a sobrepesca, promovendo a pesca sustentável. O ODS 15 que remete a vida terrestre. Este visa proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerenciar de forma sustentável as florestas, travar e reverter a degradação dos solos, combater a desertificação e frear a perda da biodiversidade.

2.3. Salvaguardas Banco Mundial

As salvaguardas foram elaboradas para ter uma relevância de garantir que agências de financiamento e seus programas e investimentos não venha prejudiquem as pessoas e o meio ambiente. Quando são devidamente implementadas, as medidas de salvaguarda aumentam a eficácia do desenvolvimento. Podem ajudar os cidadãos e comunidades afetadas a responsabilizar as agências de desenvolvimento e financiamento, permitindo-lhes, ademais, reivindicar e exercer os seus direitos quando existirem falhas e problemas na elaboração e execução do projeto (Forestpeoples, 2013)

A política operacional “OP 4.04” é um documento que remete a Habitats Naturais e uma de algumas salvaguardas do Banco Mundial. O documento foi criado na data de 21 de junho de 2001. É uma forma de que o mutuário, não degrade o meio ambiente, retire populações de seus habitats, entre outras.

O Banco Mundial adota as OP como um dos três eixos principais das suas políticas de desenvolvimento local. Fica evidente que o mutuário tem que cumpri-las, assim tendo que fazer um relatório com o molde solicitado na OP (OP 4.04, 2001).

No documento são apresentados tópicos, como: (i) Estudos econômicos e setoriais; (ii) Elaboração e implementação de projetos e (iii) Diálogo sobre políticas. É começado falando, sobre o que o Banco entende no que deve ser feito com a temática de habitats naturais. Diz que a conservação e outras medidas, também que protegem o meio ambiente é essencial para o desenvolvimento a longo prazo e apoia e espera que os mutuários tratem cuidadosamente a gestão dos recursos naturais, a fim de assegurar oportunidades para o desenvolvimento ambientalmente sustentável (OP 4.04, 2001).

Nos Estudos econômicos e setoriais da (OP 4.04, 2001), estão incluídos a identificação de dois pontos: (i) Problemas dos habitats naturais e necessidades extraordinárias de conservação de habitats naturais e (ii) Medidas para a proteção de tais áreas no contexto da estratégia de desenvolvimento do país. Na elaboração e implementação de projetos da Política Operacional, o banco promove a ideia de conservar habitats naturais e o melhor uso da terra diante o funcionamento de projetos que visam ter um desenvolvimento nacional ou regional da conservação e manutenção de habitats e suas funções ecológicas (OP 4.04, 2001). Em hipótese alguma se é apoiado e aprovado projetos que no parecer do banco, causam um dano ou uma degradação dos habitats. A menos que não haja alternativas viáveis

para o projeto e a sua localização e análises abrangentes demonstrem que os benefícios gerais do projeto compensam substancialmente os custos para o meio ambiente (OP 4.04, 2001).

Em relação ao Diálogo sobre políticas. O Banco estimula os mutuários a incorporarem as suas estratégias de desenvolvimento e de meio ambiente análises de quaisquer grandes problemas de habitats naturais, das funções ecológicas que eles desempenham, do grau de ameaça para os locais, prioridades para conservação e necessidades recorrentes conexas de financiamento e de formação de capacidade (OP 4.04, 2001; p. 2). Também espera que o mutuário leve em conta os pontos-de-vista, papéis e direitos dos grupos locais, inclusive das organizações não-governamentais locais e comunidades locais⁶ afetadas pelos projetos financiados pelo Banco que tiverem impacto sobre os habitats naturais, e permita a participação dessas pessoas no planejamento, elaboração, implementação, supervisão e avaliação de tais projetos (OP 4.04, 2001; p. 2).

3. LEGISLAÇÕES NACIONAIS PERTINENTES

Como o pensamento era “pensar globalmente e agir localmente”, no Brasil a Agenda 21 foi um resultado de uma ampla consulta à população, tratando-se, portanto, de um instrumento fundamental para a transição para um novo modelo de desenvolvimento no país. Tendo como temas principais a sustentabilidade, justiça social e a dinâmica econômica (BORN, 2016).

O processo de construção da Agenda 21 Brasileira, demorou 7 anos e foi coordenado pela Comissão de Política de Desenvolvimento sustentável (CPDS), teve cerca de 40.000 pessoas envolvidas e realizou-se consultas em 26 estados Brasileiros. Reuni-o as propostas de ações prioritárias em 21 objetivos, tendo temas como: Economia, Inclusão social e Sustentabilidade/Biodiversidade. Estes documentos são indutores de legislações e políticas públicas nacionais, seguindo a direção determinada pelos organismos supranacionais.

3.1. Constituição Federal 1988

Em 1988, foi promulgada a Constituição Federativa da Republica do Brasil. No capítulo VI do Meio Ambiente, 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”, parágrafo 1º, inciso VII, determina à responsabilidade do Poder Público “proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais à crueldade (Brasil, 1988, Art. 225).

A Constituição Federal de 1988 intensifica alguns artigos no âmbito jurídico relacionado a Biodiversidade e seus derivados. No Art. 23 da constituição Federal, incisos VI e VII. Fala que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, e preservar as florestas, a fauna e a flora (Brasil, 1988, Art. 23). No Art. 24 da constituição Federal, incisos VI e VIII. Diz que é competência da União, dos Estados e do Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: fauna, flora, conservação da natureza, defesa do solo, dos animais, dos recursos naturais, pela proteção do meio

ambiente e controle da poluição. Assim os possíveis danos ao meio ambiente, serão responsabilidade do consumidor (Brasil, 1988, Art. 24).

No Art. 129 da constituição Federal, inciso III. São funções institucionais do Ministério Público, promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos (Brasil, 1988, Art. 129).

No Art. 225 da constituição Federal, que está no Título III (ordem social) e no capítulo VI que fala sobre o Meio Ambiente e tem como objetivo o bem-estar e a justiça sociais. E tem Objetivo que todos tenham 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. (Brasil, 1988, Art. 129). No 1º parágrafo, este evidencia e assegura a efetividade desse direito. E Diz que incumbe ao Poder Público os incisos:

- I - Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II - Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- 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;
- VII - Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

3.2. Políticas Públicas Nacionais

A Política Nacional do Meio Ambiente tem objetivo de preservar, melhorar e a recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Os incisos I, II, IV, V e IX, relata a proteção e manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público, a proteção dos ecossistemas representativas e de áreas ameaçadas de degradação. Relata também a racionalização do uso do solo e o controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras (PNMA (Brasil, 1981, Art.2).

No Art. 3º, incisos I, II e III: fala que os fins previstos nesta Lei são de descrição. O meio ambiente, é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas; a degradação da qualidade ambiental, é a alteração adversa das características do meio ambiente e a poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: afetam desfavoravelmente a biota, as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente (PNMA (Brasil, 1981, Art.3).

A Política Nacional do Meio Ambiente ela terá que visa, à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico. Também terá que ser

visado à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida; à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (PNMA (Brasil, 1981, Art.4). Compete ao CONAMA, homologar acordos visando à transformação de penalidades pecuniárias na obrigação de executar medidas de interesse para a proteção ambiental (PNMA (Brasil, 1981, Art.8).

O não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os infratores. Os incisos I, II, III e IV. Falam que a multa “simples ou diária” para os infratores é nos valores correspondente, de no mínimo, 10 (dez) e no máximo de 1.000 (mil). Os infratores irão perde ou será suspenso a participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito ou à suspensão de sua atividade (PNMA (Brasil, 1981, Art.14).

A Lei Nº. 12.651, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (BRASIL, 2012). Nela é estabelecida normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de preservação permanente e as áreas de reserva legal. Também Afirma o compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como de toda a biodiversidade.

A Lei Nº. 5.197/67, que institucionaliza a proteção à fauna (BRASIL, 1967). Ela aborda pontos como: proteção dos animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e também os que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais. Todos os itens citados são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha “com exceções”. Se esse comportamento for cultural de uma região o exercício da caça, a permissão será estabelecida em ato regulamentador do Poder Público Federal.

A Lei Nº. 6.902, que institucionaliza a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências (BRASIL, 1981). Ela dispõe sobre a criação de estações ecológicas, áreas de proteção ambiental, para a proteção da fauna Nacional. O Decreto Nº. 89.336, que dispõe sobre reservas ecológicas e áreas de relevante Interesse ecológico (BRASIL, 1984). Este regulamenta a proteção das reservas ecológicas e áreas de relevante Interesse ecológico, contida na Lei nº 6.938 “Política Nacional do Meio Ambiente”. A Lei Nº. 7.347, que institucionaliza a responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, assim como a qualquer outro interesse difuso (BRASIL, 1985). No âmbito da biodiversidade ela disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, histórico, turístico e paisagístico, assim como a qualquer outro interesse difuso. Assim regendo ações de responsabilidade por danos morais e patrimoniais causados.

A Lei No. 7.797, que institucionaliza o Fundo Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1989). Esse tem como o objetivo de desenvolver os projetos que visem ao uso racional e sustentável de recursos naturais, incluindo a manutenção, melhoria ou recuperação da qualidade ambiental no sentido de elevar a qualidade de vida da população brasileira.

O Decreto Nº 4.339 (BRASIL, 2002) regulamentou a Lei Nº 6938 que institucionaliza os princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade (BRASIL, 2002). Este estabelece princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Considerando os compromissos assumidos pelo Brasil ao assinar a Convenção sobre Diversidade Biológica e os dispostos no art. 225 da Constituição e na Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Alguns desses princípios são: o valor da biodiversidade; a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade; a manutenção da biodiversidade, é essencial para a evolução e para a manutenção dos sistemas necessários à vida da biosfera, dentre outros.

A Lei Nº 9.605, que institucionaliza a disposição sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Brasil, 1998). O Capítulo V, vem abordando os crimes contra o meio ambiente, a Biodiversidade está incluída principalmente nas seções I e II, de crimes contra a fauna e flora.

A Seção I, que remete a crimes contra a fauna, diz que os danos causados aos animais “letais ou não”, perseguição, caça ou a utilização de espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão ou autorização de autoridade competente, isso acarretará em pena prevista na Lei. Quem impede “sem licença”, modifica, danifica ou destrói (ninhos, abrigos ou criadouro natural) ou quem trafica animais, todos esses serão suscetíveis a mesma pena prevista na Lei. Assim todos os danos ou prejuízos causados diretamente ou indiretamente, que de alguma forma vá prejudicar a flora, quem o causou terá que arcar com o seu detrimento.

A seção II, que remete a crimes contra a fauna, diz que destruir, danificar ou utilizar com infringência das normas de proteção, floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação; vegetação primária ou secundária, em estágio avançado ou médio de regeneração, do Bioma Mata Atlântica, acarretará em sanções cabíveis na lei. Também será punido, cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente; causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação; extrair, cortar, transportar, transformar ou comercializar madeira de florestas não autorizadas, também terá pena segundo a lei.

3.3. Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente

As Resoluções Conselho Nacional do meio Ambiente (CONAMA) têm a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo e demais órgãos ambientais diretrizes e políticas governamentais para o meio ambiente e deliberar, no âmbito de suas competências, sobre normas e padrões para o meio ambiente. A Resolução Nº 001 (CONAMA, 1986, Art. I, II, III), trata sobre do estudo de Impactos ambientais é o conjunto de estudos realizados por especialistas de diversas áreas, com dados técnicos detalhados. Seu acesso é restrito, em respeito ao sigilo industrial. A resolução institui importantes regulamentos quando se trata da proteção dos ecossistemas naturais, pois considera como impacto ambiental toda e qualquer alteração das propriedades “física, química e biológica”. Podendo ser causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas afetem os ecossistemas naturais ou as atividades econômicas e sociais diretamente ou indiretamente. Tal resolução tem como o objetivo regulamentar

empresas e instituições, criando estudos de impactos ambientais para compensar e reduzir os impactos causados por alguma eventual atividade no meio ambiente.

A Resolução N° 237 (CONAMA, 1997, Art. I, III, IV), define procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental. Traz que que licença é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licenciar a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos, fazendo um estudo da área e estabelecendo as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo dono. Caberá ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do uso de recursos naturais, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte, entre outras características. O ICMBio estabelecer prazos de análise diferenciados para cada modalidade de licença (Prévia, Instalação e Operação), em função das peculiaridades da atividade ou empreendimento, bem como para a formulação de exigências complementares, desde que observado o prazo máximo de 6 (seis) meses a contar do ato de protocolar.

A Resolução N° 339 (CONAMA, 2003) dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências. No Art. I, defini o conceito de jardim botânico e suas finalidades para a pesquisas, estudos e documentação do patrimônio florístico do País, podendo ser acessível ao público, no todo ou em parte. No Art. II descrever os objetivos, podendo ser: - proteger, inclusive por meio de tecnologia apropriada de cultivos, espécies silvestres, ou raras, ou ameaçadas de extinção, especialmente no âmbito local e regional, bem como resguardar espécies econômica e ecologicamente importantes para a restauração ou reabilitação de ecossistemas - manter bancos de germoplasma ex situ e reservas genéticas in situ; entre outros.

A Resolução N° 302 (CONAMA, 2002). Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Traz nos Art. I, II e III estabelece os parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente de reservatório artificial e a elaboração obrigatória de plano de conservação. Descreve o que são: Reservatório artificial; Área de Preservação Permanente; Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial e traz os níveis máximos e mínimos permitidos.

4. INSTRUMENTOS ECÔNOMICOS

Os instrumentos econômicos, são meios previstos pelo sistema jurídico para forçar a realização de determinada conduta, evitando ou reparando o dano provocado por poluidores ou degradadores, assim retaliando em um valor equivalente aos custos sociais de suas externalidades (PERMAN *et at* 1999). Segundo a Constituição Federal (BRASIL, 1988) vem assegurando os instrumentos econômicos no seu Art. 170. Fala que, a ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todas uma existência digna, conforme os ditames da justiça social, observando os se princípios de defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação.

Na biodiversidade o uso sustentável dos recursos serve de estratégia para a preservação e os instrumentos asseguram essa ideia. Acredita-se que se a biodiversidade

for avaliada pelo seu justo valor econômico, proporcional à utilidade, haverá um incremento e incentivo à preservação. Investir recursos econômicos sem a equilibrada contrapartida, pois as decisões econômicas são tomadas levando em conta o custo-benefício (Ambiente Brasil, 2007).

Dentre as possibilidades de implementação da gestão ambiental de proteção da biodiversidade, a Lei Nº 9.975 que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências (BRASIL, 1999). Nela a Educação Ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Objetivando que a educação ambiental deveria ser um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. A educação ambiental se torna muito importante, para a manutenção do planeta, a lei vem pra legitimar essa ideia, como todas as leis Brasileiras a de educação ambiental também não fica solitária, são bem elaboradas, mas falta um pouco de fiscalização pelos órgãos públicos e consciência humana para a melhor cumprimento no que traz.

5. CONCLUSÃO

É fato que que a biodiversidade é um tema muito importante na esfera ambiental e deve ter os cuidados cabíveis para proteção e monitoramento. Logo conclui-se que o tema do trabalho se encontra muito bem empregado nos acordos internacionais, tendo um enfoque maior que outros temas, suas legislações nacionais vigentes são suficientes para o amparo, tendo em vista que ainda é preciso uma boa fiscalização da lei pelo poder público para a aplicação. É relevante a expansão do presente trabalho, podendo ser focado em Legislações Internacionais, estaduais, entre outras, e assim comparando-as com análise crítica, podendo ser feito o espelhamento no ambiente Nacional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, pela bolsa de estudos dentro do Programa de Iniciação científica (PIC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) que possibilitou o programa de iniciação científica e o desenvolvimento desta pesquisa documental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei Nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, Brasília, DF, v.1 n. 3, 1987.

BRASIL. **Lei Nº. 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. **Lei Nº. 5.197/67**, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências, Brasília, DF, 1967.

BRASIL. **Lei Nº. 6.902/81**, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências, Brasília, DF, 1981.

BRASIL. **Lei No. 7.347/85**, de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, assim como a qualquer outro interesse difuso, e dá outras providências, Brasília, DF, 1985.

BRASIL. **Lei Nº. 7.797/89**, de 10 de julho de 1989. Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências, Brasília, DF, 1989.

BRASIL. **Lei Nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. **Decreto Nº. 89.336/84**, de 31 de janeiro de 1984. Dispõe sobre as Reservas Econômicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providências. Brasília, DF, 1984.

BRASIL. **Decreto Nº 4.339/02**, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Brasília, DF, 2002.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente Nº **237/97**. Dispõe sobre a definição de alguns termos utilizados no seu texto, sendo estes, o Licenciamento Ambiental, a Licença Ambiental, os Estudos Ambientais, e o Impacto Regional Ambiental. **Diário Oficial da União**, de 29 de nov. de 1997.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente Nº **001/86**. Define as situações e estabelece os requisitos e condições para desenvolvimento de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. **Diário Oficial da União**, 29 de nov. de 1986.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente Nº 339. Dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências. Disponível em:

https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2003/res_conama_339_2003_jardinsbotanicos.pdf Acesso em: 26 janeiro 2021.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente Nº 302. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno **Diário Oficial da União Nº 90**, de 13 de maio de 2002.

BORN, Rubens Harry. Agenda 21 e a biodiversidade. Brasília: MMA, 9999. 23 p. (Caderno de debate agenda 21 e sustentabilidade).

COMEGNA, Maria Angela. A convenção sobre biodiversidade e as comunidades locais na Bolívia, São Paulo, 2006.

Da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, à Rio-92. **Senado**, 2012. Disponível em:

<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-das-nacoes-unidas-para-o-meio-ambiente-humano-estocolmo-rio-92-agenda-ambiental->

paises-elaboracao-documentos-comissao-mundial-sobre-meio-ambiente-e-desenvolvimento.aspx, Acesso em: 26 de dezembro 2020.

DE OLIVEIRA, Leandro Dias. Da ECO-92 à RIO+ 20: uma breve avaliação de duas décadas. **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 2, n. 3, p. 479-499, 2013.

FRANCO, José Luiz de Andrade. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. São Paulo, 2013.

GURSKI, Bruno; **GONZAGA**, Roberto; **TENDOLINI**, Patricia. Conferência de Estocolmo: um marco na questão ambiental. **Administração de Empresas em Revista**, v. 1, n. 7, p. 65-79, 2012.

Introdução A importância das Salvaguardas. **Forestpeoples**, 2013. Disponível em: <https://www.forestpeoples.org/pt-br/topics/safeguard-accountability-issues/news/2013/05/introducao-importancia-das-salvaguardas>. Acesso em: 1 de fevereiro de 2021.

Manual Operacional do Banco Mundial - Políticas operacionais. **OP 4.04**, de junho de 2001. Disponível em: <https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/21160852-op-4-04-habitats-naturais.pdf> Acesso em: 05 de janeiro 2021.

O Brasil e os ODM. **Odm Brasil**, 2012. Disponível em: <http://www.odmbrasil.gov.br/o-brasil-e-os-odm>, acesso em: 03 de janeiro 2021.

O que são os ODS. **Estrategiaods**, 2016. Disponível em: <https://estrategiaods.org.br/o-que-sao-os-ods/> acesso em: 03 de janeiro de 2021.

O rumo atual e a perda da biodiversidade no Brasil. **Oeco**, 2014. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/colunas/colunistas-convidados/28642-o-rumo-atual-e-a-perda-da-biodiversidade-no-brasil/> [Acesso em: 10 dezembro de 2020.](#)

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. **OdmBrasil**, 2013. Disponível em: <http://www.odmbrasil.gov.br/os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio>, acesso em: 03 de janeiro 2021.

Outcomes on Sustainable Development. **United Nacional**, 2017. Disponível em: <https://www.un.org/en/development/devagenda/sustainable.shtml>. Acesso em: 27 de dezembro de 2020.

Perda de biodiversidade: significado, causas, consequências. **Maestrovirtual**, 2020. Disponível em: <https://maestrovirtuale.com/perda-de-biodiversidade-significado-causas-consequencias/>. Acesso em: 10 dezembro de 2020.

PERMAN, *et al* 1999. Pollution control: Instruments. Chapter 12. Natural Resource & Environmental Economics (Essex, Inglaterra: Longman, 2ª edição). 1999

Pezzuti, Juarez, 2019. A floresta, a fauna e as populações tradicionais. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/pa/sala-de-imprensa/documentos/2017/slides-seminario-barcarena-abaetetuba/painel-4-2013-conservacao-da-floresta/apresentacao-03-conservacao-da-floresta-juarez-pezzuti-a-floresta-fauna-e-populacoes-tradicionais.pdf>. Acesso em: 10 dezembro de 2020.

Protegemos a biodiversidade dos ecossistemas como fonte de desenvolvimento sustentável. **Iberdrola**, 2020. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/perda-de-biodiversidade>. Acesso em: 10 dezembro de 2020.

Valor econômico da biodiversidade. **Ambiente Brasil**, 2007. Disponível em:
<https://noticias.ambientebrasil.com.br/artigos/2007/01/22/28939-valor-economico-da-biodiversidade.html> Acesso em: 08 de fevereiro de 2021.

1.2. POLÍTICAS DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS NATURAIS: ESTUDO DE CASO DOS BIOMAS BRASILEIROS

Leilane de Almeida Costa Lima
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
leilanedalmeida1@gmail.com

Guilherme Bastos Soares
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
guilhermebasoares1702@gmail.com

Iara Lícia Pereira Lima
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
iaraliciapl@gmail.com

Amanda Tavares Mendonça
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
amandatavaresme@gmail.com

RESUMO

Os ecossistemas são parte fundamental para a manutenção da biodiversidade presente no planeta Terra, assim como para a conservação da vida de todas as espécies, visto que diversos serviços ambientais são realizados pelos elementos que os compõem. A intensificação das atividades antrópicas realizadas em áreas oceânicas e florestais, como a floresta amazônica e a mata atlântica, favorecem para a aceleração do processo de destruição dos ecossistemas naturais. Desse modo, foi realizado um levantamento bibliográfico e documental visando a elaboração de um estudo histórico da destruição dos ecossistemas marinhos e terrestres, iniciando pela utilização dos povos antigos até a exploração e preservação atual, contextualizando tal processo nos biomas brasileiros como caso de estudo. Além disso, interligou-se aos acordos internacionais construídos, pretendendo compreender a ação indutora destes na preservação dos ecossistemas e nas estruturas de legislações nacionais associadas. Por fim, concluiu-se que quando se trata das legislações brasileiras, ainda há questões a serem normatizadas, visto que a implantação das mesmas na prática não é efetiva, face a fiscalização realizada pelos órgãos ambientais, além do nível de conscientização da população quanto a preservação ambiental como um valor fundamental para a sustentabilidade. Portanto, é necessário que sejam feitos planejamentos para o melhoramento do processo de fiscalização ambiental e para a implementação de tais medidas na prática, de forma integral.

PALAVRAS-CHAVE: Acordos Internacionais; Ecossistemas; Legislação Ambiental brasileira

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), os ecossistemas são uma parte fundamental para a manutenção da biodiversidade presente no planeta terra, pois o mesmo trata-se da interação da comunidade biótica (plantas, animais, microrganismos) com a comunidade abiótica (água, ar, solo) que habitam em uma determinada região como um conjunto dinâmico. O ar que se respira, o solo que é cultivado, o ciclo da água, as plantas que alimentam a população e muitos outros bens ecológicos são o resultado de um conjunto de processos mantidos por seres vivos ou pelos componentes abióticos que constituem os ecossistemas (EMBRAPA, 2020).

A regulação e manutenção dos ecossistemas naturais é de extrema importância para manter a biodiversidade presente no meio ambiente, não somente para preservar as comunidades bióticas no sistema, mas também para manter o equilíbrio dos ecossistemas quanto aos fatores abióticos, como a disponibilidade hídrica, qualidade do solo e clima. As atividades antrópicas realizadas em áreas como a floresta amazônica e a mata atlântica favorecem a aceleração do processo de destruição dos ecossistemas naturais, ao passo em que utilizam áreas de preservação para exploração da pecuária, agricultura e até mesmo mineração (ALVES, 2013).

Outros ecossistemas que sofrem com o descuido, os maus tratos, as degradações, o domínio e a exploração são os ecossistemas marinhos, que ocorrem de forma mais silenciosa e menos perceptível em comparação com os ecossistemas terrestres, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA). Esses ambientes marinhos, além de acolher uma variedade de seres vivos, executam funções essenciais à sobrevivência humana, como alimentos, manutenção do clima, purificação da água, controle de inundações e proteção costeira e mesmo exercendo tais funções continuam tendo sua extensão reduzida, implicando em outros serviços ecossistêmicos imprescindíveis, sendo a absorção de dióxido de carbono da atmosfera um destes (MMA, 2010).

Foi elaborado neste trabalho um levantamento bibliográfico e documental com o objetivo de elaborar um estudo do histórico da destruição dos ecossistemas marinhos e terrestres, desde a sua utilização nos povos antigos até sua exploração e preservação atual, trazendo o contexto dos biomas brasileiros como exemplo de estudo. A partir dessa análise será feita uma ponte com os acordos internacionais construídos visando a preservação dos mesmos e as legislações nacionais associadas.

2. BREVE HISTÓRICO DA DESTRUIÇÃO DOS ECOSSISTEMAS

Durante a Alta Idade Média (séc. V-XI) a madeira foi uma matéria-prima de extrema importância, visto que era mais utilizada e tinha uma função significativa na produção material da sociedade. Houve, também, a substituição de áreas florestais por áreas para agropecuária, comercial, residencial, em decorrência do aumento do crescimento populacional, e outros usos. Ademais, as guerras medievais contribuíram para a destruição de ecossistemas naturais. Já no período da Idade Moderna (séc. XI-XVIII) a madeira continuou sendo o principal insumo para todos os setores da economia. Até o início do século houve a exploração das florestas europeias pelo sistema de corte seletivo com regeneração natural, nessa época também ocorreu o período das grandes

navegações, que fez com que muitas áreas verdes fossem exploradas em regiões como a África e a América do Sul. (ZANETTI, 2018).

No Brasil, no Período Pré-colonial (1500-1530), ocorreu a exploração massiva do pau-brasil na região costeira para fins comerciais. A área hoje conhecida como mata atlântica, sofreu grande destruição e perda de parte da sua biodiversidade, tanto da flora como da fauna. Durante o Ciclo do açúcar (séc. XVI-XVIII) houve a destruição de grandes áreas da mata atlântica para plantações de monoculturas como a cana-de-açúcar, principalmente na região Nordeste. Em 1540, ocorreu a primeira expedição para a região da Amazônia.

Na Idade Contemporânea (séc. XVIII-XIX) a madeira tinha grande importância como insumo, sendo explorada por diversos países e principalmente pela Inglaterra, que derrubou diversas áreas para a construção de indústrias, cultivo e criação de animais e residências. A partir do século XVII a Amazônia recebeu uma visão mais comercial para a exploração da agricultura e pecuária (séc. XVIII-XIX) e em 1750, no tratado de Madri, Portugal ganhou direito a exploração da região norte do Brasil. Na região costeira a mata atlântica continuou sofrendo com o cultivo de monoculturas prejudicando o solo, a disponibilidade hídrica e a biodiversidade da região (PEIXOTO, 2009). O Ciclo do Café (séc. XIX-XX) contou com a exploração do café na região da mata atlântica, principalmente na região sudeste do país (com destaque para o estado de São Paulo), o que causou a devastação de milhões de hectares e favoreceu a entrada de várias espécies em risco de extinção. Em paralelo a isso, ocorria a revolução industrial, que tinha a floresta amazônica como sua principal fonte de matéria-prima, sendo a borracha a principal destas (ZANETTI, 2018).

Do século XX até os dias de hoje (séc. XX-XXI) os países começam a atentar mais às mudanças climáticas e diversas ações são elaboradas para manter o equilíbrio dos ecossistemas, sejam eles terrestres ou aquáticos. A proteção dos ecossistemas globais começa a ganhar frente nas discussões dos países desenvolvidos, porém ainda é visto que muitos países não se comprometem ativamente com a proteção dos ecossistemas e o tema ainda necessita ganhar mais força para a implantação de um desenvolvimento sustentável. O Desmatamento massivo (1960-1980) ocorre logo após o início da ditadura militar e a exploração da Amazônia começa a preocupar o mundo. Em 1978 a área explorada chega a 14 milhões de hectares e a preocupação ambiental aumenta a partir da descoberta de que certas substâncias destroem a camada de ozônio, fazendo com que a comunidade internacional fique mais atenta as questões relacionadas ao desmatamento e as emissões de gases de efeito estufa (PEIXOTO, 2009).

A partir da década de 80 ocorre o chamado Efeito Chico Mendes (1980-1992): a discussão sobre a preservação da Amazônia começou a ganhar mais força e, em 1988, com a morte do ambientalista Chico Mendes, o Brasil passou a sofrer pressão estrangeira para a preservação da floresta. Com isso, a situação começa a mudar e o governo realiza ações pontuais para proteger a floresta. Em 1992, foi realizada a Eco-92 com o intuito de proteger a floresta e a sua biodiversidade. Biodiversidade em risco (1992-2020): A partir da década de 90 a soja e a pecuária se tornam os maiores vilões para o desmatamento, a floresta amazônica chega à marca de 70 milhões de hectares desmatados e a mata atlântica tem apenas 7% da sua área total, os danos a biodiversidade de fauna e flora são incontáveis e várias espécies se encontram em risco eminente de extinção (PEIXOTO, 2009).

3. ACORDOS INTERNACIONAIS

Entre os acordos firmados na Rio-92, encontra-se a Agenda 21, denominada assim por se tratar das preocupações do nosso futuro no século XXI, apresentando diversos programas de ação fundamentados nos princípios do desenvolvimento sustentável, ou seja, o desenvolvimento que supre as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de suprir as necessidades das gerações futuras, através da conservação do meio ambiente. Assim, é um documento que visa o desenvolvimento das nações sem comprometer integralmente o meio ambiente e levando em consideração as questões sociais. Cabe a cada país a responsabilidade de criação da Agenda 21, coordenada pela Organização das Nações Unidas (ONU, 1992a).

Os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM) foram objetivos estabelecidos pelos países membros da ONU, numa reunião elaborada no ano 2000 para definir os principais pontos a serem tratados até o ano de 2015. Os oito objetivos tiveram papel fundamental na construção de medidas importantes em agendas internacionais. Sendo eles: (i) Acabar com a fome e a miséria; (ii) Educação básica de qualidade para todos; (iii) Promover a igualdade de gênero e valorização das mulheres; (iv) Reduzir a mortalidade infantil; (v) Melhorar a saúde materna; (vi) Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; (vii) Qualidade de vida e respeito ao meio ambiente e (viii) Desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento. A partir desses acordos firmados no ano 2000, foi possível estabelecer medidas e ações em prol da proteção e da valorização do meio ambiente, sendo o acordo de número 7 – Qualidade de vida e respeito ao meio ambiente, um passo importante para ser colocado nas discussões internacionais sobre a destruição do meio ambiente, sendo especialmente os ecossistemas marinho e terrestre, fortemente afetados por conta dessa destruição.

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável foram metas elaboradas pela ONU (2015) durante a cúpula das nações unidas sobre o desenvolvimento sustentável. Nesta Agenda foram elaborados alguns objetivos e ações mundiais em várias áreas, visando o desenvolvimento econômico das nações, olhando para a parte ambiental e social presente. A Agenda é composta por 17 objetivos (Figura 1) visando o desenvolvimento sustentável, os mesmos podem ser descritos em (i) Social: Visa às necessidades humanas, tais como saúde, educação, qualidade de vida e justiça; (ii) Econômico: Trata do uso dos recursos naturais de forma inteligente, a produção de resíduos, o consumo de energia, entre outros fatores e (iii) Ambiental: Aborda a conservação e preservação do meio ambiente, com ações para proteção das florestas e sua biodiversidade, além do uso sustentável dos oceanos e recursos marinhos.

Figura 1- Objetivos do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU, 2015.

A partir desses objetivos, elaborados pela ONU, as ações humanas e os acordos foram costurados. Dois objetivos se destacam com relação ao combate à destruição dos ecossistemas e possuem papel fundamental, são eles os objetivos 14 e 15, onde no 14 busca-se a preservação dos ecossistemas marinhos e no 15 a conservação dos ecossistemas terrestres. Junto, esses ecossistemas possuem papel fundamental na regulação da temperatura e na conservação da vida no planeta, por isso, tais pautas se tornam de extrema relevância e são amplamente discutidas em reuniões e acordos internacionais.

A Convenção das Mudanças Climáticas foi estabelecida pela primeira vez na reunião elaborada pela ONU sobre o tema, que ocorreu em 1992 no Rio de Janeiro, durante a Eco-92. Nesse acordo foram reconhecidas as mudanças do clima ocorridas nos últimos anos e o papel dos países desenvolvidos na aceleração desse processo por meio de emissões de gases do efeito estufa na atmosfera. A partir dessa convenção foi reiterado o direito de os países explorarem seus próprios recursos naturais, seguindo como base suas políticas ambientais para isso. Essa convenção teve papel importante na discussão e colocação de metas de emissão e combate às mudanças climáticas (ONU, 1992b). O documento foi, sem dúvida, um passo muito importante para o debate e a discussão do tema das mudanças climáticas, ocorridas principalmente pela destruição dos ecossistemas naturais presentes no planeta, como no caso das florestas, e a liberação de gases de efeito estufa, pela queima de combustíveis fósseis.

Também ocorrida durante a Eco-92, a convenção da diversidade ecológica foi sem dúvida alguma um compromisso muito importante colocado pelos países, já que a partir dessa convenção foi apresentado o papel fundamental da biodiversidade como regulador de diversos outros fatores, como é o caso da disponibilidade de recursos naturais, regulação da temperatura e da qualidade do ar. Esse compromisso assinado pelos países não teve somente fins de proteção ambiental e ecossistêmica, mas teve como ponto principal de implantação do desenvolvimento social e econômico dos países a partir do uso racional dos recursos naturais presentes em seu território (ONU, 1992c)

Com a participação massiva dos países desenvolvidos e em desenvolvimento no comprometimento de proteger a diversidade tanto de flora como de fauna, esse acordo teve uma visão sistemática do problema, elaborando medidas concretas de exploração de forma consciente e sustentável e que sejam preservados de forma integral. A convenção também foi importante para reiterar o papel da ciência na análise e criação de medidas para auxiliar no processo de diagnóstico e combate na redução e perda da diversidade biológica. Um ponto de extrema relevância trazido por esse acordo foi referente à proteção dos ecossistemas marinhos, principalmente os corais. Esses ecossistemas têm sido ~~são~~ afetados diretamente pelas mudanças ocorridas no clima e possuem papel importante na proteção da biodiversidade marinha, a qual tem nas construções costeiras e no despejo de águas de esgotamento, as principais causas de destruição.

Em 1997, na cidade de Kyoto, foi realizada a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, onde foi fechado o primeiro acordo internacional para o controle da emissão de gases do efeito estufa, o Protocolo de Kyoto. O acordo estabeleceu metas de redução da emissão desses gases diferentes para cada país que o assinou. Entre as metas, o protocolo estabelecia a redução de 5,2%, em relação a 1990, na emissão de poluentes, no período compreendido entre 2008 a 2012 para os países participantes (ONU, 1997). O Protocolo de Kyoto também estimulava a criação de formas de desenvolvimento sustentável para preservar o meio ambiente. Além disso, este foi de extrema importância contra a destruição dos ecossistemas, visto que

além de reduzir o efeito estufa, auxiliou no combate às queimadas e aos desmatamentos, já que tais práticas têm como consequência um aumento de gases do efeito estufa, como o CO₂, na atmosfera (ONU, 1997).

O Acordo de Paris é o tratado internacional mais recente adotado durante a COP21, realizada em 2015. Em 2020, o Acordo de Paris passou a substituir o Protocolo de Kyoto e seu objetivo principal, tal como o de Kyoto, é a redução do aquecimento global, através da diminuição das emissões dos gases de efeito estufa, limitando o aumento médio de temperatura global a 2°C (ONU, 2015). Assim, como o Protocolo de Kyoto, o Acordo de Paris vai além do aquecimento global. Um dos gases agravantes do efeito estufa é o gás carbônico (CO₂) e quando em grande concentração na atmosfera causa inúmeros problemas, entre os quais; está a acidificação dos oceanos. Os oceanos absorvem mais de 26% de CO₂ emitido na atmosfera pelas atividades antrópicas e, quanto maior a concentração de CO₂, maior acidificação dos oceanos, o que causa diversos efeitos sobre organismos e ecossistemas marinhos. Entre esses efeitos está a diminuição na concentração/disponibilidade de íon carbonato para o plâncton e espécies de conchas que fixam carbonato de cálcio. Ao atingir o pH limite de um organismo, o mesmo não pode mais fixar o carbonato de cálcio nas conchas e é ameaçado de extinção local. Esses organismos calcificadores fazem parte da base de muitas cadeias alimentares marinhas de diversos ecossistemas (ONU, 2015).

Já o Banco Mundial, por meio das salvaguardas, visa garantir a “proteção” das pessoas e do meio ambiente diante das agências de financiamento e seus programas de investimentos. Tais programas são de extrema importância, visto que, estabelecem normas para que os profissionais saibam lidar tanto com as questões ambientais como com as sociais, podendo aumentar a eficácia do desenvolvimento sustentável e contribuir para a redução da pobreza. Para incentivar as nações a agirem de acordo com a gestão ambiental, o Banco Mundial financia aquelas que vão de acordo com as medidas reguladoras. Entre as medidas há as que protegem e melhoram o ambiente, como a conservação dos habitats naturais, que visa a conservação de habitats degradados, a manutenção das funções ecológicas e reabilitação dos mesmos, e também a de segurança de barragens, para que todas as medidas tomadas e recursos fornecidos sejam o suficiente para a segurança das barragens (WORLD BANK, 2001a; WORL BANK, 2001b). Essas e outras medidas são de extrema importância para que os países recebam o financiamento do banco mundial para ações que visam a sustentabilidade e possui um importante papel de regulação das medidas e políticas ambientais exercidas pelos países.

4. POLÍTICAS NACIONAIS

A Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 23) tem grande importância na proteção dos ecossistemas em geral, sejam estes marinhos ou terrestres, pois a mesma estabelece que é papel da União, dos estados, do Distrito Federal e municípios preservar as florestas, a fauna e a flora, protegendo o ambiente e combatendo a poluição em todas as suas formas, também é colocado neste artigo como competência dos mesmos proteger e combater a poluição em qualquer de suas formas.

Segundo o artigo contido na mesma Constituição (BRASIL, 1988, 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”. Esta define ainda como responsabilidade do setor público a preservação e restauração dos processos

ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas. Além disso, a Constituição Federal estabelece como dever do poder público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988). A partir da mesma constituição (BRASIL, 1988, Art. 5º) também é estabelecido como indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais. A partir da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), leis importantes para a proteção e a preservação dos ecossistemas naturais foram estabelecidas, o que tornou tais temas, importante centro de amplas discussões ambientais.

4.1. Leis e Decretos da Política Ambiental

A preservação dos recursos naturais passou a ser um objetivo mundial a partir da valorização da natureza. Com as consequências da exploração dos recursos agravadas, e o surgimento de catástrofes ambientais, os órgãos internacionais passaram a exigir uma mudança de postura. A partir dessa necessidade de mudar, foi implementada a Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), que dispõe da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA).

Quanto à destruição dos ecossistemas, o Art. 2º da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) afirma que a mesma objetiva “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” sem renunciar à proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas. No entanto, é o único artigo que cita diretamente a preocupação com os ecossistemas brasileiros, mas, ainda assim, é possível afirmar que o Art. 4º subsidia a preservação desses ecossistemas, uma vez que afirma que a PNMA visa estabelecer critérios e padrões da qualidade ambiental e normas relacionadas ao uso e manejo de recursos ambientais, além da “preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas a sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida”.

Um grande marco para a conservação do ecossistema marinho no Brasil foi a criação do primeiro parque nacional marinho. Em 1983, mediante o Decreto de nº 88.218 (BRASIL, 1983, Art. 1º), apoiado na Lei de nº 12.651 (BRASIL, 2012), foi criado o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos visando conservar a natureza, conciliando a proteção integral da fauna, flora e das belezas naturais com o uso para fins educacionais, recreativos e científicos. A partir desse decreto, a área dessa Unidade de Conservação auxilia na proteção da biodiversidade marinha do Brasil e do Atlântico-Sul. Ademais, o decreto de nº 10.544 (BRASIL, 2020, Art. 1º) aprova o X Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM) que propõe o desenvolvimento das atividades que utilizam, exploram e aproveitam os recursos marinhos de forma racional e sustentável. É um decreto importante, visto que, a partir do PSRM, estabelece ações e prioridades, as quais objetivam o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias marinhas, juntamente com a gestão e o uso sustentável dos recursos marítimos.

Com base no art. 225 da Constituição, na PNMA (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981) e nos compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção sobre Diversidade Biológica, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD, em 1992, aprovada pelo Decreto Legislativo nº 2, de 3 de fevereiro de 1994, e promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998 é criada a Política Nacional da Biodiversidade através do Decreto nº 4.339 (BRASIL, 2002, Art. 1º), esse decreto foi fundamental para a criação de medidas e ações de proteção da

biodiversidade, com medidas que seguem as diretrizes da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) e da Agenda 21 (ONU, 1992), sendo importante para a preservação e proteção dos ecossistemas naturais, que são berço para a biodiversidade. Já o Decreto nº 6.660 (BRASIL, 2008, Art. 43) que regulamentou a Lei nº 11.428 (BRASIL, 2006), foi importante para a proteção da mata atlântica, pois a partir deste foi instituído um plano municipal de conservação e recuperação da mata atlântica, que coloca a responsabilidade nos municípios de criarem planos individuais, contendo indicações dos principais vetores do desmatamento e ações preventivas, visando a proteção e recuperação do ecossistema.

Com o objetivo de preservar as áreas com vegetação nativa foi decretada a Lei 12.651 (BRASIL, 2012, Art. 1º), onde estabelece as normas gerais para a proteção da vegetação, áreas de reserva legal e preservação permanente, definindo a ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, e reiterando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação. A Lei em questão, que ficou conhecida como o novo código florestal, teve um papel de grande importância para a preservação das florestas, que possuem um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas terrestres.

