UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO

Alex Silva Gonçalves

A Redução da Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) e Governança das Florestas no Brasil: o caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi na contribuição da meta global das mudanças climáticas.

Florianópolis - SC
2023

Alex Silva Gonçalves

A Redução da Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) e Governança das Florestas no Brasil: o caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi na contribuição da meta global das mudanças climáticas.

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Doutor em Direito.
Orientador: Profa. Dra. Cristiane Derani.

Florianópolis - SC
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.
Através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

Gonçalves, Alex Silva
A Redução da Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) e Governança das Florestas no Brasil: o caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi na constribuição da meta global das mudanças climáticas / Alex Silva Gonçalves ; orientador, Cristiane Derani, .p.295

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas, Programa de Pós Graduação em Direito, Florianópolis, .

Inclui referências.

1. Direito. I. Derani, Cristiane . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Direito. III. Título.

Alex Silva Gonçalves

A Redução da Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) e Governança das Florestas no Brasil: o caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi na contribuição da meta global das mudanças climáticas.

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Documento assinado digitalmente
Arno Dal Ri Junior
Data: 03/07/2023 12:05:22-0300
CPF: ***.230.409-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Prof. Arno Dal Ri Jr., Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Profa. Lígia Ribeiro Vieira, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Profa. Mariana Caroline Scholz, Dra.
Centro Universitário Paraíso do Ceará – UNIFAP

Profa. Alana Ramos Araújo, Dra.
Unidade Acadêmica de Ciências Sociais – UFCG

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutor em Direito obtido pelo Programa.

Documento assinado digitalmente
Claudio Macedo de Souza
Data: 03/07/2023 18:32:27-0300
CPF: ***.565.726-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Cláudio Macedo de Souza
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Documento assinado digitalmente
Cristiane Derani
Data: 03/07/2023 12:00:37-0300
CPF: ***.803.308-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Profa. Cristiane Derani, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Orientadora

Florianópolis, 2023.

Este trabalho é dedicado aos meus colegas do doutorado, familiares e aos meus queridos pais, especialmente Francisco Donizetti Gonçalves, *in memoriam.*

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço à Deus pelo amor infinito e imerecido por todo o cuidado e me ter proporcionado a possibilidade de prosseguir em minha formação até o Doutorado em um dos melhores Programas de Pós-graduação em Direito do Brasil com ênfase no Direito Ambiental nessa Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Aos familiares, especialmente meus pais pelo incentivo e força em prosseguir nos estudos. Aos meus filhos Alex Gabriel Tenório Gonçalves e Samuel Sampaio Gonçalves pelas ausências em momentos importantes e a minha namorada Isabelle Lima Mendes pelo apoio incondicional.

Ao Centro Universitário Paraíso do Ceará – UniFAP na pessoa do Reitor Prof. João Luis pelo e confiança nessa jornada no projeto da capacitação do corpo docente dessa relevante instituição do Cariri Cearense, bem pelo apoio na concretização desse sonho.

À minha orientadora Dra. Cristiane Derani pela demonstração prática, e não somente teórica, de que é possível, além de professora, ser uma pessoa extremamente humana e incrível. Igualmente, pela paciência e dedicação em todo o processo, percorrendo pela escolha da temática abordada e na firmeza dos caminhos metodológicos, a qual marcou-me profundamente com uma frase: “não te deixes levar pelos cantos de sereias”. Alinhado a isso, ofertou-me as lentes do Direito Ambiental em uma visão para além dos aspectos naturais e com foco nos atores que estão envolvidos na dinâmica social. Aos meus colegas do Grupo de Pesquisa em Estudos Avançados em Meio Ambiente e Economia no Direito Internacional – EMAE, especialmente a Adrielle Betina Inácio Oliveira, Luciana Locca e Camila Sergóvia.

À Universidade Federal de Santa Cataria – UFSC, todos os professores que integram o Programa de Doutorado e Mestrado em Direito e todos os servidores que sempre tiveram presteza no atendimento das solicitações e esclarecimentos das dúvidas de um “retirante” do Ceará para o Sul do país em busca de um norte acadêmico, especialmente ao Prof. Dr. Arno Dal Ri. Junior pelo apoio no início do projeto e no acolhimento em Floripa.

RESUMO

O trabalho visa demonstrar que o instrumento jurídico-político da Redução de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal – REDD+ é, dentre outras, uma alternativa multifacetada para conter o desmatamento e degradação florestal na Floresta Nacional do Araripe-Apodi por meio da conservação e do aumento dos estoques de carbono florestal, contribuindo com a melhoria do processo de reversão/contenção das mudanças climáticas e redução do aquecimento global. Para tanto, tem-se uma pesquisa com a abordagem do problema de forma qualitativa e exposição dos objetivos de forma explicativa. Tem-se a utilização do método de abordagem dedutivo e como método de procedimento auxiliar o monográfico. Já as técnicas de pesquisa são documentais e bibliográficas e, com base na hermenêutica jurídica, tem-se a utilização do método sistemático. A utilização da REDD+ dentro de uma estrutura internacional de governança ambiental e cooperação internacional pode contribuir com as metas de estabilização e/ou diminuição dos gases do efeito estufa sendo determinantes para a valorização das atividades econômicas nas florestas e das atividades dos sujeitos que lá vivem. Nessa ótica, é imperioso diagnosticar a sensibilidade do Semiáridos nordestino às alterações climáticas posto que se trata de Região bastante vulnerável, o que permite a identificação do mecanismo da REDD+ para análise da governança ambiental no contexto da cooperação internacional e dos mecanismos econômicos da Convenção-Quadro das Nações Unidas. Isso permite correlacionar o mecanismo da REDD+ com o mercado de transferência de recursos do Fundo Verde para o Clima confrontando as condições estabelecidas pelo Marco de Varsóvia e os requisitos da Floresta Nacional do Araripe-Apodi como candidata à obtenção desse incentivo positivo. Percorrendo os objetivos propostos e a metodologia indicada, chegou-se à conclusão que por meio de uma governança ambiental e cooperação internacional, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi possui, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas, os requisitos necessários à obtenção de recursos financeiros advindos do instrumento jurídico-político da REDD+, por meio da redução do desmatamento e degradação florestal, conservando-se a biodiversidade existente e aumentando os estoques de carbono florestal, de forma a contribuir como parte do esforço global para atingir a meta de estabilização/diminuição das emissões de carbono em contraponto ao aquecimento global, ao tempo que é

indutiva de práticas de conservação por sua valorização econômica e das atividades dos sujeitos que lá vivem em uma relação sustentável com o meio.

Palavras-chave: biodiversidade; cooperação internacional; Floresta Nacional do Araripe-Apodi; REDD+; mudanças Climáticas;

ABSTRACT

The work aims to demonstrate that the legal-political instrument for the Reducing Emissions from Deforestation - REDD+ is, among others, a multifaceted alternative to contain deforestation and forest degradation in the Araripe-Apodi National Forest through conservation and increase in forest carbon stocks, contributing to the improvement of the reversal/containment process of climate change and reduction of global warming. Therefore, the research employs a qualitative approach to address the problem and provides an explanatory exposition of the objectives. The deductive method is used as the primary approach, with the monographic method as an auxiliary procedure. However, the research techniques involve document analysis and bibliographic research, and the study utilizes the systematic method based on legal hermeneutics. The utilization of REDD+ within an international environmental governance framework and international cooperation can contribute to the goals of stabilizing and/or reducing greenhouse gas emissions, thereby playing a crucial role in valuing economic activities and the livelihoods of individuals living in forests. From this perspective, it is imperative to diagnose the sensitivity of the Semiarid Region of Northeastern of Brazil to climate change since it is a very vulnerable region, which allows the identification of the REDD+ mechanism for the analysis of environmental governance in the context of international cooperation and the economic mechanisms of the Framework Convention of the United Nations. This correlation enables an examination of the REDD+ mechanism within the context of the resource transfer market of the Green Climate Fund, by comparing the conditions established by the Warsaw Framework and the requirements of the Araripe-Apodi National Forest as a candidate for obtaining this positive incentive. Through the proposed objectives and the indicated methodology, the conclusion is reached that the Araripe-Apodi National Forest possesses the necessary requirements, within the United Nations Framework Convention, to obtain financial resources from the legal-political instrument of REDD+ through the reduction of deforestation and forest degradation, while conserving existing biodiversity and increasing forest carbon stocks. This contribution serves as part of the global effort to achieve the goal of stabilizing/reducing carbon emissions in contrast to global warming, while also inducing conservation practices due to their

economic value and the sustainable relationship with the environment of the individuals living in the forest.

Keywords: biodiversity; international cooperation; Araripe-Apodi National Forest; REDD+; climate changes;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação entre a variação e a temperatura média atmosférica e as concentrações de gás carbônico..... 342
Figura 2 – Grau de variação do dióxido de carbono ao longo da era geológica.....43
Figura 3 - Variação da temperatura média desde o ano 1880 até o mês de novembro de 2020.....45
Figura 4 – Causas das mudanças climáticas.....46
Figura 5 – Média Global Mensal de CO2 referente ao mês de novembro de 2021 e novembro de 2022.....50
Figura 6 – Média Global Mensal de CO2 no intervalo dos anos de 1980 novembro de 2020.....50
Figura 7 – Probabilidades do aumento da temperatura no Brasil nos próximos séculos.....53
Figura 8 – Matriz energética mundial.....66
Figura 9 – Matriz energética do Brasil.....66
Figura 10 - Classificação do clima dada por Köppen-Geiger (1936).....70
Figura 11 – Caracterização climática do Brasil conforme Köppen-Geiger.....71
Figura 12 – Área do Polígono das Secas.....72
Figura 13 – Bacia Sedimentar do Araripe.....75
Figura 14 – Comparativo da precipitação da Chapada do Araripe entre os setores oriental e ocidental.....76
Figura 15 – Espécies de vegetação na Chapada do Araripe.....80
Figura 16 – Cobertura Florestal do Cariri oriental e ocidental.....81
Figura 17 – Relação entre temperatura e umidade relativa do ar do Cariri Oriental e Cariri Ocidental.....82
Figura 18 – Soldadinho-do-Araripe.....87
Figura 19 - Guariba.....87
Figura 20 - Emissões Totais do Brasil entre os anos de 1990 e 2021.....123
Figura 21 – Estrutura Externa e Interna para Pagamentos de REDD+.....172
Figura 22 - Estrutura de Gestão da ENREDD+.....175
Figura 23 – Nível de referência para pagamentos por resultados de REDD+ do Brasil para o bioma Amazônia.....181