A legislação brasileira possui diversas leis e decretos criadas com o intuito de proteger os ecossistemas naturais e punir os responsáveis por esse dano. Apesar disso, em 2017 é criada a Lei 13.465 (BRASIL, 2017, Art. 1º) que dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal. Essa lei foi aprovada em julho, em meio a muitas críticas, visto que colabora com a concentração fundiária, abre margem para a prática da grilagem e traz a regularização fundiária de imóveis que englobam áreas de preservação permanente.

A Lei 9.605 (BRASIL, 1998, Art. 61), também conhecida como Lei de Crimes Ambientais, instituiu que, em caso de dano causado à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas, o praticante estará sujeito à pena de um a quatro anos além de multa. É uma importante ferramenta de combate aos danos causados ao meio ambiente, já que estabelece medidas penais direcionadas aos detratadores, de forma a punir aqueles que se utilizem de meios não legais para a destruição dos ecossistemas naturais, seja para fins de uso comercial, seja para destruição das áreas com o intuito de uso para pastagem ou agricultura.

4.2. Algumas resoluções que tratam da proteção ambiental

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 1 (CONAMA, 1986) trata sobre as definições, a responsabilidade, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental. Essa Resolução institui importantes regulamentos quando se trata da proteção dos ecossistemas naturais, já que a mesma considera como impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem os ecossistemas naturais e/ou as atividades econômicas e sociais presentes nos mesmos. Tal resolução teve como objetivo regular empresas e instituições a criarem estudos e relatórios de impacto ambiental para compensar e reduzir o impacto causado por suas atividades no meio ambiente.

Quanto à Resolução de nº 237 (CONAMA, 1997), dispõe sobre a revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, visando efetivar a utilização do Sistema de Licenciamento como instrumento de gestão ambiental,

objetivando o desenvolvimento sustentável. Além disso, estabelece critérios para a prática do licenciamento ambiental e integra a atuação dos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA). Tal resolução é fundamental para a preservação dos ecossistemas, já que o Licenciamento Ambiental é uma modalidade de controle do meio ambiente, estando atento a empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais que possam causar degradação ambiental.

5. ESTRATÉGIAS PARA RESOLUÇÃO DA PROBLEMÁTICA

A destruição dos ecossistemas naturais, sejam estes terrestres ou marinhos, é algo que vem trazendo diversos problemas no equilíbrio dos mesmos e até mesmo em fatores naturais do planeta, como o clima e a disponibilidade hídrica de algumas regiões. Para isso, é necessário que as ações tomadas sejam elaboradas com o pensamento de preservar as áreas de ecossistemas marinhos e terrestres, fiscalizando o uso incorreto ou destruição dessas áreas para fins comerciais e que, por fim, apresente ações visando a recuperação de áreas desmatadas e degradadas com fins da restauração do ecossistema.

Objetivando a preservação de ecossistemas aquáticos e terrestres, faz-se relevante a implementação de mais decretos que determinem a criação de unidades de conservação, cabendo aos governantes a criação de um planejamento por áreas de atuação da unidade de conservação. Um exemplo é o Parque Estadual do Jalapão, onde foi discutido medidas de restrição, como limitação de visitantes, para que o manejo do parque não seja prejudicial a todos os ecossistemas presentes na região. Além disso, os Pagamentos por Serviços Ambientais servem de incentivo para aqueles indivíduos que protegem o meio ambiente e, mediante esse pagamento, medidas mitigadoras são implementadas para recuperar áreas prejudicadas.

A conscientização ambiental também é uma solução que necessita ser desenvolvida, em todos os níveis educacionais, sendo tal medida um ponto de amplo debate tanto para a criação de novas leis como para estudo acadêmico, já que foi definido pela Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999, Art. 3º), também conhecida como a Política Nacional de Educação Ambiental. De acordo com essa Lei, é direito de todos como parte do processo educativo a educação ambiental, sendo papel das escolas e do governo garantir que todos tenham acesso a esse direito. Ademais, de acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), ainda que tenha o reconhecimento da importância do aquecimento global e da preocupação com o meio ambiente, somente 25% dos brasileiros entrevistados afirmaram conhecer muito sobre o assunto (IBOPE, 2020). Em paralelo a isso, é imprescindível que haja medidas não só para incentivar essa visão crítica, mas também para a implementação de medidas que utilizem o Princípio da Educação para a Sustentabilidade.

Já quanto a fiscalização, é necessário que haja mais investimentos, feitos na polícia ambiental e em ações elaboradas, com o intuito de punir ações contra o meio ambiente, já que como visto, a legislação brasileira possui diversas ferramentas com o objetivo de proteger os ecossistemas e punir aqueles que fazem uso do mesmo de forma não sustentável. Entretanto, tais medidas não são colocadas em prática de forma integral, o que torna a legislação mal implementada em vários locais. Visando tais medidas, é preciso que haja um conhecimento maior da população sobre as legislações existentes, como a Lei de Crimes Ambientais, para que sejam conhecidas as suas atribuições e possa, assim, fiscalizar aqueles que não a executem.

Para a recuperação dos ecossistemas já utilizados e degradados é preciso que haja Políticas Públicas nacionais e globais, que visem a recuperação das áreas por meio de medidas assertivas e compartilhadas entre as nações, para cumprir os acordos firmados entre as mesmas. Para isso, a união entre os países com esse fim se faz algo necessário, já que mesmo com acordos bem definidos e acertados entre as partes, ainda não é possível observar muitas ações concretas para reverter a destruição feita nos ecossistemas naturais. Outras ações indiretas também geram a destruição dos ecossistemas naturais, como é o caso da destruição causada nos corais pelo aumento da temperatura nos oceanos, por isso, é importante que as medidas implementadas não visem apenas as ações diretas de recuperação e preservação, mas também as indiretas, que causam os mesmos efeitos e muitas vezes até pior.

Com vista no que foi trazido é possível observar que há diversas leis e acordos elaborados com o intuito de proteger e recuperar os ecossistemas terrestres e marinhos. Entretanto, tais acordos não se refletem em ações consistentes na prática, já que tais medidas trazem propostas relevantes, porém não seguidas integralmente pelos países participantes dos acordos, ou mesmo, por instituições que deveriam cumprir a legislação em vigor.

6. CONCLUSÃO

A destruição dos ecossistemas naturais, sejam eles terrestres ou marinhos, é uma discussão amplamente trazida entre a comunidade científica não apenas devido a importância destes para a manutenção da vida e dos ciclos presentes no planeta, mas também por conta da aceleração que essa destruição tem ocorrido nas últimas décadas. Por conta destes e de outros fatores, esse tema vem se tornando cada vez mais pauta de discussões internacionais, sendo pauta de diversos acordos como a redução da emissão de CO₂ e proteção das florestas, que possuem papel importante não só para a proteção da flora e fauna, mas também para a regulação do ciclo hidrológico e do clima. Quando se trata das legislações brasileiras, ainda há necessidade de avanços, já que por mais que estas possuam um nível de detalhamento alto, ainda é possível observar que a implantação das mesmas, na prática, não é tão efetiva, apesar da Lei de Crimes Ambientais. Observa-se que não existe uma fiscalização efetiva pelos órgãos ambientais, o que tornam os crimes ambientais muitas vezes isentos de punição. Portanto, é necessário que, a partir do estudo da legislação e dos acordos elaborados para a redução da destruição dos ecossistemas, sejam feitos estudos para o melhoramento do processo de fiscalização ambiental e para a implantação de tais medidas na prática, de forma integral.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. E. D. A destruição dos ecossistemas brasileiros. **EcoDebate**, 3 set. 2013. Artigo. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2013/07/03/a-destruicao-dos-ecossistemas-brasileiros-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>. Acesso em: 7 dez. 2020.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Decreto nº 10.544, de 16 de novembro de 2020. Aprova o X Plano Setorial para os Recursos do Mar. Brasília, **Diário Oficial da União**, 16 nov. 2020.

BRASIL. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Brasília, **Diário Oficial da União**, 24 nov. 2008.

BRASIL. Decreto nº 88.218, de 06 de abril de 1983. Cria o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Brasília, **Diário Oficial da União**, 6 abr. 1983.

BRASIL. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Brasília, **Diário Oficial da União**, 22 ago. 2002.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, **Diário Oficial da União**, 25 mai. 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis. Brasília, **Diário Oficial da União**, 11 jul. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, **Diário Oficial da União**, 31 ago. 1981.

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, **Diário Oficial da União**, 16 fev. 1998.

BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental, e dá outras providências. Brasília, **Diário Oficial da União**, 27 abr. 1999.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**, 17 fev. 1986. Brasília, DF.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**, 22 dez. 1997. Brasília, DF.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS - Embrapa. **Serviços Ambientais**. São Paulo: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-servicos-ambientais/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 07 de dezembro de 2020.

IBOPE — INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA. **Mudanças climáticas na percepção dos brasileiros**. IBOPE, 2020. Disponível em: Acesso em: 17 de agosto de 2021.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Brasília: MMA/SBF/GBA, p. 148, 2010.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. **Agenda 21**. Rio de Janeiro: ONU, 1992a.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção da Diversidade Biológica**. Rio de Janeiro, 1992b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1998/anexos/and2519-98.pdf. Acesso em: 22 de janeiro de 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Rio de Janeiro, 1992c.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Protocolo de Kyoto**. Kyoto, 1997. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70328/693406.pdf?sequence=2>. Acesso em: 22 de janeiro de 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos do Milênio**. ONU, 2000. Disponível em: <http://www.odmbrasil.gov.br/os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio>. Acesso em: 22 de janeiro de 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Acordo de Paris**. Paris, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uplo-ads/2016/04/Acordo-de-Paris.pdf>. Acesso em: 22 de dezembro de 2020.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 22 de janeiro de 2021.

PEIXOTO, F. Linha do tempo: Entenda como ocorreu a ocupação da Amazônia. **BBC News**, 2009. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2009/07/090722_amazonia_timeline_fbd#:~:text=Anos%202000-,Os%20prim%C3%B3rdios%3A%20Os%20portugueses%20descobrem%20a%20Amaz%C3%B4nia,depois%2C%20a%20partir%20de%201540. Acesso em: 07 de dezembro de 2020.

WORLD BANK. **OP 4.04 - Habitats Naturais**. Estados Unidos: World Bank, 2001a.

WORLD BANK. **OP 4.37 - Segurança de Barragens**. Estados Unidos: World Bank, 2001b.

ZANETTI, E. História Florestal. **Jornal dia de campo**, 2018. Disponível em: <http://agropedia.hospedagemdesites.ws/zpublisher/materias/Materia.asp?id=30362&secao=Artigos%20Especiais>. Acesso em: 08 de dezembro de 2020.

Capítulo 2

Representa a camada referente aos temas políticos, culturais e institucionais da sociedade, através dos ODS1, ODS2, ODS3, ODS4, ODS5, ODS7, ODS11 e ODS16

ODS1 – acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares e implementar medidas e sistemas de proteção social adequados para todos;

ODS2 – eliminar a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;

ODS3 – assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades. Acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis;

ODS4 – assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;

ODS5 – alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas;

ODS7 – garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos e Reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa;

ODS11 – tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, proporcionando o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos;

ODS16 – promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça e promover o Estado de Direito para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.

2.1. A REGULAMENTAÇÃO DA ENERGIA SOLAR NO BRASIL

Maria Luísa Lima Negromonte
Graduanda
Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
negromonteluisa@gmail.com

Rebeca Carolina de Albuquerque Oliveira Lancha
Graduanda
Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
rebeaalblancha@gmail.com

Erivaldo Correia da Silva
Pesquisador
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental de Pernambuco - Gampe
erivaldoivo@gmail.com

RESUMO

O consumo exagerado de energias fósseis nas sociedades contemporâneas contribui significativamente para o aumento da liberação de gases do efeito estufa e aquecimento global, que se configura como uma pauta amplamente discutida atualmente. Com o crescimento da população e desenvolvimento das cidades, será cada vez mais necessário utilizar energia, dessa forma, se dá a importância de estudar fontes de energias alternativas, que entre elas está a energia solar, uma das que menos polui. Logo, foi realizado um estudo sobre a legislação nacional e internacional referente à energia solar, mencionando também o impacto que a pandemia causada pelo novo Coronavírus proporcionou ao cenário energético mundial, por meio de análises de artigos científicos, Constituição Federal, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Agência Nacional de Energia Elétrica, Agência Internacional de Energia e Organização das Nações Unidas. Foi possível observar a falta de investimentos e descaso em relação à legislação própria de energia solar no Brasil, assim como falta de foco em educação ambiental, que se configura como ótimo método para combater a disseminação de negacionismo científico e informações falsas.

PALAVRAS-CHAVE: Energia fotovoltaica; Meio ambiente; Legislação

1. INTRODUÇÃO

Segundo Coelho (2016), a grande parte da energia elétrica produzida no Brasil é constituída de energias renováveis (90%), com ênfase nas hidrelétricas. As energias renováveis são menos poluentes em relação a energias à base de combustíveis fósseis, pois a queima libera gases do efeito estufa, como o CO₂ e, conseqüentemente, contribuindo para o aquecimento global, destruição de ecossistemas naturais e desequilíbrio natural. Desse modo, é possível perceber a importância das energias renováveis na atualidade, após destaque de diversos estudos científicos, analisando os impactos das mudanças climáticas no meio ambiente. O Brasil ainda possui vantagem na frente de outras nações, pela luminosidade e dimensões territoriais. Portanto, reforça-se a necessidade do país investir em energias renováveis, pois favorece a sociedade, com a geração de empregos, o incremento da economia e a preservação do meio ambiente (JANNUZZI, 2003; MENDONÇA; BORNIA, 2019; COELHO, 2016; PACHECO, 2006).

É importante salientar que os programas brasileiros estão avançando no programa de eletrificação para as comunidades mais isoladas, principalmente na área da energia fotovoltaica. Entretanto, ainda é necessário haver mais investimentos nesses setores tecnológicos de produção, a fim de diminuir as importações que o país faz, pois causam uma elevação no custo dos materiais necessários nos equipamentos, dificultando assim as aquisições (MENDONÇA; BORNIA, 2019).

Kemerich *et al.* (2016) destacam que a energia solar ainda não possui estudos suficientes, por causa do custo inicial e o fato de ser uma energia em pequena escala. É necessário salientar como as sociedades humanas sempre utilizaram da luminosidade e do calor. Porém, estes usos perderam relevância, ao passo que as energias não renováveis foram descobertas. Além disso, a energia solar pode ser utilizada como energia térmica ou convertida em energia elétrica (fotovoltaica). A primeira apresenta baixo uso no Brasil e a segunda é particularmente custosa.

Portanto, levando todos estes aspectos em consideração, o presente escrito foi realizado com o intuito de avaliar a importância e a evolução da energia solar no Brasil e no mundo, buscou-se também enfatizar as legislações internacionais e nacionais que são referentes ao tema em questão. Tal estudo teve como metodologia a realização de um estudo bibliográfico e documental.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Características da energia solar

A energia solar ocorre por meio da captação da luz solar através dos painéis solares, que são constituídos de células fotovoltaicas. O uso desse tipo de tecnologia crescerá, somente quando tais aspectos forem aderidos: Criar legislação própria (a fim de haver agilização em todo processo), certificar instaladores e equipamentos, prover assistência aos sistemas instalados e investimento em tecnologia (SILVA; FERREIRA; BENARROSH, 2015, p. 2). Ferreira *et al.* (2018) afirma que a radiação solar tem seu valor mínimo e máximo, respectivamente, de 0 kW/m² e 1 kW/m². As células fotovoltaicas são formadas por dois contatos elétricos nos extremos opostos a fim de

fechar o circuito. Sendo o conjunto de células fotovoltaicas, ou módulo, coberto por uma capa feita de um material condutor elétrico que dissipa o calor acumulado. Ademais, esse tipo de energia além de ser inesgotável, não produz poluição, comparada com outras formas, não causa poluição sonora, há a possibilidade de aumentar a potência instalada por meio de incorporações de módulos adicionais, ser bastante simples a manutenção pois é necessário realizar apenas a limpeza dos painéis e, em geral, ser resistente a alterações climáticas (OLIVEIRA; OLIVEIRA; GOMES, 2017).

Está claro que a energia fotovoltaica apresenta grande destaque pelo menor potencial impactante no meio ambiente. Porém, é importante discutir alguns problemas deste tipo de energia. De acordo com Machado e Miranda (2014), a energia fotovoltaica apresenta alguns pontos negativos como: o custo alto de produção e manutenção, a incapacidade de produzir energia durante a noite, a diminuição de capacidade durante dias nublados ou com chuvas e o uso de baterias que contêm materiais tóxicos (Chumbo e Cádmi) impactantes ao meio ambiente, além do curto tempo de vida.

Como disse Lira et al. o consumo de energia elétrica e o aumento populacional estão intrinsecamente interligados, já que ao crescer a quantidade de indivíduos, o uso de energia também se expande de forma proporcional e devido aos avanços tecnológicos, essa demanda energética é vigorosamente marcada pelo uso de recursos fósseis, os quais contribuem de maneira significativa para a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). O uso das fontes fósseis para produção de energia é algo que se torna muito danoso para o meio ambiente, pois tem como consequência a produção de CO₂, gás esse que contribui para o aquecimento global e retém oxigênio da atmosfera, o que prejudica a disponibilidade de O₂ para as próximas gerações.

Segundo dados da Agência Internacional de Energia (IEA), se a população manter o consumo atual de energia, em cerca de um século, haverá uma dificuldade de explorar esses recursos, tornando as consequências que já são prejudiciais ao meio ambiente e à saúde dos indivíduos ainda piores, já que as reservas produtoras de petróleo que são exploradas hoje em dia, estarão cerca de 60% menos produtivas em 2035 em relação a 2000 (IEA, 2012).

A demanda de energias renováveis cresceu em aproximadamente 1,5% no primeiro trimestre de 2020, essa subida, no entanto, já era prevista devido à produção adicional de novos projetos em energias solar e eólica, fazendo assim com que sua produção chegasse a quase 9%, duas vezes maior do que em 2015. (IEA, 2020). Já as emissões de carbono global também eram esperadas para entrar em declínio de pelo menos 8%, o que conta por aproximadamente 2.6 giga toneladas, igualando níveis de 10 anos atrás. No entanto, a Agência estimou que de forma semelhante a crises anteriores, uma vez que a situação se normalize, as emissões serão maiores do que sua queda, a menos que ao restaurar a economia, se inicie uma onda de investimentos em infraestruturas de energias mais limpas e resilientes. Porém, nem todo o declínio na demanda dos primeiros quatro meses do ano foi devido ao coronavírus, mas como resultado de condições climáticas mais amenas do que o normal na maior parte do hemisfério norte (IEA, 2020).

2.2. Energia solar no Brasil e Covid-19

Jannuzzi (2003) discute a importância de focalizar em pesquisa e desenvolvimento de energias renováveis. O autor explica que a nação possui 90% das reservas mundiais de silício, que se configura como material predominante em sistemas fotovoltaicos mundiais, e ressalta que existem duas tecnologias na área: “bolachas de

silício” (*silicon wafers*) e “filmes finos” (*thin films PV technologies*). Este ainda destaca que é necessário desenvolver uma estratégia de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e incentivar trabalhos em conjunto com outros países.

De acordo com Lira *et al.* (2019), uma alternativa muito importante é adoção de medidas que fomentem o crescimento da geração distribuída, pois as existentes atualmente não são suficientes. Por exemplo, o município de Goiana e a cidade de Palmas são exemplos a serem seguidos pelas medidas adotadas a fim de ampliar o uso de fontes energéticas alternativas como, respectivamente, o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) Verde e o Palmas Solar. O primeiro, pertinente à Lei complementar nº 235/12, oferece descontos no IPTU de até 3%, o segundo, pertinente a Lei complementar nº 327/15, oferece descontos no IPTU, ISSQN e ITBI indo até 80% nas edificações que possuem sistemas de energia solar.

Nas estatísticas chave sobre energia mundial de 2020 da Agência Internacional de Energia (IEA - *International Energy Agency*), as energias renováveis estão em crescimento. O Brasil, entra no *ranking* como segundo maior produtor de energia hidrelétrica no mundo, gerando 64,7% de seu uso elétrico doméstico apenas com essa matriz, e produzindo 9% do total mundial. Já sua taxa de produção de energia solar fotovoltaica não é alta o suficiente para ser citada de forma nominal nas listas.

De acordo com a Agência Internacional de Energia, aspectos externos, como a pandemia do Covid-19, foram levados em consideração para as conclusões das análises realizadas. Na pesquisa foi evidenciado que fontes de energias renováveis estão em crescimento, devido à maior capacidade de instalação e despacho prioritário. O impacto do vírus na demanda de energia global em 2020 foi sete vezes maior do que o impacto causado pela crise financeira de 2008, e todas as formas de combustível estão sendo afetadas, além das causas anteriormente citadas, as matrizes renováveis estão em alta por seu baixo custo de operação, seu acesso à muitos sistemas de energia, além de novos projetos que estão sendo postos em operação em 2020 (IEA, 2020).

As fontes renováveis têm sido de longe as matrizes mais resilientes durante a pandemia, a eletricidade de origem renovável, em sua maior parte, não foi afetada, enquanto que a demanda para outros usos dessas fontes, sim. Essa geração de eletricidade subiu quase 3%, principalmente devido às novas tecnologias de extração de energia eólica, e novas placas fotovoltaicas, sendo a solar com detendo o aumento mais rápido em 2020. Dados da mesma pesquisa também mostraram que se a quarentena viesse a durar por muitos meses, e se houvesse uma recuperação lenta, a demanda se energia pelo mundo cairia por 6%, de maneira a tornar o crescimento dos últimos 5 anos irrelevante, fato que não ocorria em 70 anos (IEA, 2020).

3. ACORDOS INTERNACIONAIS

Segundo a Agenda 21, na atividade 7.51, os países em desenvolvimento devem “(ii) Formular programas nacionais de ação para promover o desenvolvimento integrado de tecnologias de economia de energia e de utilização de fontes renováveis de energia, em especial fontes de energia solar, hidráulica, eólica e de biomassa” (ONU, Agenda 21, p. 67-68, 1992). Além disso, é importante destacar os Meios de Implementação (14.99), que discute que os Governos, junto com organizações internacionais e regionais competentes, devem “(b) Empreender pesquisas e transferência de tecnologias relativas a

energia da biomassa e à energia solar para a produção agrícola e as atividades posteriores às colheitas” (ONU, Agenda 21, p. 170, 1992).

Os ODS são uma campanha da Organização das Nações Unidas (ONU), a fim de promover mudanças positivas no mundo futuro. É importante salientar que esses objetivos possuem extrema importância, pois incentivam o uso de energia solar, que favorece a saúde do meio ambiente e sua preservação. Representam planos que todos os Estados-membros da ONU devem seguir para atingir alguns objetivos. Energia Acessível e Limpa é o objetivo número 7 que tem como proposição garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos. De acordo com a ONU, os objetivos em relação à "Energia limpa e acessível" até o ano de 2030 são, de forma geral, incentivar o acesso a serviços de energia à todos da melhor forma possível, assim como aumentar o uso de energias renováveis na matriz energética global e sua eficácia, promover o aumento e incentivo das pesquisas sobre energias limpas, suas infraestruturas e tecnologias, além de modernizá-las, principalmente nos países em desenvolvimento.

No site das ODS há algumas estatísticas sobre o progresso desses objetivos no Brasil na última década. Segundo esses dados, durante os 10 anos listados, mais de 99% das pessoas no Brasil possuem acesso à energia elétrica. Em 2011 a percentagem de pessoas que dependiam de fontes de energia limpa era de aproximadamente de 95,5%, e teve seu pico em 2014 com quase 97%, no entanto voltou a cair em 2015 para quase 96%. Embora os dados anteriores apresentem bons números, a participação das energias renováveis na Oferta Interna de Energia é relativamente estável ao longo dos anos e fica aquém do ideal, com seu número máximo em 2018, e mal chegando a 45%.

Ultimamente, é possível perceber a evolução que está ocorrendo na área da energia solar. De acordo com a Agência Internacional de Energia Renovável, em 2019, as matrizes de energias renováveis obtiveram 72% do crescimento, com as energias solar e eólica dominando a capacidade de expansão com 90% de todas as fontes de energia limpa, ultrapassando o crescimento de fontes fósseis (ONU, 2020). A energia solar pode disponibilizar melhorias na saúde pública universal. Essa fonte de energia reduz os custos que as unidades de saúde gastam, disponibiliza energia elétrica para milhões de pessoas sem acesso atualmente, maior resiliência (sem falta de energia constante) e sustentabilidade. Ademais, os investimentos nessas energias renováveis superam US \$288 bilhões (ONU, 2019). Além disso, as Nações Unidas querem desenvolver um plano para utilizar o potencial de captação de energia solar na África, em Sahel, para cobrir cerca de 70% da demanda de energia elétrica mundial (ONU, 2018).

4. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

Verifica-se ausência de informações em relação à energia solar nas políticas nacionais. Desse modo, serão apresentados temas semelhantes que foram mencionados, como Energias Renováveis, Elétricas e Recursos Naturais e Ambientais. Pela Resolução Normativa de N° 482 (ANEEL, 2012), foram estabelecidas condições gerais para o acesso de microgeração, cuja potência é menor ou igual a 75 KW, e minigeração, com potência de 75 KW e menor ou igual a 5MW, distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e ao sistema de compensação de energia elétrica. O artigo 2° desta resolução, modificada pela Resolução N° 687/15 (ANEEL, 2015), estabelece os conceitos para microgeração e minigeração, bem como para o sistema de compensação de energia elétrica, geração compartilhada, entre outros.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) foi um marco na legislação brasileira, ante as discussões ambientais que fomentaram o mundo na década de 90 tomasse efeito. Desse modo, não possui diversidade de leis referentes a energias renováveis. Em toda a Constituição, o termo “energia renovável” é mencionado apenas uma vez, sendo no parágrafo 4º do Art. 176, onde se lê que este “Não dependerá de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida”. A Constituição traz, no entanto, diversas citações à palavra energia, mais especificamente falando sobre a energia hidrelétrica. As hidrelétricas no Brasil foram, por muito tempo, a principal fonte de criação de energia elétrica. Embora isso, as energias solar e eólica estão em franca ascensão, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2020). Quando a constituição foi promulgada, inexistiam outros meios de obtenção dessa energia, com o país já possuindo uma fonte primária.

A Lei nº 6.938 (BRASIL,1981), referente à Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), foi criada com o propósito de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, buscando garantir no país meios ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. No adendo de número III é estipulado o Princípio de Planejamento e Fiscalização do uso dos recursos ambientais, no adendo de número VI é descrito o Princípio de que deve haver encorajamento ao estudo e à pesquisa de tecnologias com predisposição ao uso “racional” e a proteção dos recursos ambientais (BRASIL,1981, Art. 2º).

A Lei nº 9.427 (BRASIL, 1996), que institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), tem como propósito regular e fiscalizar todos os passos de energia elétrica no país, incluindo a energia solar (BRASIL, 1996, Art. 2º). A Lei nº 13.360 (BRASIL, 2016) é uma legislação que altera diversas Leis anteriores, e esta beneficiou empreendimentos na área de energia hidrelétricas, eólicas, de biomassa e solar, pois assegurou descontos nas tarifas.

Na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 001 (CONAMA, 1986, Art. 1º), é esclarecido o conceito de impactos ambientais como sendo alterações de qualquer propriedade do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que causem prejuízo à saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. O licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, como linhas de transmissão de energia elétrica acima de 230KV e usinas de geração de eletricidade, independentemente da fonte primária, acima de 10MW, vai depender da elaboração de estudo de impacto ambiental (EIA) e do relatório de impacto ambiental (RIMA) (CONAMA, 1986, Art. 2º). De acordo com a Resolução nº 237 (CONAMA, 1997, anexo 1), a produção de energia termoelétrica e transmissão de energia elétrica, como serviços de utilidade, são atividades sujeitas ao licenciamento ambiental.

A Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999) referente à Política Nacional de Educação Ambiental define em seu Art. 1º o que é educação ambiental. Sendo em sua classificação, os processos por meio dos quais o indivíduo e o grupo criam valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e outras competências com o objetivo de incentivar a sustentabilidade, ato esse, que é essencial para a qualidade de vida sadia e conservação do meio ambiente e ecossistemas naturais. No Artigo 2º da mesma Lei, é apresentado que a educação ambiental faz parte da educação Nacional, em ambas as formas, formal e não formal.

É preciso reconhecer que o planeta está passando por grandes mudanças, causadas pelas altas emissões de CO₂ e abraçar que esses impactos, em sua maioria, derivam dos avanços desenfreados, sem reconhecimento das consequências das atividades antrópicas. Esse é um aspecto que, dentre várias causas, pode ser atribuído às fontes de energia antiquadas ainda em uso, e para isso, foram desenvolvidos meios mais contemporâneos, que foram pensados para limitar os danos ao meio ambiente, entre elas a energia solar. Logo, a conscientização sobre o aquecimento global, e sua influência nas mudanças climáticas se torna um dos usos mais importantes para a educação ambiental.

É importante salientar as consequências causadas pelo negacionismo científico, que vem crescendo atualmente e se propagando, principalmente, por meio das redes sociais, nas sociedades e nos movimentos que incentivam a sustentabilidade. Sendo um exemplo, o negacionismo em relação às mudanças climáticas, que cientistas e ativistas, como a sueca Greta Thunberg, tentam combater. Desse modo, uma opção bastante viável seria incentivar a educação ambiental em instituições de ensino ou trabalho a fim de combater essas informações falsas.

5. CONCLUSÃO

Por meio do presente trabalho, foi possível perceber a importância de estudar fontes energéticas alternativas, sendo a energia solar uma das que menos gera impactos ao meio ambiente e possui menos chances de desastres. Entretanto, a falta de investimentos e legislação específica causa prejuízo no crescimento dessa tecnologia fotovoltaica no Brasil.

É importante salientar que, a pandemia de Covid-19 provocou grandes mudanças em relação à demanda de energia. Ainda não é possível determinar o total impacto, mas será possível ser previsto após a total recuperação em escala internacional. Os meios de estimular a recuperação por parte dos governos é um papel decisivo que irá reformular o setor energético em décadas. Além disso, o setor energético emergente após a pandemia do coronavírus-19, apresentará uma nova face, com projetos de energia renováveis crescendo, com bons indicativos financeiros. Ademais as emissões de CO₂ vem diminuindo expressivamente por causa da pandemia. Porém, é necessário haver mudanças estruturais e não apenas temporárias para que as emissões de CO₂ continuem diminuindo e que as energias renováveis, entre elas a fotovoltaica, realmente se tornem em maior demanda.

Se comparada às leis internacionais, a legislação brasileira no que convém à energias renováveis, que não sejam hidrelétricas, é praticamente inexistente. O país passou anos focando em apenas uma matriz de energia e outras fontes de igual ou superior credibilidade, como a solar e sua alta resiliência, são prejudicadas, mesmo com os avanços na tecnologia das placas fotovoltaicas, que amplificam ainda mais sua eficiência.

É sabido que diversidade é uma das características mais importantes em qualquer setor, não seria diferente na infraestrutura. Países que diversificaram mais em suas vias de transporte, de fato abrindo o leque de possibilidades que há, ao invés de focar em apenas um, possuem não apenas uma maior variedade de meios de transporte, mas também uma economia mais aberta que não depende apenas do funcionamento de um setor. O mesmo ocorre com a energia. Ao investir na diversificação das matrizes energéticas ao máximo, e não focar 64,7% de toda a sua produção doméstica total em apenas um serviço, deixando 35,3% para ser repartido em mais oito partes, a país poderia

diminuir os gastos com algo que requer grandes manutenções, e é a sexta fonte de energia elétrica mais cara do mundo, poderia expandir mais e nivelar os setores existentes, de maneira a não depender tanto de uma única fonte, de forma que se algo desse errado todo o sistema energético estaria comprometido.

E nesse aspecto, a energia solar se mostra como uma ótima opção, com sua alta resiliência de energia, sua baixa necessidade de manutenção, impacto mínimo no meio ambiente e grande crescimento e uso em outros países, assim como com as condições climáticas brasileiras, tornando seu uso ainda mais lógico.

REFERÊNCIAS

ANEEL. Agência Nacional De Energia Elétrica. Resolução Normativa 482. **Diário Oficial da União**, 17 abr. 2012. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2012482.pdf>. Acesso em: 16/02/2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 11/01/2021.

BRASIL. Lei nº 13.360. **Diário Oficial da União**, 17 nov. 2016.

BRASIL. Lei nº 9.795. **Diário Oficial da União**, 27 abr. 1999.

BRASIL. Lei nº 9.427. **Diário Oficial da União**, 26 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 6.938. **Diário Oficial da União**, 31 ago. 1981.

COELHO, Allan Rodrigo Mückenberger. **Energias Renováveis**. Universidade do Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2016. Acesso em: 15/12/2020.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução Conama 001. **Diário Oficial da União**, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>. Acesso em: 29/01/2021.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução Conama 237. **Diário Oficial da União**, 19 dez. 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>. Acesso em: 29/01/2021.

EPE. Empresa De Pesquisa Energética (Brasil). **Matriz Energética e Elétrica**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 18/01/2021.

FERREIRA, L.; AMARANTE, M.; CINTRA, A.; LOURENÇO, R. & CRISTIANO, C.. Energia solar fotovoltaica. **Revista Pesquisa e Ação**, n. 4(1), p. 153-161, jun. 2018. Disponível em: <https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/393>. Acesso em: 30/01/2021.

IEA - International Energy Agency. **Key World Statistics**. Paris: IEA, 2012.

IEA - International Energy Agency. **Key World Statistics 2020**. Paris: IEA, 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2020>. Acesso em: 16/02/2021

IEA - International Energy Agency. **Global Energy Review 2020**. Paris: IEA, 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>. Acesso em: 16/02/2021.

JANNUZZI, Gilberto De Martino. Uma Avaliação das Atividades Recentes de P&D em Energia Renovável no Brasil e Reflexões para o Futuro. **International Energy Initiative Latin America**, Campinas-SP, Energy Discussion Paper nº 2.64-01, p. 1-15, Jul. 2003. Disponível em: <http://www.iei-la.org/admin/uploads/reliei-2640103.pdf>. Acesso em: 11/12/2020.

KEMERICH, Pedro Daniel da Cunha; FLORES, Carlos Eduardo Balestrin; BORBA, Willian Fernando de; SILVEIRA, Rafael Borth da; FRANÇA, Jacson Rodrigues; LEVANDOSK, Natalie. Paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria/CESNORS**, v. 20, n. 1, p. 241-247, jan-abr, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revget/article/view/16132/pdf>. Acesso em: 12/12/2020.

LIRA, Marcos Antônio Tavares; MELO, Marina Larisse da Silva; RODRIGUES, Larissa Mendes; SOUZA, Tatiana Ribeiro Militão de. Contribuição dos Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica para a Redução de CO₂ no Estado do Ceará. **Revista Brasil meteorologia**, v. 34, n. 3, p. 389-397, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786343046>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-77862019000300389&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 16/02/2021.

MACHADO, C. T.; MIRANDA, F. S. Energia solar fotovoltaica: uma breve revisão. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 1, p.126-143, 2014. Disponível: <http://www.uff.br/rvq>. Acesso em: 12/12/2020.

MENDONÇA, Anny Key de Souza; BORNIA, Antonio Cezar. Oportunidades para a difusão da energia eólica e solar em sistemas isolados no brasil: barreiras e facilidades evidenciados na literatura. **Mix Sustentável**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 81-92, jul. 2019.

OLIVEIRA, Othon Garcia; OLIVEIRA, Rafael Henrique; GOMES, Renato Oliveira. Energia solar: um passo para o crescimento. **REGRAD - Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM**, v. 10, n. 01, p. 377 - 389, out. 2017. Disponível em: <https://revista.univem.edu.br/REGRAD/article/view/2081>. Acesso em: 31 jan. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21**. Washington: ONU, 1992. Disponível: <http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global/>. Acesso em: 19/12/2020.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Energia renovável ultrapassou crescimento de fontes fósseis em 2019**. Brasília: ONU Brasil, 2020. Disponível: <https://news.un.org/pt/story/2020/04/1711052#:~:text=Energia%20renov%C3%A1vel%20ultrapassou%20crescimento%20de%20fontes%20f%C3%B3sseis%20em%202019,-BR&text=No%20ano%20passado%2C%20a%20energia,as%20fontes%20de%20energia%20limpa>. Acesso em: 19/12/2020.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Energia solar promove acesso a cuidados de saúde universais**. Brasília: ONU, Brasil, 2019. Disponível: <https://news.un.org/pt/story/2019/01/1654242>. Acesso em: 19/12/2020.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Investimento em energias renováveis supera US\$ 288 bilhões e ultrapassa combustíveis fósseis**. Brasília: ONU Brasil, 2019. Disponível: <https://news.un.org/pt/audio/2019/06/1677001>. Acesso em: 19/12/2020.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7 - Energia limpa e acessível**. Washington: ONU, 2015. Disponível: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/7>. Acesso em: 18/12/2020.

PACHECO, Fabiana. Energias Renováveis: breves conceitos. **Conjuntura e Planejamento, Salvador, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais (SEI)**, 149, p. 4-11, Out. 2006. Disponível em: http://files.pet-quimica.webnode.com/200000109-5ab055bae2/Conceitos_Energias_renov%C3%A1veis.pdf. Acesso em: 12/12/2020.

SILVA, Brad Fialho; FERREIRA, Jesisley dos Santos; BENARROSH, Paula Fernanda Pio Macêdo. Energia solar: benefícios das placas solares em telhas de barro sustentáveis. **Revista Farociência**, Porto Velho, v. 2, n. 2, jul/dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.36703/farociencia.v2i1.80>.

2.2. DEJETOS DE ANIMAIS E GASES DE EFEITO ESTUFA; UM PANORAMA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E LEGISLAÇÕES

BATISTA, Fábio Ferreira

Graduando

Engenharia Ambiental/UFRPE

fabio19ferreira@gmail.com

LIMA, Iara Lícia Pereira

Mestranda

PPEAMB/UFRPE

iaraliciapl@gmail.com

OLIVEIRA, Emily Gabriele Albuquerque de

Graduanda

Engenharia de Pesca/UNEB

memygabriele@gmail.com

RESUMO

O Brasil é um país que está sempre nos holofotes mundiais quando o assunto é meio ambiente. Desta forma, aumenta-se o nível de exigências e garantias formalizadas em lei que garantam o bem-estar do meio ambiente e de toda a sociedade. Este trabalho teve como finalidade apresentar um panorama acerca das legislações pertinentes e políticas públicas relacionadas às emissões de gases de efeito estufa (GEE) originados de dejetos de animais da pecuária, entrando em consonância com os debates envolvendo mudanças climáticas os quais têm se intensificado desde o final do século passado. A partir de uma revisão de literatura consultando trabalhos, artigos, acordos internacionais e as leis vigentes no Brasil, percebeu-se a necessidade de avançar nas discussões sobre mudanças climáticas e do papel do Brasil como personagem a estar na vanguarda do enfrentamento dessas tratativas daqui em diante, aprovando leis específicas, ampliando as políticas ambientais, aplicando-as e não obstante se articulando com os demais países e formando pactos que diminuam as emissões desses gases nocivos.

Palavras-Chave: Dejetos de animais; Meio ambiente; Política ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A partir da modernização dos métodos de produção e geração de energia, a obtenção de biogás advindo de dejetos de animais tem sido considerada para fins energéticos. Visando diminuir os gases de efeito estufa na Indonésia, por exemplo, a utilização de biogás é estimada em 9.597,4 Mm³/ano, que pode fornecer cerca de 1,7 milhões de KWh de energia anuais (KHALIL et al., 2019).

A valorização da biomassa para a produção de energia tem o intuito da inserção de práticas de bioeconomia circular sustentável. Este conceito define-se como um ciclo de diminuição da pressão sobre o meio ambiente a partir de uma rotatividade de uso, reutilização e reciclagem da matéria-prima, com o objetivo de se desprender mais da economia baseada em combustíveis fósseis e minimizar as emissões de gases de efeito estufa. Assim, esses princípios têm sido implementados na Índia através dos resíduos agrícolas na produção de energia renovável, partindo da integração da gestão de agro resíduos, passando também por apoio político e discussões acerca das barreiras políticas que impedem o desenvolvimento de uma economia à base de biogás no país (KAPOOR et al., 2020). Na França, dejetos de animais passaram a ser utilizados no setor de tratamento de resíduos orgânicos em virtude do aumento da consciência ambiental do governo e da sociedade nos países mais industrializados. Tais mudanças consideram as dificuldades futuras com o consumo dos combustíveis fósseis, desenvolvendo mais opções de energias renováveis (RIBEIRO et al., 2020).

Com a grande quantidade de dejetos animais geradas no Brasil, vê-se a oportunidade de implementação de modelos sustentáveis de manejo. Porém, as ausências de políticas públicas de incentivos, limitações de viabilidade econômica e o fraco modelo de desenvolvimento das corporações são fatores que impedem a implementação de sucesso dessa alternativa (SANTOS et al., 2018). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2019, o Brasil possuía cerca de 214 milhões de bovinos, 41 milhões de suínos e 249 milhões de galinhas (IBGE, 2019).

No Brasil, de acordo com a Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), que trata da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), todos os órgãos e instituições ambientais vinculadas ao poder executivo em qualquer grau constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) que é responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental (BRASIL, 1981).

Uma preocupação significativa está relacionada às mudanças climáticas acentuadas pela emissão de gases de efeito estufa a partir de ações antrópicas. Dentre elas destaca-se a pecuária, uma vez que gases metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) relacionados aos resíduos animais e ao sistema de produção apresentam problemas ambientais que exigem minimamente ações mitigadoras para as suas reduções (OLIVEIRA, 2015). Frente a estas questões, considerando levantamento bibliográfico e análise documental, o objetivo do trabalho foi analisar o panorama de acordos internacionais e legislações pertinentes quanto à destinação dos gases de efeito estufa originados dos dejetos de animais no Brasil. A partir de um levantamento bibliográfico com o auxílio das plataformas Periódicos CAPES, *Science Direct* e *Google Scholar*, foi feita uma pesquisa em relação às legislações nacionais e acordos significativos em âmbito internacional quanto a emissão de gases poluentes que tenham os dejetos de animais como origem.

2. PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL

A comunidade internacional adotou esforços para que fossem estabelecidos princípios gerais do direito ambiental a serem implementados pelos Estados como resultados dos tratados e conferências. Os princípios adotados de forma concreta, e que estão dispostos em lei no Brasil, foram o da soberania permanente sobre os recursos naturais, do direito ao desenvolvimento, do patrimônio comum da humanidade, da responsabilidade comum mas diferenciada, da precaução, do poluidor pagador, do dever de não causar dano ambiental e o princípio da responsabilidade estatal (SAMPAIO et al., 2003).

As medidas de proteção do meio ambiente necessitam estar harmonizadas de acordo com os princípios constitucionais que encabeçam uma democracia. A dignidade da pessoa humana é o centro da ordem jurídica democrática e, com isso, é fator central nos princípios do direito ambiental, centralizando todas as preocupações. O direito ambiental tem o Princípio Democrático como aquele que certifica o direito dos cidadãos em participar das discussões para elaboração das políticas públicas ambientais ou de empreendimentos, corroborando para repercussões significativas ao meio ambiente, onde esse princípio é subsidiado no que define a Constituição brasileira nos incisos I e II do art. 14, no que se refere à iniciativa popular, plebiscito e referendo como medidas legislativas (ANTUNES, 2010).

A dignidade da pessoa humana está fundamentada na Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988, Art. 1º). Além disso, tendo em vista os impactos negativos à saúde dos indivíduos causada também por desabastecimento de políticas ambientais, a Constituição Federal garante como direito social o direito à saúde e a alimentação de qualidade conforme o Art. 6º, além de definir no art. 196 a saúde como direito de todos e dever do Estado em garantir as condições necessárias de acesso. Destaca no art. 200 que compete ao Sistema Único de Saúde (SUS) colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho.

No Art. 23, a lei garante competência comum da União, Estados, do Distrito Federal e Municípios em proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas. União e Estados têm competência concorrente em legislar sobre a flora, a fauna, caça, pesca, conservação da natureza, defesa dos recursos naturais, protegendo o meio ambiente e controlando a poluição conforme o Art. 24. No art. 30 define como competência dos municípios a promoção de medidas que protejam o patrimônio histórico-cultural local; além de, no Art. 129, definir como função institucional do Ministério Público a promoção de inquérito civil e a ação civil pública como medida de proteção do meio ambiente (BRASIL, 1988).

A Constituição ainda define no Art. 225 a universalidade do direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, que garanta qualidade de vida à população, designando a todos, coletividade e poder público, o dever de defender e preservar o meio ambiente para as futuras gerações. Assim, ao poder público cabem responsabilidades que vão de promoções de manejos ecológicos de espécies e ecossistemas, fiscalizações, preservações, demarcação territorial de proteção e recuperação, estudo prévio de impactos ambientais, promoção de educação ambiental, além de punições penais e administrativas (BRASIL, 1988).

3. POLÍTICAS E ACORDOS INTERNACIONAIS

Para Araújo, Carvalho e Ferreira (2018, p. 5), “as políticas públicas se responsabilizam em assumir a função de promover e assegurar a proteção, conservação e medidas de gerar menos impactos ao meio ambiente, garantindo desta forma o futuro das presentes e próximas gerações”.

As políticas públicas internacionais tiveram forte influência dos acordos internacionais estabelecidos a partir de meados da década de 70, quando o debate da interferência do homem na natureza começou a ser feito de forma global entre os países. Começou-se a questionar o modelo ocidental de desenvolvimento na Conferência de Estocolmo em 1972, onde a partir de assimetrias de desenvolvimento de países mais e menos desenvolvidos, buscou-se apoio aos países menos industrializados para diminuição dos seus problemas ambientais (DIAS, 2017). Além disso, na Conferência de Estocolmo originou-se o conceito de ecodesenvolvimento, apontando desenvolvimentos de novas tecnologias e novos processos de industrialização, admitindo melhores formas de diminuição de impactos ambientais, compartilhando conhecimentos e incentivando pesquisas de forma global (SANCHES et al., 2019).

Ainda em decorrência da Declaração de Estocolmo, o Relatório de Brundtland foi publicado em 1987 mostrando os resultados globais nas questões de desenvolvimento humano, social e econômico, constatando a grande desigualdade social presente no planeta, além dos danos ambientais que têm ocasionado emissões de gases estufa, aumento da temperatura do planeta, aumento do nível do mar e derretimento das geleiras, reforçando a importância de uma equidade no desenvolvimento dos países mais ricos e mais pobres. Ademais, o Relatório de Brundtland ajusta os caminhos de desenvolvimento econômico, associando-o diretamente às questões ambientais, apresentando o conceito de desenvolvimento sustentável garantindo as necessidades presentes sem prejudicar as necessidades das futuras gerações (COSTA; GUERRA; DIAS, 2016).

Seguindo a linha do tempo de amadurecimento do debate nas questões ambientais globais, foi realizada em 1992 a Conferências das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92) realizada no Rio de Janeiro reunindo mais de 170 países e mais de 1.300 organizações não governamentais, com discussões centradas na necessidade de conciliar desenvolvimento econômico e recursos naturais, estabelecendo novos níveis de cooperação entre os Estados, acatando os interesses que respeitem um desenvolvimento sustentável (ONU, 1992).

Desta forma, foi assinada na Conferência ECO 92 a Agenda 21, um documento feito por mais de 179 países integrantes da conferência, com o objetivo de guiar todos os planejamentos e ações para um desenvolvimento que abasteça as gerações presentes e não comprometa as gerações futuras, com esse documento podendo ser aplicado desde os níveis nacionais até os níveis locais (SANTOS; MEDEIROS, 2020). A Agenda 21 tem como objetivo alcançar o desenvolvimento sustentável nos próximos anos abordando temas de combate à pobreza e às doenças, mudanças nos padrões de consumo, articulações governamentais, proteções dos recursos ambientais, manejos de menor impacto ambiental, fortalecimento do desenvolvimento equitativo e valorização do conhecimento técnico e científico (COSTA; GUERRA; DIAS, 2016).

As negociações internacionais foram discutidas e compreendidas de modo a formar compromissos com os chefes de Estados, dentre isso, os regimes climáticos internacionais os quais foram um direcionamento voltado ao tema de mudanças climáticas, analisando a formulação de normatizações, regulamentações e controle em

escala transicional, com objetivos específicos voltados ao controle e redução das emissões dos gases de efeito estufa (GEE) em escala global (SOUZA, CORAZZA; 2017). Desta forma, em 1997 foi assinado o Protocolo de Quioto, um tratado internacional que estabelece medidas necessárias para a redução da emissão de GEE, nomeando os culpados por essas emissões desproporcionais com o objetivo de reduzir em 5,2% os gases causadores do efeito estufa até 2012, além de formas de desenvolvimento menos invasivas ao meio ambiente, incluindo o mercado de crédito de carbono (NEVES; BIZAWU, 2019).

O protocolo de Kyoto tinha como principal alvo os gases de efeito estufa dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoreto de enxofre (SF₆) e as famílias dos perfluorcarbonos (compostos completamente fluorados, em especial perfluormetano CF₄ e perfluoretano C₂F₆) e hidrofluorcarbonos (HFCs), considerando as emissões do setor energético, industrial, no uso de solventes, setor agropecuário e tratamento de resíduos (ONU, 1997). O protocolo de Kyoto entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005 (ONU, 2005).

Seguindo essas preocupações, cerca de 200 países aprovaram o Acordo de Paris na 21ª Conferência das Partes (COP 21) em novembro de 2015, o qual também se baseava na busca por reduzir a quantidade de GEE na atmosfera de modo a manter esforços para limitar o aquecimento global em 1,5° C, visando alternativas que contemplem também energias renováveis. Desta forma, o Acordo de Paris passou a ser considerado um marco evolutivo para reconhecer internacionalmente a urgência da transição do modelo econômico vigente para um modelo de economia global de baixo carbono, cabendo a cada país reformular os seus padrões de emissão de carbono, com incentivo político em tecnologias renováveis, além de eficiência energética, combate ao desmatamento, práticas agropecuárias sustentáveis, entre outras, de acordo com a realidade de cada país. As metas brasileiras foram de redução de emissões 37%, quando comparadas com 2005, até 2025 e de 43% até 2030 (MILANEZ et al., 2017).

Outro acordo importante ocorrido foi a Emenda de Kigali, onde aprovou-se uma emenda em que incluía os hidrofluorcarbonos (HFCs) na lista de emissões a serem controladas (BIRMPILI, 2018).

Os países membros constituintes da Organização das Nações Unidas (ONU) assumiram oito grandes desafios globais a serem superados a partir do terceiro milênio, desafios que afetam principalmente os países menos desenvolvidos. Assim, tendo como marco fundador a Resolução nº 55/2 da Assembléia Geral da ONU durante a 55ª sessão da Assembléia Geral, que documenta os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM) (ONU, 2000). A partir de ações que visavam implementação de políticas que objetivavam condições dignas à toda população do planeta na saúde, educação, igualdade de gênero, saneamento, habitação e meio ambiente, oito objetivos foram estabelecidos: erradicação da extrema pobreza e da fome; universalização da educação primária; promoção da igualdade de gênero e autonomia das mulheres; redução da mortalidade na infância; melhoramento da saúde materna; combate ao HIV, a malária e a outras doenças; assegurar a sustentabilidade ambiental e estabelecer de parceria mundial para o desenvolvimento (ROMA, 2019).

Tendo em vista todo o estágio de degradação ambiental no planeta que coloca em risco a condição de existência humana nos próximos anos, uma vez que já são observadas mudanças climáticas e perdas de vários recursos naturais, um novo modelo de desenvolvimento é sugerido para equilibrar os recursos ambientais e o padrão de vida e consumo humano. A ONU em 2015 elaborou os Objetivos do Desenvolvimento

Sustentável (ODS) com o preceito de equilibrar a existência da vida humana na Terra sem colocar em riscos os recursos naturais disponíveis no planeta (GOMES; FERREIRA, 2018).

Assim, foram enumerados 17 objetivos: erradicação da pobreza; erradicação da fome e agricultura sustentável; boa saúde e bem-estar; educação de qualidade; igualdade de gênero; água potável e saneamento; energia limpa e acessível; emprego decente e crescimento econômico; indústria, inovação e infraestrutura; redução das desigualdades; cidades e comunidades sustentáveis; consumo e produção responsáveis; ação contra a mudança global do clima; conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos; promoção, recuperação proteção dos ecossistemas terrestres visando o seu uso sustentável; paz, justiça e instituições eficazes; parcerias e meios de implementação (ONU, 2015).

4. LEGISLAÇÃO PERTINENTE NACIONAL

A legislação ambiental brasileira apresenta características regulatórias e constitutivas. A princípio, os ciclos das leis e políticas constam em três fases. Inicialmente é observada a fase de identificação do problema onde, a partir da década de 70, a temática ambiental passa a ser vista como um problema público; em seguida, observam-se as fases de formação de agenda, em que as questões ecológicas passam a ser discutidas globalmente; e por fim, a fase de formulação de alternativas no qual, o país segue a tendência mundial (LORETO; SANTOS, 2020). A partir disso, o Brasil passou a tratar os assuntos ambientais de forma mais séria, culminando com a edição da Lei 6.938 (BRASIL, 1981), que trata da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), integrando fundamentalmente à agenda política brasileira as problemáticas envolvendo o meio ambiente.

As políticas públicas nacionais começaram a se estabelecer de forma mais relevante a partir da promulgação da PNMA, onde ficou fundamentado os princípios e diretrizes a serem aplicados sobre as políticas relacionadas ao meio ambiente. Os mecanismos para a formulação e aplicação destes princípios tiveram influência direta do modelo estabelecido pela *National Environmental Policy Act* norte-americano para a criação do SISNAMA, que tem a finalidade de determinar todos os métodos capazes de assegurar a implementação da políticas públicas e legislações nacionais nos diversos níveis da Federação, estabelecendo uma rede de agências governamentais (ANTUNES, 2010).

O SISNAMA é constituído por órgãos que vão desde o assessoramento do Presidente da República até os órgãos locais compostos por entidades federais, estaduais e municipais. Desta forma, tem-se o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), responsável por orientar o governo sobre políticas para o meio ambiente. Além disso, é atribuída a responsabilidade de exercer poder de polícia e executar ações do PNMA ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) o qual é o órgão responsável por essas diretrizes (BRASIL, 1981).

A PNMA estabelece através da Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981, Art. 2º), o objetivo de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, assegurando em todo o país todas as condições de desenvolvimento socioeconômico e à proteção da dignidade da vida humana. Ainda no mesmo artigo, a lei engloba princípios da PNMA

que vão desde racionalização, proteção, controle, acompanhamento até a educação ambiental. Contudo, em seu Art. 4º esta amplifica esses objetivos.

- I - à compatibilização do desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;
- II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios
- III - ao estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;
- IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;
- V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;
- VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;
- VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos. (BRASIL, 1981).

A Resolução Conama nº 001 (CONAMA, 1986) dispõe acerca dos critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, partindo do princípio de considerar impacto ambiental:

- Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
 - II - as atividades sociais e econômicas;
 - III - a biota;
 - IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
 - V - a qualidade dos recursos ambientais. (CONAMA, 1986).

A partir das preocupações e da formulação dos instrumentos disponibilizados, foi criada a Lei nº 12.187 (BRASIL, 2009) que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Essa lei visa dispor uma normativa séria que aborda as preocupações com os efeitos atuais e esperados da mudança do clima de forma mais direta e responsável. Isso se daria pela adaptação e discussão de iniciativas para um sistema socioeconômico resiliente para com os ecossistemas, saúde e bem estar dos seres humanos. Assim como pela discussão sobre as emissões de gases do efeito estufa e as suas principais fontes de liberação, além dos seus impactos e formas mitigadoras de substituições de tecnologias, a fim de firmar compromissos estabelecidos em acordos internacionais (BRASIL, 2009).

Uma das consequências foi o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, intitulado Plano Agricultura de Baixo Carbono (ABC), descrevendo o plano de mitigação de emissões de GEE na agropecuária brasileira, o que inclui recuperação de pastagens degradadas, integração lavoura-pecuária-florestas, sistema plantio direto, fixação biológica de nitrogênio, florestas plantadas e tratamento de dejetos de animais (EMBRAPA, 2021).

Dispõe na Câmara dos Deputados o projeto de Lei nº 915 (BRASIL, 2019) que visa dispor sobre a neutralização de emissão de gases de efeito estufa de eventos

realizados às margens de represas, lagos, rios e córregos, em todo o território nacional, uma vez que há uma criticidade acentuada sobre a atividade pecuária por permitir emissões de gases de efeito estufa (GEE) em grandes quantidades, uma vez que o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação em 2010 estimou uma quantidade de 11.873 Gg de CH₄ oriunda dessa atividade (MOMBACH et al., 2016). Batista et al. (2021) estimaram o potencial teórico de metano gerado por dejetos de bovinos, equinos, suínos e aves totais no Brasil em 2019, quando convertidos em energia elétrica, poderiam ser capazes de corresponder à 5,6% da demanda gerada pela matriz energética no Brasil em 2019.

No Brasil, as tipificações de crimes ambientais estão determinadas pela Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998) que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências em que determina e direciona as responsabilidades para as práticas dos crimes previstos, com responsabilidades que podem ir da esfera civil à esfera criminal, levando em consideração a gravidade dos fatos, antecedentes do infrator e sua situação econômica do mesmo.

A aplicabilidade da Lei de Crimes Ambientais acolhe práticas de apreensões ilegais de animais e dos demais produtos e subprodutos da fauna, além dos demais crimes contra a fauna, flora, atividades poluidoras, dos crimes contra ordenamento urbano, patrimônio cultural e administração ambiental. Para além disso, visa à cooperação internacional para a preservação do meio ambiente. Sobre a poluição e outros crimes ambientais, a legislação dispõe que “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” (BRASIL, 1998, Art. 54).

5. INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Visando formas de mitigar as emissões de GEE e promover uma economia de baixo carbono, foi sugerida a aplicabilidade dos agentes privados escolherem entre pagar para poluir ou reduzir a poluição em relação ao custo de seu controle. Ou seja, agentes que controlam gastariam menos com uma unidade de poluição controlada do que os agentes que não controlam e, desta forma, seriam obrigados a pagar o preço dessas impurezas não controladas, mantendo o interesse dos poluidores em adotar técnicas de produção mais limpas, criando um incentivo dinâmico de mão dupla. Atualmente existem quarenta países que praticam a precificação do carbono, seja com mercados, cobranças ou sistemas de coexistência de mercado e cobrança, onde tem-se o equivalente a 13% das emissões globais precificadas (MOTTA, 2018).

De forma simplificada, sistema de comercialização que visa a precificação dos GEE determina um limite de emissão para certas empresas e setores, conservando as permissões necessárias, incentivando financeiramente as fontes que possam reduzir as suas emissões a um custo baixo e assim alcançando maiores reduções e vendendo as permissões de crédito que excederem para quem estiver com custo de emissões altos. Assim, criou-se o mercado onde as empresas e os governos que reduzem os GEEs podem vender os créditos resultantes dos mecanismos de flexibilização, créditos geralmente destinados a países desenvolvidos que estão prestes a excederem os seus limites de emissão (SOUZA, 2019).

No Brasil, a normativa sobre educação ambiental foi disposta através da Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999). Em seu Art. 1º ela já define:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Desta forma, a legislação atribui ao poder público as responsabilidades de definir políticas públicas que incorporem a promoção de educação ambiental em instituições educativas, às empresas e entidades de classe juntamente com as instituições públicas e privadas e à sociedade como um todo, definindo como um componente essencial e permanente na educação nacional, com enfoques humanistas, democráticos, participativos, holísticos, pluralistas e, sobretudo, baseado no conhecimento científico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil apresenta princípios bem fundamentados que fomentam todo o conjunto normativo direcionados ao meio ambiente, de forma panorâmica englobando preocupações que acerbam o país em todas as suas variedades e complexidades ambientais. Porém, vale salientar que não existe ainda uma legislação específica que esteja acompanhando as discussões globalizadas voltadas às mudanças climáticas no que diz respeito ao controle das emissões de gases de efeito estufa. O que se tem mais próximo disso hoje são os direcionamentos instituídos pelo PNMC e que, conseqüentemente, contribuiu com política mitigadoras de gases de efeito estufa e na formulação do projeto de Lei nº 915 (BRASIL, 2019) o qual tem como objetivo oferecer uma normativa sobre a neutralização de emissão desses gases em território nacional, principalmente os gases decorrentes de origem dos animais da pecuária, visto o grande potencial de liberação de metano (CH₄) que possuem.

Embora já existam alternativas de incentivos econômicos e políticos à diminuição da emissão de GEE, o Brasil ainda fica atrás uma vez que esses instrumentos econômicos estão mais presentes nas nações europeias, visto o avanço frequente nas discussões sobre as mudanças do clima. Sobretudo, recomenda-se o avanço de políticas que amplifiquem o alcance da educação ambiental, solidificando a importância da construção do conhecimento de forma democrática e plural, ajudando a combater práticas negacionistas que alimentam mais desinformações a respeito do tema.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, P. de B. **Direito Ambiental**. 12ª ed., Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

ARAÚJO, J. E.; CARVALHO, R. C. R. de; FERREIRA, R. L. A questão ambiental no Brasil: políticas públicas e estratégias. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v.13, n.7, p. 05-18, 2018.

BATISTA, F. F.; ALBUQUERQUE, M. G.; MARQUES, V. C. A.; SANTOS, A. F. M. S. Estimativa da produção de biogás para geração de energia elétrica através de dejetos de animais da pecuária no Brasil. **Anais do congresso internacional da agroindústria - CIAGRO**, 10-11 jun. 2021.

BIRMPILI, T. Montreal Protocol at 30: The governance structure, the evolution, and the Kigali Amendment. **Comptes rendus geoscience**, v.350, n.07, p. 425–431. 2018.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Projeto de Lei nº. 915 de 19 de fev. 2019. Dispõe sobre a neutralização de emissão de gases de efeito estufa de eventos realizados às margens de represas, lagos, rios e córregos, em todo o território nacional. Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília - DF, 31 de agosto de 1981.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 27 de abril de 1999. Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 12 de fevereiro de 1998. Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, de 29 de dezembro de 2009. Brasília, DF.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986**.

COSTA, R. S. da; GUERRA, J. B. S. O. A.; DIAS, T. **Debates interdisciplinares VII**. Palhoça: Ed. Unisul, 2016. 373 p.

DIAS, E. S. Os (des) encontros internacionais sobre meio ambiente: da conferência de estocolmo à rio+20 - expectativas e contradições. **Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente**, n.39, v. 1, p. 06-33, Jan./Jun. 2017.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Agricultura de baixa emissão de carbono. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-de-baixo-carbono/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 24/06/2021.

GOMES, M. F.; FERREIRA, L. J. Políticas públicas e os objetivos do desenvolvimento sustentável. **Direito e desenvolvimento**, v.9, n. 2, Ago/Dez 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Efetivo dos rebanhos, por tipo de reganho, segundo o Brasil, as grandes regiões e as unidades da federação**. 2019. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 24 de abr. 2021.

KAPOOR, R.; GOSH, P.; KUMAR, M.; SENGUPTA, K.; GUPTA, A.; KUMAR, S.S.; VIJAY, V.; KUMAR, V.; VIJAY, V.K.; PANT, D. Valorization of agricultural waste for biogas based circular economy in india: a research outlook. **Bioresourcer technology**. V. 304, may 2020, Article 123036.

KHALIL, M; BERAWI, M. A.; HERYANTO, R.; RIZALIE, A. Waste to energy technology: The potential of sustainable biogas production from animal waste in Indonesia. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**., v. 105, May 2019, Pages 323-331.

LORETO, M. D. S. de; SANTOS, P. M. Política nacional do meio ambiente brasileira: uma análise à luz do ciclo de políticas públicas. **Perspectivas em políticas públicas**. v. 13, n. 25, p. 297-335, jan/jun 2020.

MILANEZ, A. Y.; MANCUSO, R. V.; GODINHO, R. D.; POPPE, M. K. O acordo de Paris e a transição para o setor de transportes de baixo carbono: o papel da plataforma para o biofuturo. **Biocombustíveis, bnds setorial**. V. 45, p. 285-340. Março, 2017.

- MOMBACH, M. A.; PEDREIRA, B. C e.; PEREIRA, D. H.; CABRAL, L. S.; RODRIGUES, R. A. R. Emissão de metano entérico por bovinos: o que sabemos e que podemos fazer?. **Anais do 2º Simpósio de Pecuária Integrada**, Cuiabá, 2016. Fundação Uniselva.
- MOTTA, R. S. da. **Precificação do carbono**: do protocolo de Quioto ao acordo de Paris. Capítulo publicado em: Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil. Brasília: IPEA, 2018, p.341-356.
- NEVES, J. T.; BIZAWU, K. **O extrativismo da madeira na Amazônia e seus impactos ambientais**: a contribuição do protocolo de kyoto para o desenvolvimento sustentável. Revista argumentum. Marília/SP. v. 20, nº 2, p. 465-483, Mai.-Ago. 2019.
- OLIVEIRA, P. P. A. **Gases de efeito estufa em sistemas de produção animal brasileiros e a importância do balanço de carbono para a preservação ambiental**. Revista Brasileira de Geografia Física, V. 08, número especial do IV SMUD (2015), p.623-634.
- ONU - Organização Das Nações Unidas. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**, 25 de setembro de 2015.
- ONU - Organização Das Nações Unidas. **Protocolo de Quioto**, 11 de dezembro de 1997.
- ONU - Organização Das Nações Unidas. **Objetivos de desenvolvimento do milênio**, 2000.
- ONU - Organização Das Nações Unidas. **Conferências das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, ECO - 92. Agenda 21, 1992.
- RIBEIRO, T.; CRESSON, R.; POMMIER, S.; PREYS, S.; ANDRÉ, L.; BÉLINE, F.; BOUCHEZ, T.; BOUGRIER, C.; BUFFIÈRE, P.; CACHO, J.; CAMACHO, P.; MAZÉAS, L.; PAUSS, A.; POUÉCH, P.; ROUEZ M.; TORRIJOS, M. **Measurement of Biochemical Methane Potential of Heterogeneous Solid Substrates**: Results of a Two- Phase French Inter-Laboratory Study. Water, v. 12, n. 2814,2020. DOI: 10.3390/w12102814.
- ROMA, J. C. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. **Ciência e cultura**, v.71, n.1, São Paulo Jan./Mar. 2019.
- SAMPAIO, J. A. L; WOLD, C.; NARDY, A. **Princípios de direito ambiental**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.
- SANCHES, A. P. T. GOMESS, A. M.; SOARES, B.; NEMETEZ, S. M. Programa novos talentos – furb, “subprojeto educação para o ecodesenvolvimento com enfoque interdisciplinar”: estudo de caso da escola básica municipal norma dignart huber blumenau, SC. **IX Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional: Processos, Políticas e Transformações Territoriais**. Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, 11 a 13 de setembro de 2019.
- SANTOS, D. M. C.; MEDEIROS, T. A. Desenvolvimento sustentável e agenda 21 brasileira. **Ciência Atual**, Rio de Janeiro. v.15, nº 1, p. 10-27, fevereiro 2020.
- SANTOS, I. F. S; VIEIRA, N. D. B; NÓBREGA, L. G. B; BARROSA, R. M.; FILHO, G. L. T. Assessment of potential biogas production from multiple organic wastes in Brazil: Impact on energy generation, use, and emissions abatement. **Resources, Conservation and Recycling**.v. 131, April 2018, Pages 54-63.
- SOUZA, M. C. O.; CORAZZA, R. I. Do protocolo de kyoto ao acordo de paris: uma análise das mudanças no regime climático global a partir do estudo da evolução dos perfis de emissões de gases de efeito estufa. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 42, p.52-80, dezembro 2017.
- SOUZA, S. L. V. B. **Os créditos de carbono no âmbito do protocolo de Quioto**. Editora appris Ltda. 1ª ed, Curitiba, 121 p. 2019.

2.3. ENERGIA EÓLICA: OPORTUNIDADES E DESAFIOS FACE A GERAÇÃO DE ENERGIA E AS DIRETRIZES GLOBAIS VOLTADAS À SUSTENTABILIDADE

ALVES, Júlia Torres

Engenharia Ambiental, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
jutorres1904@gmail.com

SILVA, Kardelan Arteiro da

Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco/gampe-UFRPE
kardelan.art@gmail.com

ANGELO, Gabriel Fernandes

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPEAMB/UFRPE
Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco/ Universidade Federal Rural de Pernambuco
gabrielfernandesangelo@gmail.com

RESUMO

A geração de eletricidade a partir de fontes renováveis é muito importante face ao cenário de mudanças climáticas. Encontra-se, atualmente no Brasil, condições geográficas favoráveis e tecnologias competitivas para obter ótimas condições de eficiência na geração de eletricidade a partir dos ventos. Este artigo tem por objetivo abordar questões referentes as conferências internacionais de proteção ao meio ambiente, a evolução da energia eólica na matriz elétrica brasileira, os acordos internacionais e legislações pátrias aplicadas e as oportunidades e desafios face as diretrizes voltadas à sustentabilidade na geração desta energia de baixo impacto ambiental. O trabalho estruturou-se num levantamento bibliográfico e documental. Para isso, foram analisados os principais arcabouços legais internacionais ambientais e normas nacionais que impulsionaram o desenvolvimento brasileiro na geração da energia eólica. Deseja-se, assim, ampliar o debate sobre a participação de fontes renováveis na geração de eletricidade, com destaque à eólica, atendendo as novas demandas mundiais voltadas a sustentabilidade. A geração de energia através de combustíveis fósseis está causando forte impacto negativo devido a emissão de Gases de Efeito Estufa e a possibilidade de ampliar a oferta de energia eólica na matriz elétrica brasileira minimizará os efeitos adversos sobre o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Energia eólica, Energia renovável; Meio ambiente, Mudanças climáticas

1. INTRODUÇÃO

A energia pode ser obtida a partir da transformação de variados recursos, que podem ter origens diversas e são classificadas em: (i) **fontes de energia** não renováveis que são finitas ou esgotáveis, onde a reposição na natureza é muito lenta, pois resulta de um processo de milhões de anos sob condições específicas de temperatura e pressão, como o petróleo, carvão mineral, gás natural e radioativa e (ii) fontes de energia renováveis que são consideradas inesgotáveis, pois suas quantidades se renovam constantemente ao serem usadas, como hídrica (energia da água dos rios), solar (energia do sol), eólica (energia do vento), biomassa (energia de matéria orgânica), geotérmica (energia do interior da Terra) e oceânica (energia das marés e das ondas) (EPE, 2021a).

Denomina-se energia eólica a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento). Seu aproveitamento ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, para a geração de eletricidade, ou cataventos (e moinhos), para trabalhos mecânicos como bombeamento d'água (ANEEL, 2003). A energia eólica é considerada uma energia primária renovável por aproveitar o vento que é um recurso originado diretamente e totalmente da natureza. Esse elemento é formado pelo desigual aquecimento solar na atmosfera, que junto à variação de pressão formam as correntes nas massas de ar. Ademais, por se tratar de uma fonte energética limpa e sustentável, a energia eólica é uma das apostas para a substituição dos combustíveis fósseis (VASCONCELLOS, 2016). Nesse sentido, além de reduzirem a dependência sobre as energias não renováveis, o aproveitamento do vento tende a amenizar e evitar os drásticos impactos ambientais causados pelos combustíveis fósseis e minerais (AZEVEDO et al., 2017).

Tratando da temática energética, Calvert (2016) explica que a energia configura-se como um nexos entre o homem e a natureza (...) que deriva da apropriação e transformação de processos naturais mediante sistemas técnicos e uma relação social.

Em 1972, a crescente ameaça global contra o meio ambiente fez com que a Organização das Nações Unidas (ONU, 1972) convocasse a primeira conferência mundial para encontrar soluções para essa problemática. Também denominada de Conferência de Estocolmo, esta deu início a diversos encontros ambientais internacionais, resultando em acordos, tratados e declarações multilaterais. Nesse contexto, a questão energética ganhou destaque à medida que a discussão sobre geração de energia a partir de fontes renováveis assumiu protagonismo mundial (SANTOS; NASCIMENTO; ALVES, 2017). Nesse sentido, o artigo pretende analisar (i) questões referentes as conferências internacionais de proteção ao meio ambiente; (ii) a evolução da energia eólica no Brasil; (iii) as legislações aplicadas e; (iv) as oportunidades e desafios face as diretrizes voltadas à sustentabilidade na geração de energia eólica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Breve histórico da evolução da energia eólica

A energia derivada do vento é conhecida há mais de três mil anos, tendo como um dos primeiros exemplos registrados os moinhos persas, construídos por volta de 200 a.C. Também, há registros de azenhas na Ásia, as quais foram nomeadas de panelonas chinesas, objetos utilizados na agricultura. Entretanto, apenas após as cruzadas, começa

na Europa o desenvolvimento dos moinhos de vento, que tinham por função bombear a água para as plantações, os quais, mais tarde, serviriam para moer os grãos (CUNHA et al., 2019). Segundo os pesquisadores ao final do século XVIII, os moinhos foram modernizados principalmente nos Estados Unidos e Austrália, para modelos múltiplas e usados principalmente para bebedouros na pecuária. Todavia, com a chegada da revolução industrial, houve um declínio do tradicional uso da energia eólica, principalmente pelo fato da constante expansão fabril e maior demanda energética, em prol do crescimento econômico, que era cada vez maior e, um século depois, foi possível e viável o desenvolvimento e a comercialização de aerogeradores. O primeiro foi Charles F. Brush, em 1888, o qual ergueu um cata-vento que produzia eletricidade em Cleveland, nascendo assim o primeiro aerogerador da história (desativado 20 anos depois, em 1908).

Na Europa, em 1890, surgiu o primeiro programa governamental que incentivou o uso da energia eólica, o qual, em aproximadamente 10 anos, proporcionou a construção de 70 novas turbinas. Em seguida, no ano de 1931, na Rússia, foi construído o primeiro aerogerador de grande porte (100 kW), o qual foi também o primeiro bem sucedido quando conectado a uma corrente alternada de energia. Com o tempo, as pás, a potência e os aerogeradores foram ficando cada vez maiores, principalmente a partir de 1970 com a crise do petróleo, podendo chegar hoje ao tamanho de 125 metros e na capacidade energética de 5000 kW, fazendo com que a energia eólica fosse vista cada vez mais como ótima fonte de substituição para os combustíveis fósseis (DACHERY, 2020).

A energia eólica voltada para a geração de eletricidade em escala significativa começou a ser viabilizada na década de 70. A crise do petróleo nesta década foi decisiva para que os países pertencentes a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), por indicação da Agência Internacional de Energia (IEA, do inglês *International Energy Agency*), buscassem reduzir a utilização de petróleo dos países exportadores, visando substituir o combustível fóssil por outras fontes de energia (LEITE; DE SOUZA, 2015).

As diretrizes da AGENDA 2030 (ONU, 2015) sugerem o afastamento das fontes poluentes (fósseis) priorizando as renováveis de baixo ou baixíssimo impacto ambiental, como a energia eólica. Em alguns países isso está ocorrendo rapidamente e há outros ainda lentos na transição energética. As tratativas internacionais buscando reduzir os impactos negativos gerados pelos combustíveis fósseis estão apresentando resultados e demonstram que há esforço global em expandir as energias renováveis. Em maio de 2018, o total de instalações eólicas no mundo representaram 539 GW. Para 2022, estima-se que o valor ultrapasse 840 GW, importando um aumento de 64% (ABEEOLICA, 2021).

No Brasil, a exploração da energia eólica começou em junho de 1992, quando foi montado o primeiro aerogerador na Ilha de Fernando de Noronha, estado de Pernambuco (Figura 1). A torre, treliçada e quadrangular, tinha 23 m de altura e rotor com 17 m de diâmetro. A turbina contava com um gerador de potência 75 kW e correspondia a 10% da energia consumida da ilha (ANEEL, 2003). Este projeto foi resultado de uma parceria entre o Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE) e a Companhia Energética de Pernambuco (CELPE), com financiamento da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e do instituto de pesquisas dinamarquês *Nordic Folkecenter for Renewable Energy* (ANEEL, 2003; GOÉS, 2021).

Figura 1 - Primeiro aerogerador do Arquipélago de Fernando de Noronha.



Fonte: ANEEL, 2003

A segunda turbina (Figura 2), instalada em maio de 2000 e com operação iniciada em 2001, foi montada sobre uma torre tubular e a potência era de 225 kW. As duas turbinas em operação eram capazes de produzir 25% da eletricidade consumida em Fernando de Noronha (ANEEL, 2003), quando foi atingida por um raio em março de 2009 (Figura 3) e desde então está desativada (WWF, 2021). Estudos realizados em 2018 demonstraram que se fossem instaladas duas torres com potência de 1,5 MW cada uma, 70% do consumo de energia da ilha poderia ser gerada a partir da energia eólica (FERNANDES, 2019).

Figura 2 - Segundo aerogerador do Arquipélago de Fernando de Noronha.



Fonte: BRASIL, 2003

Figura 3 - Segundo aerogerador do Arquipélago de Fernando de Noronha atingido por um raio



Fonte: G1, 2009

A energia eólica demonstrou um crescimento acelerado no Brasil na última década. Atualmente, é a segunda fonte energética com capacidade instalada de 15,5 GW, representando 10,1 % de participação na matriz elétrica. Espera-se que em 2025, a participação atinja 13,2% e, em 2030, 16% com a capacidade instalada de 32 GW (MELO, 2013; ANEEL, 2019; EPE, 2021b; ONS, 2021).

As Regiões Nordeste e Sul apresentam as melhores condições para criação de parques eólicos. As referidas regiões participaram, em 2020, respectivamente, com 85,6% e 11,5% da energia elétrica produzida a partir dos ventos. Em relação aos demais países, o Brasil ocupa atualmente a sétima posição no ranking mundial com uma potência instalada de 17.750 MW (ABEEOLICA, 2020).

2.2. Vantagens e desvantagens na geração de energia eólica

Um dos principais argumentos a favor da energia eólica é o fato de representar ganhos sociais, econômicos e ambientais, tais como: (i) ser renovável e possuir baixo impacto ambiental na instalação; (ii) não emitir CO₂ durante a operação; (iii) gerar emprego e renda no entorno de suas instalações.; (iv) apresentar um dos melhores custo-benefício na tarifa de energia.; (v) gerar renda e melhoria de vida para proprietários de terra com arrendamento para colocação das torres. Atualmente, são mais de 6 mil torres em operação no Brasil, com mais de 4 mil famílias recebendo cerca de R\$ 10 milhões mensais pelo arrendamento de terra que, através da tributação, contribuem de forma significativa para a administração pública; (vi) possibilidade de produzir energia eólica em coexistência com outras atividades onde o proprietário da terra mantém plantações ou criação de animais (ABEEOLICA, 2021).

Sorvernigo (2009) e Dos Santos Barcella (2012) destacam alguns impactos ambientais negativos na geração de energia elétrica a partir dos ventos, principalmente quando os equipamentos são agrupados no formato de parques eólicos (agrupamento de várias torres eólicas) (i) poluição visual; (ii) ruído gerado pelos motores e o movimento mecânico das pás; (iii) impactos sobre a fauna através do choque de aves contra os equipamentos; (iv) alteração das rotas migratórias de aves; (v) geração de campo eletromagnético (vi) utilização de grandes áreas sensíveis como o bioma caatinga e dunas . A energia eólica é reconhecidamente uma fonte limpa e renovável, porém, causa impactos ambientais não desprezíveis, como morte de animais e destruição de vegetação nativa (BBC, 2019).

3. ACORDOS INTERNACIONAIS

A partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) (ONU, 1992) foi assinada a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC ou UNFCCC, do inglês United Nations Framework Convention on Climate Change) (UNFCCC, 2015). Desde então, vêm acontecendo anualmente negociações internacionais focadas nas mudanças climáticas chamadas de Conferência das Partes (COP), visam o fechamento de acordos climáticos entre os países participantes da UNFCCC (BRASIL, 1992).

Em setembro de 2000, uma parceria global denominada de Cúpula do Milênio, estabeleceu oito metas com prazo até 2015 conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (ONU, 2002). contendo uma declaração de valores, princípios e objetivos para a agenda internacional para o século XXI. Destaca-se o ODM 7 por buscar a sustentabilidade ambiental. Sobre a proteção ambiental, a Declaração do Milênio afirmou que nenhum esforço deve ser poupado para conter a ameaça de o planeta ser irremediavelmente prejudicado pelas atividades humanas (antrópicas).

Em seguida, a Agenda 21, documento elaborado durante a ECO 92 (ONU, 1992), visou criar soluções para os problemas socioambientais mundiais, buscando aliar o desenvolvimento econômico com a cooperação ambiental, sendo as energias renováveis uma solução para boa parte dos 40 temas abordados. Segundo a ONU, as medidas a serem tomadas em nível internacional para a proteção e melhoria do meio ambiente devem (i) levar plenamente em conta os atuais desequilíbrios nos padrões globais de consumo e produção; (ii) respeito pela natureza, com prudência na gestão de todos os seres vivos e recursos naturais, de acordo com os preceitos do desenvolvimento sustentável.

Dando sequência aos ODM, em 2015, a ONU (ONU, 2015) implementou os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), tendo como meta o cumprimento de 17 objetivos e 169 metas até 2030, denominada de AGENDA 2030 que reconhece a estreita interdependência das dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável. Relevante observar o ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) que busca garantir o acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos e, até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia. Na Conferência de Paris sobre Mudanças Climáticas, também realizada em 2015 (COP21), definiu-se o Acordo de Paris objetivando minimizar os efeitos do aquecimento global, ou seja, limitar o aumento da temperatura média global a menos de 2° C acima dos níveis pré-industriais, e idealmente a apenas 1,5° C acima (UNFCCC, 2015). Este acordo internacional foi assinado e ratificado por 197 partes e substituiu o Protocolo de Kyoto que teve a vigência encerrada em 2020. (ONU, 2015).

4. SALVAGUARDAS DO BANCO MUNDIAL

As políticas de salvaguardas do Banco Mundial representam a pedra angular dos esforços do Banco para proteger as pessoas e o meio ambiente, e para garantir resultados na erradicação da pobreza extrema e promover a prosperidade compartilhada de maneira sustentável em todos os países parceiros através de empréstimos para países em desenvolvimento. O Banco Mundial estabeleceu padrões para a obtenção de resultados de desenvolvimento sustentável e de proteção social e ambiental nos projetos de investimento através da preservação dos valores fundamentais das políticas de salvaguardas (WORLD BANK, 2016).

As salvaguardas são divididas em Políticas Operacionais (OP). Dentre estas, está a OP 4.01 que trata das políticas sociais e ambientais avaliando (i) os prováveis impactos positivos e negativos do projeto, em termos quantitativos na medida do possível; (ii) identifica medidas mitigadoras e quaisquer impactos residuais negativos que não possam ser mitigados; (iii) explora oportunidades para melhoria ambiental; (iv) identifica e estima a amplitude e qualidade dos dados existentes, principais lacunas de dados e incertezas associadas com as previsões elaboradas, e especifica os tópicos que não requerem atenção adicional; (v) plano de gestão ambiental que especifica as medidas mitigadoras, plano de monitoramento e de reforço institucional visando, durante a fase de implementação e operação, eliminar, compensar ou reduzir para níveis aceitáveis os impactos ambientais e sociais adversos do projeto (WORLD BANK, 2021).

5. LEGISLAÇÃO NACIONAL PERTINENTE E EVENTOS RELAVANTES

A vigente Constituição Federal foi inovadora na proteção ambiental ao incluir a expressão “meio ambiente” dando-lhe o contorno de “constituição verde” (MURTA, 2019). De modo literal a Lei Maior dispõe que (BRASIL, 1988, Art. 225 Caput) “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”. Para assegurar a efetividade desse direito, o Poder Público deve exigir, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental (BRASIL, 1988, §1º, IV). A Constituição Federal de 1988 também dispôs sobre meio ambiente no Art. 23, ao abordar a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios afirmando no Inciso VI o dever de proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas e no Inciso VII, preservar as florestas, a fauna e a flora.