Figura 24 – Floresta Nacional do Araripe-Apodi.....194
Figura 25 – Mapa das Bacias Hidrográficas no entorno da Floresta Nacional do Araripe-Apodi – Apodi.....197
Figura 26 – Mapa de Declividade da formação 198
Figura 27 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo com especificação da cobertura vegetal da Floresta Nacional do Araripe-Apodi.....203
Figura 28 – Valores arrecadados pela Floresta Nacional do Araripe-Apodi entre os anos de 2001 e 2003.....224

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Agência Nacional de Mineração (ANM)

Autoridades Nacionais Designadas (NDAs)

Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

Certificados de Emissões Reduzidas (CER's)

Clima equatorial (Af)

Clima semiárido (BS)

Clima subtropical (Cfa)

Clima tropical de altitude (Cwa e Cwb)

Clima tropical úmido (Aw)

Clorofluorcarbonetos (CFCs)

Conferências das Partes (COP's)

Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)

Departamento de Recursos Naturais da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE-DRN)

Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS)

Dióxido de carbono (CO^2)

Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA)

Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Estratégia Nacional para REDD+ (ENREDD+)

Floresta Nacional do Araripe-Apodi (FLONA Araripe)

Forest Carbon Partnership Facility (FCPF)

Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC)

Gases do Efeito Estufa (GEE)

Gigatoneladas de gás carbônico equivalente ($GtCO_{2e}$*)*

Global Environmental Facility (GEF)

Green Climate Fund (GCF)

Grupo de Trabalho Ad Hoc sobre Ação Cooperativa de Longo Prazo (AWG-LCA)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
Instituto Nacional do Semiárido (INSA)
Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC
International Energy Agency (IEA)
Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (LGGE)
Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE)
Least Developed Countries (LDCs)
Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)
Metano (CH_4)
Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA)
Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação (MCTI)
Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES
National Centers for Environmental Information (NOAA)
Níveis de Referência (NRs)
Núcleo de Pesquisas Antárticas e Climas (NUPAC)
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)
Obrigações Comuns, mas Diferenciadas (OCD)
Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)
Órgão Subsidiário de Assessoria Científica e Técnica (SBSTA)
Óxido nitroso (N_20)
Partes por milhão (ppm)
Painel Consultivo Técnico Independente (ITAP)
Plano Nacional para a Promoção dos Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB)
Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE)
Programa de Pós-Graduação em Direito (PPGD)
Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)
Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL)
Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES)
Redução de Emissões por Desmatamento (RED)
Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD)
Redução de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal mais

Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento dos Estoques de Carbono Florestal (REDD+)

Relatório Bienal de Atualização (RBA)

Secretaria de Assuntos Internacionais e Desenvolvimento (SEAID)

Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER)

Sistema de Emissão de Gases do Efeito Estufa (SEEG)

Sistema de Informações sobre Salvaguardas do Brasil (SISREDD+)

Sistema de Medição, Relatório e Verificação (MRV)

Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE)

Sistema Nacional de Cadastro Rural (SICAR)

Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF)

Small Island Developing States (SIDS)

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE)

Toneladas de Dióxido de Carbônico Equivalente (tonCO_2eq)

Tonelada Métrica de Dióxido de Carbono Equivalente (MtCO_2e)

United Nations Climate Change (UNFCCC)

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Vapor d'água (H_20)

World Wide Fund For Nature (WFR)

World Wildlife Fund (WWF)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
2 A SENSIBILIDADE DO SEMIÁRIDO NORDESTINO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS 32
2.1 O Contexto Mundial das Mudanças Climáticas 34
2.2 O Acréscimo na Demanda do Consumo Energético e Aumento da Temperatura 65
2.3 Mudanças no Regime Hídrico em face das Mudanças Climáticas 68
2.4 Sensibilidade do Semiárido Nordestino às Alterações Climáticas e a Importância das Áreas Florestais como Garantidoras do Microclima 79
2.5 Alternativas Alimentares e Biodiversidade no Semiárido como Contraponto as Atividades Econômicas Culturais 85
3 O INSTRUMENTO JURÍDICO-POLÍTICO INTERNACIONAL DA REDD+ PARA ANÁLISE DA GOVERNANÇA AMBIENTAL 90
3.1 Princípios do Direito Internacional Aplicáveis à REDD+ 93
3.1.1 Princípio da Cooperação Internacional 94
3.1.2 Princípio das Obrigações Comuns mas Diferenciadas 100
3.1.3 Princípio da Soberania dos Estados 102
3.1.4 Princípio do Desenvolvimento Sustentável 106
3.1.5 Princípio da Precaução 113
3.1.6 Princípio da Participação Pública 115
3.2 As Conferências das Partes – COP'S e os Compromissos Assumidos pelos Estados para a Redução da Temperatura no Planeta 117
3.3 A Atuação do Brasil na Política Internacional para Redução da Emissão de Gases Poluentes 125
3.4 Instrumentos Econômicos do Mercado de Transferência de Recursos aos Países em Desenvolvimento Decorrentes do Protocolo de Kyoto 136
3.5 Origem e Evolução do Instrumento Jurídico-Político da REDD+ no Cenário de Proteção Florestal. 143
3.6 Sentido e Alcance da REDD+ 147
3.7 Governança Ambiental para Implementação da REDD+ 150
4 A CORRELAÇÃO ENTRE REDD+ E O MERCADO DE TRANSFERÊNCIA DE INCENTIVOS POSITIVOS ADVINDOS DO MARCO DE VARSÓVIA PARA

UTILIZAÇÃO/IMPLEMENTAÇÃO NA FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE-APODI. 158
4.1 A formação do Fundo Verde para o Clima e Destinação para REDD+ por meio dos Mecanismos Legais. 158
4.2 O Mercado de Transferência de Recursos para os Países em Desenvolvimento por meio do Mecanismo da REDD+ ante os Requisitos e Condições do Marco de Varsóvia em Consonância com os Requisitos da Floresta Nacional do Araripe-Apodi..... 171
4.3 Estratégia ou Plano de Ação Nacional para REDD+..... 176
4.4 Nível de Referência Nacional de Emissões Florestais ou Nível de Referência Florestal para o Financiamento Baseado em Resultados..... 181
4.5 Sistema Nacional de Monitoramento Florestal..... 184
4.6 Sistema de Informações sobre a Implementação de Salvaguardas..... 187
4.7 Características da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e Aspectos Legais Enquanto Unidade de Conservação de Uso Sustentável..... 190
5 REDD+ COMO MECANISMO DETERMINANTE PARA O AUMENTO DOS ESTOQUES DE CARBONO FLORESTAL, VALORIZAÇÃO ECONOMICA DA FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE-APODI E DA COMUNIDADE QUE VIVE NO SEU ENTORNO..... 202
5.1 Conservação Florestal da Biodiversidade da Floresta Nacional do Araripe-Apodi... 202
5.2 A Aplicação do Instrumento Jurídico-Político da REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi para a Conservação Florestal e o Manejo para Aumento dos Estoques de Carbono como Parte do Cumprimento da Meta de Estabilização/Redução dos Gases do Efeito Estufa. 208
5.3 A Preservação e Valorização Econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi. .. 214
5.4 A Preservação e Valorização dos Sujeitos que Desenvolvem Atividades Econômicas Sustentáveis na Floresta Nacional do Araripe-Apodi..... 225
6 CONCLUSÃO..... 248
REFERÊNCIAS..... 270

1 INTRODUÇÃO

Em que pese parte dos estudiosos da ciência da climatologia do Brasil entenderem que não há como afirmar que as mudanças climáticas e o aumento da temperatura global sejam provocados por emissões antropogênicas de gases do efeito estufa, há uma diversidade de relatórios, especialmente elaborados pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), que comprovam cientificamente o contrário. Há uma elevada quantidade de gases do efeito estufa lançados na atmosfera ao longo dos anos, notadamente a partir da Revolução Industrial, que impacta negativamente o clima do planeta em níveis que podem colocar em risco a existência humana.

O aumento da temperatura em níveis que extrapolam a razoabilidade tornou-se uma preocupação global que envolve discussões e planos de ações anualmente através de conferências globais sobre o meio ambiente, na busca de soluções em que os países podem contribuir para o enfrentamento desse cenário, sendo que alguns autores apontam para a teoria do colapso ambiental quanto às mudanças climáticas, com a possibilidade de advirem impactos profundos e duradouros não somente no meio ambiente, mas também nas sociedades e que pode levar ao colapso de sistemas econômicos, políticos e sociais. A Redução de Emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) é uma iniciativa internacional que visa reduzir as emissões desses gases provenientes da degradação e da conversão de florestas e outros ecossistemas florestais.

A REDD+ foi criada como uma resposta ao aquecimento global e às mudanças climáticas, que são amplamente atribuídas às emissões de GEE provenientes da queima de combustíveis fósseis, da produção de energia, da agricultura e da degradação florestal. A sigla “REDD+” tem o condão de acomodar, sob uma mesma nomenclatura, multifacetadas atividades como a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (o “REDD”) bem como a conservação e a valorização dos estoques de carbono florestal e a gestão sustentável das florestas (o “+”).