Após a participação do Brasil na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) ocorrida em Estocolmo (ONU, 1972), a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) foi estruturada por meio da Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), dando-se início a uma regulação direta e específica do meio ambiente. A referida Lei infraconstitucional foi recepcionada pela vigente na Constituição Federal de 1988 (i) tem como um dos objetivos à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; (ii) exige prévio licenciamento ambiental para construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) oficializou o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. A Lei nº 12.187 (BRASIL, 2009), regulamentada pelo Decreto nº 9.578 (BRASIL, 2018) dispôs sobre a intenção do governo brasileiro em reduzir as emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020, buscando garantir que o desenvolvimento econômico e social contribua para a proteção do sistema climático global. Os objetivos propostos pela PNMC devem se harmonizar com o desenvolvimento sustentável buscando o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais. Para viabilizar o alcance destes objetivos, o texto institui algumas diretrizes, como: (i) fomento a práticas que efetivamente reduzam as emissões de gases de efeito estufa; (ii) o estímulo a adoção de atividades e tecnologias de baixas emissões

desses gases, como a geração de energia; (iii) adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo (BRASIL, 2009).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é um órgão deliberativo e consultivo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), criado através da Lei 6.938 (BRASIL, 1981, Art. 6º, II) responsável por (i) determinar a necessidade de executar estudos de possíveis consequências ambientais de projetos e suas alternativas; (ii) estabelecer normas e critérios para a permissão e controle de atividades potencialmente poluidoras; dentre outras, através de atos normativos administrativos chamados de resoluções. Nesse sentido, a Resolução CONAMA nº 1 (CONAMA, 1986, Art. 2º, XI) combinada com a Resolução CONAMA nº 237 (CONAMA, 1997, Art. 4º) estabelece que dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, como usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW.

Criada em regime especial face a crise energética de 2001, a resolução CONAMA nº 279 (CONAMA, 2001, Art. 1º, IV) instituiu o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), com prazo máximo de tramitação de sessenta dias, estabelecendo procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado para empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, assim considerados, os parques eólicos. Um dos objetivos da Lei infraconstitucional foi implementar medidas dispostas na Medida Provisória nº 2.152-2 (BRASIL, 2001a), de natureza emergencial, decorrentes da situação hidrológica crítica para compatibilizar, à época, a demanda e a oferta de energia elétrica, de forma a evitar interrupções intempestivas ou imprevistas do suprimento de energia elétrica.

Diante do cenário adverso de geração de energia a partir das Usinas Hidrelétricas (UHE), foi criado através da Resolução nº 24 (BRASIL, 2001b) o Programa Emergencial de Energia Eólica (Proeólica), cuja meta era contratar cerca de 1 GW em projetos relacionados à fonte até dezembro de 2003. Estudos já demonstravam complementaridade sazonal do regime de ventos com os fluxos hidrológicos nos reservatórios hidrelétricos (SILVA et al., 2015).

No ano de 2002, a Lei nº 10.438 (BRASIL, 2002) instituiu o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), com os objetivos (i) de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos de Produtores Independentes Autônomos, concebidos com base em fontes renováveis como eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa; (ii) promover a segurança no abastecimento; (iii) valorização das características e potencialidades regionais e locais; (iv) criação de empregos, capacitação e formação de mão-de-obra qualificada; (v) redução de emissão de gases de efeito estufa. A referida lei também instituiu benefícios tributários que incidiram na produção e no consumo da energia associado à geração eólica, como redução de 50% às tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão (TUST) e de distribuição (TUSD). Esse subsídio cruzado foi um auxílio adicional à viabilização da geração eólica no Brasil (ESPÓSITO, 2012). Ainda tratando da regulação do setor elétrico, a Lei 10.762 (BRASIL, 2003) limitou o benefício da redução da TUST e TUSD para fontes solar, eólica, biomassa e cogeração qualificada cuja potência instalada fosse menor ou igual a 30 MW. Segundo Tolmasquim (2016), o PROINFA fomentou a indústria nacional de base eólica, bem como das outras fontes envolvidas no

programa. Em 2009 foram realizados leilões exclusivos de fonte eólica, sendo o ano de 2011 marcado pela consolidação da energia eólica na matriz energética brasileira, considerando a expressiva contratação nos leilões ocorridos naquele ano, 2.905 MW no total (ANEEL, 2009; MELO, 2013).

6. CONCLUSÃO

Vive-se um momento decisivo na história. A humanidade enfrenta diversos problemas que exigem compromissos políticos do mais alto nível em desenvolvimento humano e cooperação ambiental. Para enfrentar os desafios do meio ambiente e do desenvolvimento, é preciso estabelecer uma parceria global comprometida na necessidade de alcançar o desenvolvimento sustentável tendo em vista o caráter global dos principais problemas ambientais. Nesse contexto, a redução das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, a um nível que evite interferências antrópicas perigosas com o sistema climático, ganhou protagonismo na agenda global devido a possibilidade de provocar mudanças climáticas alterando a composição da atmosfera global. A geração de energia elétrica através de combustíveis fósseis causa forte impacto negativo devido a emissão de Gases de Efeito Estufa e nesse ponto surgem oportunidades de avanço dos acordos globais voltados a utilização das energias renováveis e de baixo impacto ambiental. Estudos baseados num cenário realista demonstram que a participação das fontes renováveis de energia na matriz energética global crescerá nos próximos anos podendo atingir de 30% a 50% no ano 2050. No entanto, organismos internacionais e defensores da aceleração da transição energética acreditam ser possível, no referido ano, atingir patamares de 50% a 95%, onde a energia eólica aparece como protagonista representando 35% da geração da energia global.

REFERÊNCIAS

- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Energia eólica**. 2003. Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-Energia_Eolica\(3\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-Energia_Eolica(3).pdf). Acesso em: 06 set. 2021.
- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA 2005. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil - 2ª Edição**. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2005
- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Aneel promove leilão inédito de energia eólica segunda-feira (14/12) na CCEE**. 2009.
- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de Informações de Geração**.2019. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm> . Acesso em: 01 set. 2021.
- ABEEOLICA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Eólica: energia para um futuro inovador**. 2021. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/energia-eolica-o-setor/> Acesso em: 02 set. 2021.
- ABEEOLICA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim anual dados 2020**. Disponível em: http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2021/06/PT_Boletim-Anual-de-Gera%C3%A7%C3%A3o_2020.pdf Acesso em: 01 set. 2021.

AZEVEDO, J. P. M; NASCIMENTO, R. S; SCHRAM, I. B. Energia eólica e os impactos ambientais: um estudo de revisão. **Revista Uningá**, v. 51, n. 1, 2017.

BBC - BRITISH BROADCASTING CORPORATION. **O pouco conhecido impacto negativo da energia eólica no Nordeste**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-49858734> Acesso em: 01 set. 2021.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 02 set. 1981, p. 16509.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Resolução nº 24, de 5 de julho de 2001. Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica. Fica criado o Programa Emergencial de Energia Eólica - PROEÓLICA no território nacional. 2001a. **Diário Oficial da União**. DF, 6 jul. 2001, Sec. 1, p. 5.

BRASIL Medida Provisória no 2.152-5, de 24 de agosto de 2001. Cria e instala a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica, do Conselho de Governo, estabelece diretrizes para programas de enfrentamento da crise de energia elétrica e dá outras providências. 2001b. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 27 ago. 2001, p. 61. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas_2001/2198-5.htm Acesso: 08 set. 2021.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 29 dez. 2009, p. 109.

BRASIL. Decreto nº 9.578, de 22 de novembro de 2018. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 nov. 2018, p. 47.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)**. 1992. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas.html> Acesso em: 04 set. 2021.

BRASIL. Lei no 10.438, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 29 abr. 2002, p.1.

BRASIL. Lei nº 10.762, de 11 de novembro de 2003. Dispõe sobre a criação do Programa Emergencial e Excepcional de Apoio às Concessionárias de Serviços Públicos de Distribuição de Energia Elétrica. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 12 nov. 2003, p. 127.

CALVERT, K.. De 'geografia de energia' a 'geografias de energia' Perspectivas em uma fértil fronteira acadêmica. **Progresso em Geografia Humana**, v. 40, n. 1, pág. 105-125, 2016.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. *Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental*. Publicada no **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 279, de 27 de junho de 2001. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental. Publicada no **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 jun. 2001, seção 1, p. 165-166.

CUNHA, E. A. A; SIQUEIRA, J. A. C; NOGUEIRA, C. E. C; DINIZ, A. M. Aspectos históricos da energia eólica no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 8, n. 4, 2019.

DACHERY, J. **História da energia eólica**. Energês a linguagem da energia, 2020. Disponível em: <https://energes.com.br/energia-eolica/historia-da-energia-eolica/> Acesso em: 31 ago. 2021.

DOS SANTOS BARCELLA, Marciano; BRAMBILLA, Flávio Régio. Energia Eólica e os Impactos Socioambientais: Estudo de Caso em Parque Eólico do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 6, n. 2, p. 05-18, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/230> Acesso em: 28 ago. 2021.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Fontes de Energia**. 2021a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia#TOPO> Acesso em: 04 set. 2021.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2030**. 2021b. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2030> . Acesso em: 01 set. 2021.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Fontes de Energia**. 2021a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia#TOPO> Acesso em: 04 set. 2021.

ESPOSITO, A.S. O setor elétrico brasileiro e o BNDES: reflexões sobre o financiamento aos investimentos e perspectivas. **BNDES**, v. 60, p. 190-231, 2012.

FERNANDES, R. Chesf retoma construção de eólica na Bahia. **Revista Brasil Energia**, 2019. Disponível em: <https://energiahoje.editorabrasilenergia.com.br/chesf-retoma-casa-nova-i-na-bahia/> Acesso em: 03 set. 2021.

G1 – PORTAL DE NOTÍCIA. **Raio estraga turbina eólica em Fernando de Noronha**. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL1043255-5598,00-RAIO+ESTRAGA+TURBINA+EOLICA+EM+FERNANDO+DE+NORONHA.html> Acesso em 07 set. 2021.

GÓES, M.F.B. **Oportunidades e desafios para ampliação dos cobenefícios dos projetos de MDL de energia eólica do Nordeste brasileiro**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/33702> Acesso em 08 set. 2021.

LEITE, D. B., DE SOUZA, E. P. Tendências do cenário energético brasileiro: a energia de fonte eólica e o “olhar” dos atingidos. **Ciência e Natura**, v. 37, p. 243-250, 2015, DOI: <http://dx.doi.org/105902/2179460X17322>.

MELO, E. Fonte eólica de energia: aspectos de inserção, tecnologia e competitividade. **estudos avançados**, v. 27, p. 125-142, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000100010>

MURTA, R. O. **Direito Constitucional Ambiental: Uma Síntese**. 2019 Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-constitucional/direito-constitucional-ambiental-uma->

sintese/#:~:text=No%20regime%20constitucional%20brasileiro%2C%20o,%C3%A0%20sadia%20qualidade%20de%20vida. Acesso em: 10 ago. 2021.

ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **Notícias**. 2021. Disponível em: <http://www.ons.org.br/Paginas/Noticias/20210713-geracao-eolica-atende-a-98,8-porcento-da-demanda-do-nordeste-em-12-de-julho.aspx> Acesso em: 06 set. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração da Conferência Mundial de Meio Ambiente da ONU**. 1972. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/CONF.48/14/Rev.1> Acesso em: 07 de jun. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Cúpula do Milênio (6 a 8 de setembro de 2000)**. 2002. Disponível em: https://www.un.org/en/events/pastevents/millennium_summit.shtml. Acesso em: 19 jul. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável** 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 15 ago. 2021.

SANTOS, G. H. F; NASCIMENTO, R. S; ALVES, G. M. Biomassa como energia renovável no Brasil. **Revista Uningá**, v. 29, n. 2, 2017.

SILVA, S.S.F.; ALVES, A. C.; RAMALHO, A. M.; LACERDA, C. S.; SOUSA, C. M . Complementaridade hidro eólica: desafios e perspectivas para o planejamento energético nacional. **HOLOS**, v. 6, p. 32-53, 2015.DOI: 10.15628/holos.2015.2006

SOVERNIGO, M.H. Impacto dos aerogeradores sobre a avifauna e quiropterofauna no Brasil. **UFCS**, **2009**. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/132383> Acesso em: 30 ago. 2021.

TOLMASQUIM, M. T. Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica. Mauricio Tiomno Tolmasquim (coord.). – **EPE: Rio de Janeiro, 2016**.

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTIONS ON CLIMATE CHANGE. 21st *Conference of the Parties*. **Acordo de Paris. 2015**. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf>. Acesso em: 03 set. 2021.

VASCONCELLOS, G. F. O colapso energético e ecológico do capitalismo. **Rebela**, v. 6, n. 3, 2016.

WORLD BANK. **Novas salvaguardas sociais e ambientais do Banco Mundial**. 2016. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/video/2016/01/22/brazil-new-social-environmental-safeguards> Acesso em: 01 set. 2021.

WORLD BANK. **Políticas Ambientais e Sociais**. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/projects-operations/environmental-and-social-policies> Acesso em: 02 set. 2021.

WWF - WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Geração de energia em Fernando de Noronha**. Alternativas para a diminuição de emissões de CO2 no transporte e eletricidade. 2021. Disponível em: https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/geracao_de_energia_fernando_de_noronha_versao_web_1_1.pdf Acesso em: 06 set. 2021.

2.4. ANÁLISE DOS ASPECTOS LEGAIS RELACIONADOS À POLUIÇÃO DO AR POR TRANSPORTES PÚBLICOS NO BRASIL

PEREIRA, Andreza Tamires da Cruz
Graduação de Engenharia Ambiental – EA/UFRPE
andrezatamires15@gmail.com

SILVA, Diane Franscijuly Maria da
EA/UFRPE
dianefranscijuly@gmail.com

SILVA, Thaísia Venância Barbosa da
Especialização em Engenharia em Segurança do Trabalho – UPE
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental em Pernambuco – Gampe/UFRPE
thaisiavbsilva@gmail.com

RESUMO

Considera-se poluente atmosférico, qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde e causar danos ao meio ambiente. Responsável por cerca de 20% das emissões globais de CO₂, que é um dos principais gases causadores do efeito estufa, o setor de transportes públicos é um dos principais meios utilizados na mobilidade urbana, no Brasil e no mundo. Diante disso, o presente artigo tem como objeto de estudo uma análise dos aspectos legais aplicados às questões de poluição do ar referente aos transportes públicos no Brasil. Para isso, faz uma abordagem histórico-bibliográfica a partir de uma síntese de acordos internacionais sobre meio ambiente e desenvolvimento e principalmente legislações pertinentes a nível nacional afim de entender como é feito o controle legal no país em relação ao tema. E a partir dos acontecimentos históricos estudados, apresentar a importância do cumprimento das leis brasileiras referente ao tema com o intuito de manter a preservação do meio ambiente, a qualidade do ar e principalmente a saúde das pessoas que estão exposta diretamente aos poluentes atmosféricos nos centros urbanos.

PALAVRAS-CHAVE: Instrumentos Legais, Mobilidade urbana, Poluentes Atmosféricos.

1. INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX, mediante a importação de tecnologias de países desenvolvidos e a instalação de empresas estrangeiras no Brasil, o processo de urbanização cresceu de forma desenfreada. Assim, havendo a necessidade de ter meios de transporte coletivos que atendessem a demanda e suprissem as necessidades da sociedade. O transporte público é considerado um direito básico social assegurado pela Constituição Federal (BRASIL, 1988a, Art. 6) e que proporciona benefícios macroeconômicos e socioambientais. Os transportes públicos ou transportes coletivos urbanos são veículos não individuais, realizados em áreas urbanas, com características de deslocamento diário dos cidadãos (BORGES, 2006).

A predominância do modo rodoviário como transporte público coletivo agrava as questões relacionadas à poluição atmosférica, acidentes, geração de resíduos, congestionamentos e potenciais riscos à saúde humana, de acordo com a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU, 2009). O transporte de mercadorias e pessoas sempre esteve associado à geração de alguma forma de poluição, seja ela atmosférica, sonora ou pela intrusão visual (CARVALHO, 2011a) nos centros urbanos, independentemente do tipo de transporte predominante.

Em maior parte, recorrente no Brasil, o transporte público acontece por meio de ônibus, metrô e trens, mas também conta com embarcações marítimas, como a balsa. O uso de combustível diesel no Brasil está concentrado no transporte de cargas e coletivo de passageiros, conforme definido na Portaria nº 23 pelo extinto Departamento Nacional de Combustíveis (DNC, 1994), proibindo o consumo de óleo diesel em veículos automotores de passageiros, de carga e uso misto com capacidade inferior a 1.000 kg (mil quilogramas). Os indivíduos que mais são afetados pela exposição ao diesel são os profissionais que prestam serviços relacionados ao transporte de cargas e os passageiros que utilizam desses meios para se locomover diariamente, sendo uma realidade no Brasil.

Os malefícios causados à saúde humana são principalmente por vias inalatórias, que podem causar efeitos crônicos e até desenvolver câncer de pulmão em alguns indivíduos dependendo da sua exposição. O setor de transporte responde por cerca de 20% das emissões globais de CO₂, que é um dos principais gases causadores do efeito estufa, sem considerar também a emissão de outros gases nocivos ao meio ambiente e que contribuem para a intensificação do aquecimento global e desencadeia diversos problemas ambientais.

Surgida na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas (ONU), a definição mais aceita para desenvolvimento sustentável é, o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades (ONU, 2020). Sem regulamentações e leis adequadas, a preservação do meio ambiente seria inviável. Através do cumprimento de aspectos legais é possível manter a preservação da natureza e dos recursos naturais para as gerações futuras. Tendo extrema importância na regulamentação legal, fiscalização e punição de práticas e atividades poluidoras.

O trabalho tem como objeto de estudo uma análise dos aspectos legais que abordam a temática de poluição atmosférica referente ao transporte público no Brasil, fazendo uma revisão das políticas e acordos nacionais e também internacionais relacionados a poluição do ar, sendo uma discussão sintética sobre o tema.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO

Quanto a importância dos sistemas de transporte público, o papel do estado é vinculado à uma atuação de organização e também, de assumir o papel do transporte coletivo como um vetor de desenvolvimento das cidades (SANTOS e NOGUEIRA, 2021). Em contrapartida, os veículos coletivos, ao exemplo do ônibus, que utilizam diesel como combustível, embora tenham alta durabilidade e maior eficiência energética, contribuem para elevadas emissões de material particulado por escapamento e é o mais intensivo na emissão de CO₂ (principal na categoria de gases de efeito estufa – GEE), dentre todos os outros combustíveis (VASCONCELLOS, 2020; apud FREITAS ET. AL., 2018).

Nessa categoria de poluentes, encontram-se os gases e partículas expelidos pelos automóveis nas grandes metrópoles e pelas indústrias. Segundo a Resolução nº 491 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2018a), poluente atmosférico é definido como qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde. A poluição atmosférica é consequência, em maior parte, da ação humana, no sentido de introduzir produtos químicos e/ou tóxicos no ambiente. Dentre as principais substâncias emitidas destacam-se o dióxido de carbono (CO₂), o monóxido de carbono (CO), os óxidos de nitrogênio (NO_x) e os materiais particulados (MP).

Em uma pesquisa elaborada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2020), foi constatado que o transporte público polui 19 vezes menos do que as motocicletas e oito vezes menos do que os carros. No entanto, é necessário que essa frota sofra modernização com aplicação de tecnologias mais limpas e dessa maneira ser mais vantajoso para a saúde da população e para o meio ambiente. Com isso, optar pelo transporte público contribui com a diminuição da emissão dos gases poluentes e coopera na redução de doenças respiratórias.

Devido à má qualidade de serviço oferecido pelo transporte público coletivo o aumento na motorização individual sofreu notável aumento, tendo o Brasil como local de destaque (DRUMM et al., 2014). O crescimento industrial e tecnológico nas cidades causa um aumento significável no número de transportes circulando pelas ruas, ocasionando ocorrências de mortalidade relacionadas a eventos críticos de poluição do ar. Com isso, vários países passaram a reestruturar a maneira de como lidam com as emissões, estabelecendo leis rígidas de controle e financiando pesquisas para o desenvolvimento de sistemas compensação cada vez mais eficientes.

A população, por outro lado, também tem agido bastante com cobranças ao poder público para adoção de medidas efetivas que promovam um melhor oferecimento do serviço de transporte público e nas condições de mobilidade urbana, tendo a preocupação com os efeitos na saúde e no meio ambiente. Para isso, essas questões precisam ser tratadas com a aplicação de aspectos legais que envolvam vários níveis como, os acordos internacionais com metas globais, objetivos para o desenvolvimento sustentável, instrumentos legais ambientais e leis de âmbito nacional, referentes ao Brasil.

Nas últimas décadas a comunidade científica tem alertado as lideranças mundiais sobre o impacto das mudanças climáticas, especialmente referente ao aquecimento do planeta em cerca de 0,6°C no século XX (CRUZ, et al., 2014). Desde então, ocorreram eventos internacionais que debateram a problemática da poluição atmosférica, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas (UNFCCC), em 1992, sobre as mudanças do Clima. Em seguida, houve a elaboração do Protocolo de Quioto, assinado em 1997, tratado cujo

objetivos são a busca por compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases prejudiciais ao efeito estufa, onde o conjunto de países mais industrializados deveria diminuir a emissão de gases de dióxido de carbono e que resultam no aquecimento global.

Posteriormente, houve a Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida por ECO-92 ou Rio-92, que foi realizada no Rio de Janeiro em 1992. Com o intuito de definir medidas para enfrentar os problemas crescentes da emissão de gases causadores do efeito estufa. E teve como principal documento ratificado pelo encontro a Agenda 21, a qual foram estabelecidas uma série de políticas e ações que tinham como eixo o compromisso com a responsabilidade ambiental.

Em relação aos transportes, dentre os objetivos da Agenda 21, foi observado a necessidade de analisar os sistemas existentes e a carência de projetos e gerenciamento mais eficazes. Para isso, os Governos deveriam desenvolver e promover sistemas de transporte eficazes, no que diz respeito à relação custo e benefício, mais eficientes, menos poluentes e mais seguros, especialmente os sistemas de transporte coletivo integrado rural e urbano, levando em conta as necessidades de estabelecer prioridades sociais, econômicas e de desenvolvimento sustentável, especialmente nos países em desenvolvimento (UNCED, 1992).

E em busca de alcançar uma sociedade mais desenvolvida, na presença de 2000 (dois mil) chefes de estado durante a Cúpula do Milênio das Nações Unidas, foram elaborados os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). No Brasil, a governança dos ODM foi estabelecida por meio do Decreto Presidencial nº 10011 (BRASIL, 2003), o qual instituiu o "Grupo Técnico para Acompanhamento das Metas e Objetivos de Desenvolvimento do Milênio". Dentre as atribuições do GT, estava a de adaptar os ODM, as metas e o conjunto de indicadores a elas associados à realidade brasileira (ROMA, 2019). Relacionado à poluição atmosférica, destaca-se a ODM nº 7, que corresponde à qualidade de vida e respeito ao meio ambiente.

Com o fim da execução dos ODM, entrou em vigor os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como forma de dar continuidade às metas dos ODM, mas também a fim de abranger outros objetivos de acordo com a realidade dos demais países que estavam em desenvolvimento. Dentro dos ODS, enquadram-se no contexto da poluição atmosférica causada pelos transportes públicos o ODS nº 3 que diz respeito a assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos com metas que estão associadas para reduzir até 2030. Já o ODS nº 11 estabelece que tornar as cidades, seguras, resilientes e sustentáveis, proporcionando o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos (ONU, 2015).

Além das ODM e ODS, ainda há destaque para as Políticas Operacionais (OP), desenvolvidas pelo Banco Mundial. A OP nº 4.01, diz respeito Avaliação Ambiental, que desenvolveu o Manual para a Prevenção e Redução da Poluição, e descreve medidas de prevenção e redução da poluição, e também aos níveis de emissão que são normalmente aceitáveis para o Banco, fazendo com que haja limites máximos aceitáveis para as emissões de gases (BANCO MUNDIAL, 1999).

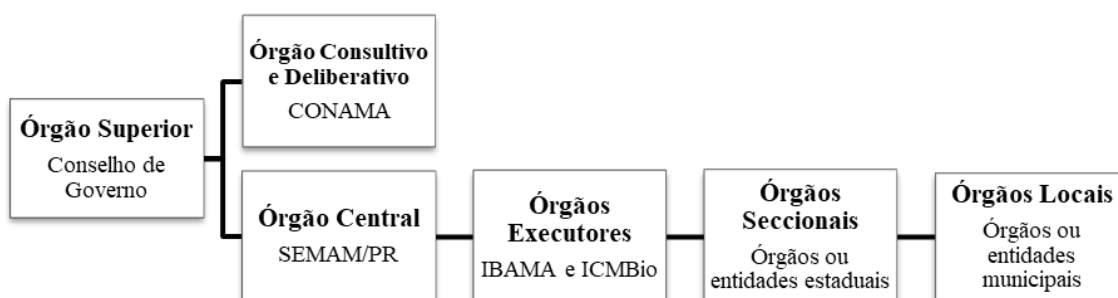
Toda a discussão internacional referente as condições climáticas, poluição atmosférica e criação de objetivos e metas a serem cumpridas com o intuito de preservar o meio ambiente, reflete nos aspectos legais de âmbito nacional que são atingidos pelo

movimento e por sua vez são impulsionados a criarem suas próprias leis, adequadas a realidade local. O Brasil está entre as legislações ambientais mais completas e avançadas do mundo, seu cumprimento diz respeito tanto às pessoas físicas quanto às jurídicas, afetando assim as atividades econômicas do país e conseqüentemente a vida de cada cidadão.

Mediante a isso, as leis possuem um papel fundamental, pois são responsáveis por impor os limites máximos e mínimos de determinado poluente e também contribuem para determinar as penalidades e auxiliam nos direitos da coletividade, determinando os direitos e deveres. Com essa preocupação, em 1981 foi criada a Lei Federal nº 6.938, que representou um marco na legislação ambiental brasileira com a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) que por sua vez é gerido pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), e essa lei instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) (BRASIL, 1981a). Que conta com instrumentos legais destinados à preservação ambiental e ao desenvolvimento sustentável da sociedade e que são mecanismos utilizados pela Administração Pública para alcançar os objetivos desejados.

A partir da PNMA, consolidou-se no Brasil um complexo sistema institucional, no que diz respeito a gestão do meio ambiente, um organograma (Figura 1) que representa a estrutura organizacional referente ao SISNAMA, instituído pelo Art. nº 6 da mesma lei (BRASIL, 1981b). Que é formado por uma rede de órgãos e instituições ambientais, compostas pelo Poder Executivo, Legislativo, Judiciário e Ministério Público afim de assegurar a necessidade de aplicar os instrumentos e objetivos da PNMA em todo o país.

Figura 1. Estrutura organizacional do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Determinados seis níveis político-administrativos diferentes, pelo qual, cada órgão tem um papel específico a ser desempenhado, desde o assessoramento direto ao Presidente da República com o Órgão Superior até os Órgãos Locais representado pelas entidades municipais. Com o propósito de regulamentar várias atividades que envolvam o meio ambiente, buscando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Nesse contexto, e traçando parâmetros do sistema jurídico e definindo os princípios e diretrizes que regem uma sociedade, a Constituição é a lei máxima de uma país. Foi criada em 1988, a Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988b), a qual está presente as medidas e providências a respeito da preservação do meio ambiente, destacando-se o Art. nº 225, que prevê o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de

defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. O Estado recorrente tem o dever de preservar e fiscalizar a preservação ambiental. E, no que diz respeito ao meio ambiente e à poluição, o Art. nº 21, inciso XX, institui que é competência da União, instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos (BRASIL, 1988c, Art. 21).

Já as políticas setoriais, são aquelas que induzem e promovem a criação e apropriação de valor no país e que são voltadas a setores específicos como educação, saúde, transporte, segurança e etc. Nesse contexto, a Lei nº 8.723 (BRASIL, 1993a), dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências, e em seu Art. nº 1º estabelece:

Como parte integrante da Política Nacional de Meio Ambiente, os fabricantes de motores e veículos automotores e os fabricantes de combustíveis ficam obrigados a tomar as providências necessárias para reduzir os níveis de emissão de monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, fuligem, material particulado e outros compostos poluentes nos veículos comercializados no País, enquadrando-se aos limites fixados nesta lei e respeitando, ainda, os prazos nela estabelecidos (BRASIL, 1993a, Art. nº 1º).

Esses limites pré-estabelecidos são identificados no Art. nº 2 da mesma lei (BRASIL, 1993b). Desta maneira, há uma obrigação como indivíduo poluidor de aplicar medidas, ações e formas de preservar o meio ambiente em combate das consequências provocadas pela poluição atmosférica através da comercialização dos combustíveis. A conscientização desses agentes sobre a responsabilidade de manter a qualidade da saúde das pessoas e o equilíbrio ecológico.

O ambiente é protegido pela Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998), que trata da Lei de Crimes Ambientais (LCA), estabelece as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Antes da sua existência, a proteção ao meio ambiente era um grande desafio, uma vez que as leis eram esparsas e de difícil aplicação: havia contradições como, por exemplo, a garantia de acesso livre às praias, entretanto, sem prever punição criminal a quem o impedisse.

O diesel é um combustível derivado do petróleo, constituído basicamente de hidrocarbonetos de cadeia longa. Os veículos movidos por motores a diesel, é a principal base utilizada nos transportes públicos brasileiros, e que causam diversos tipos de emissões de poluentes atmosféricos. Os poluentes globais são gases que são expelidos para atmosfera e acabam impactando todo o planeta pelo aquecimento global, no caso da emissão de gases do efeito estufa (GEE) (CARVALHO, 2011b). Com maior destaque de emissão no setor de transportes está o dióxido de carbono (CO₂), que segundo uma análise estimativa sobre os GEE, elaborada pelo Observatório do Clima, a emissão no setor de transporte foi de 196,5 milhões de toneladas de CO₂ no ano de 2019, que representa 47% em todo setor de energia, e que são geradas devido ao uso de combustíveis em veículos de carga ou de passageiros (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2020).

Além do CO₂, também destacam-se a emissão do material particulado (MP) que é formado por fuligem e outras partículas sólidas ou líquidas em suspensão, óxidos de Nitrogênio (NO_x), óxidos sulfúricos (SO_x), gás metano (CH₄) e hidrocarbonetos

aromáticos. Pensando em criar padrões de medições e cuidados com o ar, o Conama, por meio da Resolução nº 5 criou o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (PRONAR), com o intuito de permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica (CONAMA, 1989). Fazendo a limitação em nível nacional das emissões e determinando os padrões de qualidade do ar como ação complementar de controle. Esses Padrões de Qualidade do Ar nacionais são estabelecidos também pelo Conama na Resolução nº 491 (CONAMA, 2018b) como instrumentos complementares do Pronar e que são divididos em duas categorias.

A primeira refere-se aos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), que são estabelecidos com valores temporários de concentração de poluentes, que podem ser cumpridos em etapas. E a segunda categoria que se refere aos padrões de qualidade do ar final (PF) que são valores guia, definidos pela OMS no ano de 2005. Determinando vários indicadores de substâncias poluentes e prejudiciais à saúde e suas respectivas medições devem ser realizadas pelas suas quantificações na atmosfera. As concentrações de poluentes que são ultrapassadas poderão afetar a saúde da população, podendo ser entendidos como níveis máximos toleráveis. O setor é o que se enquadra entre uma das atividades mais poluidoras, no Brasil o transporte público é um sistema muitas vezes falho em âmbito estrutural, logístico, administrativo e principalmente poluidor, em grande parte. A importância do investimento na modernização e qualidade da mobilidade urbana, é imprescindível para a preservação da qualidade do ar.

A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ocorreu na ECO-92, declarou em seu princípio 16 que os Estados devem promover a adoção de instrumentos econômicos como iniciativa de proteção à integridade do sistema ambiental global (HENS, 2005). Os Instrumentos Econômicos (IE) estão sendo usados de forma crescente em muitos países como mecanismos para melhorar o desempenho da gestão ambiental (DA MOTTA, 1997), e incluem multas e sanções, relacionadas ao regulamento de Comando e Controle. Além disso, os IE podem ser considerados como alternativas economicamente eficientes e ambientalmente eficazes e que incluem compensações fiscais, cobranças ao uso de água e tributação florestal, por exemplo. Quando foram propostos os IE da gestão ambiental, foram estes muitas vezes considerados como substitutos potenciais para as abordagens Comando-e-Controle. Mas ainda, foram frequentemente apregoados como tendo fortes efeitos de incentivo, os quais, desde que adequadamente estimados, poderiam ser utilizados para alcançar-se um nível socialmente ótimo de controle da poluição ou da degradação ambiental (MOTTA, 1996).

A respeito dos instrumentos para o controle ambiental do ar, eles apresentam peculiaridades em função da natureza do meio físico e das características de dispersão dos poluentes, pois a poluição atmosférica fica confinada a limites precisos e que podem chegar a serem dispersos devido a movimentação e direção dos ventos. Um exemplo de incentivos fiscais adotados por alguns países é a legislação portuguesa, que concede taxas menores do imposto sobre consumo para máquinas e equipamentos para fontes alternativas de energia, monitoramento e controle de poluição.

3. METODOLOGIA

O método de pesquisa é exploratória, descritiva e qualitativa. A aproximação do tema foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica, com base em instrumentos já executados (GIL, 2017), através de artigos científicos, livros, leis, normas e documentos referentes

ao assunto abordado. A partir de um levantamento histórico-bibliográfico, de aspectos legais em relação aos impactos da poluição atmosférica causados pelos transportes públicos, analisando os acordos internacionais, legislações pertinentes nacionais e instrumentos econômicos interligados à temática.

Parte de uma esfera de nível internacional, contextualizando de maneira global o assunto tratado, e posteriormente foca nos aspectos relacionados à nível nacional. Nesse caso, em todas as legislações que regem os sistemas de controle, fiscalização e autuação de atividades poluidoras no setor de transportes públicos no Brasil.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após explorar todo o conteúdo, é importante citar que, as emissões de poluentes por veículos são resultados da combustão ou da evaporação da substância em uso (HEBERLE, 2019). As pessoas estão a todo momento expostas a esse tipo de poluição e os impactos à saúde devido aos altos índices de emissões de poluentes atmosféricos, principalmente nas grandes cidades, são cada vez mais comuns e podem se manifestar de maneiras variadas. As principais consequências da exposição aos poluentes atmosféricos na saúde da população são estas: indisposição, irritação nos olhos, garganta e narinas, alteração na função pulmonar, doenças respiratórias e cardiovasculares, visitas frequentes à emergência, internações hospitalares e até mortes (ARBEX et al., 2012).

A preferência no uso do transporte público em comparação aos veículos particulares é total relevante em relação a preservação do ambiente nos centros urbanos, porém, para ter resultado na diminuição das emissões de poluentes atmosféricos a partir do seu uso é necessário modernizar e melhorar sua eficiência e também pensar em alternativas de transporte menos poluentes.

As discussões trazidas pelos acordos internacionais referentes as questões da poluição atmosférica encontram-se bem representadas. Uma vez que, após a Revolução Industrial e com o avanço populacional nas cidades e conseqüentemente a necessidade de locomoção das pessoas o assunto passou a ser bastante abordado com o sentido de preocupação com as gerações futuras. Portanto, com referência específica ao objeto de estudo, de transportes públicos, não se tem uma abordagem direta e apenas uma proposição de metas e objetivos, revelando pendências na necessidade de se ter mais estudos na área e assim estabelecer padrões e políticas aplicáveis a cada nação.

Trazendo a discussão para uma esfera nacional, a presença da temática de poluição do ar nos aspectos legais aplicados no Brasil é clara, e também traz especificações relacionadas ao transporte público. Primeiramente com a criação da PNMA que foi um marco na legislação brasileira e que traz a estruturação organizacional dos órgãos competentes para administração, criação de leis, fiscalização e autuação das atividades poluidoras. Dando aos mesmo respaldos legais para intervenção e autoridade de funcionamento de forma setorial para solucionar as pendências relacionadas ao setor de transportes.

A partir disso, com a aplicação do Pronar pelo Conama foi possível criar padrões de qualidade do ar que se referem a quantidade de limites de poluentes que podem ser emitidos e quais penalidades o poluidor deve receber. No entanto, ainda é necessário que haja ajustes voltados aos limites emitidos para os automóveis, pois algumas aplicações das leis só se enquadram a transportes de modelos antigos, deixando com que os novos modelos de veículos não sejam vistos perante a Lei. E, que essas margens para os

poluentes emitidos contribuam para que os governos elaborem instrumentos econômicos eficientes e que sejam capazes de abranger aspectos sociais, econômicos e sustentáveis, gerando incentivos fiscais à população como forma de diminuir as emissões de gases emitidos.

Estes instrumentos são de tal ordem que permitem a satisfação das necessidades básicas de acesso e mobilidade das pessoas, de forma compatível com a saúde humana e com o equilíbrio do ecossistema, além de promover igualdade dentro das gerações e apresentar custos aceitáveis, funcionando de maneira eficiente, oferecendo a possibilidade de escolha do modo de transporte, apoiando a economia e o desenvolvimento regional, e finalmente, limitando emissões e resíduos em função da capacidade da Terra de absorvê-los, utilizando para isto os recursos renováveis. A LCA que protege o meio ambiente e determina as penalidades e pagamentos a serem colocados para o indivíduo poluidor. Assim, a partir dos indicadores de poluentes emitidos pelos veículos de transporte coletivo é possível sancionar penalidades, portanto, para que esse sistema funcione de forma clara e objetivo é necessário a presença de fiscalização por lado do estado.

Através dessa análise levantada pelo estudo histórico-bibliográfico a respeito do tema, foi observado a necessidade de analisar os sistemas de transporte existentes e a carência de projetos e gerenciamento mais eficazes dos sistemas de trânsito e transportes. Pensando nisso, há uma necessidade de cooperação das autoridades de governo e organismos competentes em desenvolver e promover sistemas de transporte eficazes no que diz respeito à relação custo e benefício, mais eficientes, menos poluentes e mais seguros, especialmente os sistemas de transporte coletivo integrado rural e urbano, levando em conta as necessidades de estabelecer prioridade sociais, econômicas e de desenvolvimento sustentável, especialmente nos países em desenvolvimento.

5. CONCLUSÃO

A poluição atmosférica é consequência, em maior parte, da ação antrópica, no sentido de introduzir produtos químicos e/ou tóxicos no ambiente. E, com a emissão pela população em suas atividades, dependendo dos níveis de substâncias que são lançados no ar, contribuem para que os indivíduos desenvolvam doenças crônicas. Como medidas de prevenção é necessário que haja a implementação de um Plano de Controle de Poluição em veículos, conforme disposto na Resolução nº 418 do Conama (2009), através do monitoramento da qualidade do ar nas cidades, o desenvolvimento de um sistema de transporte sustentável e fiscalizar as conversões ilegais de motores dos veículos.

Sobre o atendimento às legislações aplicadas nacional e internacionalmente, é de suma importância que o cumprimento seja efetivo por todos os empreendimentos ou indivíduos potencialmente poluidores que exercem atividades que podem causar poluição. Também a aplicação da fiscalização ambiental pelos órgãos competentes para garantir a utilização correta dos recursos naturais e evitar a degradação ambiental. É extremamente necessário manter normas, políticas e leis reforçadas, que evitem as emissões de poluentes atmosféricos, e também acabar com os subsídios dos países aos combustíveis fósseis. Juntamente a isso, é de responsabilidade dos representantes das nações que concedam formas de incentivos fiscais a fim de contribuir com o meio ambiente, contribuindo para que a população crie consciência sobre as problemáticas ambientais, e que optar pelo rodízio de transportes pode ser uma alternativa que melhore

a qualidade de vida. Incentivos também na ajuda às empresas para transitarem para o uso de energias cada vez mais limpas.

Contudo, além dos incentivos, é fundamental a adoção da didática e da perspectiva ambiental nas escolas desde os níveis mais fundamentais, a fim de contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e ativos em relação às causas ambientais. Cabendo aos órgãos públicos e aos representantes estaduais elaborarem um plano de implementação da educação ambiental, não como uma disciplina que será vista apenas uma vez, mas sim que a temática seja contínua e que consiga agregar para o aluno na aplicação das atividades do dia-a-dia.

REFERÊNCIAS

ARBEX, M. A., SANTOS, U. D. P. S., MARTINS, L. C., SALDIVA, P. H. N., PEREIRA, L. A. A. & BRAGA, A. L. F. 2012. Air pollution and the respiratory system. **Brazilian Journal of Pneumology**. 38, 643-655.

BANCO MUNDIAL. **Manual operacional do Banco Mundial: Políticas Operacionais**. 1999. Washington, D.C.: Banco Mundial, 1999. Disponível em: file:///C:/Users/andre/Downloads/Politica_Operacional_OP_4_01_Avaliacao_Ambient al.pdf. Acessado em: 19 jan. 2021.

BORGES, Rodrigo César Neiva. **Definição de transporte coletivo urbano**. Nota Técnica: Câmara dos Deputados. 2006. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1720/definicao_transporte_borg es.pdf. Acessado em: 01 set. 2021.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, Distrito Federal: Presidência da República. **Diário Oficial da União**, 1988.

BRASIL. Decreto Presidencial nº 10.011 de 31 de outubro de 2003. Institui Grupo Técnico para acompanhamento das Metas e Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Brasília, Distrito Federal: **Diário Oficial da União**, 2003.

BRASIL. Lei Federal nº 6.905 de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais. Brasília, Distrito Federal: **Diário Oficial da União**, 1998.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938 de 28 de outubro de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Distrito Federal: **Diário Oficial da União**, 1981.

BRASIL. Lei Federal nº 8.723 de 28 de outubro de 1993. Redução de emissão de poluentes por veículos automotores. Brasília, Distrito Federal: **Diário Oficial da União**, 1993.

CARVALHO, C. H. R. **Emissões relativas de poluentes do transporte urbano**. 2011. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5574/1/BRU_n05_emiss%C3%B5es.pdf. Acesso em: 01 set. 2021.

CONAMA - CONSELHOR NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 5, 15 de junho de 1989. Institui o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar – PRONAR; ... pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica. **Diário Oficial da União**. 1989.

CONAMA - CONSELHOR NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 491, 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. **Diário Oficial da União**. 2018.

CRUZ, F. R. M.; SILVA, L.A.; PEREIRA, E.M.; LUCENA, R.L. **Discussões sobre as mudanças climáticas globais: os alarmistas, os céticos e os modelos de previsão do clima**. 1. ed. [S. l.]: Geotextos, 2014. v. 10.

DA MOTTA, R. S.; YOUNG, C. E. F. Instrumentos econômicos para a gestão ambiental no Brasil. **Rio de Janeiro: IPEA**, 1997.