A REDD+ é baseada na ideia de que os países e regiões que protegem e promovem a conservação de florestas e outros ecossistemas florestais devem ser recompensados por esses esforços, pois essas florestas são importantes para a

mitigação das mudanças climáticas. A REDD+ inclui tanto a redução das emissões de GEE provenientes da degradação e da conversão de florestas quanto a promoção de atividades de conservação, de restauração e de melhoramento de florestas, que podem absorver mais GEE do que as florestas degradadas ou convertidas.

A REDD+ é uma iniciativa complexa e envolve a participação de governos, empresas, organizações da sociedade civil e outros atores. É uma abordagem importante para a mitigação das mudanças climáticas e para a conservação da biodiversidade, mas também enfrenta alguns desafios, incluindo a garantia de que os benefícios sejam distribuídos de forma justa entre os diversos atores envolvidos e a garantia de que os esforços de conservação sejam sustentáveis a longo prazo.

As mudanças climáticas atingem os biomas de forma diferente devido a uma combinação de fatores, incluindo a localização geográfica, as condições climáticas e as características específicas do bioma em questão. Alguns biomas, como florestas tropicais e tundras árticas, são particularmente sensíveis as mudanças climáticas. Nesse mesmo contexto, de vulnerabilidade, tem-se o bioma da caatinga, pois é um ecossistema extremo e delicado não possuindo muita resiliência para se adaptar as mudanças climáticas de forma rápida.

A localização geográfica de um bioma também pode afetar a forma como ele é impactado pelas mudanças climáticas. Logo os biomas que se localizam mais próximos a linha do equador, como a caatinga, são mais suscetíveis de sofrerem maiores impactos em decorrência do aumento das temperaturas.

Para melhor análise do impacto das mudanças climáticas sobre os biomas, também deve-se levar em consideração sua biodiversidade, estrutura da comunidade e os ciclos de vida das espécies, pois algumas podem se adaptar melhor às mudanças climáticas e isso pode afetar diretamente a dinâmica da comunidade e, consequentemente, o bioma como um todo.

O tema dessa tese, intitulada “A Redução da Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) e Governança das Florestas no Brasil: o caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi na contribuição da meta global das mudanças climáticas” tem como objeto de estudo a Floresta Nacional do Araripe-Apodi que se localiza no bioma da caatinga e possui área de 38.969,0961 há com uma rica biodiversidade.

É exatamente esse objeto de estudo que motivou o pesquisador, já foi Policial Ambiental por 12 (doze) anos, atuando na Unidade de Conservação objeto dessa investigação. Igualmente, há 14 (quatorze) anos leciona a disciplina de Direito Ambiental na Região de localização da Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

Evitar a perda de carbono nos países em desenvolvimento é parte do esforço da comunidade global contra as mudanças climáticas, contribuindo com a diminuição do aquecimento global e trazendo melhoria na qualidade de vida da comunidade local. Assim, a importância dessa investigação para a comunidade internacional e local se justifica em razão de que, com os recursos advindos da REDD+ é possível retardar, deter ou reverter o desmatamento que assola a cobertura da Floresta Nacional do Araripe-Apodi que se localiza em Região do Semiárido Nordestino, bastante sensível às mudanças cllimáticas, ao mesmo tempo em que é indutivo de práticas conservacionistas valorizando a Floresta Nacional do Araripe-Apodi e as comunidades que vivem dos recursos florestais.

Para o Brasil, o instrumento jurídico-político da REDD+ é mecanismo que pode ser utilizado como forma de contribuir significativamente com a redução da emissão de gases do efeito estufa, especialmente contendo o desmatamento e degradação florestal com o acúmulo de carbono, podendo também gerar, além dos ganhos ambientais, benefícios financeiros para a proteção de suas florestas e a valorizização das atividades dos sujeitos que lá vivem.

Do ponto de vista da academia e da ciência é um tema de potencial propositivo, crítico e inovador, pois se busca por meio de uma governança ambiental e cooperação internacional, utilizar o instrumento jurídico da REDD+ como forma de retardar, deter e reverter a cobertura vegetal, contribuindo assim não somente com as mudanças climáticas, mas também valorizando economicamente a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, no Nordeste do Brasil, e das comunidades de pessoas que lá vivem, podendo, tal estudo e metodologia, nas mesmas condições, ser replicado em outras florestas do Brasil e de outros países em desenvolvimento.

O estudo do tema tem relevância para a sociedade global e local já que havendo redução nas emissões provenientes do desmatamento e degradação florestal na Unidade de Conservação em estudo, além de contribuir com a diminuição/estabilização dos gases do efeito estufa e, consequentemente, com o aquecimento global, os recursos advindos da REDD+ podem trazer melhor proteção

à biodiversidade local e melhoria na qualidade de vida dos habitantes da comunidade local.

Acrescente-se, por oportuno, que a biodiversidade é essencial ao equilíbrio da biosfera, e, consequentemente para humanidade. Entretanto, as ações humanas têm impactado o meio ambiente de forma negativa, como a extinção de espécimes animais e vegetais todos os anos, o aquecimento global, esgotamento dos recursos naturais e futuros problemas associados à produtividade de alimentos.

Observando-se a realidade local da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, vê-se que está inserida no semiárido nordestino, região bastante sensível às mudanças climáticas, impactando diretamente as populações locais do seu entorno. Assim, faz-se necessário uma busca de mecanismos especiais para conservação e utilização dos recursos naturais de forma sustentável como forma de mitigar esses impactos, contribuindo para melhoria da qualidade de vida ambiental.

Tomando-se por base que o direito não pode ser individualizado, o trabalho percorre um caminho jurídico-político de forma crítica, por meio da inseparável relação entre o direito ambiental e o direito econômico, com enfoque da governança ambiental. Assim, a aquisição de incentivos positivos provenientes da REDD+ pode trazer valorização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e contribuir com a melhoria da qualidade de vida das pessoas que vivem seu entorno, especialmente as que se aproveitam economicamente dos recursos florestais.

O aspecto econômico está plenamente justificado vez que o Marco de Varsóvia para REDD+ permite a transferência de recursos financeiros aos países em desenvolvimento que, cumprindo os requisitos estabelecidos na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), implementarem políticas de REDD+. Dessa forma, através da REDD+ busca-se demonstrar que é possível um desenvolvimento econômico florestal com baixa emissão de carbono, ao mesmo tempo em que há valorização da floresta com toda sua biodiversidade e das atividades dos sujeitos que sobrevivem economicamente dessa unidade de conservação.

Para o Programa de Pós-Graduação em Direito (PPGD) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), tal pesquisa justifica-se porque a abordagem é ampla e envolve o aspecto da biodiversidade, esencial ao equilíbrio da biosfera, relacionando-se diretamente com as atividades humanas que causam impacto ao meio natural, como o aquecimento global. Assim, a partir dos argumentos expostos, o

tema discutido está inserido dentro da temática do Direito Internacional Ambiental que corresponde à linha de pesquisa Direito Internacional, Econômico e Comércio Sustentável.

Tendo em vista que não existem dados sobre o desmatamento em toda a área da Floresta Nacional do Araripe-Apodi ou ações da Política Nacional sobre Mudança de Clima sobre o bioma caatinga, ou ainda, parâmetros que tome por base alguma legislação brasileira sobre a quantidade de redução de GEE's nesse bioma, fica inviável estabelecer uma delimitação temporal na pesquisa. Assim, poder-se-ia pensar na possibilidade de se estabelecer um marco temporal a partir da criação dessa unidade de conservação, contudo, os níveis de redução de gases do efeito estufa pelos países desde o protocolo de Quioto, remete ao ano de 1990, o que também traria prejuízo em possível análise.

Dessa forma, sabendo-se que não existe apenas um único caminho para o combate às mudanças climáticas, a tese em comento busca responder o seguinte questionamento: Como o instrumento jurídico-político da REDD+ pode contribuir com o fenômeno da redução do desmatamento e da degradação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi para atingir a meta global de redução/estabilização das emissões de carbono em combate as mudanças climáticas? Como hipótese tem-se que através de uma governança ambiental e cooperação internacional, no âmbito da Convenção Quadro das Nações Unidas, o instrumento jurídico-jurídico político da REDD+ contribui com o fenômeno da redução do desmatamento e da degradação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi conservando-se a biodiversidade existente e aumentando os estoques de carbono florestal, de forma a cooperar como parte do esforço global para atingir a meta de estabilização/diminuição das emissões de carbono em contraponto ao aquecimento global, ao tempo que é indutiva de práticas de conservação por sua valorização econômica e das atividades dos sujeitos que lá vivem em uma relação sustentável com o meio.

Para responder ao problema proposto, utilizou-se de uma pesquisa aplicada objetiva em busca da solução de um problema prático para o combate ao aquecimento global com a possibilidade clara e evidente de que é possível contribuir com a estabilização/diminuição dos gases do efeito estufa. Isso se dá por meio do instrumento jurídico-político da REDD+ para algo que vai além do recebimento de

recurso financeiro já que haverá uma valorização econômica da unidade de conservação e dos sujeitos que lá vivem.

A pesquisa aplicada objetiva tem como finalidade gerar conhecimento útil e aplicável para solucionar problemas práticos, contribuindo para o desenvolvimento e aprimoramento de políticas públicas e práticas de gestão. A pesquisa aplicada tem o condão de buscar alcançar problemas sociais em que vivem os pesquisadores, buscando ampliar o conhecimento científico, sugerir novas questões a serem investigadas e contribuir para a solução desses problemas de ordem prática[1]. A pesquisa objetiva para Kerlinger[2] é no sentido de que a ausência de objetividade destitui a ciência e a pesquisa científica de sua distinção e singularidade e que certamente, a ciência não existiria sem a presença de objetividade. Por isso, a objetividade na ciência representa um método, uma abordagem, e uma forma de conduzir uma investigação científica e que todo entendimento do universo é influenciado, e até mesmo alterado em algum nível, pelos vieses dos observadores. Assim, à medida que as observações se tornam mais complexas, elas se desviam mais da realidade concreta, e à medida que aumentam as suposições feitas, também crescem as chances de deturpação. Tudo isso leva a compreensão que as ideias avaliadas não estão apenas na mente dos pesquisadores, elas são objetivadas, transformadas em “entidades externas” que, por assim dizer, existem de maneira independente de seus criadores.