DNC – DEPARTAMENTO NACIONAL DE COMBUSTÍVEIS. **Portaria nº 23, de 6 de junho de 1994**. Proibi o consumo de óleo Diesel em veículos automotores de passageiros... Disponível em: https://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/Cgpi/pt-br/file/portaria%20dnc%2023_1994.pdf. Acessado em: 01 set. 2021.

DOS SANTOS, G. A. N.; NOGUEIRA, R. J. B. Dispersão urbana e transporte público na região metropolitana de Belém: uma análise de Castanhal e Santa Izabel do Pará. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará**, v. 8, n. 1, 2021.

DRUMM, F. C., GERHARDT, A. E., FERNANDES, G. D. A., CHAGAS, P., SUCOLOTTI, M. S., & KEMERICH, P. D. C. Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 66-78, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HEBERLE, S. M. **Os efeitos da poluição atmosférica na saúde respiratória: o caso dos condutores de transporte público**. 2019.

HENS, L. The rio declaration on environment and development. **Regional sustainable development review: Africa**. Oxford, UK, Eolss Publishers, 2005.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **A importância do transporte coletivo para a mobilidade urbana**, Ipea. 2020. Disponível em: <https://www.gvbus.org.br/a-importancia-do-transporte-coletivo-para-a-mobilidade-urbana/>. Acesso em: 11 fev. 2021.

MOTTA, R. S. da; RUITENBEEK, J.; HUBER, R. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações**. 1996.

NTU - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Perspectivas de Alteração da Matriz Energética do Transporte Urbano por Ônibus: Questões Técnicas, Ambientais e Mercadológicas**. São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.ntu.org.br/novo/upload/publicacao/pub635109541215993025.pdf>. Acesso em: 01 set. 2021.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil (1970-2019)**. 2020. Disponível em: file:///C:/Users/j/Downloads/SEEG8_DOC_ANALITICO_SINTESE_1990-2019.pdf. Acessado em: 01 set. 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A ONU e o meio ambiente**. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acessado em: 01 set. 2021.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 2015**. Disponível em: <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2015/English2015.pdf> .. Acesso em: 20 fev.2021.

ROMA, J.C. **Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100011>. Acesso em: 1 set. 2021.

UNCED – CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992.

VASCONCELLOS, K. S. Valoração Econômica dos Benefícios da Introdução de Ônibus Elétricos no município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica, **Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10030622.pdf>. Acessado em: 01 set. 2021.

2.5. IMPACTOS DE GRANDES OBRAS EM COMUNIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS

LIMA, Vanessa Lemos de
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
vlemosdelima@gmail.com

ANDRADE, Pedro Henrique Evangelista de
Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE
pedrohenrique9421@gmail.com

SANTOS, Débora Varjão Lubarino
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental em Pernambuco (GAMPE/UFRPE)
deboravlubarino@gmail.com

RESUMO

A implantação de grandes empreendimentos em territórios pertencentes às comunidades quilombolas e indígenas promove impactos socioambientais significativos, que podem resultar em conflitos territoriais. Devido à relação existente entre as comunidades e o território que habitam, propõe-se promover conhecimento sobre os instrumentos legais que podem ser utilizados para sua proteção, propor instrumentos que possam complementar as normas existentes e apresentar casos reais e a dinâmica com a legislação vigente. Metodologicamente, realizou-se revisão bibliográfica e análise documental por meio de acordos internacionais e normas nacionais para a coleta de dados. Verificou-se que essas comunidades podem ser protegidas por acordos internacionais (Convenção 169, Agenda 21), pela Constituição Federal, Políticas Nacionais e Resoluções, que estabelecem o direito à terra, a necessidade de consulta prévia e de mitigação de impactos ambientais causados por empreendimentos. A partir dos casos estudados (Belo Monte e Oriximiná), observou-se os impactos socioambientais causados e o não cumprimento de normas da legislação vigente. Concluiu-se que a existência dos instrumentos de proteção não tem tido a eficiência necessária para salvaguardar as comunidades estudadas, sendo necessária o ajuste ou a criação de novos instrumentos, como a regulamentação do *lobby*, para complementar a proteção às comunidades indígenas e quilombolas.

PALAVRAS-CHAVE: Consulta Prévia, Povos Tradicionais, Conflitos Territoriais.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), existem 5972 localidades quilombolas no Brasil, em que 404 são consideradas terras quilombolas oficialmente delimitadas e dentre as indígenas, verificou-se a existência de 7103, das quais apenas 632 são oficialmente delimitadas. Essas comunidades estão distribuídas em todas as regiões do país, principalmente no Norte e Nordeste. Algumas dessas localidades estão situadas em territórios que são alvos de grandes empreendimentos (CONAQ; TERRA DE DIREITOS, 2018).

De acordo com a Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas e Terra de Direitos, projetos socioambientais, como duplicação de rodovia, mineração, agronegócio, construção de portos ou complexos portuários, usinas hidrelétricas são responsáveis por cerca de 20,8% dos 113 conflitos mapeados nas ocorrências de violações de direitos contra quilombos em 2017 (CONAQ; TERRA DE DIREITOS, 2018). Segundo o relatório Violência contra os Povos Indígenas no Brasil foram registrados, em 2019, 256 casos de invasões possessórias em pelo menos 151 terras indígenas pertencentes a 143 diferentes povos, em que 25 ocorreram devido a empreendimentos, como rodovia, ferrovia, energia elétrica (CIMI, 2020).

De acordo com a Comissão Nacional Pró-índio, a presença de empreendimentos de grande porte em comunidades quilombolas ou indígenas, violam a subsistência e os direitos à terra de seus habitantes (CPI-SP, 2020a). Os impactos promovidos por essas obras afetam não só o meio físico pelo uso indiscriminado ou perda do território e dos recursos naturais, mas também interferem em bens imateriais, como conhecimento cultural, social, religioso e ancestral (WENCZENOVICZ; DE MARCO, 2018).

Sendo assim, o objetivo deste estudo é apresentar, por meio de revisão bibliográfica e documental os instrumentos legais que podem ser utilizados para proteção dessas comunidades, como acordos internacionais e legislação nacional, bem como avaliar a aplicação desses em casos reais de empreendimentos em áreas de influência e sugerir outros instrumentos que possam complementar o arcabouço de proteção das comunidades estudadas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Importância das Comunidades Indígenas e Quilombolas

No âmbito conceitual, o Decreto nº 6040, de acordo com Brasil (2007), em seu Art. 3º, o qual institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, define comunidades quilombolas e indígenas como

Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

Segundo Turine e Macedo (2017), as comunidades tradicionais promovem a preservação da biodiversidade, visto que apresentam relação de dependência com o meio ambiente, desenvolvendo formas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, além da organização social, cultural e religiosa. Diegues (2019) complementa ao informar que essas comunidades são responsáveis, devido à manipulação dos ambientes a partir de práticas agrícolas, por aumentar a diversidade de espécies (fauna e flora) nos habitats manipulados.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 216) indica que bens materiais e não-materiais das comunidades quilombolas e indígenas são considerados patrimônios culturais, devendo o Poder Público protegê-los. De acordo com a Convenção da Diversidade Biológica (CDB), o conhecimento da cultura dessas comunidades é de importante contribuição para as gerações, pois favorecem a preservação ambiental e o desenvolvimento territorial local, por meio de seus conhecimentos e inteligência cognitiva local (UNITED NATIONS, 1992a, p. 6).

2.2 Comunidades Tradicionais e Conflitos

Segundo Gonzaga (2017), “Para as comunidades, o território é o lugar de viver, de produzir, reproduzir-se, de sentir, de cultivar, de ensinar e aprender. Para as empresas, é lugar para explorar os recursos naturais ou implantar uma grande obra para gerar lucro”. Nesse contexto, os conflitos associados a empreendimentos (hidrelétricas, linhas de transmissão, gasodutos e oleodutos, rodovias, hidrovias, ferrovias, portos e exploração petrolífera, mineração, turismo, bioprospecção) estão ligados à apropriação de terra e recursos naturais locais e geram alterações de ordem ambiental, territorial e social (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS; WORLD BANK GROUP, 2018). Segundo Giacometti e Floriani (2021), o setor energético (barragens e hidrelétricas) apresenta maior influência sobre terras indígenas, seguido por madeireiras, mineração, garimpo e siderurgia e, por fim, hidrovias, rodovias, ferrovias, complexos/terminais portuários e aeroportos.

A implementação desses empreendimentos necessita de grandes espaços para sua construção e funcionamento, que podem promover alagamentos e inundações (IPEA, 2017a; FEARNSSIDE, 2019). O aumento do fluxo de máquinas nessas localidades promove o aumento da poluição sonora. Além disso, os resíduos gerados podem aumentar o risco de poluição e contaminação do solo, água e ar. Todo esse processo promove alterações da paisagem, muitas vezes conservada, fragmentando-a pela remoção e diminuição da cobertura vegetal (desmatamento).

A perda e alterações em habitats aquáticos e terrestres, além da perda da flora e fauna são impactos relevantes, pois isso promove a interrupção da prática de subsistência pela interferência em atividades como pesca, extrativismo e caça. Como consequência, as comunidades, por vezes, podem ser desapropriadas e realocadas, o que promove o desaparecimento de legado histórico e patrimonial (IPEA, 2017a; NEOENERGIA, 2019; OLIVEIRA, 2020). Com isso, os habitantes que integram essas comunidades acabam adquirindo doenças crônicas, como diabetes, e problemas relacionados à saúde mental, tais como depressão, devido à perda repentina de sua cultura e vivência histórica e tradicional, podendo até haver alcoolismo, consumo de drogas ilícitas e suicídios (DOMINGUES, 2017). A presença de trabalhadores temporários favorece a introdução e proliferação de novos patógenos e vetores, além de disseminar a malária e outras doenças

infeciosas, IST e dermatoses (MORENO et al., 2018). Os impactos socioambientais descritos acima podem ser sumarizados (Quadro 1).

Quadro 1. Impactos socioambientais por empreendimentos em territórios indígenas e quilombolas.

MEIO	IMPACTOS AMBIENTAIS LOCAIS
Físic o	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração e Fragmentação da paisagem; - Indução ou aceleração de processos erosivos; - Alteração da qualidade do solo, ar e água (superficial e porção marinha); - Assoreamento de corpos hídricos; - Riscos de contaminação e poluição das águas e do solo por derrames acidentais, resíduos sólidos e efluentes; - Interferências em nascentes e fluxo dos corpos hídricos superficiais; - Interferências no sistema de drenagem de águas pluviais; - Aumento potencial do risco geotécnico.
Biota	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção no fluxo e alteração nas relações ecológicas entre as espécies; - Impacto sistêmico na cadeia alimentar; - Desmatamento e perda de área de remanescentes florestais; - Perturbação da fauna; - Perda e alteração de habitats terrestres e aquáticos; - Perda de flora e fauna (ameaçadas de extinção ou endêmicas).
Socia l	<ul style="list-style-type: none"> - Redução da caça, área agrícola e extrativismo; - Doenças crônicas (diabetes, hipertensão); - Proliferação de patógenos e vetores; - Disseminação da malária e outras doenças infecciosas, IST e dermatoses; - Doenças psiquiátricas, alcoolismo e suicídios.
IMPACTOS AMBIENTAIS GLOBAIS	
<ul style="list-style-type: none"> - Emissão de gases para a atmosfera; - Intensificação do efeito estufa e mudanças climáticas. 	

Fonte: Domingues (2017), Ipea (2017^a), Moreno et al. (2018), Fearnside (2019), Neoenergia (2019), Oliveira (2020).

3. METODOLOGIA

Para a fundamentação e construção deste artigo, foi realizada pesquisa em caráter exploratório acerca da influência de grandes empreendimentos em comunidades quilombolas e indígenas e os instrumentos legais existentes para proteção desses povos. Para isso, fez-se pesquisa bibliográfica e documental, em língua inglesa e portuguesa, a partir de artigos científicos, teses, dissertações, *e-books*, relatórios técnicos e documentos oficiais.

Foram coletados dados secundários presentes em plataformas digitais, como Google Acadêmico, *SciELO (Scientific Electronic Library Online)*, sites de instituições sem fins lucrativos (Conselho Indigenista Missionário, Comissão Pró-índio de São Paulo, Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas). Também foi realizada consulta em órgãos governamentais, como Ministério Público

Federal e Funai. A pesquisa acerca dos instrumentos nacionais de proteção foi realizada a partir de consultas ao Portal da Legislação da Presidência da República e, quanto aos instrumentos internacionais, consultou-se órgãos internacionais, como Nações Unidas e Grupo Banco Mundial.

4. INSTRUMENTOS LEGAIS DE PROTEÇÃO ÀS COMUNIDADES

4.1. Cenário Internacional

Para Oliveira, Braun, Giachin (2019), “o reconhecimento dos direitos dos povos indígenas é fruto de discussões, lutas e pressões feitas por seus representantes – povos e organizações indígenas – nos fóruns internacionais.” Mundialmente, o principal marco de reconhecimento dos direitos de comunidades tradicionais é a Convenção 169, da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Adotada em Genebra, em 27 de junho de 1989, trata especificamente dos direitos indígenas e quilombolas, destacando-se os Art. 6º, 7º e 15 acerca do dever de realizar, de boa fé, a consulta prévia, livre e informada antes da tomada de qualquer decisão que possa lhes afetar diretamente (ILO, 1989).

A consulta prévia é uma ferramenta de construção de diálogos que deve garantir participação, igualdade, integridade cultural, usufruto exclusivo dos territórios, e deve garantir práticas de comunicação e de negociação para se chegar a acordos vinculantes. Além disso, essas comunidades não devem ser transladadas e reassentadas. Caso seja necessário, as comunidades deverão ser transferidas, sempre que possível, para terras de qualidade e situação jurídica, no mínimo, iguais às das terras que ocupavam anteriormente, conforme Fundação Getúlio Vargas e World Bank Group (2018). Saes, Tonon e Hermenegildo (2020) esclarecem que a consulta prévia apresenta natureza consultiva e não autorizativa. Ou seja, as comunidades quilombolas e indígenas não têm poder de veto em relação à implantação de empreendimentos.

Posteriormente à Convenção, foi redigida a Agenda 21 (United Nations, 1992a), que é um documento com diretrizes para promover o desenvolvimento sustentável. Em *Reconhecimento e Fortalecimento do Papel das Populações Indígenas e suas Comunidades*, orienta-se que os governos e organizações intergovernamentais protejam as terras contra atividades ambientalmente insalubres ou consideradas inadequadas social e culturalmente pela comunidade indígena e incentivem a participação ativa das comunidades indígenas na formulação de políticas, leis, programas e estratégias de manejo e conservação dos recursos, conforme United Nations (1992b).

Além desses instrumentos, foram instituídas as Salvaguardas Indígenas e Quilombolas do Banco Mundial (BIRD), que contribuem para a sustentabilidade e eficácia do desenvolvimento em projetos e programas, reduzindo e, até mesmo, evitando danos socioambientais. Assim, podem ser utilizadas como instrumento para auxiliar a resolver as questões sociais e ambientais de projetos que busquem financiamento de bens, obras e serviços. Incentivam a utilização de consultas públicas e a plena participação das comunidades tradicionais nas etapas de concretização de projetos, condicionando o financiamento aos projetos em que houve amplo apoio das comunidades (WORLD BANK GROUP, 2012). Dentre as Políticas Básicas de Salvaguarda Socioambiental estão as Políticas Operacionais (OP).

A Política Operacional, intitulada *Conteúdo de um Relatório de Avaliação Ambiental para um Projeto de Categoria A*, atua como uma análise que permite visualizar

possíveis riscos ambientais, com o objetivo de executar projetos sustentáveis ambientalmente (WORLD BANK, 1999). A Política Operacional referente a *Habitats Naturais* se baseia na conservação de habitats naturais, uso adequado dos recursos naturais, evitando possíveis danos a esses ambientes e promovendo o desenvolvimento sustentável (WORLD BANK, 2001a). Em consonância a essa política, o Banco Mundial criou o *Plano Para Povos Indígenas*, o qual consiste num documento com conteúdos específicos para a natureza e efeitos de projetos, priorizando o bem-estar e direitos dos nativos (WORLD BANK, 2005). Diante de cenários de reassentamento involuntário, a OP dá direcionamento acerca das medidas a serem tomadas diante de cenário de reassentamento (excluída a possibilidade de permanência das comunidades tradicionais em seus territórios), com o intuito de assegurar a esses povos assistência, infraestrutura e condições dignas, perante os riscos socioeconômicos, ambientais e culturais (WORLD BANK, 2001b). Por fim, a Política Operacional voltada a Segurança das Barragens tem como objetivo assegurar a segurança em projetos que envolvam barragens novas ou associadas a obras, em diversos estágios de construção (WORLD BANK, 2001c). Todas essas Políticas Operacionais são indutoras de políticas nacionais e buscam o alinhamento do financiador de megaprojetos.

Inspirados na Agenda 21, foram criados, em 2001, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), por meio da Declaração do Milênio das Nações Unidas. Contudo, foram substituídos pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) presentes na Agenda 2030, devido ao vencimento em 2015 (BRASIL, 2017). Segundo a ONU (2015), os ODS compreendem 17 Objetivos e 169 metas, em que alguns deles podem ser considerados como instrumentos de proteção a essas comunidades, como o acesso seguro à terra, aos recursos naturais e a outros insumos para dobrar a produtividade agrícola, o que permitiria alcançar objetivos como *Erradicação da Pobreza e Fome Zero e Agricultura Sustentável*. Quanto a *Saúde e Bem-estar*, reforça-se a necessidade em prevenir e reduzir o abuso de substâncias (drogas entorpecentes e álcool) e o número de mortes e doenças por contaminação e poluição de água e ar. Dentro dos ODS, também incentiva-se, a partir do objetivo *Água Potável e Saneamento*, o acesso à água potável, esgotamento sanitário e higiene para todos, além de incentivar a participação de comunidades locais na gestão da água e saneamento (ANA, 2019).

A Agenda 2030 também fomenta, a partir do objetivo *Redução das Desigualdades*, a inclusão social, econômica e política de comunidades locais independentemente de raça, etnia, religião e origem. O objetivo *Cidades e Comunidades Sustentáveis* propõe o fortalecimento de esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo. Ainda nessa linha, o objetivo *Vida Terrestre* intenciona que se assegure a conservação e a recuperação de ecossistemas terrestres e de água doce e se implemente a gestão sustentável desses ecossistemas e seus serviços, aumentando o reflorestamento e diminuindo o desmatamento. Ademais, ambiciona a garantia de repartição e acesso justo e equitativo dos benefícios derivados dos recursos genéticos (ONU, 2015).

4.2 Cenário Nacional

Segundo Souza Filho (2017) o reconhecimento dos direitos indígenas e a inclusão dos direitos territoriais por estados Nacionais se deu, a partir do século XX, devido à cooperação entre indígenas da América Latina, o que resultou em Constituições no continente, incluindo a Constituição brasileira de 1988. Segundo a Constituição Federal (1988), nos Art. 215 e 216, o Estado deve proteger as manifestações e patrimônio culturais (modo de viver e sítios ecológicos) de todos, incluindo indígenas e quilombolas. O Art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT) afirma que “Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é

reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir os títulos respectivos” (BRASIL, 1988). Os Art. 231 e 232 reconhecem os direitos originários (anteriores à formação do próprio Estado brasileiro, existindo independentemente de qualquer reconhecimento oficial) e imprescritíveis sobre as terras que tradicionalmente ocupam e a consulta diante de grandes empreendimentos, além de ser vedada a remoção dos grupos indígenas de terras, exceto em casos de catástrofe ou epidemia.

Outro instrumento que participa do arcabouço jurídico de proteção é a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), disciplinada pela Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981). Essa Política tem como objetivo promover a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. Para isso, foram estabelecidos instrumentos que viabilizam os objetivos pretendidos, como avaliação de impactos ambientais e licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, os quais foram definidos e estabelecidos por resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente. A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, regulamentada pelo Decreto Nº 6.040 (BRASIL, 2007), discorre, por sua vez, acerca da proteção de grupos indígenas e quilombolas, considerando-se o reconhecimento e a consolidação dos direitos desses povos afetados direta ou indiretamente por projetos, obras e empreendimentos, promovendo-se os meios necessários para a efetiva participação dessas comunidades.

A avaliação de impactos ambientais e o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras (instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente) foram implementados pela Resolução nº 001 (CONAMA, 1986) e Resolução Nº 237 (CONAMA, 1997), respectivamente. A Resolução Nº 001 orienta que sejam realizados o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (Rima) de obras ou atividades, para que seja realizado diagnóstico ambiental da área de influência, além de conter a análise dos impactos ambientais e as medidas mitigadoras desses impactos. A Resolução Nº 237 dispõe sobre as providências necessárias ao Licenciamento Ambiental de empreendimentos e torna necessário a realização do EIA/Rima para obtenção das Licenças Ambientais. Segundo a Portaria Interministerial nº 60 (BRASIL, 2015), a presença de comunidades indígenas e quilombolas na área de influência, os impactos provocados e as propostas de controle e mitigação deverão ser considerados no licenciamento, a partir do Estudo de Componente Indígena e Quilombola.

Além dessas, existem normas específicas a cada uma das comunidades, tais como a Política Nacional de Gestão Ambiental e Territorial de Terras Indígenas (PNGATI), instituída pelo Decreto nº 7.747 (BRASIL, 2012), específica para comunidades indígenas e a Instrução Normativa FCP nº 1 (BRASIL, 2018), de 31 de outubro de 2018, para a comunidade quilombola. Ambas, em congruência com a Convenção 169, direcionam acerca da necessidade de se haver consulta prévia das comunidades tradicionais. Além disso, estabelecem procedimentos e incentivos à adoção de medidas compensatórias e mitigatórias diante de impactos socioambientais.

A Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998) dispõe sobre as sanções penais e administrativas que devem ser tomadas diante de condutas e atividades que promovam danos ao meio ambiente, tais como crimes à flora, biota, poluição e ao ordenamento urbano e patrimônio cultural, e dá outras providências. Os Art. 55 e 60 instruem que empreendimentos e obras potencialmente poluidoras que não apresentem licença ou não cumpram com a legislação pertinente e que não recuperem a área pesquisada ou explorada de acordo com órgão competente sejam penalizados (detenção e multa), podendo haver agravamento da pena, caso os danos alcancem áreas de qualquer assentamento humano.

5. INSTRUMENTOS SUGERIDOS À PROTEÇÃO DE COMUNIDADES TRADICIONAIS

Ainda que existam marcos legais que validem o direito à terra, por vezes, não há compatibilidade entre o texto constitucional, as decisões do Estado e Judiciário e as práticas das grandes empresas, e com isso as incertezas e os conflitos socioambientais persistem (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS; WORLD BANK GROUP, 2018). Nogueira (2020) observa que mesmo havendo o embargo de obras pelo Judiciário, com atuação do Ministério Público Federal, os empreendedores preferem arcar com os custos de possíveis acordos e multas.

A violação de direitos das comunidades tradicionais também pode ser explicada, ainda que a avaliação da influência desses grupos sob metodologia acadêmica adequada seja difícil, pela influência que os donos desses grandes empreendimentos têm em capturar as instituições de Estado, interferindo em decisões políticas e cargos relevantes, devido ao seu amplo poder econômico (IPEA, 2017b). Em 2018, servidores da Secretaria de Patrimônio da União relataram ao site Repórter Brasil ter havido *lobby* explícito pela Confederação da Agricultura e Pecuária (CNA) e pela Frente Parlamentar Agropecuária (FPA) a fim de paralisar a demarcação de terras quilombolas e camponesas no norte de Minas Gerais, ao pedirem a revogação do Decreto nº 6.040 (CAMARGOS, 2020). Em 2019, o presidente do Instituto Brasileiro de Turismo (Embratur), em ofício à Funai, em tentativa de influenciar a viabilização da construção de empreendimentos hoteleiros, solicitou o encerramento do processo de demarcação do território indígena Tupinambá de Olivença (EMBRATUR, 2019).

Diante da importância no cenário político-institucional, discutir a regulamentação do *lobby* visa conferir transparência e ética à atividade. De acordo com Lack (2021), nos países em que houve regulamentação, foi possível controlar o lobby e aumentar a transparência, além de ter possibilitado o afastamento da atividade de atos de corrupção. Apesar disso, afirma que ainda seria “insuficiente para debelar as práticas criminosas”. Gozetto (2016) propõe que seja adotada definição restrita, o que facilitará o trabalho de aplicação e execução da legislação; e a construção de uma instituição independente e autônoma de registros, divulgação e fiscalização. A esse cenário, pode-se inserir os limites de atuação e de contato direto sobre os poderes públicos, além de ser necessário a divulgação das reuniões aos envolvidos direta ou indiretamente no empreendimento.

6. COMUNIDADES TRADICIONAIS AFETADAS POR GRANDES OBRAS: USINA HIDRELÉTRICA BELO MONTE (PA) E MINERAÇÃO EM ORIXIMINÁ (PA)

A instalação e operação de empreendimentos de infraestrutura promovem mudanças significativas nos recursos naturais e nos modos de vida de comunidades tradicionais, ocasionado pelo não cumprimento de legislação vigente (ausência de consulta prévia e ineficiência de estudo de impacto ambiental) (NOGUEIRA, 2020).

A Usina Hidrelétrica de Belo Monte (UHEBM) exerceu influência direta e indireta sobre terras indígenas. Segundo o Rima divulgado, a construção da UHEBM promoveria diversos impactos socioambientais como interferência na cultura, na organização social, geração de conflitos internos e com garimpeiros, interferência na navegação, disseminação de doenças, exposição à drogas lícitas e ilícitas, prostituição, comprometimento da fonte de subsistência e mudança na qualidade da água. Segundo o

Rima, seriam criados programas de mitigação dos impactos os quais abarcariam alimentação, saneamento básico, monitoramento da qualidade das águas, pesca sustentável e navegação (ELETROBRÁS, 2009).

De acordo com a Funai (2015, p. 411-412), os povos indígenas afetados queixaram-se acerca da ausência de participação e consulta. Verificou-se que não houve ações de mitigação e compensação adequadas, além de ter havido a geração de impactos que não foram previstos no EIA/RIMA. Com isso, a Fundação recomendou que houvesse mudanças que considerassem o componente indígena e que o hidrograma ecológico não interferisse no modo de vida dos povos indígenas. A Usina Belo Monte entrou em operação parcial em 2016 e segundo o *Relatório de Vistoria Interinstitucional*, realizado pelo Ministério Público Federal e colaboradores (2019, p.180-181), o acesso à água potável e saneamento básico ainda não era adequado. O gerenciamento da vazão do Rio Xingu demonstrou incapacidade de garantir a manutenção dos ciclos biológicos da fauna aquática. E, além disso, a restrição no acesso à água tem implicado em alterações significativas na navegação e subsistência das famílias.

Empreendimentos, como as atividades de mineração, são exemplos de situações que geram conflitos territoriais nos quilombos (CONAQ; TERRA DE DIREITOS, 2018). A empresa Mineração Rio do Norte (MRN) S.A., exploradora de bauxita, iniciou suas atividades na região de Trombetas (Oriximiná-PA), em 1979, afetando o Território Quilombola Boa Vista. Em 2013, alcançou áreas sobrepostas à Terra Quilombola Alto Trombetas 2, a qual estava com o processo de titulação do território em andamento, mas a empresa já havia considerado a presença de atividades de extrativismo de óleo de copaíba no Plano Básico Ambiental. Segundo os quilombolas, não houve consulta prévia, avaliação de impacto específica para as comunidades, nem o estabelecimento de medidas mitigadoras e compensatórias (ANDRADE, 2018, p. 16; CPI-SP, 2020b).

Segundo Beser e Carvalho (2018), a consulta aos quilombolas só ocorreu após denúncias e o pouco entendimento acerca dos direitos garantidos pelo Estado e/ou diante da instalação de empreendimentos se resumiram a uma relação desvantajosa para a comunidade quilombola. Conforme Andrade (2018, p. 26-39), os moradores do Quilombo Boa Vista são afetados pelos impactos socioambientais da presença da Mineração Rio do Norte, há 40 anos, pois, inicialmente, o acesso de algumas famílias a locais às margens do Rio Trombetas, onde praticavam agricultura, foi dificultada. Atualmente, segundo os quilombolas, a disponibilidade de água potável, a realização de atividades domésticas e a pesca ainda são dificultados, pois o rio Trombetas e o Igarapé Água Fria são os mais alterados pelas barragens e atividade portuária. Ainda segundo a autora, os quilombolas relataram impactos, como restrição de acesso à água potável, mudanças na qualidade da água (turbidez, assoreamento do Lago Batata, contaminação por água de lastro de navios, metais pesados e minério bauxita), surgimento de novas doenças pela poluição do ar e dos corpos d'água, destruição de habitats, perturbação da flora e fauna. Alguns desses impactos, como aporte de finos por ação antrópica, modificação na qualidade da água, negados pela MRN, foram também relatados pelo Ibama.

7. CONCLUSÕES

A instalação de grandes empreendimentos em territórios de comunidades quilombolas e indígenas promove impactos socioambientais que geram conflitos territoriais. A criação de instrumentos legais e medidas que as protejam, tal como o direito

originário e imprescritível à posse das terras, é essencial para a sobrevivência e manutenção da cultura dessas comunidades e está determinado pela Constituição Federal. Além disso, acordos e políticas nacionais e internacionais instruem acerca da temática e estabelecem normas e metas a serem cumpridas. Dentre essas orientações, estão não só as ações de mitigação de impactos ambientais e estudos de interferência nas áreas estabelecidas, mas também o apoio das políticas operacionais no financiamento de empreendimentos, o qual complementa o arcabouço de proteção às comunidades indígenas e quilombolas.

Os instrumentos existentes discorrem sobre a necessidade de consulta de boa fé, prévia, livre e informada para a implementação de grandes obras em comunidades tradicionais e para os usos múltiplos dos recursos existentes nessas áreas, priorizando a participação social e considerações nos processos de licitações e execução de obras. Contudo, embora exista legislação interna que administre essa temática, ainda é comum haver problemas relacionados aos impactos socioambientais e à sua mitigação, uma vez que, para a execução dos instrumentos previstos legalmente, observam-se as dificuldades enfrentadas pelas instituições públicas e também que, por vezes, a execução inadequada dos procedimentos pode ocorrer por ação proposital, tornando necessário ajustes em instrumentos já existentes e a criação de novos instrumentos que se adequem ao cenário de persistência e transgressão à legislação vigente.

REFERÊNCIAS

ANA- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores**. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/ods6/ods6.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2021.

ANDRADE, L. M. M. **Antes a água era cristalina, pura e sadia: percepções quilombolas e ribeirinhas dos impactos e riscos da mineração em Oriximiná, Pará**. São Paulo: Comissão Pró-Índio de São Paulo, 2018. 86p. *E-book*. Disponível em: https://cpisp.org.br/wp-content/uploads/2019/02/Antes_agua_era_cristalina.pdf. Acesso em: 17 ago. 2021.

BESER, E ; CARVALHO, L. G. Mineração em territórios quilombolas: notas sobre uma consulta prévia em Trombetas, Oriximiná-PA. **Novos Cadernos NAEA**, [s.l.], v. 21, n. 3, p. 119-142, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v21i3.5306>. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/5306/5349>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 16509, 2 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 30 dez. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá

outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 13 fev. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 25 jan. 2021.

BRASIL. **Decreto Nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007.** Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 316, 8 fev. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em: 06 dez. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012.** Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 9, 06 jun. 2012.

BRASIL. **Portaria Interministerial Nº 60, de 24 de março de 2015.** Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam processos de licenciamento ambiental. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 57, p. 71-77, 25 mar. 2015.

BRASIL. **Histórico ODM.** 2017. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/ods/assuntos/copy_of_historico-odm. Acesso em: 11 fev. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 1, de 31 de outubro de 2018.** Estabelece procedimentos administrativos nos processos de licenciamento ambiental de obras, atividades ou empreendimentos que impactem comunidades quilombolas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 216, p. 61-63, 9 nov. 2018.

CAMARGOS, M. O Lobby Ruralista Contra Demarcações das Margens. **Repórter Brasil**, 22 maio 2020. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/velhocico/o-lobby-ruralista-contrademarcacoes-das-margens>. Acesso em: 14 fev. 2021.

CIMI - CONSELHO INDIGENISTA MISSIONÁRIO. RELATÓRIO VIOLÊNCIA CONTRA OS POVOS INDÍGENAS NO BRASIL – Dados 2019. 216p. Brasília, 2020. Disponível em <https://cimi.org.br/wp-content/uploads/2020/10/relatorio-violencia-contra-os-povos-indigenas-brasil-2019-cimi.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

CONAMA-CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Conama Nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Institui a definição do Estudo de Impacto Ambiental. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p.2548-2549, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 25 jan. 2021.

CONAMA-CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Institui procedimento de licenciamento ambiental. Diário Oficial DA União; Seção 1, Brasília, DF, nº 247, p. 30.841, 22 dez. 1997.

CONAQ-COORDENAÇÃO NACIONAL DE ARTICULAÇÃO DAS COMUNIDADES NEGRAS RURAIS QUILOMBOLAS; TERRA DE DIREITOS. **Racismo e violência contra quilombos no Brasil**, Curitiba: Terra de Direitos, 2018. Disponível em: [terradedireitos.org.br/uploads/arquivos/\(final\)-Racismo-e-Violencia-Quilombola_CONAQ_Terra-de-Direitos_FN_WEB.pdf](http://terradedireitos.org.br/uploads/arquivos/(final)-Racismo-e-Violencia-Quilombola_CONAQ_Terra-de-Direitos_FN_WEB.pdf). Acesso em: 12 ago. 2021.

CPI-SP-COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO. MINERAÇÃO AMEAÇA TERRITÓRIOS QUILOMBOLAS. 2020a. Disponível em: <https://cpisp.org.br/quilombolas-em-oriximina/luta-pela-terra/mineracao/>. Acesso em: 17 jan. 2021.

CPI-SP-COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO. **Expansão da Mineração em Terras Quilombolas**. 2020b. Disponível em: <https://cpisp.org.br/quilombolas-em-oriximina/luta-pela-terra/mineracao/emterrasquilombolas/>. Acesso em: 17 ago. 2021.

DIEGUES, A. C. Conhecimentos, práticas tradicionais e a etnoconservação da natureza. desenvolvimento e meio ambiente, [S.L.], v. 50, Diálogos de saberes socioambientais: desafios para epistemologias do sul, P. 116-126, ABR. 2019. DOI: 105380/dma.v50i0.66617. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/66617/38436>. Acesso em: 16 ago. 2021.

DOMINGUES, W. C. L. Cachaça, concreto e sangue: saúde, alcoolismo e violência: povos indígenas no contexto da hidrelétrica de Belo Monte. 2017. 119 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2017. Disponível em: <https://ppga.propesp.ufpa.br/arquivos/disserta%0c3%0a7%0c3%0b5es2017/disserta%0c3%0a7%0c3%0a3o.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ELETROBRÁS. **Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte**: Relatório de Impacto Ambiental - Rima. Maio 2009. Disponível em: https://eletrobras.com/pt/AreasdeAtuacao/geracao/belo_monte/Rima-AHE-Belo-Monte.pdf. Acesso em: 14 ago. 2021.

EMBRATUR-INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO. **Ofício Nº 185/2019/PRESI-EMBRATUR**. Jul. 2019. Disponível em: https://sei.embratur.gov.br/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=0302844&codigo_crc=225D6A35&hash_download=c0f3cbe2c81625fc015d3d246341ba6a1fc5d9deea62c9ef5ebc3ccf7da15954ea35e00bb68463ee6fac17e40ac19cd30b22c168060b1bf954a84057b0d9e9c4&visualizacao=1&id_orgao_acesso_externo=0. Acesso em: 14 fev. 2021.

FEARNSIDE, P. M. Impactos das hidrelétricas na Amazônia e a tomada de decisão. novos Cadernos Naea, v. 22, set./dez. 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v22i3.7711>. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/7711>. Acesso em: 16 ago. 2021.

FUNAI - FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Informação nº223/2015/CGLIC/DPDS/FUNAI-MJ**. Brasília: Ministério da Justiça, 416p, Set. 2015. Disponível em: https://documentacao.socioambiental.org/noticias/anexo_noticia/31648_20150928_160242.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS; WORLD BANK GROUP. **Grandes obras na Amazônia**: aprendizados e diretrizes. 2 ed. São Paulo: FGV-EAESP/FGVces, set. 2018, p. 136-176. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/25936/grandesobrasdaamazonia_documentoCompleto2018_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 ago. 2021.

GIACOMETTI, R. B.; FLORIANI, D. Conflitos Socioambientais e Disputas Sobre as

Terras Indígenas. **Revista Videre**, Dourados, v. 13, n. 26, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/videre/article/view/12949/7797>. Acesso em: 14 ago. 2021.

GONZAGA, A. V. **Conflitos em territórios quilombolas**: algumas dicas para o enfrentamento do racismo ambiental. 2017. 48 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sustentabilidade junto a povos e terras tradicionais) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/32056/3/2017_AmiltonVitorinoGonzaga_ANEXO.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

GOZETTO, A. C. J. O. A Regulamentação do Lobby no Brasil em Perspectiva Comparada. **Revista Brasileira de Relações Institucionais e Governamentais**, 1 ed., p. 12-18, ago. 2016. Disponível em: <https://abrig.org.br/images/publicacoes/1--ed--revista-abrig---ago-2016.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2021.

IBGE -INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabelas - Bases Indígenas e Quilombolas**. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2101&id=3672>. Acesso em: 27 dez. 2020.

ILO-INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **C169 - Indigenous and Tribal Peoples Convention, 1989 (No. 169)**. jun. 1989. Disponível em: https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312314:NO. Acesso em: 01 fev. 2021.

IPEA-INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. Mineração, Ambiente e Sociedade: Impactos Complexos E Simplificação Da Legislação. **Boletim regional, urbano e ambiental**, n. 16, jan.-jun. 2017a. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7936>. Acesso em: 25 fev. 2021.

IPEA-INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. **Lobbying no Brasil**: Profissionalização, Estratégias e Influência. Rio de Janeiro, set. 2017b. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8060/1/td_2334.pdf. Acesso em: 14 fev. 2021.

LACK, A. M. **Lobby, corrupção e tráfico de influência**: definir conceitos para compreender a relevância de uma regulamentação. 2019. 130 f. Dissertação (Mestrado em Direito Constitucional) – Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, Brasília, 2021. Disponível em: https://repositorio.idp.edu.br/bitstream/123456789/2862/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_%20ANDRESSA%20MIQUELINI%20LACK_MESTRADO%20EM%20DIREITO_2019.pdf. Acesso em: 16 ago. 2021.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL; MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ; DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO; DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DO PARÁ. **Relatório de Vistoria Interinstitucional**. Garantia da vida e proteção do patrimônio natural e socioambiental da Volta Grande do rio Xingu. Altamira-PA, 2019. Disponível em: http://www.mpf.mp.br/pa/sala-de-imprensa/documentos/2019/Relatorio_VGX_2019.pdf. Acesso em: 15 ago. 2021.

MORENO, E. S.; OLIVEIRA, J. C.; SHIMABUKURO, P. H. F.; CARVALHO, L. Licenciamento ambiental de grandes empreendimentos: quais os limites para avaliação

de impactos diretos e indiretos em saúde? Estudo de caso na Terra Indígena Wajãpi, Amapá. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 13, Set./Dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981.81222018000300003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/H8GtjRdsSDq9WWX4RNjLmcs/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 ago. 2021.

NEOENERGIA. **RIMA-Relatório de Impacto Ambiental: Linha de Transmissão de Energia LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados**. Jun, 2019.

NOGUEIRA, C. B. C. Consulta Prévia, Livre, Informada e Vinculante: a autodeterminação dos povos e comunidades tradicionais sob a perspectiva descolonial. **GUARIMÃ – Revista de Antropologia & Política**, São Luís-MA, v. 1, Jul./Dez. 2020.

OLIVEIRA, O. M.; BRAUN, H. A. D.; GIACHIN, I. S. Protagonismo de Luta Indigenista e a Construção dos Direitos Humanos dos Povos Indígenas. **Revista Direito e Justiça: Reflexões Sociojurídicas**, Santo Ângelo, v. 19, n. 33, p. 55-84, jan./abr. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/rdj.v19i33.298>

OLIVEIRA, M. A. **Análise de aptidão ambiental para a instalação de terminais hidrovíarios na Lagoa Mirim**. 2020. 56 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento) - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/213686/001118271.pdf?sequence=1&isAllowed=>. Acesso em: 25 fev. 2021.

ONU- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 11 fev. 2021.

SAES, M. A. B.; TONON, N.; HERMENEGILDO, M. **Licenciamento ambiental e a consulta prévia aos povos indígenas e tribais da Convenção 169 da OIT**. Jan. 2020. Disponível em: <https://direitoambiental.com/licenciamento-ambiental-e-a-consulta-previa-aos-povos-indigenas/>. Acesso em: 17 ago. 2021.

SOUZA FILHO, C. F. M. A Essência Socioambiental do Constitucionalismo Latinoamericano. **Revista da Faculdade de Direito da UFG**, Goiás/GO, v. 41, n.1, p. 197-215, jan./jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5216/rfd.v41i1.46887>.

TURINE, J. A. V.; MACEDO, M. L. R. Direitos Humanos, Comunidades tradicionais e Biodiversidade: Desafios para o Desenvolvimento Sustentável. **Revista DIREITO UFMS**, Campo Grande-MS, v.3, Jul./Dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.21671/rdufms.v3i2.5313>.

UNITED NATIONS. **Convention on Biological Diversity**. 30 p, jun. 1992a. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2021.

UNITED NATIONS. Recognizing and strengthening the role of indigenous people and their communities. *In*: UNITED NATIONS. **Agenda 21**, cap. 26, Rio de Janeiro, Brasil, jun. 1992b. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2021.

WENCZENOVICZ, T. J.; DE MARCO, C. M.. Lições de ‘Buen Vivir’: impactos ambientais sobre as comunidades indígenas no Brasil contemporâneo. **Revista Brasileira de Direito**, Passo Fundo, v. 14, n. 2, p. 198-212, set. 2018. DOI:<https://doi.org/10.18256/2238-0604.2018.v4i2.2539>.