Nessa tese a pesquisa aplicada objetiva é justificada pela necessidade de resolução de um problema prático, real, para melhorar práticas e políticas por meio da implementação da REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi e como essa iniciativa pode contribuir para a redução das emissões de gases do efeito estufa e para o cumprimento das metas globais das mudanças climáticas. Nesse sentido, a pesquisa aplicada objetiva se apresenta como uma ferramenta fundamental para informar a tomada de decisão de gestores públicos, organizações não governamentais e outros atores envolvidos na implementação do REDD+ e na governança das florestas.

---

[1] GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas: 2019.
[2] KERLINGER, Frede Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**: um tratamento conceitual. Trad. Helena Menderes Rotundo. São Paulo: EPU, 2007.

A abordagem do problema se deu de forma qualitativa. A pesquisa se apresenta com uma visão holística trazendo discussões não apenas no campo do direito, mas em outras ciências como a biologia, geografia com enfoque à climatologia, geologia, sociologia e filosofia, buscando responder um questionamento particular na Floresta Nacional do Araripe-Apodi para valorização econômica dessa unidade de conservação e dos sujeitos que lá vivem e se utilizam dos recursos florestais para suas sobrevivências.

Quanto aos fins, a pesquisa é explicativa porque buscou identificar que existem fatores antrópicos que influem no aquecimento global e, ao mesmo tempo, percorrer um longo caminho para apontar mais uma situação em que se pode contribuir com a melhoria do clima no planeta.

O método de abordagem é o dedutivo porque parte de princípios gerais para chegar a conclusões específicas. Para aplicar o método dedutivo na tese, é preciso partir dos princípios, conceitos gerais e disposições legais relacionados a REDD+ no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança de Clima (CQNUMC), dentro de toda uma estrutura de governança ambiental das florestas e a política de mudança climática global. Em seguida, deve-se examinar toda a estrutura interna do Brasil com relação aos aspectos legais para fazer um contraponto com as informações disponíveis sobre a Floresta Nacional do Araripe-Apodi para que se chegue à conclusão sobre a possibilidade de aplicação desse instrumento jurídico-político da REDD+, tal qual já ocorreu na Floresta Amazônica do Brasil. Com base nas informações coletadas, é possível chegar a conclusões específicas sobre a eficácia do REDD+ na redução das emissões de gases de efeito estufa na Floresta Nacional do Araripe-Apodi e sua contribuição para a meta global de estabilização climática. O método dedutivo pode ser útil para identificar relações de causa e efeito entre variáveis, identificar lacunas de conhecimento e estabelecer novas hipóteses para serem testadas a partir do estudo dessa tese.

O método de procedimento escolhido, também chamado de secundário ou especial, foi o monográfico, que é adequado para estudos em profundidade sobre um caso específico, como é o da Floresta Nacional do Araripe-Apodi no contexto da implementação do REDD+. O método monográfico permite realizar uma análise minuciosa de todas as variáveis que impactam a implementação do REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Ainda se buscou estudar com profundidade um

conjunto de aspectos e situações que envolvem a localização da Floresta Nacional do Araripe-Apodi no semiárido nordestino com suas peculiaridades no enfrentamento ao aquecimento global, correlacionando com a busca de solução por meio do incentivo financeiro da REDD+ para valorização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e dos sujeitos que lá vivem.

No tocante às técnicas de pesquisa ou meios de procedimentos técnicos, tem-se que os dados foram coletados por meio de uma pesquisa documental e por meio de documentação indireta do tipo bibliográfica a partir de material já publicado em diversas fontes. Igualmente, com base na hermenêutica jurídica, quanto aos métodos de interpretação de Direito com a finalidade de corroborar a hipótese, utilizou-se do método axiológico porque leva em consideração a exigência do bem-comum refletido na necessidade da valorização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e das comunidades de pessoas que lá vivem; e do método sistemático posto que de acordo com a Teoria dos Sistemas[3], foi utilizado o método sistemático do tipo sistema aberto[4] tendo em vista que o instrumento jurídico-político da REDD+ teve origem na Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança de Clima em um nível internacional de sistema jurídico que foi recepcionado no ordenamento jurídico interno brasileiro por meio de uma política climática e instrumentos legais que estabeleceram relações com esse instrumento do direito internacional. Dessa forma, a REDD+ tem interação com o ambiente em nível local e global vez que recebe entradas do ambiente por meio de informações sobre desmatamento, emissões de gases do efeito estufa e libera relatórios sobre as reduções, eventuais impactos ambientais sobre o meio e sobre as comunidades locais e tradicionais, bem como sobre pagamentos por serviços ambientais.