WORLD BANK. **OP 4.01, Annex B - Content of an Environmental Assessment Report for a Category A Project**. Operational Manual, 03 p., jan. 1999. Disponível em:<https://ppfdocuments.azureedge.net/3902.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2020.

WORLD BANK. **OP 4.04 - Natural Habitats**. Operational Manual, 02 p., jun. 2001a. Disponível em: <https://ppfdocuments.azureedge.net/1567.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2020.

WORLD BANK. **OP 4.12 - Involuntary Resettlement**. Operational Manual, 07 p., dez. 2001b. Disponível em: <https://ppfdocuments.azureedge.net/1572.pdf> Acesso em: 27 dez. 2020.

WORLD BANK. **OP 4.37- Safety of Dams**. Operational Manual, 03 p., out. 2001c. Disponível em: <https://ppfdocuments.azureedge.net/1576.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2020.

WORLD BANK. **OP 4.10 - Indigenous Peoples**. Operational Manual, 07 p., jul. 2005. Disponível em: <https://ppfdocuments.azureedge.net/1570.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2020.

WORLD BANK GROUP. **Políticas de Salvaguarda do Banco Mundial Proposta de Revisão e Atualização**: Documento de Enfoque. 2012. 20 p. Disponível em:https://consultations.worldbank.org/sites/default/files/materials/consultation-template/review-and-update-world-bank-safeguard-policies/pt/materials/safeguardsreviewapproachportuguese_2.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

Capítulo 3

Representa a camada econômica. Segundo Johan Rockström e Pavan Sukhdev, a economia não é uma esfera autônoma da vida social. Esta, liga-se intrinsecamente a política, a cultura, aos hábitos e a maneira como os indivíduos interagem. A nova ordem mundial converge para uma economia que ajude a sociedade evoluir dentro de uma lógica de integração sustentável pelos ODS8, ODS9, ODS10 e ODS12

ODS8 – promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos, além de melhorar progressivamente, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental;

ODS9 – construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação. Desenvolver infraestrutura de qualidade, confiável, incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça, para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano, com foco no acesso equitativo e a preços acessíveis para todos;

ODS10 – reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles. Empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra;

ODS12 – assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

3.1. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS

Victor Gabriel Martiniano de Araújo

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental de Pernambuco - Gampe
Vgabriel649@gmail.com

Heitor de Assis Machado

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Heitor.assis11@gmail.com

Brena Maroja Torres

Instituto Federal de Pernambuco- Campus Recife - IFPE
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental de Pernambuco - Gampe
brenamaroja@gmail.com

Amanda Tavares Mendonça

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental de Pernambuco - Gampe
amandatavaresme@gmail.com

RESUMO

Habitualmente, a sociedade necessita de tecnologias inovadoras e para isso, utiliza os equipamentos eletroeletrônicos para o desenvolvimento, entretanto esses equipamentos, quando não são mais utilizados tornam-se resíduos, denominados resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Esses resíduos contêm material perigoso e tóxico, sendo uma preocupação no descarte. Atualmente, a maior parte da disposição desses resíduos ainda é inadequada, pois pode degradar o meio ambiente e afetar a saúde humana, sendo necessária uma destinação ambientalmente adequada. Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar os acordos internacionais e as legislações federais e estaduais destinados a tais resíduos, através de um levantamento bibliográfico e documental. Após a análise, identificamos que já existem alguns acordos internacionais e, no Brasil, há legislações nacionais e estaduais para regulamentam tais resíduos. Acordos Internacionais referem-se à gestão desses resíduos e aos movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos, que incluem este tipo de resíduo. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Decreto nº 10.240/2020 regulamentam o descarte ambientalmente adequado de resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico, esta vem sendo implementada a partir de 2021, entretanto os grandes geradores e as instituições públicas e privadas ainda não foram contemplados com esta política.

PALAVRAS-CHAVE: Acordo Internacional; Políticas Públicas; REEE

1. INTRODUÇÃO

Um novo tipo de resíduo sólido de origem urbana surgiu com a troca de computadores antigos por modelos mais atuais. Esses equipamentos contêm materiais que podem ser reciclados, além disso, apresentam metais pesados sendo altamente tóxicos e perigosos (GALLARDO *et al.*, 2016; DIAS *et al.*, 2018; OHAJINWAA, *et al.*, 2018; YANG *et al.*, 2020). O chumbo, um metal pesado altamente nocivo à saúde humana, compõe cerca de 25% do peso dos tubos de imagem na forma de óxido de chumbo (DALTRO, 2017). O descarte inadequado dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) pode contaminar o solo e as águas subterrâneas, ocasionando problemas à saúde humana e ao meio ambiente (SANTOS *et al.*, 2021).

Muitos países contratam empresas para exportar esses REEE para países menos desenvolvidos, mesmo tendo o conhecimento de que este tipo de comercialização é proibido por instrumentos legais (MENDES, 2017). Alguns estudos realizados, recentemente, verificaram que áreas próximas aos locais de disposição dos REEE na China, possuem altos teores de contaminação por metais nocivos, como o cádmio e o chumbo. O consumo de cádmio em amostras de uma plantação de arroz, próxima a uma área de destinação de REEE chega a ser 70% superior ao valor máximo orientado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) (*Food and Agriculture Organization*) (JIAGN *et al.*, 2008), ultrapassando os limites permitidos pelo governo chinês (CHEN *et al.*, 2010). Os Estados Unidos são responsáveis pelo envio de 80% dos REEE para os países menos desenvolvidos, como China e Brasil (ESTADÃO, 2008). No Brasil, constatou-se que 28% do cobre comercializado destina-se aos REEE. Apesar de ser um metal nobre, ainda inexistente no país tecnologia disseminada para o recolhimento e reprocessamento desse metal (TANIMOTO *et al.*, 2010).

O avanço tecnológico, ao longo dos anos, impulsionou a criação de diversos aparelhos tecnológicos, dentre estes celulares, computadores, televisões, *tablets*, entre outros. A cada ano, surgem novas mudanças, fazendo com que os aparelhos anteriores sejam considerados obsoletos. O consumo provoca crescentes preocupações devido às causas ambientais e o direito ambiental tem encontrado um novo desafio no que se refere ao gerenciamento ambientalmente adequado dos REEE (SANTOS, 2016). Assim, este estudo faz um levantamento bibliográfico e documental, abordando os Acordos Internacionais e as Políticas Públicas Nacionais que tratam a destinação ambientalmente adequada dos REEE.

2. POLÍTICAS PÚBLICAS

Compreender a relação das políticas públicas nacionais com os Acordos Internacionais é fundamental para que se perceba a conexão entre estes, sendo a esfera internacional indutora de normatizações nos diversos estados-nações. Assim, há uma tentativa de elevar o grau de segurança socioambiental em relação aos diversos aspectos do uso de recursos naturais e do descarte de resíduos e rejeitos.

2.1. Acordos Internacionais

Uma das primeiras Conferências para discutir problemas ambientais com impacto internacional foi realizada pelas Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, conhecida como a Conferência de Estocolmo em 1972, onde reuniu vários representantes das nações mundiais. Nesta Conferência teve foi elaborada a

Declaração de Estocolmo, com 26 princípios e a criação Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Foram discutidos temas com a poluição atmosférica, água e a do solo provenientes da industrialização e a pressão do crescimento demográfico sobre os recursos naturais (PACHECO; PINTO, 2017). A partir de 2019, cerca de 78 países tratam o gerenciamento de REEEE através de políticas, legislações ou regulamentações representando 71% da população mundial, assim há uma taxa de cobertura alta entre os países, entretanto há muito a ser implementado neste tipo de gerenciamentos (FORTI *et al.*, 2020). Na África e na Ásia, há 19 países com legislação, 5 países com política, mas sem legislação e 31 países com políticas em desenvolvimento de lixo eletrônico (GSMA, 2021).

Um marco internacional importante para os REEE foi a Convenção da Basileia para o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Disposição, adotada em 1989 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas (PNUMA), mas que entrou em vigor a partir de 2002 (SADALLA, 2019; SILVA *et al.*, 2020). O lixo eletrônico ou REEE estão incluídos dentre os resíduos perigosos nesta Convenção, por esse motivo foram estabelecidas restrições para a exportação e movimentação dos REEE entre países. Após vários anos da regulamentação, um grande volume desses resíduos continua sendo exportado de países desenvolvidos para países emergentes, de acordo com Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2012). Até o ano de 2016, 50% a 80% dos REEE do continente Africano foram gerados nos próprios países, enquanto o restante provém da importação ilegal desses equipamentos (BALDÉ *et al.*, 2015). O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) e o *Basel Action Network* (BAN) identificaram que o descarte incorreto e ilegal de REEE vindo da Europa foi responsável por contaminar os alimentos consumidos pela população de Gana, país localizado no Oeste Africano (VYDA, 2019).

Outro marco bastante significativo foi a regulação da Diretiva da Comunidade Europeia de REEE (PARLAMENTO EUROPEU E DA DIRETIVA, 2003b) e da Diretiva da Comunidade Europeia com Restrição de Substâncias Perigosas (RoHS –*Restriction of Certain Hazardous Substances*) que entrou em vigor apenas em 2003 (PARLAMENTO EUROPEU E DA DIRETIVA, 2003a), exigindo a substituição de substâncias tóxicas como: os metais pesados chumbo, mercúrio, cromo hexavalente e cádmio e os retardadores de chama bromados em equipamentos eletroeletrônicos (EEE) novos, a partir de três anos da data de instituição desta Diretiva (KIDDEE; NAIDU; WONG, 2013).

A Diretiva 2012/19/UE (PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, 2012) estabelece medidas de proteção ao ambiente e à saúde humana, prevenindo ou reduzindo os impactos adversos decorrentes da geração e gestão dos REEE e diminuindo os impactos gerais da utilização dos recursos e melhorando a eficiência.

Na Conferência Rio 92, reuniram-se cerca de 172 representantes de diversas nações para discutir novamente a problemática ambiental (ONU 1992). Nesta Conferência foi elaborado vários documentos dentre eles a Agenda 21 Global que trata do Desenvolvimento Humano. Antes do atual milênio esta Agenda foi analisada para elaboração dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), sendo composta por oito objetivos dentre eles o ODM 7 trouxe recomendações para a qualidade de vida e o respeito ao meio ambiente (ONU 2000). Na Rio+20, Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, onde foi discutido como o desenvolvimento econômico, o bem-estar social e à proteção ambiental podem ser organizados em esforços conjuntos para alcançar desenvolvimento sustentável (Rio+20, 2021).

Posteriormente, os ODM foram avaliados para elaboração da Agenda 2030 com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para serem alcançados até 2030. Os objetivos relacionados à gestão de REEE destacam-se o ODS 11 e o ODS 12. O ODS 11 trata de cidades e comunidades sustentáveis, buscando tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis tendo na meta 11.6 a redução do impacto ambiental negativo *per capita* das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros. O ODS12 que busca assegurar padrões de produção e de consumo sustentável. Os REEE foram incluídos na documentação e no plano de trabalho relativo à meta 12.5 que visa reduzir, substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reuso e reciclagem, além da sua importância ser mencionada no indicador 12.4.2, sobre resíduos perigosos, indicando a quantidade de resíduos perigosos gerados *per capita* e proporção de resíduos perigosos tratados, por tipo de tratamento (ONU, 2015a; 2015b).

A relação do setor de REEE com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) se torna mais evidente quando se analisa o poder transformador que reside no engajamento entre as empresas, governos, comunidades, sociedade civil e cientistas (UNDP, 2016). Ao longo dos anos, com a redução dos recursos naturais disponíveis e o contínuo aumento da demanda por EEE, o uso de materiais reciclados vem ganhando importância com a Economia Circular ajudando a proteger os recursos naturais finitos (BIANCHI, 2020) e buscando formas de gerenciamento de resíduos e soluções sustentáveis para o ciclo de vida dos REEE, como redução, reutilização, reciclagem e a mineração urbana (ZHANG; ZHONG; GENG, 2019; KAZANÇOGLU *et al.*, 2020; ARYA *et al.*, 2021).

A MU se insere na temática da Economia Circular, como um conceito econômico estratégico, cujos princípios são a reciclagem, recuperação e reutilização de materiais e energia (LEITÃO, 2015). O modelo de produção circular possui a capacidade de promover a dissociação entre o crescimento econômico e o aumento no consumo de recursos, ou seja, utilizando-se menos recursos para atingir os mesmos bens de consumo segundo as metas de circularidade e, além disso, fortalecendo novas cadeias de valor (BERNARDI; DIAS, 2018). A mineração urbana faz o aproveitamento econômico de matérias secundárias, resultante da geração de resíduos, pelo descarte de produtos após o seu consumo (NASCIMENTO; BARRETO, 2019). Estas matérias secundárias voltam à cadeia produtiva como insumos para a produção de novos produtos por meio de reciclagem e mineração urbana, minimizando os impactos ambientais e dando ênfase à sustentabilidade por meio da Economia Circular e que se opõe ao modelo econômico da Economia Linear (RIBEIRO, 2015).

2.2. Legislação Nacional

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) (BRASIL, 1981), a Constituição Federal (BRASIL, 1988) nos Art. 23, Art. 170 e no Art. 225, menciona o tema Meio Ambiente, a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) (BRASIL, 1997), a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 263 (CONAMA, 1999) relacionada aos REEE e a Resolução nº 257 (CONAMA, 1999) que para tentar controlar o nível de descarte de pilhas e baterias usadas e a Lei do Saneamento (BRASIL, 2007) entre outras compreendem a legislação brasileira referente ao Meio Ambiente. Nenhuma dessas políticas podia ser utilizada exclusivamente para o gerenciamento de REEE e durante vinte anos esperou-se a Política Nacional dos Recursos Sólidos (PNRS) que especifica a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

O Art. 33º desta Lei obriga a estruturação e a implementação dos sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos e Insumos Agropecuários (Suasa), ou em normas técnicas; II - pilhas e baterias; III - pneus; IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Apenas em 2019, o Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de Uso Doméstico e Componentes foi assinado entre a União, representado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), Associação Brasileira da Distribuição de Tecnologia da Informação (ABRASDITI), Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação (ASSEPRO Nacional) e *Green Eletro* (MMA, 2019). Este Acordo Setorial foi convertido no Decreto nº 10.240 (BRASIL, 2020) que regulamentou o inciso VI do *caput* do Art. 33 e o Art. 56 da PNRS e também, complementar o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico e seus componentes. Este Decreto objetiva a estruturação, a implementação e a operacionalização de sistema de logística reversa de eletroeletrônicos de uso exclusivo doméstico. Contudo, desconsidera o gerenciamento de REEE produzidos de grandes geradores, das instituições públicas e privadas.

Além dessas legislações nacionais, foram criadas leis e decretos estaduais que regulamentam a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Quadro 1) para cada estado e algumas mencionam os REEE (Quadro 2), buscando estabelecer normativas estaduais para o gerenciamento destes resíduos. Cada uma destas trata de aspectos diferentes, sendo relevantes para a estruturação da gestão sustentável e logística reversa dos resíduos.

Quadro 1- Legislação estadual referente a resíduos sólidos

Estado	Lei	Decreto
Bahia	12.932/2014	
Distrito Federal	3.232/2003	29.399/2008
Espírito Santo	9.264/2009	
	9.941/2012	
Goiás	14.248/2002	
	17.242/2010	
Mato Grosso	7.862/2002	
	8.876/2008	
Mato Grosso do Sul	2.080/2000	
Minas Gerais	18.031/2009a	45.181/2009b
Pernambuco	14.236/2010	
Paraíba	9.129/2010	
Roraima	416/2004	
Rio de Janeiro	4.191/2003	41.084/2007
Rio Grande Do Sul	9.921/1993	38.356/1998

	14.528/2014	
São Paulo	12.300/2006	54.645/2009
Sergipe	5.857/2006	

Fonte: Bahia, (2014); Distrito Federal, (2013, 2008); Espírito Santo, 2009, 2012; Goiás, (2002, 2010), Mato Grosso, (2002, 2008); Mato Grosso do Sul, (2000); Minas Gerais, (2009a, 2009b); Pernambuco, (2010); Mato Grosso do Sul, (2010); Paraíba, (2010); Roraima, (2004); Rio de Janeiro, (2003, 2004); Rio Grande Do Sul, (1993, 1998; 2014); São Paulo, (2006, 2009b), Sergipe, (2006).

Quadro 2 –Legislação estadual específica para REEE

Ano	Estado	Lei
2008	Paraná	15.851
2009	São Paulo	13.576
2010	Maranhão	9.291
2010	Mato Grosso do Sul	3.970
2010	Rio Grande do Sul	13.533
2014	Rio de Janeiro	6.805

Fonte: Maranhão, (2010); Mato Grosso do Sul, (2010); Paraná, (2008); Rio de Janeiro, (2010); Rio Grande Do Sul, (2010); São Paulo, (2009a).

Nas Leis Estaduais que incluem REEE, a responsabilidade do gerenciamento é dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, seguindo a tendência da PNRS (BRASIL, 2010). Porém as definições de REEE são diferentes, e por vezes, nem estão explícitas. Eventualmente, todos os produtos terão Logística Reversa obrigatória (COELHO; HAONAT; ARANTES, 2017). Mas, até lá, é importante que as definições estejam alinhadas, para que as obrigações impostas sejam cumpridas corretamente, uma vez que os Acordos Setoriais forem definidos.

3. CONCLUSÃO

O avanço tecnológico impulsionou a criação de equipamentos eletroeletrônicos e a cada ano os aparelhos da geração anterior tornam-se obsoletos, aumentando, assim a geração dos REEE. A legislação adequada é importante para evitar a disposição inadequada desses resíduos e os Acordos Internacionais como a Convenção da Basileia impede que resíduos perigosos sejam importados e exportados, como os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos o que impede o descarte inadequado dos resíduos eletroeletrônicos.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituiu a gestão integrada e a destinação ambientalmente correta e o Art. 33 inciso VI foi regulamentado através do Decreto 10.240, sendo assim, o descarte ambientalmente adequado adota a Logística Reversa para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico, entretanto, não abrange esses resíduos provenientes de grandes geradores e instituições públicas e privadas, o que pode ocasionar o descarte ambientalmente inadequado desses resíduos. Além disso, no que diz

respeito ao ciclo de vida dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, por parte dos fabricantes, dos distribuidores e dos comerciantes, trouxe a implementação de uma responsabilidade compartilhada, através do Decreto 10.240/2020. Alguns estados já têm legislação referente ao descarte ambientalmente adequado para resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, o que facilita a implementação.

Dessa forma, esses resíduos têm uma destinação final ambientalmente adequada, reduzindo os impactos ao meio ambiente e preservando a saúde humana, apesar de ainda estar em fase inicial de efetividade deste Decreto. Embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos determine que os sistemas de logística reversa dos produtos sejam de responsabilidade compartilhada entre os fabricantes, importadores, distribuidores, não houve, até o momento, a implementação desses sistemas em todo país, o que dificulta a gestão pública desses resíduos, havendo grande necessidade de empresas de reciclagem e de mineração urbana para produzir matéria secundária, dando continuidade a cadeia de suprimentos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações do Governo Federal do Brasil.

REFERÊNCIAS

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica. **Brasília**, p. 178, 2012.

ARYA, S.; PATEL, A.; KUMST, S.; PAU-LOKE, S. Urban mining of obsolete computers by manual dismantling and waste printed circuit boards by chemical leaching and toxicity assessment of its waste residues. **Environmental Pollution**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117033>

BAHIA. Lei nº 12.932, de 08 de janeiro de 2014. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Salvador, **Diário Oficial**, 8 jan. 2014.

BALDÉ, C. P.; KUEHR, R.; BLUMENTHAL, K.; GILL, S. F.; HUISMAN J.; KERN, M.; MICHELI, P. and MAGPANTAY, E. E-waste statistics: Guidelines on classifications, reporting and indicators. **United Nations University, IAS – SCYCLE**, Bonn, Germany 2015.

BERNARDI, P.; DIAS, J. M. O mercado da Economia Circular. Fundação Getúlio Vargas. **FGV Executivo**, v. 17, n. 5, p. 34-37. Set./Out. 2018. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/download/77340/74189>. Acesso em: jan. 2021.

BIANCHI, N. A importância da economia circular para o aproveitamento inteligente dos recursos naturais. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 543-554, 2020.

BRASIL. Lei nº. 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. **Diário Oficial da União**, 03 ago. 2010.

BRASIL. Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. **Diário Oficial da União**, 12 fev. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.445, 5 de janeiro de 2007. Lei do Saneamento. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 5 jan. 2007.

COELHO, A.; HAONAT, A. I.; ARANTES, E. B. A. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) brasileira frente a tutela constitucional quanto ao tratamento do lixo eletrônico e sua repercussão humanística. **Revista ESPACIOS, Caracas**, v. 38, n. 41, p. 29-36, 2017.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução, nº 257, de 30 de junho de 1999. Dispõe sobre o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento, ou disposição final. Brasília: **Diário Oficial da União**, 22 jun. 1999.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução, nº 263, 12 de novembro de 1999. Altera a Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999, que dispõe sobre o descarte de pilhas e baterias. Brasília, **Diário Oficial da União**, 22 dez. 1999

CHEN, Y.; TANG, X.; SHEN, C.; SHI, D.; CHEEMA, S.A.; KAHN, M.I.; ZHANG, C., Heavy metal and persistent organic compound contamination in soil from Wenling: An emerging e-waste recycling city in Taizhou area, China. **Journal of Hazardous Materials**, v. 173, p. 653-660, Issues 1-3, 15 jan 2010.

DALTRO, R. R. Impactos ambientais nos recursos hídricos por metais tóxicos: o caso do município de Boquira, no semiárido baiano. 2017. 132f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - **Universidade Federal da Bahia**, Salvador, 2017.

DIAS, P.; MACHADO, A.; HUDA, N.; BERNARDES, A.M. Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: A study on the Brazilian recycling routes. **Journal of Cleaner Production**, v. 174, p. 7-16, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.219>.

DISTRITO FEDERAL. Lei nº 3.232, de 03 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Distrito Federal: **Diário Oficial do Distrito Federal nº 159**, 11dez 2003.

DISTRITO FEDERAL. Decreto nº 29.399, de 15 de agosto de 2008. Regulamenta a Lei nº 3.232, de 03 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Distrito Federal: Brasília, **Diário Oficial do Distrito Federal nº 240**, 15 out 2008.

ESPÍRITO SANTO. Lei n.º 9.264, de 16 de julho de 2009. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas. Vitória, **Diário Oficial do Estado**, 16 jul. 2009.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 9.941, de 29 de novembro de 2012. Dispõe sobre normas e procedimentos para a coleta seletiva, o gerenciamento e a destinação final do "lixo tecnológico" no Estado e dá outras providências: Vitória, **Diário Oficial do Estado**, 30 nov. 2012.

ESTADÃO. EUA exportam 80% dos seus resíduos eletrônicos. **Jornal O Estado de São Paulo, Agência Estado**, 26 jul. 2009. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/noticias/geral,eua-exportam-80-dos-seus-residuos-eletronicos,408584>. Acesso em: 15 fev. 2021.

FORTI, V.; BALDÉ, C. P.; KUEHR, R. BEL. G. The Global E-waste monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. **United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA)**, Bonn/Geneva/Rotterdam, 2020.

GSMA - GSMA Association Mobile for Development. E-waste. Disponível em: <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/cleantech/e-waste/>. Acesso em: 15 fev. 2021.

GALLARDO, A.; EDO-ALCÓN, N.; CARLOS, M.; RENAU, M. The determination of waste generation and composition as an essential tool to improve the waste management

plan of a university. **Waste Management**, v. 53, p. 3-11, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2016.04.013>

GOIÁS. Lei nº 14.248, de 29 de julho de 2002. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Goiana, **Diário Oficial**, 05 out 2002.

GOIÁS. Lei nº 17.242, de 27 de dezembro de 2010. Altera a Lei nº 14.248, de 29 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Goiana, **Diário Oficial**, 28 dez. 2010.

JIAGN, G.; FU, J.; ZHOU, Q.; LIU, J.; LIY, W.; WANG, T.; ZHANG, Q. High levels of heavy metals in rice (*Oryza sativa* L.) from a typical E-waste recycling area in southeast China and its potential risk to human health. **Chemosphere**, v. 71, n. 7, 2008.

KAZANÇOGLU, Y.; ADA, E.; OZTURKOGLU, Y.; OZBILTEKIN, M. Analysis of the barriers to urban mining for resource melioration in emerging economies. **Resources Policy**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101768>

KIDDEE, P.; NAIDU, R.; WONG, M.H. Electronic waste management approaches: An overview. **Waste Management**, v. 33, p. 1237-1250, 5 maio 2013.

LEITÃO, A. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**, v. 1, n. 2, p. 150-171, 2015.

NASCIMENTO, J. A. S.; BARRETO, R. C. A mineração urbana de resíduos eletroeletrônicos: perspectivas a partir da aplicação dos objetivos de desenvolvimento sustentável. **Série Estudo e Documentos**. 2019.

MARANHÃO. Lei nº 9.291, de 16 de novembro de 2010. Dispõe sobre o descarte de lâmpadas, pilhas, equipamentos de informática, baterias e outros tipos de acumuladores de energia e dá outras providências. São Luís, **Diário do Estado do Maranhão**, 18 nov. 2010.

MATO GROSSO. Lei nº 7.862, de 19 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Cuiabá, **Diário Oficial do Estado – MT**, 19 dez. 2002.

MATO GROSSO. Lei nº 8.876, de 16 de maio de 2008. Dispõe sobre a coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final do lixo tecnológico no Estado de Mato Grosso, e estabelece dá outras providências. Cuiabá, **Diário Oficial do Estado – MT**, 16 maio 2008.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 2.080, de 13 de janeiro de 2000. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, e dá outras providências. Campo Grande, **Diário Oficial nº 5.181**, 14 jan. 2000.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 3.970, de 17 de novembro de 2010. Institui normas para a reciclagem, gerenciamento e destinação final do lixo tecnológico. Campo Grande, **Diário Oficial nº 7.828**, de 18 nov. 2010.

MENDES, H. M. R. Análise de experiências internacionais com a logística reversa de eletroeletrônicos: comparação com a realidade brasileira e recomendações. Dissertação de Mestrado. **Universidade Nove de Julho**. São Paulo. 2017.

MINAS GERAIS. Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte, **Diário Oficial do Estado**, 13 nov. 2009a.

MINAS GERAIS. Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009. Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências, 2009b. Belo Horizonte, **Diário Oficial do Estado**, 26 set. 2009b.

OHAJINWAA, C. M.; BODEGOMA, P. M.; VIJVERA, M. G.; PEIJNENBURG, W.J.G.M. Impact of informal electronic waste recycling on metal concentrations in soils and dusts. **Environmental Research**, v. 164, p. 385–394, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.03.002>.

ONU. Organização das Nações Unidas. CNUNMA – **Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21**. Rio de Janeiro: ONU, 1992.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Millennium Development Goals**. Washington: ONU, 2000. Disponível em: <https://www.un.org/millenniumgoals/partners.shtml>. Acesso em: 05 out. 2020.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development**. Washington: ONU, 2015a.

ONU- Organização das Nações Unidas. **Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: PNUD, 2015b.

PACHECO, R. M.; PINTO, C. R. S. C. Proposta de um programa de capacitação em Sustentabilidade para servidores públicos de instituições Federais de ensino Superior. *Revista de Gestão Sustentável Ambiental*, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 696, out/dez. 2017. DOI: 10.19177/rgsa.v6e32017696-712

PARAÍBA. Lei nº 9.129, de 27 de maio de 2010. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico e dá outras providências. João Pessoa, **Diário Oficial do Estado**, 28 maio 2010.

PARANÁ. Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. Curitiba, **Diário Oficial nº 5430**, 5 fev. 1999.

PARANÁ. Decreto nº 6.674, de 03 de dezembro de 2002. Regulamenta a Lei Nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. **Diário Oficial nº 6371**, 04 de dez. de 2002

PARANÁ. Lei nº 15.851, de 10 de junho de 2008. Dispõe que as empresas produtoras, distribuidoras e que comercializam equipamentos de informática, instaladas no Estado do Paraná, ficam obrigadas a criar e manter o Programa de Recolhimento, Reciclagem ou Destruição de Equipamentos de Informática, sem causar poluição ambiental, conforme especifica. Curitiba, **Diário Oficial nº. 7738**, 10 jun. 2008

PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO DIRECTIVA. Diretiva Europeia 2002/95/CE, de 27 de Janeiro de 2003. Relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos. **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas, 13 fev. 2003a

PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO DIRECTIVA. Diretiva Europeia 2002/96/CE, de 27 de Janeiro de 2003. Relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos. **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas, 13 fev. 2003b

PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO. Diretiva 2012/19/UE, de 4 de julho de 2012. Relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). **Jornal Oficial da União Européia**, Estrasburgo, 24 jul. 2012.

PERNAMBUCO. Lei nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Recife, **Diário Oficial do Estado**, 14 dez. 2010.

RIBEIRO, F. M.; KRUGLIANSKAS, I. A Economia Circular no contexto europeu: Conceito e potenciais de contribuição na modernização das políticas de resíduos sólidos. **ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão empresarial e Meio Ambiente**, 2015.

RIO DE JANEIRO. Decreto nº 41.084, de 20 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 4.191, de 30 de setembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, **Diário Oficial**, 21 dez. 2007.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 4.191, de 30 de setembro de 2003. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Rio de Janeiro, **Diário Oficial – PII**, 02 dez. 2003.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 6.805, de 18 de junho de 2014. Inclui artigos na lei nº 4.191, de 30 de setembro de 2003 – política estadual de resíduos sólidos, instituindo a obrigação da implementação de sistemas de logística reversa para resíduos eletroeletrônicos, agrotóxicos, pneus e óleos lubrificantes no âmbito do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, **Diário Oficial II**, 23 jun. 20014.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993. Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. **Diário Oficial nº 142**, 28 jul. 1993.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 38.356, de 01 de abril de 1998. Aprova o Regulamento da Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, **Diário Oficial nº 169**, 04 set. 1998.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 13.533, de 28 de outubro de 2010. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, o gerenciamento e a destinação final de lixo tecnológico e dá outras providências. Porto Alegre, **Diário Oficial do Estado nº 250**, 29 out. 2010.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 14.528, de 16 de abril de 2014. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Porto Alegre, **Diário Oficial do Estado nº 074**, 17 abr 2014.

RIO+20. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. **Temas**. Disponível em: http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20/estrategia-de-compensacao.html. Acesso em: 25 ago 2021.

RONDÔNIA. Lei nº 1.145, de 12 de dezembro de 2002. Institui a Política, cria o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de Rondônia, e dá outras providências. Porto Velho, **Diário Oficial nº 5128**, 13 dez. 2002.

RORAIMA. Lei nº 416, de 14 de janeiro de 2004. Dispõe sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Boa Vista, **Diário Oficial nº 010**, 16 jan, 2004

SADALLA, B. A. Destinação de Resíduos Eletroeletrônicos em Instituições de Ensino Superior do Estado de São Paulo: Práticas adotadas na USP, UNICAMP e UFSCAR. Campinas, Brasil: **Biblioteca do Instituto de Geociências**, 2019.

SANTA CATARINA. Lei nº 13.557, de 17 de novembro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências. Florianópolis, **Diário Oficial**, 17 nov. 2005.

SANTOS, F. A.; MOREIRA, C. S.; NASCIMENTO, V. X.; MIRANDA, P. R. B. CABRAL, A. B. Danos causados à saúde humana pelos metais tóxicos presentes no lixo eletrônico. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 2, p. 2025-2039, 2021.

SANTOS, M. C. O tratamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na política nacional de resíduos sólidos. **Revista Eletrônica Direito e Sociedade - REDES**, v. 4, n. 2, p. 257-276, 2016.

SÃO PAULO. Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. São Paulo, **Diário Oficial – Executivo**, 17 mar. 2006.

SÃO PAULO. Lei nº 13.576, de 06 de julho de 2009. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico. São Paulo, **Diário Oficial – Executivo**, 7 jul. 2009a.

SÃO PAULO. Decreto nº 54.645, de 05 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. São Paulo, **Diário Oficial – Executivo**, 06 ago. 2009b.

SERGIPE. Lei nº 5.857, de 22 de março de 2006. Dispõe sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e dá providências correlatas. Aracajú, **Diário Oficial nº 24989**, 28 mar. 2006.

SILVA, M. L. L.; OLIVEIRA, C. E.A.; FERREIRA, R. P.; CARDOSO, A. M. Risco Ambiental e Biotecnologia na Recuperação de Metais da Placa de Circuito Impresso (PCI). **Brazilian Applied Science Review**, Curitiba, v. 4, n. 4, p. 2494-2505 jul./ago. 2020. DOI:10.34115/basrv4n4-026.

TANIMOTO, A.H.; DURANY, X.G.; VILLALBA, G.; E PIRES, A.C. Material flow accounting of the copper cycle in Brazil. **Resources, conservation and recycling**, v. 55, n. 1, p. 20-28, 2010.

UNDP. United Nations Development Programme. Mapping mining to the Sustainable Development Goals: an atlas. **White Paper**. New York: CCSI. 2016. Disponível em: https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Sustainable%20Development/Extractives/Mapping_Mining_SDGs_An_Atlas_Executive_Summary_FINAL.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

VYDA, L. Highest Level of World's Most Toxic Chemicals Found in African Free-Range Eggs: European E-Waste Dumping a Contributor. **International pollutants elimination network for a toxics-free future**, 2019. Disponível em: <https://ipen.org/news/most-toxic-chemicals-in-African-eggs>. Acesso em: 15 fev. 2021.

YANG, S.; GU, S.; HE, M.; TANG, X.; MA, L. Q.; XU, J.; LIU, X. Policy adjustment impacts Cd, Cu, Ni, Pb and Zn contamination in soils around e-waste area: Concentrations, sources and health risks. **Science of the Total Environment**, v. 741, 2020. DOI: <https://doi.org/101016/j.scitotenv.2020.140442>.

ZHANG, L.; ZHONG, Y.; GENG, Y. A bibliometric and visual study on urban mining **Journal of Cleaner Production**, v. 239, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118067>

3.2. LEGISLAÇÃO PERTINENTE AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

XAVIER, Ana Beatriz Araújo C.

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
ana.beatrizacx@gmail.com

SILVA, Thamirys Suelle da

Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe/UFRPE)
thamiryssuelle@gmail.com

AVELINO, Patrick Gomes

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
(Gampe)
patravel009@gmail.com

RESUMO

Os resíduos sólidos são uma consequência inevitável associada às atividades antrópicas, desenvolvimento econômico e urbanização. Com isso, o texto tem um caráter de expor legislações pertinentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos orgânicos, entender um pouco sobre as Leis Nacionais e Internacionais, e providenciar análises pertinentes quanto ao assunto, revelando as práticas de gerenciamento no Brasil. Sendo assim, a pesquisa busca um conhecimento mais aprofundado sobre a origem das leis de gerenciamento dos resíduos orgânicos atuais, adquirindo dados por um levantamento documental e pesquisas bibliográficas, através de pesquisas *on-line*. Expondo problemáticas da geração do resíduo orgânico, conforme as leis que auxiliam na manutenção. Foram encontrados inúmeros documentos, legislações nacionais e acordos internacionais com a intenção de auxiliar no planejamento consciente de descarte em todas as regiões do globo, que devem ser respeitadas e adotadas para as necessidades específicas dos locais; com foco nos riscos que a má manutenção pode trazer à população. Mas fica claro que os objetivos nem sempre são atingidos, principalmente a nível nacional, às leis regentes preexistentes, pouco praticadas pelas empresas e cidadãos, expõe obrigações pouco conhecidas pelo público, a deficiência de fiscalização das implementações legais e as medidas governamentais em caso de não cumprimento dos planos.

Palavras-Chave: Gestão dos resíduos; Leis; Reaproveitamento.

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos é inevitável, pois está associada a atividades antrópicas, desenvolvimento econômico e urbanização, são categorizados como orgânico e inorgânico (CORRÊA *et al.*, 2020), e devem ser separados e destinados adequadamente. Os resíduos orgânicos podem passar por um processo de compostagem - tipicamente utilizados em hortas e jardins, pela grande quantidade de nutrientes. Apesar da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010) não definir de forma clara o que são resíduos orgânicos, esta consegue preconizar a valorização da fração, bem como dos resíduos que podem ser aceitos no mercado. Diante disso, houve a elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos para Estados e Municípios o que deverão estar alinhados nos preceitos da PNRS.

De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), os resíduos orgânicos são denominados “resíduos úmidos”, classificação que remete a forma mais simples de separação dos resíduos sólidos na fonte, ou seja, entre secos e úmidos (MMA, 2012). O plano apresenta diretrizes específicas para a redução da produção de resíduos sólidos urbanos úmidos como, induzir a compostagem, e realizar o aproveitamento energético do biogás gerado em biodigestores ou em aterros sanitários (ZAGO; BARROS, 2019).

Faz parte do resíduo orgânico, as fezes e a urina, que apresentam riscos caso não haja saneamento básico. A matéria pode transmitir uma variedade de doenças, por isso, os dejetos humanos são levados para as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), onde são tratados e despejados em cursos de água, causando o menor impacto possível. Os resíduos decompostos liberaram um forte odor, junto ao líquido percolado (PEREIRA, 2020), que traz danos aos ecossistemas próximos. Por esse motivo, é importante que haja uma separação das classes de resíduos pela população, tornando de forma comum a adoção de composteiras caseiras.

Contudo, a participação do público no tratamento é essencial para minimizar os impactos no meio ambiente. Com a dificuldade de classificação dos resíduos, torna-se notória a disposição correta dos rejeitos. Além disso, o destino dos resíduos sólidos como um todo não é sempre para os aterros sanitários, mas para incineradoras (MARTINS, 2017; VIANA, 2017) e locais de disposição clandestina a céu aberto. Alguns países como a Alemanha e Japão, já conseguiram alcançar a diminuição dos resíduos e destinação adequada dos mesmos, demonstrando a possibilidade de execução do tratamento, mas em outros países, essa realidade ainda é distante (OLIVEIRA, 2018).

A inadequada geração de resíduos orgânicos desencadeia várias problemáticas e as leis municipais e nacionais existentes auxiliam na manutenção adequada, consciente dos rejeitos e como utilizar os mesmos da maneira correta, minimizando o impacto ao meio ambiente, podendo somar economicamente, junto à natureza local e global.

Diante disso, através de um levantamento documental e pesquisas bibliográficas, o trabalho teve como objetivo buscar um conhecimento mais aprofundado sobre a origem das leis que tratam do gerenciamento dos resíduos sólidos atuais, em especial os resíduos orgânicos. Para o desenvolvimento e a fundamentação das informações contidas no artigo, foram realizados levantamentos bibliográficos e documentais em trabalhos disponíveis em bases de dados *online*, como a *SciELO* e *Google Acadêmico* e para o embasamento legais foram utilizados leis, regulamentos e decretos.

O descarte de restos orgânicos, já era apresentado pelos primeiros humanos, porém não se era notada muitas agressões ao ambiente (MOURA, 2018). Diante da evolução tecnológica e do crescimento da população, a sociedade teve que desenvolver soluções para a eliminação dos resíduos acumulados. No decorrer dos séculos, algumas medidas foram adotadas, como o descarte a céu aberto ou em locais específicos, como também a incineração, porém a fauna e flora eram prejudicadas com essas soluções, além dos moradores presentes na região (MOL; SANTOS; NUNES, 2017).

Após avanços na tecnologia, foi descoberto que a energia térmica dos resíduos e combustão dos gases liberados poderia gerar energia elétrica. Mas, somente na metade do século XX, iniciou-se a procura por melhores alternativas, com o crescimento dos aterros sanitários e empresas focadas em um ambiente mais limpo e preservado, para suprir e se adequar a um mercado consumidor mais consciente. As evoluções tecnológicas e uma procura pelo limpo e correto fez com que os primeiros aterros fossem construídos em terrenos mais secos, com resíduos colocados em células periodicamente cobertas com terra.

2. POLÍTICAS PÚBLICAS

2.1. Acordos internacionais

O problema dos resíduos é sério, apesar de técnicas e tecnologias de reciclagem, foi preciso tempo para compreender que o mundo todo precisava participar da luta contra os restos poluentes produzidos pelos humanos. Organizações como as Nações Unidas, ajudaram na orientação dos caminhos corretos, porém, antes de existir, acordos já eram feitos para o bem da saúde pública.

Os acordos internacionais são uns dos principais meios de garantir a participação de diversos países em uma medida específica, os acordos apresentam uma adesão de vários países e após serem firmados, tendem a permanecer ativos a menos que sejam substituídos por novas medidas que melhor se adequem à situação. Tendo um valor muito baixo de desistências, pois caso um país decida não cumprir com o acordo, suas relações com os outros participantes se torna fraca e sem confiança o suficiente para manter relações econômicas (JALES, 2017).

Um exemplo de acordo internacional é o “Acordo de Paris”, que procede ao Protocolo de Kyoto. Ambos tiveram a intenção de diminuir a emissão de Dióxido de Carbono (CO₂) e outros causadores do efeito estufa, limitando o aumento de temperatura a 1,5°C, (GONÇALVES; REI; SOUZA, 2017). Planejamentos para fábricas e ambientes de produção em massa devem ser realizados para alcançar as metas, mas a manutenção incorreta dos restos dos alimentos e dejetos fecais também produzem muitos gases e devem ser devidamente observados. Os países em desenvolvimento ainda sofrem bastante, pois apresentam um caráter econômico humilde (ZIGLIO, 2005) e muitas vezes são “escolhidos” como o local de descarte universal, ou depósito para rejeitos.

Após certos avanços, são notórias as dificuldades de todos os países no combate a mudanças climáticas, melhoras mundiais e a busca por um futuro mais limpo. Por esse motivo, a Organização das Nações Unidas (ONU), junto a 179 países, deu início à Agenda 21 na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, de 1992, na cidade do Rio de Janeiro (ONU, 1992). O objetivo do documento é principalmente criar soluções para problemas socioambientais, com a ajuda global iniciadas por cada

país. No documento, são abordados temas como o consumo extremo, a sustentabilidade, o meio ambiente, a atmosfera, os meios de gestão ecológica, a conscientização, junto a um crescimento de acordos internacionais, entre diversos outros tópicos importantes até os dias atuais (PIGA; MANSANO; MOSTAGE, 2018).

Apesar de apresentar algumas bases de construção, cabe a cada país implementar medidas adequadas à realidade local, cabendo a cada um, a responsabilidade de elaboração de uma agenda pessoal com o compromisso socioambiental no mundo. Para isso, o país precisa de medidas específicas para os problemas regionais e contribuir de forma mundial para a melhora ambiental. Essa abordagem aos problemas ambientais, principalmente encontrados nas cidades, tornou o ambiente urbano mais sustentável, e ajudou no aproveitamento de resíduos para a economia, através do tratamento e venda. A adoção de medidas limpas para um mundo menos poluído começou, então, a ganhar força, sendo adotado por locais como a União Europeia, Estados Unidos e outras áreas mais desenvolvidas do mundo (HODSON; MARVIN, 2017).

Tomando como base a Agenda 21, foram criados, pela ONU (MENEZES, 2019), durante a Cúpula do Milênio das Nações Unidas, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). O documento contou com o apoio de 191 Estados Membros e possuía oito objetivos internacionais bastante importantes, entre eles é possível encontrar o fim da fome e da miséria, combate às doenças, garantia de qualidade de vida e respeito ao meio ambiente e estabelecer parcerias para o desenvolvimento. Os cumprimentos das metas eram válidos até o ano de 2015, e foi julgado como uma maneira diferente e inovadora de construir em cima de temas e iniciativas já tratadas por outros documentos (ORTIZ; MEZA; ALVIM, 2017).

Criados durante a RIO+20, em 2012, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) surgiram como sucessores da ODM, mantendo o envolvimento construtivo de todos os envolvidos, com o produto final intitulado “O Futuro que Queremos”. Vigente a partir de agosto de 2015, o novo documento tratava com 17 objetivos que deveriam ser alcançados até o ano de 2030. Entre os novos objetivos são encontrados a manutenção e disponibilidade da água limpa, assim como a cultura de cidades e comunidades sustentáveis, utilizando os recursos de forma responsável, para auxiliar nos problemas climáticos do século XXI, com a utilização sustentável da terra, compostos pelo solo, atmosfera e efluentes (TRAJMAN; SARACENI; DUROVNI, 2018).

Para providenciar o acesso à água potável e saneamento básico universal, é preciso que os serviços de coleta sejam devidamente realizados, com o tratamento do sistema de esgotamento sanitário seguro (ONU, 2014), e caso seja possível, reaproveitamento dos descartes. Até o ano de 2011, 64% do mundo possuía instalações sanitárias improvisadas (ONU, 2014), após o auxílio e cobrança da ODS 6, alguns países conseguiram melhorar a distribuição e universalização do esgotamento, mas alguns locais ainda sofrem. Apesar de apresentar uma diminuição de 27% em 2017 sobre as mortes por contaminação gerada através de fontes de água duvidosas, o número ainda é alto (RITCHIE; ROSER, 2019). O caminho tem melhorado de maneira lenta, mas países com pouca estrutura para a melhora têm recebido auxílio de instituições como a Organização Mundial de Saúde, Fundo das Nações Unidas Para a Infância, e até mesmo de países mais desenvolvidos.

A criação de cidades sustentáveis para todos os países, especialmente os que já estão mais avançados socioeconomicamente, é algo muito importante trabalhado pela ODS 11. A meta 11.6 busca reduzir impactos negativos das grandes cidades, principalmente tratando da qualidade do ar, gestão dos resíduos, limpeza dos efluentes,

entre outros aspectos. Também deve ser verificada a quantidade e trajetória dos restos coletados, pois muitas vezes, resíduos são tratados como rejeito e descartados sem completar o ciclo de vida adequado para aquela matéria. “Em alguns países, como o Brasil, este plano foi levemente modificado para tornar o objetivo mais próximo da realidade alcançável pela nação em questão, com a diminuição da escala, e com um foco maior em cidades com até 500 mil habitantes” (IPEA, 2018, p. 285).

Para além disso, os objetivos também contemplam a produção e consumo responsável, com o intuito de garantir uma utilização consciente das matérias primas e recursos naturais, para garantir uma melhor qualidade de vida a todos. Para isso, é necessário haver uma diminuição do gasto desnecessário de materiais finitos e infinitos, é preciso limitar a produção e consumo a algo manejável para o planeta. Por esse motivo, a meta 12.2 sugere a gestão sustentável e o uso de recursos naturais de forma eficiente, poupando-os para as futuras gerações. Ademais, deve ser contemplado a diminuição do desperdício dos alimentos, para mitigar a perda de frutas e vegetais importantes para a alimentação mundial, com o intuito cortar os estragos pela metade durante a rota de produção e consumo, utilizando-o como compostagem ou realizando o consumo integral do alimento.

A poluição das águas e efluentes também demonstram um problema sério equivalentes ao ODS 14, pois para haver a preservação da vida marinha, é necessário que haja um ambiente adequado para a existência dos seres aquáticos. Contudo, o esgotamento tratado de maneira indevida, resíduos de atividades agrícolas e poluição com componentes como o fósforo e nitrogênio acabam proporcionando uma grande demanda bioquímica de oxigênio (DBO), consumida por microrganismos. Tais seres crescem em todo o corpo de água e retiram o espaço e materiais necessários para a sobrevivência das demais espécies, comprometendo a vida marinha como um todo (ONU, 2015).

2.2. Legislação nacional pertinente

Apesar de ser um assunto muito importante, a manutenção correta dos resíduos sólidos não aparece muito nos parágrafos da Constituição Federal, pois na maioria, é simplesmente omitido. Mesmo com a presença de diversas medidas para a alimentação popular e o direito de todos ao alimento, a manutenção do mesmo não aparece no texto, mas apresenta uma leve orientação incluída nas medidas sobre o meio ambiente, que deve ser aplicada pelo governo e população.

De acordo com a Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 225), a criação de leis para orientar atividades de intensa degradação ambiental é algo importante e se faz exigido, devem haver estudos publicados e disponíveis para a população de impacto informando mais sobre a área. Também é tratado pelo documento, práticas que comprometem a ecologia e o meio ambiente, provocando extinções de espécies da região e que envolvam crueldade contra animais. Mas a constituição não apresenta especificamente os impactos relacionados à manutenção errônea dos resíduos orgânicos.

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº6.938 (BRASIL, 1981), engloba os resíduos sólidos como um todo, evidenciando-os como uma atividade de caráter poluidor, por esse motivo são considerados um perigo de risco médio. O documento apresenta, no Artigo 10, que no passado, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) era responsável pelo controle de emissões gasosas, efluentes e resíduos sólidos; contudo, a partir de 2011, foi estipulado que as ações poderiam ocorrer desde que houvesse um licenciamento ambiental prévio (BRASIL, 1981, Art.10). A legislação ambiental brasileira apresenta diversas

semelhanças com os acordos internacionais, pois, na maioria das vezes são criados como resposta aos pedidos e condiz com os mesmos; mas nem todas são cumpridas e podem ser prorrogadas, para conseguir atingir as metas por estas exigidas.

Pode ser citada como uma das mais importantes, a Lei nº 12.305, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que evidencia as diretrizes da gestão integrada e o gerenciamento de resíduos. O documento inclui a responsabilidade dos geradores e do poder público, incluindo pessoas físicas e jurídicas, de direito público e privado, responsáveis, direta ou indiretamente pela geração dos resíduos, apresentando planos de gestão integrada para o gerenciamento de resíduos e instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010, Art. 1º, §1º).

O referido instrumento legal, busca a proteção da saúde pública e ambiental através da não geração, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, além de uma disposição final adequada. A relação estimula padrões de produção e consumo sustentáveis, com incentivos à indústria da reciclagem, para a economia de matéria-prima. Trata-se, também, da responsabilidade compartilhada (BRASIL, 2010, Art. 36), pois cabe ao serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos implantar sistemas de compostagem e procurar formas de utilizar o composto produzido. Proíbe a disposição de rejeitos alimentícios de maneira incorreta (BRASIL, 2010, Art. 48) e define a necessidade do tratamento orgânico, para não haver degradações ambientais (BRASIL, 2010, Art. 17, XI-b).

Contudo, a Lei também pode ser usada como um exemplo da irresponsabilidade quanto ao cumprimento de prazos exigidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual entrou em vigor no ano de 2010, e apresentava (BRASIL, 2010, Art. 54) previsões para o fim dos depósitos de resíduos clandestinos em todo o Brasil até 2014. É importante salientar que algo semelhante já existia em uma antiga portaria do Ministério do Interior nº 053 (BRASIL, 1979), mas também falhou em sua meta. A Lei de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998, Art. 3º), adicionou ainda, a necessidade de licenciamentos para o descarte de materiais, mas, similarmente, não houveram muitas mudanças.

No entanto, notou-se que a situação não conseguiria ser remediada no período estipulado, e por esse e outros motivos, o Art. 54 foi riscado, aparecendo novamente na Lei 14.026 (BRASIL, 2020, Art. 54), permitindo que cidades com menos de 50 mil habitantes pudessem estabelecer aterros ou locais de tratamento até o ano de 2024. Ainda de acordo com a Lei nº 12.305, “Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010, Art. 9º). As medidas evidenciam a necessidade de uma visão crítica dos cidadãos e empresas, para que o consumo de itens desnecessários e embalagens poluentes seja diminuído.

A PNRS foi regulamentada pelo Decreto 7.404, que prevê a utilização de resíduos sólidos para a geração de energia, desde que obedeça às normas dos órgãos competentes (BRASIL, 2010, Art. 36), não precisando de uma ação conjunta com o Ministério do Meio Ambiente, de Minas e Energia e das Cidades no caso de uso dos biogases provenientes de matéria orgânica em decomposição nos aterros sanitários (BRASIL, 2010, Art. 37). O Decreto reforça as informações explicitadas na Lei, explicando um pouco mais sobre seus parâmetros.

Um exemplo da medida foi a adoção na Lei nº 14.236 (PERNAMBUCO, 2010, Art.2º, IV, XVI), pelo estado de Pernambuco, que declara o material orgânico como

resíduo reciclável, que deve ter a coleta facilitada pelas empresas e cidadãos por meio da separação sistemática, incluindo restos de alimentos. O lodo proveniente das Estações de Tratamento de Esgoto também é tratado como resíduo orgânico (PERNAMBUCO, 2010, Art. 3º, II) e por esse motivo, deve ser integrado a produção de fertilizante natural, tornando um dos objetivos da lei (PERNAMBUCO, 2010, Art. 6º, XIII), a maximização do aproveitamento dos resíduos orgânicos como material de compostagem. Sendo obrigação do Poder Público Municipal o gerenciamento desde a coleta até o tratamento e disposição final, devendo elaborar e implementar o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos.

É de grande importância enfatizar a presença de leis estaduais semelhantes a PNRs, em locais como Pernambuco, com a Lei nº 12.008 (PERNAMBUCO, 2001), também conhecida como Política Federal de Resíduos Sólidos, que busca o não comprometimento da qualidade de vida das gerações futuras, com a participação de toda a sociedade e incentivo às práticas de redução, reutilização, reciclagem e recuperação (PERNAMBUCO, 2001, Art. 1º), além de diversos outros pontos que fazem presença no documento federal. Prevê também a instalação de usinas de reciclagem e compostagem, junto a implantação de sistemas de coleta seletiva para separar resíduos orgânicos dos recicláveis, usando a ajuda de campanhas educativas para o funcionamento adequado da lei (PERNAMBUCO, 2001, Art. 17).

Na área de saneamento básico, também são vistas medidas de manutenção consciente dos resíduos, como amplamente explicitada pela Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007) de saneamento básico, que apresenta como base o esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de forma adequada a saúde, além de conservar recursos naturais e proteger o meio ambiente (BRASIL, 2007, nº11.445, Art. 2 III). Mantendo os serviços públicos de limpeza e manejo de resíduos sólidos, através da coleta de restos orgânicos, industriais e de serviços em quantidade e qualidade similares aos resíduos domésticos, desde que não sejam de responsabilidade do gerador (BRASIL, 2007, Art. 03º- C).

Ainda para estabelecer uma ideia de comando quanto ao uso correto do meio ambiente, com disciplina, e explicando um pouco mais sobre o tratado das leis, a Resolução Conama nº 001 (CONAMA, 1986) estabelece como impactos todas as alterações físicas, químicas e biológicas do meio, que afetam a saúde, segurança e bem-estar da população, assim como as condições estéticas e sanitárias do meio. No Art. 2º do documento em questão, é requisitada a elaboração dos estudos de impacto ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que devem ser submetidos aos órgãos estaduais competentes e ao IBAMA para o licenciamento de atividades resguardando áreas de construção e projetos, como os aterros sanitários. Incluído no documento necessário para o cumprimento do Art. 2º, deve constar algumas informações base como o diagnóstico ambiental da área, contendo a descrição e análise dos recursos e interações ambientais, de modo a caracterizar a área antes de implantar projetos (Art. 6º). Complementados através da Resolução 237 (CONAMA, 1997), que apresenta atividades sujeitas a licenciamento ambiental, como os serviços de utilidade que envolvem a geração e utilização da energia termoeletrica, das estações de tratamento de água e de esgoto sanitário.

No caso do não cumprimento das leis citadas, existirão penalidades específicas, agravadas de acordo com a gravidade da ação. A legislação que estipula limitações contra as ações no meio natural é, em princípio, a Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998), que estabelece, no Art. 54, consequências caso haja algum tipo de poluição, resultante em danos à saúde

humana e morte da fauna ou da flora. De acordo com o artigo, a poluição de caráter hídrico prejudicial ao abastecimento público é tida como crime, assim como o despejo de qualquer tipo de resíduo caso ocorra de maneira inadequada. As punições para o descumprimento das leis resultam em multa e reclusão por um tempo variado, com a possibilidade de cárcere por uma duração de seis meses até o cumprimento de cinco anos.

3. CENÁRIO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS

As adaptações das políticas de gestão dependem diretamente do comportamento dos cidadãos, que surgem aos poucos com as informações sobre alternativas para a eliminação de resíduos à disposição. Através do conhecimento sobre recursos disponíveis para a manutenção nacional e internacional de resíduos sólidos orgânicos, é possível oferecer medidas para o melhoramento do sistema de tratamento das sobras. O principal seria um acordo realizado pelo governo, em que todos os cidadãos que dispusessem corretamente das sobras alimentares teriam uma escolha, vender o composto produzido a partir do tratamento dos restos para fazendeiros locais, podendo obter uma redução nas contas de luz; ou receber pelo correio em recipientes específicos (latas de metal para recebimento e devolução dos conteúdos) para marcar a quantidade do composto produzido.

Esta medida tem a capacidade de proporcionar mais capital para o país caso o tratamento fosse realizado de forma eficiente, utilizando a biomassa para a produção de energia e melhoria da agricultura local, evoluindo cada vez mais a tecnologia envolvida na produção e otimizando-a. Além de promover o envolvimento dos cidadãos com o manejo consciente de resíduos, gera a oportunidade de aumento dos alimentos organicamente produzidos em cenários urbanos, tornando as cidades mais "verdes". Pode ainda ser exigido em forma de lei a criação de hortas comunitárias localizadas em todos os bairros, forçando a evolução do ensino ecológico, da nutrição balanceada, acessível e saudável, além de cidades mais limpas e ecológicas, corroborando com diversas ODS de uma só vez.

Somado a isso, é possível realizar uma punição para os municípios que tiverem uma maior produção residuária má aproveitada. Mas para alcançar esse objetivo, é necessário que os recursos sejam devidamente classificados e a realização periódica de testes gravimétricos sejam não apenas exigidos, mas mensalmente cobrados com a exigência de números e porcentagem sobre os resíduos de grandes geradores, cooperativas e órgãos públicos de coleta seletiva. O que também contribui para a evolução plural do país e melhor visão econômica, social e ambiental para os colaboradores e parceiros internacionais.

Contudo, algo faz com que essa implantação seja potencialmente impossível quando tratando o problema a curto prazo, 5 a 7 anos. Isto é, o negacionismo embutido na sociedade atual, advindo principalmente das redes sociais, que torna a propagação de informações sem fundamento ainda mais rápidas e fáceis. Atualmente, ainda existem pessoas que não acreditam nas consequências do acúmulo residuário, podendo-se afirmar que tais produtos não apresentam grande perigo a fauna e flora terrestres; outras apenas não percebem o nível de perigo apresentado pelos mesmos; mas principalmente, e potencialmente a visão mais perigosa quanto às sobras, são os devaneios de que estas não são um problema coletivo e devem ser contempladas única e exclusivamente pelos poderes públicos globais.

Atualmente, escolas e faculdades já implementam nas matrizes curriculares - facilitado pela Lei nº. 9.795 (BRASIL, 1999), instruções quanto à conscientização e conhecimento dos problemas, mas é perceptível que apenas o aprendizado acadêmico não basta. Ações devem ser tomadas, com variações desde o ensino, providenciando acompanhamentos experimentais da decomposição somada a estudos envolvendo os motivos e processos necessários para a ocorrência, podendo atingir até uma prática diária, em que todos os cidadãos devem apresentar um sistema básico de compostagem em casas e prédios, mandando apenas os restos inutilizáveis em ambiente urbano, pois apresentam uma possibilidade de atração de vetores, armazenando-os e transportando-os para os ambientes adequados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O entendimento das atividades antrópicas como causadoras naturais de resíduos sólidos é de extrema importância e passou a apresentar dificuldades junto à urbanização. Os principais problemas foram os resíduos orgânicos, com uma degradação natural que atrai vetores e patógenos durante o processo de assimilação e decomposição. Apesar de poderem apresentar benefícios, exibem dificuldades no momento de separação, chegada no local adequado e podem apresentar problemas durante o tratamento. Durante o manejo e reintegração dos restos, são necessários diversos passos que podem apresentar uma realização variada a depender do local tratado.

Para manter os problemas relacionados ao assunto sob controle, alguns acordos internacionais foram firmados, como a Agenda 21, que buscou reunir todos os participantes da ONU para lutar contra uma lista parcialmente grande de problemas em comum que afetaram a economia global. Foi seguida pelos infames ODM, que trouxeram uma forma diferente de lidar com os problemas, tornando os objetivos algo mais atingível. Atualmente os ODM foram substituídos por uma nova versão, com intenções parecidas e um foco maior no desenvolvimento sustentável, os ODS oferecem uma gama de 17 objetivos e mais uma variedade de metas para garantir um futuro para o planeta e a vida humana no mundo.

Os principais objetivos que apresentam correlações com a manutenção de resíduos sólidos são os ODS 6, com a universalização do saneamento básico, garantindo o manejo correto do esgotamento, tratando-o e liberando-o de forma consciente e ecológica nos efluentes; 11, com o planejamento de cidades e comunidades sustentáveis, através da universalização dos serviços básicos, garantindo a todos uma vida mais sustentável; 12, que traz uma visão crítica sobre o consumo e produção das metrópoles, exigindo uma geração mais consciente e um consumismo controlado, para garantir a qualidade de vida para sociedades futuras; e 14, que diz respeito a vida marinha, a qual sofre bastante com o descarte inadequado de resíduos, pois a poluição e grande quantidade de nutrientes nos efluentes podem acabar afetando drasticamente o delicado ecossistema, resultando na morte de diversas espécies locais.

Quando o foco é disposto sobre o Brasil, é importante perceber que diversas políticas públicas resguardando o assunto já existem e englobam uma boa parte das necessidades. É importante lembrar que grande parte da legislação voltada para os resíduos como um todo são frutos de acordos internacionais, principalmente dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Alguns locais do país já apresentavam planos para o descarte consciente antes das leis nacionais, como o estado de Pernambuco, que deu origem ao Plano Estadual de Resíduos Sólidos no início dos anos 2000. Mas a

escassez de fiscalização debilita a eficiência das leis, pois a falta de conhecimento quanto aos problemas impede que haja uma punição adequada sobre o crime ambiental realizado.

Sendo assim, apesar de apresentar uma boa estrutura como base de legislação e diversos acordos para um melhoramento plural, o Brasil e o mundo ainda precisam avançar bastante para evitar o descarte incorreto dos resíduos sólidos orgânicos, principalmente quando se tratando de locais de depósito a céu aberto. Podem ser adotadas alternativas como a geração de energia através do biogás e alguns outros processos que auxiliam economicamente os países e compreendem a gestão integrada dos restos, de forma a integrá-los na cadeia produtiva e lucrar ainda mais com a reutilização. Além de garantir um futuro moderadamente adequado para as futuras gerações humanas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. DECRETO nº 7.404. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 dez. 2010.
- BRASIL. Lei nº 11.445, **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 05 jan. 2007.
- BRASIL. Lei nº 14.026. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 15 jul. 2020.
- BRASIL. Lei nº 12.305. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 03 ago. 2010.
- BRASIL. Lei nº 6.894. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 16 nov. 1980.
- BRASIL. Lei nº 6.938. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 31 ago.1981.
- BRASIL. Lei nº 9.605. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 12 fev. 1998.
- BRASIL. Lei nº 9.795, **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 27 abr. 1999.
- BRASIL. Ministério do Interior. Portaria nº 53. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 01 mar. 1979.
- BRASIL. Projeto de Lei nº 2.289, **ário Oficial da União**. Brasília, DF, de 08 de julho de 2015.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 001. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 jan. 1986.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº237. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 dez. 1997.
- CORRÊA, A. G.; NADALETI, W. C.; SANTOS, R. F.; SILVEIRA, B. P.; VIEIRA, B. M. Avaliação do grau de remoção da matéria orgânica na codigestão anaeróbia de resíduos orgânicos alimentares. **Anais**. 3º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade. IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Gramado-RS, 2020. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2020/XII-006.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- GONÇALVES, A. F.; REI, F. C. F.; SOUZA, L. P. Acordo de Paris: reflexões e desafios para o regime internacional de mudanças climáticas. **Veredas do Direito – Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**. v. 14 n. 29, p.84, 2017.

- HODSON, M.; MARVIN, S. Intensifying or transforming sustainable cities? Fragmented logics of urban environmentalism.. **The International Journal of Justice and Sustainability**. v.22, p.8-22, 2017.
- IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Agenda 2030 - ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2018. Disponível em:
https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33895&Itemid=433 Acesso em: 10 fev. 2021.
- JALES, L. C. P. A situação do estrangeiro no Brasil face aos acordos internacionais de previdência social firmados pelo estado brasileiro. **Revista Direito e Liberdade – RDL**, v. 19, n. 1, p. 191-225, 2017.
- MARTINS, B. L. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos: análise documental e estudo comparativo entre aterro sanitário e incineração para geração de energia**. 2017. 204 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017.
- MENEZES, P. M. **Gestão do conhecimento sobre a institucionalização das Agendas De Desenvolvimento da ONU na Prefeitura De Barcarena/Pa**. 2019. 14 f. Tese (Doutorado) - Curso de Especialista em Desenvolvimento Local, Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2019.
- MINAS GERAIS. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Grupo de Estudos de resíduos Sólidos (GERESOL). **História do Lixo: linhas gerais**. 1999. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em:
<https://www.ufmg.br/proex/geresol/lixohistoria.htm>. Acesso em: 09 dez. 2020.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Versão Preliminar. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p.106, 2012. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- MOL, M. P. G.; SANTOS, E. S.; NUNES, I. S. Instrumento para vistoria em incineradores: um modelo baseado no contexto dos geradores de resíduos de serviço de saúde. **INOVAE**, v. 4, n. 1, p. 91-106, 2017.
- MOURA; R. M. Humanos versus natureza: a origem das questões fitossanitárias que levaram ao uso dos agrotóxicos. **Anais**. Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Pernambuco, v.15, n.2, p.23-36, 2018. Disponível em:
<<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/2252>>. Acesso em: 11 dez.2020.
- OLIVEIRA JÚNIOR, A. C. **Revisão crítica sobre modelos de gestão de resíduos sólidos**. 2018. 104 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química Industrial) - Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018.
- ONU. Organização das Nações Unidas. **Países chegam a acordo sobre nova agenda de desenvolvimento pós-2015**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/onu-paises-chegam-a-acordo-sobre-nova-agenda-de-desenvolvimento-pos-2015/>>. Acesso em: 09 ago. 2019.
- ONU-UNCED. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), **Agenda 21 (Global)**. Ministério do Meio Ambiente. 391p, 1992.
- ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **International Decade for Action “Water for life” 2005-2015**. 2014. Disponível em:
<<https://www.un.org/waterforlifedecade/sanitation.shtml>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

- ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <<http://www.agenda2030.org.br>>. Acesso em: 10 set. 2021.
- ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **The Millennium Development Goals Report 2015**. Disponível em: [https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20\(July%201\).pdf](https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf). Acesso em: 07 fev. 2021.
- ORTIZ, I. A.; MEZA, M. J. A.; ALVIM, R. G. (Org.). **Ecología humana contemporánea**: apuntes y visiones en la complejidad del desarrollo. San Lorenzo, Paraguay: FCA, Universidad Nacional de Asunción, 2017.
- PALMA, I. **A história dos resíduos**. Disponível em: <http://naturaurlink.pt/article.aspx?menuid=7&cid=93698&bl=1&viewall=true>. Acesso em: 09 dez. 2020.
- PEREIRA, A. R.; TEIXEIRA, M. D. S.; ALVES, A. M. Avaliação dos impactos socioambientais ocasionados pela fumaça do lixão na cidade de Xique-Xique, Bahia, Brasil. **Revista Sertão Sustentável**, v.2, n.1, p.51-60, 2020. Disponível em: <<http://www.sertaosustentavel.inf.br/publicacoes/Vol2Num1/RSS-2020-v2n1p51-60.pdf>>. Acesso em: 18 fev.2021.
- PERNAMBUCO. Lei nº 12.008. **Palácio do Campo das Princesas**, Recife-PE, 1 jun. 2001.
- PERNAMBUCO. Lei nº 14.236. **Palácio do Campo das Princesas**, Recife-PE, 13 dez. 2010.
- PIGA, T.R.; MANSANO, S. V.; MOSTAGE, N.C. Ascensão e declínio da Agenda 21: Uma análise política. **Revista Perspectivas Contemporâneas**. v.13, n.3, p. 74-92, 2018.
- RITCHIE, H.; ROSER, M (2019) - “**Sanitation**”. Set. 2019. Publicado online no OurWorldInData.org. Disponível em: <https://ourworldindata.org/sanitation#unsafe-sanitation-is-a-leading-risk-factor-for-death>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- TRAJMAN, A.; SARACENI, V.; DUROVNI, B. Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e a tuberculose no Brasil: desafios e potencialidades. **PERSPECTIVAS • Caderno. Saúde Pública**, v. 34, n.6, 2018.
- VIANA, L. B. **Estudo da viabilidade técnica e econômica de uma planta de incineração de resíduos sólidos urbanos**. 2017. 46 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2017.
- ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**. v.24, n.2, p.219-228, 2019. DOI: 10.1590/S1413-41522019181376.
- ZIGLIO, L. **A Convenção da Basiléia e o Destino dos Resíduos Industriais no Brasil**. 2005. 128 f. Dissertação. (Curso de Geografia Humana, Departamento de Geografia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

3.3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

FREITAS, Bruno Daniel Luz Cavalcanti de
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe/UFRPE)
brunodanielluz@gmail.com

ASSIS, Pedro Henrique Ribeiro de
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe/UFRPE)
pedroribeiroassis@gmail.com

SILVA, Thamirys Suelle da
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe/UFRPE)
thamiryssuelle@gmail.com

BARBOSA, Wesley Belo Aleixo
Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe/UFRPE)
wesleybelo3077@gmail.com

RESUMO

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) ou, como também conhecidos, resíduos hospitalares possuem um grande potencial de contaminação ao meio ambiente, assim como, a saúde da população. Os RSS apresentam diversos riscos associados como periculosidade, toxicidade e transmissão de doenças, tornando-se cada vez mais necessário o seu maior controle e gerenciamento. Para isso, existem leis e resoluções que objetivam apoiar a gestão dos resíduos hospitalares. Dessa maneira, o presente trabalho tem por intuito apresentar as legislações que regem a dinâmica do gerenciamento dos RSS, evidenciando a importância do cumprimento destes regulamentos pelos geradores desses resíduos. Serão utilizados bases de dados *online* como o *Google Acadêmico* e *Scielo* para o levantamento bibliográfico e documental. Conclui-se que existem legislações e resoluções pertinentes que apresentam o tema, assim como, se fazem presentes e importantes para o aporte legal no controle dos resíduos produzidos. É evidente que a pauta de Resíduos de Serviços de Saúde é consideravelmente discutida, contudo se faz necessário a contínua evolução e crescimento do assunto em âmbito nacional e mundial.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão; Lei; Lixos hospitalares.

1. INTRODUÇÃO

O aumento contínuo da geração de resíduos tem desencadeado uma série de problemas relacionados à disposição final, exigindo que o poder público se empenhe em fornecer formas adequadas de gerenciamento e disposição final dos resíduos gerados, visando reduzir o impacto ao meio ambiente (UEHARA *et al.*, 2019). Ainda, o manejo dos resíduos se dá de forma limitada e problemática (SILVA *et al.*, 2017) apresentando consequências ao meio ambiente, podendo afetar diretamente o solo, a água e o ar. A Organização Mundial de Saúde (OMS) define como Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) todos os que são gerados em atividades de atenção à saúde, independente de serem gerados em centros hospitalares (OMS, 2014). No Brasil, a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 358 (CONAMA, 2005) aponta como RSS todos os materiais gerados em atividades de atendimento à saúde humana ou animal. Para Emídio *et al.* (2019), os resíduos hospitalares podem ser considerados como RSS, visto que, por estes serem advindos de atendimentos de atenção à saúde, se fazem necessários processos de manejo, tratamento e gerenciamento específicos.

Os resíduos hospitalares possuem grande potencial de contaminação ao meio ambiente, sendo necessário um manejo diferenciado dos mesmos, realizando o acondicionamento em embalagens específicas, tais como: resíduos especiais, comuns ou gerais e infecciosos (ANVISA, 2018). O descarte também deve ser feito seguindo as normas e diretrizes instituídas pelos órgãos nacionais de sistemas de saúde. Segundo Emídio *et al.* (2019), quando esses resíduos não apresentam destinação ambientalmente adequada, há sérios riscos vinculados ao meio ambiente e à saúde pública, devido aos fatores químicos, físicos e biológicos. Visto que os resíduos de serviço de saúde apresentam um alto grau de riscos associados como periculosidade, toxicidade e transmissão de doenças, torna-se cada vez mais importante o maior controle e gerenciamento destes. Para isso, existem Leis e Resoluções que objetivam gerenciar de uma melhor maneira as questões dos RSS, desde a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) até uma destinação final ambientalmente adequada.

Nota-se que essas diretrizes técnicas e legais sobre gerenciamento de RSS no Brasil foram publicadas há pouco mais de uma década, o que exigiu grande esforço dos estabelecimentos de saúde, especialmente dos hospitais que se caracterizam como os maiores geradores de RSS, para a implementação de ações que propiciem um manejo e disposição final adequada desse tipo de resíduo (UEHARA; VEIGA; TAKAYANAGUI, 2019). Com isso, Albuquerque *et al.* (2019) buscaram entender os potenciais riscos associados ao gerenciamento de RSS num pronto socorro infantil da Região Metropolitana do Recife (RMR-PE). Foi observado que existem riscos relacionados ao acondicionamento de alguns resíduos e transporte, sendo apresentado algumas medidas mitigadoras com o intuito de melhorar as medidas básicas de segurança do local em conformidade com a legislação. Medidas como capacitações, utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) foram citadas.

Segundo Faria (2019) afirmou que o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde é fundamental para evitar a diminuição dos impactos negativos, ocasionados pelos mesmos no meio ambiente e na questão da disseminação de doenças, através do contato direto com os resíduos. Ainda, Uehara *et al.* (2019) destacam a importância do gerenciamento de RSS, visto que este pode apoiar o processo de escolhas para a implementação com eficácia das diretrizes técnicas e legais específicas para o adequado manuseio dos resíduos hospitalares. Desta feita, o presente trabalho tem por

intuito apresentar as legislações que regem a dinâmica do gerenciamento dos resíduos hospitalares, evidenciando a importância do cumprimento destes regulamentos pelos geradores desses resíduos. Para o embasamento das informações contidas no artigo, foram feitos levantamentos bibliográficos e documentais em trabalhos disponíveis em bases de dados *online*, como a *SciELO* e *Google Acadêmico*.

2. CENÁRIO INTERNACIONAL

2.1. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

Observando os vários problemas sociais e ambientais existentes ocasionados pelas diversas devastações do mundo, a Organização das Nações Unidas (ONU) formulou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em 2015, cujo objetivo é justamente equilibrar a dignidade da sobrevivência humana sem comprometer a qualidade ambiental (GOMES; FERREIRA, 2018).

Ao ser feita a análise dos ODS buscando relacioná-los com a questão de resíduos hospitalares, percebe-se que há uma conexão de dois objetivos com o tema. O ODS 3 é referente à questão da boa saúde e bem-estar, o qual aborda, na meta 3.9, a questão da redução do quantitativo de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição da água, solo e ar (ONU, 2015a). Existe uma ligação direta referente aos RSS, pois, quando estes são descartados de forma incorreta, ocasionam contaminação da terra, dos lençóis freáticos e dos gases tóxicos provocados pela incineração desses resíduos (MORESHI, 2019), se tornando um veículo de transmissão de doenças.

O ODS 12 é responsável por abordar a questão do consumo e produção responsáveis, sendo assim, a meta 12.4 relaciona o manejo ambientalmente adequado para produtos químicos e todos os resíduos, prevendo a minimização de impactos negativos à saúde humana e ao meio ambiente (ONU, 2015b). Com isso, se busca, a partir desse objetivo, melhorias no processo de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, perigosos e os demais, pretendendo alcançar assim um melhor desenvolvimento ambiental em todas as nações.

3. LEGISLAÇÃO NACIONAL PERTINENTE

A Constituição Federal brasileira pontua alguns preceitos que preconizam a cautela e a importância no manejo dos resíduos de serviço de saúde (BRASIL, 1988). No Art. 170, no qual trata da ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, que tem o objetivo de assegurar a todos existências dignas, conforme os ditames da justiça social, dita no parágrafo quarto que um dos preceitos do artigo é a “defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e dos processos de elaboração e prestação”.

O Art. 200 aborda as competências do Sistema Único de Saúde (SUS), afirma no sétimo parágrafo que é dever do SUS “participar do controle e fiscalização da produção, transporte, guarda e utilização de substâncias e produtos psicoativos, tóxicos e radioativos” e, no oitavo parágrafo, assegura também que o Sistema deve “colaborar na proteção do meio ambiente, no qual é compreendido o do trabalho”.

No Art. 225 afirma 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”, além disso, afirma no primeiro inciso, que é obrigação do Poder Público “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”.

Outro marco da legislação nacional é a Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981, Art. 17), que apresenta no Anexo VIII atividades potencialmente poluidoras que necessitam efetuar o débito da Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA) que, dentre as atividades poluidoras listadas, estão presentes as que geram resíduos especiais oriundos de serviços de saúde, estando classificadas na categoria de Serviços Utilitários.

A Resolução Conama nº 001 (CONAMA, 1986, Art. 1º), que trata das definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, define impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, possam afetar a saúde, a segurança e bem estar da população, tornando assim, o tratamento adequado dos RSS como fundamental, pois em sua maioria apresentam propriedades nocivas à saúde pública e ao meio ambiente, ou seja, são fontes geradoras de impactos ambientais. A Lei também define a obrigatoriedade da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e de respectivo relatório para empreendimentos alteradores do meio ambiente que irão lidar com resíduos hospitalares ou perigosos (BRASIL, 1986, Art. 1º e 2º). O Conama nº 237 (CONAMA, 1997, Art. 2º) é uma legislação regulatória que traz informações referentes aos processos de licenciamento ambiental, estipulando que atividades ou empreendimentos geradores de resíduos de serviço de saúde estão sujeitos ao licenciamento ambiental.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei de nº 12.305 (BRASIL, 2010), estabelece os geradores como responsáveis pela gestão dos resíduos de serviços de saúde, como também impõem a implementação dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) pelos estabelecimentos geradores. Ainda, é importante ressaltar a logística reversa e a responsabilidade compartilhada apresentadas pela PNRS como ferramentas auxiliaadoras para a questão dos resíduos.

Em meio às discussões, apesar de não ser a única legislação que regulamente a matéria de resíduos sólidos, a Lei 12.305 (BRASIL, 2010) é considerada um marco regulatório. O avanço na legislação é devido ao foco dado à gestão integrada das empresas e do setor público e privado envolvidos no lançamento do produto no mercado e dos planos de gerenciamento de resíduos, incluídos os perigosos (AGUIAR; GUARNIERI; CERQUEIRA-STREIT, 2020).

Desde a implantação do SUS no Brasil, foi possível determinar o papel das relações de trabalho, meio ambiente e saúde na determinação da saúde-doença da população. A relação entre a saúde e o meio ambiente está estabelecida na Lei nº 8.080 que dispõe sobre as condições de higiene orgânica (BRASIL, 1990). Diante desta, houve modificações no Art. 3º passando a vigorar a Lei nº 12.864 (BRASIL, 2013), o seguinte termo estabelecendo que “O nível representa a organização socioeconômica do Estado, tendo a saúde como determinante e condição, que inclui alimentação, moradia, higiene básica, meio ambiente, trabalho, renda, educação”.

De acordo com o Art. 1º da Resolução Conama nº 358 (CONAMA, 2005), considera-se resíduos de serviços de saúde todos aqueles gerados por:

[...] todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares. (Resolução CONAMA nº 358, 2005, p.614).

No Brasil, a classificação dos resíduos de serviços de saúde é disposta pela Conama nº 358 (CONAMA, 2005), definindo em cinco grandes grupos: A, B, C, D e E (Tabela 1). Indo além, a Resolução dispõe de alternativas para o tratamento e disposição final dos RSS, apresentando alternativas para a destinação ambientalmente adequada. Vale ressaltar que os grupos dos resíduos hospitalares ostentam alto potencial de causar modificações ao meio ambiente, apresentando diferentes alterações pelas características de cada grupo (COSTA; FONSECA, 2010).

Tabela 1. Classificação e identificação dos RSS

Classificação	Caracterização
Grupo A Infectantes	Materiais com possível presença de agentes biológicos, os quais podem apresentar risco de infecção; Tipo: A1, A2, A3, A4 e A5.
Grupo B Químico	Medicamento contaminado, interditado ou não utilizado; Resíduo tóxico, corrosivo, inflamável, explosivo, reativo, genotóxico ou mutagênico conforme NBR 10004; Tipo: B1, B2 e B3.
Grupo C Radioativo	Material radioativo ou contaminado, com radionuclídeos proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia (consultar Resolução Comissão Nacional de Energia Nuclear CNENNE-nº 6.05).
Grupo D Comum	Todos os resíduos que não se enquadram nos tipos A e B; Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico.
Grupo E	<i>Resíduos perfurocortantes.</i>

Fonte: Adaptado da Resolução nº358 (CONAMA, 2005)

Outra ressalva importante é a norma NBR 12.808 (ABNT, 1993), que classifica os resíduos de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, o que requer dos estabelecimentos produtores o gerenciamento adequado. Já a norma NBR 10.004 (ABNT, 2004), identifica e agrupa os resíduos sólidos no que concerne às suas características físico-químicas e infectocontagiosas, com a seguinte classificação: a) resíduos Classe I –perigosos; b) resíduos Classe II – não perigosos.

Ainda, a Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC) nº 306 (ANVISA, 2004) determina que todos os serviços de saúde devem elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), que se constitui em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, à preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

O gerenciamento e controle dos RSS é primordial para assegurar um meio ambiente equilibrado. Para tal, a RDC nº 222 (ANVISA, 2018) apresenta as boas práticas para o correto gerenciamento dos RSS. Esta define que todos os geradores de RSS se enquadram na Resolução, sendo assim é necessário que os geradores obtenham um gerenciamento adequado destes resíduos. Com isso, a Resolução aponta a necessidade do PGRSS bem elaborado, sendo identificadas todas as etapas que os resíduos passam, desde a geração até a disposição final.

Para Uehara, Veiga e Takayanagui (2019), o gerenciamento de RSS deve ser realizado de forma integral, buscando a articulação das ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que um estabelecimento de saúde desenvolve, baseando-se em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos gerados.

O descumprimento dos regulamentos legais pode acarretar sérias consequências aos infratores. A Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998, Art. 15 e 54), que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, estipula que manipular, acondicionar, armazenar, coletar, transportar, reutilizar, reciclar ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em Lei, pode ocasionar ao transgressor reclusão, de um a quatro anos, e multa. Os geradores que expõem a saúde pública e o meio ambiente a situações de maiores potenciais de riscos, através do manejo inadequado de resíduos hospitalares, estão passíveis penas mais graves.

4. INSTRUMENTOS ECONÔMICOS DA GESTÃO AMBIENTAL

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental – Lei nº 9795/1999, Art 1º:

Entendem-se por Educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999, Art. 1º).

Para Ross e Becker (2012), educação ambiental pode ser entendida como uma metodologia conjunta, no qual cada indivíduo pode assumir e adquirir o papel de membro-chave no processo de ensino. De acordo com os autores, todos devem ser participantes ativos, para que a análise de cada problema ambiental discutido seja facilmente diagnosticado e encontrado seus resultados e soluções. A educação ambiental, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade são conceitos que foram construídos gradativamente durante o percorrer da história. Alguns marcos históricos foram fomentados e consolidados os conceitos (Quadro 1).

Quadro 1 - Marcos históricos do desenvolvimento dos principais conceitos ambientais

Ano	Conceito
1932	É realizada no museu Nacional do Rio de Janeiro a I Conferência Brasileira de Proteção à Natureza.
1934	Código Florestal Brasileiro
1962	A jornalista Rachel Carson lança o livro “Primavera Silenciosa”, sobre a perda de qualidade de vida.
1981	Instituição da Política Nacional do Meio Ambiente
1983	A Comissão Brundtland, criada pela ONU em 1983, divulgou o conceito de “ desenvolvimento sustentável ”, e lançou o Relatório Brundtland, em 1987, Nosso Futuro Comum
1988	Implantação de Normas Jurídicas para o Meio Ambiente na Constituição Federal.
1992	Marco histórico nas discussões sobre a necessidade de implementação de um modelo de desenvolvimento sustentável em escala mundial.
1996	COP 2: Aconteceu em Genebra, na Suíça, onde foi aceito o estabelecimento de prazos e limites obrigatórios para a redução de emissões de gases com efeito estufa.
1997	Protocolo de Quioto
2000	Pacto Global (Global Impact)
2002	A criação da Agenda 21 brasileira, em junho de 2002, foi um avanço para a sensibilização dos governos locais e estaduais a encararem suas responsabilidades para um desenvolvimento sustentável.
2004	Criação da Comissão de Política de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 (CPDS), com intuito de propor estratégias de desenvolvimento sustentável .
2007	O ICMBio criou a página de sustentabilidade que reúne uma gama variada de informações tais como ações sustentáveis. Essa iniciativa foi pautada em prol de desenvolvimento sustentável .
2009	Criação do Protocolo Verde que tem como objeto o esforço comum entre os participantes no sentido de empreender políticas socioambientais que estejam em harmonia com o objetivo de promover um desenvolvimento sustentável .
2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos
2012	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (RIO +20).
2012	Lançamento dos Princípios para Sustentabilidade em Seguros (PSI).
2014	VI Cúpula BRICS- Declaração de Fortaleza: atuação dos BRICS em relação ao desenvolvimento sustentável.
2015	Importante acordo da agenda de desenvolvimento pós-2015, com sete metas e quatro prioridades de ação para a Redução dos Riscos de Desastres no mundo.

Fonte: Adaptado da Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização (2017)

Para Rodrigues *et al.* (2019), a Educação Ambiental brasileira vem se consolidando em um campo de atividades científicas na área educacional, contribuindo com debates e explorando a multidisciplinaridade, representada em diversas outras áreas, como nas ciências humanas, biológicas e ambientais. Ainda, Viana *et al.* (2020) destaca que a percepção ambiental faz com que a pessoa se torne capaz de identificar irregularidades presentes no ambiente em que vive, assim como, encontrar soluções para problemáticas ambientais e evitar dificuldades com a prática da sustentabilidade.

Vale ressaltar que há instrumentos legais para a promoção da consciência ambiental dos geradores e responsáveis dos RSS. A Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999, Art. 3º) que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, submete a incumbência do Poder Público formular políticas públicas que incorporem as questões ambientais, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e impulsionar a participação social na proteção, restauração e melhoria do meio ambiente. Além disso, a Política Nacional de Educação Ambiental responsabiliza as empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas para fomentar programas de capacitações de trabalhadores, que visam melhorar e controlar eficazmente o ambiente de trabalho e os impactos do processo produtivo no meio ambiente.

Segundo Sulaiman (2012) afirmou que a escola é uma considerável ferramenta para o alcance da sustentabilidade, agindo como fonte de conhecimento para os alunos, exibindo o cenário contraditório das descobertas científicas e as inovações tecnológicas perante seus impactos socioambientais no meio. Além disso, o instituto de ensino tem por incumbência desconstruir o pensamento de “salvação do meio ambiente” e sim evidenciar que há novas práticas e tecnologias aplicadas em prol do desenvolvimento sustentável.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou identificar e apresentar os principais instrumentos legais deslumbrados pelos Resíduos de Serviços de Saúde ou lixos hospitalares. Com isso, foi possível observar que existem legislações e resoluções pertinentes que apresentam o tema, assim como, fazem-se presentes e importantes para o aporte legal no controle dos resíduos produzidos. Destaca-se que os resíduos de serviços de saúde necessitam de um tratamento diferenciado e adequado para cada tipo de classificação. O correto manejo, gerenciamento e tratamento destes diminui o seu alto potencial de degradação ao meio ambiente. Indo além, o correto gerenciamento destes resíduos, assim como, o tratamento é previsto por lei, sendo importante estar atento a estas questões.

É necessário atentar que, é imprescindível para o responsável do empreendimento gerador dos resíduos hospitalares, seja na esfera privada ou pública, o conhecimento e a aplicação das legislações vigentes, pois desse modo, o mesmo minimizará os impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública e evitará futuras penalizações pelo órgão ambiental competente. Após as leituras e análises das legislações vigentes, é evidente que a pauta de Resíduos de Serviços de Saúde é consideravelmente discutida, entretanto se faz necessário a contínua evolução e crescimento do assunto mundialmente.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos de serviços de saúde-Classificação**. NBR 12.808. Rio de Janeiro, 1993
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos sólidos-Classificação**. NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004.
- AGUIAR, R. C. C.; GUARNIERI, P. S.; CERQUEIRA-STREIT, J.A. Resíduos de serviços de saúde no Distrito Federal: Práticas de gestão e conhecimento da legislação. In: SILVA, T. S.; MARQUES, M. M. N.; EL-DEIR, S. G. (Org). **Desmaterialização dos resíduos sólidos: estratégias para a sustentabilidade**. 1. ed. Recife: EDUFRPE: Gampe, p. 334- 349, 2020.
- ALBUQUERQUE, E. V. R.; BEZERRA, M. G. S.; SILVA, A. P. O. L.; EL-DEIR, S. G. Potenciais riscos na gestão de resíduos de serviços de saúde num pronto socorro infantil da RMR-PE, Recife-PE. In: NUNES, I. L. S.; PESSOA, L. A.; EL-DEIR, S. G. (Orgs). **Resíduos sólidos: Os desafios da gestão**. 1ª ed. Recife: EDUFRPE, p.539-550, 2019.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução da Diretoria Colegiada nº 306. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 dez. 2004.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 222. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 mar. 2018.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Lei nº 6.938. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 ago. 1981.
- BRASIL. Lei nº 8080. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 set. 1990.
- BRASIL. Lei nº 12.305. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 ago. 2010.
- BRASIL. Lei nº 9.605. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 fev. 1998.
- BRASIL. Lei nº 12.864. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 set. 2013.
- BRASIL. Lei nº 9.795. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 abr. 1999.
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 237, **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 dez. 1997.
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 007. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 jan. 1986.
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 358, **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 4 mai. 2005.
- EMIDIO, J. S.; RAMOS, A. C.S.; SOUZA, B.K.C.; RODRIGUES, J. C.; TEIXEIRA, A. B. MAIA FILHO, P.A. Risco de contaminação de resíduos hospitalares. In: **Anais Conexão Unifametro**, 2019 – Fortaleza - CE, 2019. Disponível em: <<https://www.doity.com.br/anais/conexaounifametro2019/trabalho/124403>>. Acesso em: 09 dez. 2020.
- FERREIRA, J. A. Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais. In: SISNINO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. de. (Orgs.). **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz; 2000. 142p.

- GOMES, M.; FERREIRA, L. J. Políticas públicas e os objetivos do desenvolvimento sustentável. **Direito e Desenvolvimento**, v. 9, n. 2, p. 155-178, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.25246/direitoedesenvolvimento.v9i2.667>. Acesso em 10/01/2021.
- MOREIRA DA COSTA, W.; GRIMALDI DA FONSECA, M. C. A importância do gerenciamento dos resíduos hospitalares e seus aspectos positivos para o meio ambiente. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 5, n. 9, 2010.
- MORESCHI, C.; Backes, D. S.; Backes, M. T. S.; Biazus, C.; Dalcin, D. F. D. S.; Rempel, C. Resíduos de serviços de saúde: consequências do manejo inadequado. **Multiciência Online**, v. 4, n. 7, 2019. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v4/n7/8fce980af81d40098951a9e77e21f8ab.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável**. ONU, 2015a. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=3>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável**. ONU, 2015b. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=12>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- OLIVEIRA, A.; BRAGA, A.; VILLARDI, J.; KRAUSS, T. Gerenciamento de resíduos em laboratórios de uma universidade pública brasileira: um desafio para a saúde ambiental e a saúde do trabalhador. **Saúde em Debate**, [s. l.], 13 jan. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/sdeb/2019.v43nspe3/63-77/#>. Acesso em: 22 jan. 2021.
- OMS. Organização Mundial da Saúde. **Safe Management of wastes from Health-care activities**. 2nd ed. 2014. 329p. ISBN 9789241548564. Disponível em: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/safe-management-of-wastes-from-healthcare-activities/en/. Acesso em: 26 fev. 2021.
- PEREIRA, S. S. Resíduos de serviço de saúde: definição, classificação e legislação. **Âmbito Jurídico**, [s. l.], 1 out. 2011. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/residuos-de-servico-de-saude-definicao-classificacao-e-legislacao/>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- Rodrigues, G. S., Pinto, B. C. T., Fonseca, L. C. de S., & Miranda, C. do C. (2019). O estado da arte das práticas didático-pedagógicas em Educação Ambiental (período de 2010 a 2017) na Revista Brasileira de Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, 14(1), 9-28. <https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.2611>
- ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 5, n. 5, p. 857 - 866, 13 nov. 2012.
- SILVA, S.; RAMALHO, A.; LACERDA, C.; SALES, J. Meio ambiente, resíduos dos serviços de saúde e a interconexão com a legislação ambiental. **Âmbito Jurídico**, [s. l.], 1 dez. 2012. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/meio-ambiente-residuos-dos-servicos-de-saude-e-a-interconexao-com-a-legislacao-ambiental/>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- SILVA, L. E. S. S.; OLIVEIRA, J. S. B.; EVANGELISTA, T. J.; SUTO, C. S. S.; MASCARENHAS, N. B. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: atenção

básica e hospitalar. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. 8, n. 2, p. 318-337, 2017.
DOI: DOI: 10.18673/gs.v8i2.24238

SULAIMAN, Samia. Papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, 13 jul. 2011.

UEHARA, S. C. S. A.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP), Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, n. 1, p. 121-130, 2019.

VIANA, T. M. A.; SILVA, C. S.; COSTA, A. A.; FERREIRA, M. C. R. S.; OLIVEIRA, E. M. Práticas de educação ambiental considerando os artigos da constituição federal: Uma análise em uma escola do Ensino Médio em São Luís –MA, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 62293-62300, 26 ago. 2020. DOI 10.34117/bjdv6n8-599.

3.4. USINAS HIDRELÉTRICAS: IMPACTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS

LEIMIG, Marina Oliveira

Graduanda

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco - Gampe

marinaleimig@gmail.com

ANGELO, Gabriel Fernandes

Mestrando

Programa de Pós-Graduação de em Engenharia Ambiental – PPEAMB/UFRPE

Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco - Gampe

gabrielfernandesangelo@gmail.com

LIMA, Vanessa N.

Doutora

Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste - CETENE

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco - Gampe

vanessa.lima@cetene.gov.br

RESUMO

Usinas Hidrelétricas são empreendimentos destinados a geração de energia elétrica que são implementados em países com potencial hidráulico, como o Brasil, possuindo grande rede fluvial e diversas bacias hidrográficas. O objetivo dessa pesquisa é avaliar os impactos socioeconômicos e ambientais das Usinas Hidrelétricas e como os acordos internacionais e a legislação nacional se aplicam na resolução de demandas resultantes dos conflitos e necessidade de atender a agenda ambiental global. A metodologia aplicada foi de caráter descritivo e bibliográfico com pesquisas na legislação ambiental brasileira e análise dos eventos internacionais, iniciando com a Conferência de Estocolmo e os instrumentos legais derivados. O recurso natural renovável utilizado para gerar eletricidade, apresenta vantagem nos custos e garante energia firme aos segmentos industriais, comerciais e residenciais. Constatou-se que 65% da matriz elétrica nacional vem das usinas hidrelétricas, porém, há impactos socioambientais negativos nestes empreendimentos que não devem ser desprezados. As normas brasileiras voltadas ao meio ambiente não estão codificadas, mas os princípios legais do direito ambiental estão presentes na Constituição Federal e em diversas leis infraconstitucionais que buscam regular os potenciais hidráulicos, fiscalizar a gestão das usinas hidrelétricas, mitigar os danos resultantes da instalação/operação e se adequar as novas demandas globais voltadas a sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Energia, Meio ambiente, ODS, Recursos hídricos, UHE

1. INTRODUÇÃO

Segundo Castro et al. (2020), Usinas Hidrelétricas (UHE) são obras de engenharia responsáveis pela geração de energia elétrica transformando o potencial hidráulico em eletricidade. De acordo com Bagher et al. (2015) e Souza et al. (2015), a utilização dos movimentos das águas em favor das criações humanas já era utilizada pelos gregos e romanos. Com a popularização da geração de energia a partir de UHE, após a segunda guerra mundial (SOUZA et al., 2015), muitos estudos sobre os impactos ambientais e socioeconômicos foram feitos ao longo dos anos. Por esse motivo, foram criados acordos, leis, decretos e políticas públicas para proteção dos ecossistemas e populações afetadas devido essas construções (ALISSON, 2018).

Segundo Alisson (2018), o Brasil segue investindo nessa modalidade de geração de energia elétrica em função da vantagem econômica, da segurança energética e disponibilidade do recurso renovável, apesar das fortes consequências ambientais. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo apresentar os arcabouços legais que regulamentam as construções e funcionamentos de usinas hidrelétricas e os impactos socioambientais e econômicos, por meio de uma revisão bibliográfica e documental de acordos internacionais, leis, decretos e políticas nacionais.

No final do século XIX, a energia hidrelétrica se tornou uma fonte de eletricidade viável. A primeira usina hidrelétrica foi construída em 1879, nas Cataratas do Niágara, nos Estados Unidos da América (EUA). Em 1881, um moinho de farinha foi conectado a um dínamo *Brush* (tipo de gerador elétrico, desenvolvido por Charles F. Brush), fornecendo iluminação para a rua *Niagara Falls*, em Nova York. Já em 1888, a primeira usina hidrelétrica do mundo começou a operar em Appleton, Wisconsin, nos EUA (BAGHER et al., 2015). Segundo Souza et al. (2015), no início do século XX, a energia hidrelétrica se expandiu pelo mundo. Apenas depois da Segunda Guerra Mundial, as usinas hidrelétricas passaram a ser solicitadas como elemento do processo de industrialização das economias. Somente no fim da década de 80, com a criação da corrente alternada e com os aperfeiçoamentos das turbinas, as usinas tornaram-se capazes de fornecer energia para locais mais afastados, com o objetivo de construí-las afastadas das cidades.

No Brasil, o Marco da Energia Elétrica aconteceu com a inauguração, em 1889, da UHE Marmelos, no Rio Paraíba, Minas Gerais. (SOUZA; MACHADO; PENHA, 2015). De acordo com Shimako (2018), na década de 70, o Brasil e Paraguai fizeram um acordo para compartilhar a produção de energia gerada pela Usina Hidrelétrica de Itaipu que é uma das mais importantes UHE do mundo. Atualmente, no Brasil, as UHE são responsáveis por cerca de 65% de todo o potencial elétrico gerado no país (PEREIRA; SILVA NETO, 2021).

2. IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS

Apesar de ser considerada uma fonte de energia renovável e limpa, a construção de uma usina hidrelétrica acarreta diversos impactos na esfera ambiental e social. De acordo com Bagher et al. (2015), alguns desses fatores são: destruição de extensas áreas de vegetação natural, desmoronamento das margens, assoreamento do leito dos rios, extinção ou prejuízo das populações de peixes (mudando seus padrões de migração e podendo causar baixos níveis de oxigênio dissolvido na água), perda de biodiversidade na fauna e flora da região, alterações no regime hidráulico dos rios, possibilidades da

transmissão de doenças (como esquistossomose e malária), realocação das populações ribeirinhas, comunidades indígenas e pequenos agricultores (perdendo suas casas, fazendas e negócios), e mortes e inundações com o possível rompimento da barragem. Segundo Silva e Lucas (2019), um exemplo desses impactos ocorreu com a construção da UHE de Belo Monte, instalada no rio Xingu, no Pará, em 2011, que afetou diretamente as comunidades existentes na região, ameaçando a atividade agrícola, as relações socioculturais e o desaparecimento de diversas espécies vegetais, fragilizando a agrobiodiversidade local. Freire et al. (2018) também relataram que a Usina de Belo Monte causou impactos imensuráveis, que pode ter sido a causa da extinção de espécies da biodiversidade fluvial.

Entre 2011 e 2014, houve uma redução da participação das energias renováveis na matriz energética associada a menor quantidade de chuvas, demonstrando a influência que as mudanças climáticas causam nesse tipo de energia, conforme indica a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2020). Diante desse cenário, a construção de UHE menores (Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH) ou a fio de água, causam menos impactos que usinas com reservatórios de acumulação, e apesar de produzirem menos energia por serem dependentes variações anuais dos fluxos nos reservatórios podem ser associadas com outras fontes de energia que geram menos impactos socioeconômicos e ambientais (SOARES, 2017). A dependência da matriz elétrica brasileira pela fonte hídrica torna o país vulnerável, pois as mudanças climáticas podem impactar os recursos hídricos comprometendo a geração de energia e o desenvolvimento econômico sustentável (PEREIRA; SILVA NETO, 2021). As mudanças climáticas globais já estão afetando o ciclo hidrológico da bacia amazônica (DAVIDSON et al., 2012).

3. POLÍTICAS GLOBAIS SUSTENTÁVEIS PARA USINAS HIDRELÉTRICAS

3.1 Evolução dos acordos ambientais no âmbito da Organização das Nações Unidas

Após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, (ONU, 1972), temas ligados a sustentabilidade começaram a ser discutidos pelas lideranças mundiais. Importantes eventos internacionais deram sequência a temática dos recursos hídricos, como Conferência das nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU, 1992) e o I Fórum Mundial da água (WWC, 1997). A partir das contribuições geradas pela Conferência de Estocolmo (ONU, 1972), foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com a função de coordenar aspectos ambientais e sociais relacionados com a sustentabilidade.

Em 1977, a Conferência das Nações Unidas sobre Água foi realizada em Mar Del Plata (Uruguai) e tratou da água como um direito de todos (GURSKI et al., 2012). Em 1983, a médica Gro Harlem Brundtland chefiou a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Em 1987 foi publicado o documento “Nosso Futuro Comum”, conhecido como Relatório Brundtland, no qual a expressão “desenvolvimento sustentável” foi definida, como: “desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (ONU, 1987).

O aprofundamento nos temas relacionados a UHE, aconteceu na Conferência de Dublin (UNEP, 1992) que resultou a Declaração Universal dos Direitos da Água, tendo como objetivo atingir todos os indivíduos, os povos e as nações, descrevendo os direitos e obrigações relacionados ao consumo consciente da água.

Após duas décadas de trabalho e estudos, iniciadas em Estocolmo (ONU, 1972) culminaram na criação da Agenda 21 (ONU, 1992a), documento, assinado por 179 países durante a "Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento" ou "ECO-92" (ONU, 1992b). A Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável (também chamada de Rio+10 e Cúpula da Terra) foi realizada em Johannesburgo, África do Sul, em 2002. Esta teve como um dos objetivos o compromisso de alcançar as metas de desenvolvimento internacionalmente acordadas, incluindo as contidas na Declaração do Milênio (ONU, 2002).

Neste evento, líderes mundiais se comprometeram, em setembro de 2000, com uma parceria global para reduzir a pobreza extrema, e estabeleceram oito metas com prazo até 2015, conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Para reforçar esse objetivo, em 2015 foi implementada a Agenda 2030, com sugestões de programas e ações desenvolvidos pelos membros da ONU, no período de 2016 a 2030. A proposta apresenta 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas complementares, pretende atingir três importantes pilares: econômico, social e ambiental (ONU, 2015).

3.2. Políticas Operacionais de Bancos Mundiais

O Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), fundado em 1944, foi originalmente criado para auxiliar os países devastados pela Segunda Guerra Mundial, mas com a fundação da *International Finance Corporation*, em 1956, a instituição passou a poder fazer empréstimos para empresas privadas e instituições financeiras em países em desenvolvimento (IFC, 2021). O foco dos empréstimos passou a ser o desenvolvimento, com grande ênfase em infraestruturas como barragens, redes elétricas, sistemas de irrigação e estradas (BANCO MUNDIAL, 2021).

As Políticas Operacionais (OP) do BIRD estabelecem a responsabilidade do Banco de assegurar que os recursos dos empréstimos somente sejam disponibilizados para finalidades específicas. Dentre elas: Segurança de Barragens (OP/BP 4.37), Habitats Naturais (OP/BP 4.04), Plano para Povos Indígenas (OP/BP 4.10) e Reassentamento Involuntário (OP/BP 4.12). A principal obra na construção de uma usina hidrelétrica é a barragem, que devido os inúmeros impactos socioambientais, na OP Segurança de Barragens (BANCO MUNDIAL, 2001a), o Banco Mundial regulamenta medidas que devem ser tomadas para o possível financiamento de um empreendimento. Durante o funcionamento de qualquer barragem, a responsabilidade de garantir que todas as medidas adequadas e o fornecimento de recursos suficientes para a segurança da barragem existam, cabe ao dono do empreendimento (BANCO MUNDIAL, 2001a).

Para as novas construções de barragens, é exigido que o projeto e construção sejam supervisionados por profissionais competentes e que as medidas de segurança, descritas na OP/BP 4.37, sejam implementadas em todas as etapas do projeto. Para conservar, proteger e melhorar o ambiente, o banco possui a OP Habitats Naturais (OP/BP 4.04), que apoia o desenvolvimento sustentável a longo prazo, a manutenção e reabilitação dos habitats naturais e as funções nos estudos econômicos e setoriais (BANCO MUNDIAL, 2001b). Nos casos da construção de uma hidrelétrica, são tomadas diversas medidas e estudos econômicos e setoriais para identificar possíveis problemas dos habitats e a necessidade de conservá-los, e medidas de proteção, levando em consideração o contexto da estratégia de desenvolvimento de cada país.

No caso das populações existentes na região do empreendimento, existem duas OP referentes a este assunto: (i) plano para Povos Indígenas (OP/BP 4.10), que visa

resguardar a existência dos povos nativos levando em consideração os possíveis ganhos que o empreendimento causaria (BANCO MUNDIAL, 2005); (ii) reassentamento Involuntário (OP/BP 4.12), que inclui salvaguardas para orientar e minimizar os possíveis danos a longo prazo, empobrecimento e danos ambientais, causados pelo reassentamento involuntário em projetos de desenvolvimento quando as medidas de mitigação desses problemas não são cuidadosamente planejadas e implantadas (BANCO MUNDIAL, 2001c).

3.3. Recursos hidroenergéticos na Agenda 21

A Agenda 21 (ONU, 1992a) é um marco, pois deu início a uma nova ordem mundial em prol do desenvolvimento sustentável podendo ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Os países participantes se tornaram responsáveis em incorporar as políticas públicas ao desenvolvimento sustentável, objetivando compatibilizar a melhoria da qualidade de vida da população, proporcionando o crescimento econômico em sintonia com o meio ambiente.

Este é um documento criado com o compromisso de aliar o desenvolvimento econômico com a cooperação ambiental e social por meio de estratégias, planos e políticas específicas para cada localidade em que for aplicada. Por exemplo, na atividade (7.51, ii) da agenda, os países em desenvolvimento devem: “formular programas nacionais de ação para promover o desenvolvimento integrado de tecnologias de economia de energia e de utilização de fontes renováveis de energia, em especial fontes de energia solar, hidráulica, eólica e de biomassa” (ONU, 1992c). No item (18.3) do mesmo documento, está disposto que “deve-se reconhecer o caráter multissetorial dos recursos hídricos no contexto do desenvolvimento socioeconômico, bem como os interesses múltiplos na utilização desses recursos para o abastecimento de água potável e saneamento, geração de energia elétrica, etc” (ONU, 1992d).

3.4. Educação ambiental, ODS e a proteção dos recursos hídricos

Como parte do processo educativo mais amplo, a educação ambiental é uma diretriz Constitucional (BRASIL, 1988, Art. 225, §1º Inc. VI) que afirma “incumbe ao Poder Público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Nesse sentido, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) preconiza que através da educação ambiental o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade baseado no princípio do pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade (BRASIL, 1999).

O Grupo de Trabalho Aberto para a elaboração dos ODS (GTA-ODS) elaborou propostas ligadas a gestão dos recursos hídricos (ONU, 2015). Alguns desses ODS (IPEA, 2019a) apresentam metas referentes aos impactos causados pela instalação de uma UHE. O ODS nº 3, referente “a saúde e bem-estar”, no item 3.3 (IPEA, 2019b) tem como meta acabar com epidemias e doenças transmitidas pela água. O ODS nº 6, “água potável e saneamento”, visa, nos pontos 6.5 e 6.6, a implementação até 2030 da gestão integrada dos recursos hídricos e a proteção e restauração dos ecossistemas (IPEA, 2019c).

No contexto energético, o ODS nº7 que aborda a “energia acessível e limpa”, destaca-se porque 65% da geração da energia elétrica brasileira advém de recursos hídricos, atendendo o item 7.2 que busca a maior participação das energias renováveis na matriz energética (IPEA, 2019d). Por fim, os ODS n.º 13 e 15, “Ação Contra a Mudança Global do Clima” e “vida terrestre”, respectivamente, visam (i) melhorar a educação; (ii) aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima; (iii) proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres; (iv) gerir de forma sustentável as florestas que são fundamentais para a manutenção do ciclo hidrológico e exercem grande influência no clima local, regional de certa forma global. (IPEA, 2019e; MACHADO; PACHECO, 2010).

4. ARCABOUÇO LEGAL

Os recursos hídricos no Brasil tiveram sua primeira normativa legal, com o Código das Águas (BRASIL, 1934), que definiu os tipos de águas (as águas públicas, as águas comuns e as águas comuns a todos) e as forças hidráulicas (regulamentação do uso da água pela indústria hidroelétrica, geração de energia superior a 50 KW para uso do proprietário e geração de energia superior a 150 KW, com prévia autorização) (OLIVEIRA PINTO FILHO; CUNHA, 2020).

Por ser a maior fonte de energia utilizada no país e pelas proporções de seus impactos sociais, econômicos e ambientais, muitas legislações a respeito das UHE, da gestão da água, de remoção de populações de áreas destinadas à obra dessa proporção e a gestão dos impactos a fauna e flora foram criadas e estão presentes na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). A Carta Magna (BRASIL, 1988, Art. 20, Inc. III e VIII e § 1º), afirma que “são bens da União os recursos hídricos presentes no território nacional, os potenciais de energia hidráulica”, sendo garantido que os Estados, o Distrito Federal e os Municípios se beneficiem ou recebam compensação financeira da exploração desses potenciais. Também garante à União (BRASIL, 1988, Art.21, Inc. XII), “explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão: os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos”. A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988, Art. 23, Inc. XI) dispõe que “compete comumente a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos em seus territórios”.

É pertinente destacar que é da competência exclusiva do Congresso Nacional autorizar, em terras indígenas, a exploração e o aproveitamento de recursos hídricos (BRASIL, 1988, Art. 49, Inc. XVI) e que os potenciais de energia hidráulica somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União (exceto o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida), no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas (BRASIL, 1988, Art. 176, §1º e §4º). Ainda abordando as terras indígenas e o aproveitamento dos potenciais hidroenergéticos, a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, Art. 231, §2º e §3º) dispõe que “as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios se destinam a sua posse permanente, cabendo-lhes o aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos e só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas”.

Com a evolução da questão ambiental no mundo, a partir da Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas (ONU, 1972) em Estocolmo, o Brasil instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), através da Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), que contempla a questão da água, a partir dos seguintes artigos: 2º - princípio da racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; 3º - definição dos recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora. De modo inovador, a PNMA previa como finalidade preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, visando certificar as condições de desenvolvimento socioeconômico no país, os interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana.

Para atingir os objetivos citados anteriormente, a PNMA utiliza algumas ferramentas, como (i) a definição de padrões ambientais, ditados pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), direcionada a estabelecer limites do uso e manejo de recursos, que se extrapolados causam danos ao meio ambiente (ii) a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), que estuda previamente a instalação de um empreendimento ou atividade que tenha potencial gerador de algum impacto ambiental; (iii) o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que tem o objetivo de realizar uma avaliação ampla e completa dos impactos ambientais e, posteriormente, sugerir medidas mitigadoras adequadas.

Ressalte-se que a Constituição Federal de 1988 recepcionou essa diretriz voltada ao EIA/RIMA (BRASIL, 1988, Art. 225, §1º, Inc. IV) “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade. O referido dispositivo legal aplica-se à construção de UHE, conforme indicado na Resolução Conama nº 237 (CONAMA, 1997, Art. 2º). A PNMA também estabelece normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.” (BRASIL, 1981, Art. 8º, Inc. VII). Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento que dá suporte ao processo de licenciamento ambiental e serve para identificar, prever, interpretar e prevenir as consequências que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar à saúde, ao bem-estar humano e ao meio ambiente (ANDRADE; SANTOS, 2018).

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997), também chamada lei das águas, reconhece a obrigação de resguardar as águas na estrutura integral ambiental, de forma a integrar os recursos hídricos ao meio ambiente, para assegurar o desenvolvimento sustentável mantendo o meio ambiente ecologicamente equilibrado. Além disso, o Planejamento Integrado de Recursos é um outro método eficaz de planejamento em curto e longo prazo, que considera as dimensões: social, política, técnico-econômica e ambiental (JANNUZZI; SWISHER, 1997). Com objetivo de implementar a PNRH, foi criada a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Dentre as diversas atribuições da Entidade Federal, destaca-se a que “visa definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas que será efetuada em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)” (BRASIL, 2000, Art. 4º, Inc. XII, §3º). Casarin (2017) constatou que, na PNRH, a água é um recurso público que deve ser gerido pelo Estado e usada pela população com prioridade, ou seja, a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas e em situações

de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.

A Lei de crimes ambientais, Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998), determina as sanções penais e administrativas provenientes de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. No caso das obras de implantação de UHE deve-se observar as diretrizes voltadas ao licenciamento ambiental (BRASIL, 1998), que dispõem (i) Art. 60 - Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes será punido com pena de detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente; (ii) Art. 69-A - Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão será punido com pena de reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa.

5. INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

De acordo com França (2018), a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988, Art. 170), ao tratar dos princípios gerais da atividade econômica estabelece normas para garantir a organização dos elementos ligados a macroeconomia incluindo a defesa do meio ambiente. Segundo Romeiro (2012, p. 69), “o crescimento econômico eficiente é visto como condição necessária, porém não suficiente, para a elevação do bem-estar humano; são necessárias políticas públicas específicas desenhadas para evitar que o crescimento beneficie apenas uma minoria; do mesmo modo, o equilíbrio ecológico pode ser afetado negativamente pelo crescimento econômico, podendo limitá-lo no longo prazo, sem o concurso de políticas ecologicamente prudentes que estimulem o aumento da eficiência ecológica e reduzam o risco de perdas ambientais potencialmente importantes.”

Segundo Motta Ruitenbeek e Huber (IPEA, 1996) os Instrumentos Econômicos (IE) aplicados no Brasil, como: (i) taxas sobre resíduos sólidos; (ii) taxas florestais; (iii) taxas sobre poluição; (iv) taxas vinculadas ao uso de recursos renováveis; (v) impostos ambientais vinculados a taxa convencional e; (vi) rotulação ambiental, têm caráter de geração de receita sendo pouco enfatizadas as questões quanto a redução dos impactos ambientais. Para Thorstensen e Mota (2021) a acedência do Brasil à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é um fato muito relevante na política externa brasileira que deverá implementar políticas ambientais e econômicas convergindo com as diretrizes da OCDE, ou seja, tributos relacionados ao meio ambiente taxando atividades poluidoras. Em geral, são tributos que recaem sobre produtos energéticos, veículos automotores e de transporte, sobre substâncias que podem destruir a camada de ozônio, emissões medidas no ar e na água, entre outras. Para a OCDE, a tributação relacionada ao meio ambiente é considerada importante, como um inibidor de atividades nocivas e a receita tributária pode ser direcionada a atividades e programas criados para concretizar o desenvolvimento sustentável.

No contexto atual dos debates sobre meio ambiente ecologicamente equilibrado, geração de energia renovável, desenvolvimento sustentável, mudanças climáticas e aquecimento global, a educação ambiental assume protagonismo por buscar a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações,

envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos. As UHE, sob os prismas técnico e econômico, estão inseridas nesse contexto por representarem competitividade financeira e segurança energética. As estações geradoras de energia a partir do potencial hidráulico participam com a geração de 65 % da energia na matriz elétrica brasileira, além de produzi-la a partir de um recurso renovável. No entanto, sob o foco da AGENDA 2030, as visões ambientais e sociais ganharam destaque e a perspectiva de construir novas UHE deve ser repensada / readaptada devendo incorporar meio ambiente e desenvolvimento sustentável à tomada de decisão através (i) do fornecimento de uma estrutura legal e regulatória eficaz; (ii) uso eficaz de instrumentos econômicos e incentivos de mercado; (iii) estabelecimento de sistema para contabilidade ambiental e econômica integradas a incertezas ligadas a questões financeiras, sociais, técnicas e, principalmente, ambientais haja vista o advento das mudanças climáticas e as alterações dos ciclos hidrológicos que podem interferir na vazão dos cursos d'água e impactar fortemente na geração de energia elétrica.

6. CONCLUSÕES

Este artigo científico reconhece a importância de gerar eletricidade no Brasil utilizando-se UHE. Isso posto, os autores sugerem que o estudo seja complementado para aprofundar a discussão sobre a necessidade de potencializar, no Brasil, a geração de energia elétrica híbrida a partir de fontes renováveis como energia solar, energia eólica e a bioeletricidade tendo em vista que importantes cientistas nacionais / internacionais alertam sobre as projeções das vazões dos recursos hídricos em todas as bacias hidrográficas do país que podem ser reduzidas de 20% a 40% até o ano de 2070. Os piores casos são os das regiões hidrográficas dos rios Tocantins e São Francisco que indicam uma redução superior a 50% nas vazões.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. L.; SANTOS, M. A. **Razões e critérios para definição da viabilidade ambiental de usinas hidrelétricas no Brasil**. DOI: <https://doi.org/10.5585/geas.v7i2.666>
- ALISSON E. Custos sociais e ambientais de usinas hidrelétricas são subestimados, aponta estudo. **Jornal da UNICAMP**. 2018. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/noticias/2018/11/07/custos-sociais-e-ambientais-de-usinas-hidreletricas-sao-subestimados-aponta>. Acesso em: 13 ago. 2021
- DAVIDSON, E.A.; DE ARAÚJO, A.C.; ARTAXO, P.; BALCH, J.K.; BROWN, I.F.; BUSTAMANTE, M.M.; WOFYSY, S.C. A bacia amazônica em transição. **Nature**, v. 481, p. 321–328, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature10717>
- BAGHER, A. M.; VAHID, M.; MOHSEN, M.; PARVIN, D. Hydroelectric Energy Advantages and Disadvantages. **American Journal of Energy Science**, v. 2, i. 2, p. 17-20, 2015.
- BANCO MUNDIAL - Banco Mundial em números. 2021. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/who-we-are>. Acesso em: 12 ago. 2021
- BANCO MUNDIAL. Políticas operacionais. OP 4.10 – Anexo B. 2005. Disponível em: <https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/21161028-op-bp-4-10-anexo-b-plano-para-os-povos-indigenas.pdf> Acesso em: 10 jun. 2021.
- BANCO MUNDIAL Políticas operacionais. OP 4.04. 2001b. Disponível em: <https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/21160852-op-4-04-habitats-naturais.pdf> Acesso em: 10 jan. 2020.

- BANCO MUNDIAL Políticas operacionais. OP 4.12. 2001c. Disponível em: <https://governanca.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/21161129-op-bp-4-12-reassentamento-involuntario.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- BANCO MUNDIAL Políticas operacionais. OP 4.37. 2001a. Disponível em: http://paslicitacoes.semarmh.se.gov.br/Encerrados/SBQC%2002-2017%20-%20ATERROS/Seguranca%20de%20Barragens%20OP0437%20_10-2001.pdf. Acesso em: 10 jul. 2020.
- BRASIL. **Código das Águas**. Decreto nº 24.643, de 10 de Julho de 1934. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm. Acesso em: 17 ago. 2021.
- BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 02 set. 1981, p. 16509.
- BRASIL. Lei nº 9.433. de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 9 jan. 1997, p. 470
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 13 fev. 1998, p. 1
- BRASIL. Lei nº 9.795. de 27 abr. 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 28 abr. 1999, p. 1
- CASARIN, L. P. **Avaliação da legislação vigente dos recursos hídricos no Brasil: um enfoque nas questões ecológicas**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/156624>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- CASTRO, A. L. P. D.; SERRANO, R. O. P.; SAMPAIO, M. C.; COELHO, S. A.; PINTO, M. A.; RICO, E. A. M.; VIANA, E. M. D. F.; MARTINEZ, C. B. 2020. Aferição de parâmetros de labirinto hidráulico em turbinas Francis: proposta de uma bancada de teste. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 95830-95837.
- CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Publicada no **Diário Oficial da União**, Brasília, DF nº 247, de 22 dez. 1997, páginas 30841-30843.
- FRANÇA, M. H. D. O. Uma Análise do Inciso IV do Artigo 170 da Constituição Federal. **Revista da Procuradoria-Geral do Banco Central**, v. 12, n. 2, p. 57-69, 2018. Disponível em: <https://revistapgbc.bcb.gov.br/revista/article/view/967>. Acesso em: 15 ago. 2021.
- OLIVEIRA PINTO FILHO, J.L.D; CUNHA, L. Política hídrica internacional: abordagem comparativa dos aspectos legais dos recursos hídricos em Portugal e no Brasil. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 11, n. 2, p. 103-156, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/rev.dir.econ.soc.v11i2.26326>
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Atlas da Eficiência Energética no Brasil 2020. **Relatório de Indicadores**. 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/atlas-da-eficiencia-energetica-brasil-2020>. Acesso em: 25 jul. 2021.
- IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. SOBRE IFC. 2021 Disponível em: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/corp_ext_content/ifc_external_corporate_site/home. Acesso em: 10 ago. 2021.

- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS**. 2019a. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 3**. Saúde e Bem-estar. 2019b. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods3.html>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 6**. Água potável e saneamento. 2019c. Disponível: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods6.html>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 7**. Energia acessível e limpa. 2019d. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods7.html>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 15**. Vida terrestre. 2019e. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods15.html>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- JANNUZZI, G. D. M.; SWISHER, J. N. P. Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis. In: **Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis**. Autores Associados, 1ª ed. 1997.
- MACHADO, A. L. S.; PACHECO, J. B. Serviços ecossistêmicos e o ciclo hidrológico da bacia hidrográfica amazônica-the biotic pump. **Revista Geonorte**, v. 1, n. 1, p. 71-89, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/1117>. Acesso em: 09 ago. 2021.
- MOTTA, R. S.; RUITENBEEK, J.; HUBER, R.. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações**. 1996. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1941>. Acesso em: 15 ago. 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração da Conferência Mundial de Meio Ambiente da ONU**. 1972. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/CONF.48/14/Rev.1>. Acesso em: 07 ago.. 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Nosso Futuro Comum**. 1987. Disponível em: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. Acesso em: 07 jul. 2021
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 1992b. Disponível em: [https://undocs.org/es/A/CONF.151/26/Rev.1\(vol.I\)](https://undocs.org/es/A/CONF.151/26/Rev.1(vol.I)). Acesso em: 11 ago. 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21**. 1992a. Disponível em: <http://www.un-documents.net/agenda21.htm>. Acesso em: 15 ago. 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21**. 1992c. Disponível em: <http://www.un-documents.net/a21-07.htm>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21**. 1992d. Disponível em: <http://www.un-documents.net/a21-18.htm>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Cúpula do Milênio (6 a 8 de setembro de 2000)**. 2002. Disponível em: https://www.un.org/en/events/pastevents/millennium_summit.shtml. Acesso em: 12 ago. 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 10 jun. 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 12 ago. 2021.

SHIMAKO, M. Z. **O potencial hidrelétrico brasileiro e a maior usina geradora de energia do Mundo**. 2018. Disponível em: <http://www.usp.br/portallbiosistemas/?p=7865>. Acesso em: 13 ago. 2020.

PEREIRA, D. S.; SILVA NETO, R. Diversificação de fontes geradoras da matriz elétrica brasileira: uma revisão sistemática. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 3, n. 1, 2021, p. 2-21, 2021.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **estudos avançados**, v. 26, p. 65-92, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100006>

SILVA, G. C.; LUCAS, F. C. A.. Ribeirinhos e a hidrelétrica Belo Monte: a desterritorialização e influências no cultivo de plantas alimentícias. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, p. 1-26, 2019.

SOARES, I. M.. **Usina hidrelétrica a fio d'água ou reservatório?**. subsídios à tomada de decisão por meio de análise custo-efetividade. 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/25259>. Acesso em: 02 ago. 2021.

SOUZA, A. P. D.; MACHADO, D. N. M.; PENHA, E. História da implementação de usinas hidrelétricas no Brasil e no Mundo, Mato Grosso. Mato Grosso: **Curso Pronatec – Técnico em Meio Ambiente**, p. 1-15, 2015.

THORSTENSEN, V.; MOTA, C.R. O BRASIL FRENTE AO “MODELO DE SUSTENTABILIDADE” DA OCDE. **Revista Tempo do Mundo**, n. 25, p. 201-236, 2021. DOI: <https://doi.org/10.38116/rtm25art8>

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Conferência internacional sobre água e meio ambiente: questões de desenvolvimento para o século XXI**. 1992. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/30961?show=full>. Acesso: 05 ago. 2021.

WWC – WORLD WATER COUNCIL. **I Fórum Mundial da Água, Marrakesh, março de 1997 Visão para Água, Vida e Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www.worldwatercouncil.org/en/marrakesh-1997>. Acesso em: 10 ago. 2021.

DOS ORGANIZADORES

BRENA MAROJA TORRES

Mestra em Tecnologia Ambiental pelo ITEP/PE. Pós-graduada em Ciência da Computação pela UFPE e Gestão Pública pela UFRPE. Graduada em Ciência da Computação pela UFPB e Direito pela UFPE. Professora do IFPE/Recife e membro do GAMPE/UFRPE.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2791-0739>

GABRIEL FERNANDES ANGELO

Mestre em Engenharia Ambiental pela UFRPE. Graduado em Engenharia Elétrica pela UPE e em Direito pela AESO. Especializações em Engenharia de Produção pela UFPE e Gestão Ambiental pela FAFIRE. Membro do GAMPE/Pernambuco. Membro da Comissão de Direito Ambiental da OAB/PE desde 2017.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7404-0003>

SORAYA GIOVANETTI EL-DEIR

Professora/orientadora dos Programas de Pós-graduação em: Engenharia Ambiental da UFRPE; Engenharia Civil da UFPE; Tecnologias Ambientais do ITEP; Especialização em Gestão de Resíduos Sólidos da Unicap. Membro do GAMPE. Signatária do ODS/ONU.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7187-7438>



Acesse nosso site!



ISBN: 978-65-86547-51-1