Além disso tendo em vista que o direito não pode ser visto de forma isolada, buscou-se fazer uma interdisciplinaridade entre o objeto dessa pesquisa com outras ciências como, por exemplo, a biologia, geografia, climatologia, geologia, sociologia e

[3] Essa Teoria dos Sistemas foi desenvolvida por Ludwig von Bertalanfly, biólogo austríaco, ao longo de algumas décadas, especialmente na década de 1930, contudo as ideias dessa Teoria foram mais incisivas na obra intitulada “General System Theory: Foundations, Development, Applications”, publicada em 1968, onde propunha sobre a existência de princípios semelhantes em diferentes tipos de sistemas físicos, biológicos ou sociais.

[4] O tipo de sistema aberto se caracteriza por uma interação com o ambiente externo, recebendo e processando tais informações e produzindo resultados que são liberados de volta para o ambiente externo.

filosofia, com a finalidade de se chegar à compreensão e alcance das discussões em torno das alterações climáticas.

O objetivo geral da tese é demonstrar que o instrumento jurídico-político da REDD+, embora não seja a única alternativa para conter o desmatamento e degradação florestal, é o mecanismo multifacetado mais decisivo para conservação e aumento dos estoques de carbono florestal e manejo de florestas que, utilizado dentro de uma estrutura internacional de governança ambiental e cooperação internacional, possibilita retardar, deter e reverter a cobertura da Floresta Nacional do Araripe-Apodi como parte do esforço da comunidade internacional para atingir a meta de estabilização/diminuição dos gases do efeito estufa, sendo determinante para valorização das atividades econômicas dessa Floresta e das atividades dos sujeitos que lá vivem.

Os objetivos específicos são identificar a sensibilidade do Semiárido nordestino às alterações climáticas; examinar o instrumento jurídico-político multifacetado da REDD+ para análise da governança ambiental dentro do contexto da cooperação internacional e dos mecanismos econômicos da Convenção-Quadro das Nações Unidas; correlacionar o mecanismo da REDD+ com o mercado de transferência de recursos do Fundo Verde para o Clima confrontando as condições estabelecidas pelo Marco de Varsóvia com os requisitos da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, candidata à obtenção desse incentivo positivo; e demonstrar que o instrumento jurídico-político da REDD+ é mecanismo determinante para conservação e aumento dos estoques de carbono florestal e manejo que possibilita retardar, deter e reverter a cobertura da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, contribuindo com a meta global de estabilização/diminuição dos gases do efeito estufa, sendo determinante para valorização das atividades econômicas dessa Floresta e das atividades dos sujeitos que lá vivem.

Compreendendo-se a dinâmica de como se deu a construção dessa tese, tem-se a utilização de diversos autores, já que não há como um mesmo estudioso ter a expertise e ser utilizado como marco teórico em todos os campos de estudo. Tratando-se de temáticas generalistas como semiárido nordestino ou mesmo informações sobre a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, a literatura encontrada é bastante diversificada, não se destacando um autor específico que possa se sobressair aos demais, motivo pelo qual torna-se desnecessário para esse estudo,

aos olhos do autor, apontar uma literatura como marco teórico, embora também seja convencional a utilização desse parâmetro por parte de outros pesquisadores.

Contudo, tratando-se de REDD+, foco principal dessa Tese, apesar de que existem vários autores que trabalhem sobre essa abordagem, o pesquisador norteou os estudos a partir das ideias desenvolvidas pela Dra. Christina Voigt, motivo pelo qual a elegeu como marco teórico em relação a essa temática. Nesse sentido, a tese foi construída em 04 (quatro) capítulos que percorrem a sensibilidade do semiárido nordestino às mudanças climáticas, o estudo sobre o instrumento jurídico político internacional da REDD+ dentro do contexto da governança ambiental e também do mercado de transferência previsto no marco de Varsóvia para implementação na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, além da análise da REDD+ como mecanismo determinante para o aumento dos estoques de carbono florestal, valorização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e da comunidade que vive em seu entorno.

Assim, o primeiro capítulo se inicia com a abordagem sobre o contexto mundial das mudanças climáticas, destacando que se trata de problema de ordem mundial e com repercussões não apenas na seara ambiental, mas em diversos contextos da vida humana. Isso significa que a Terra possui certos limites biofísicos que já foram superados, como no caso das mudanças climáticas e que colocam em risco a existência humana e de toda a biodiversidade.

Embora haja dissenso em parte dos estudiosos da ciência da climatologia, a intervenção do homem no meio ambiente aponta para o surgimento de uma nova era geológica intitulada Antropoceno, caracterizada pela elevada intervenção do homem sobre o meio ambiente em níveis cada vez mais críticos. O Antropoceno sucede a era geológica do Holoceno que vigorou até o período da revolução industrial. Nesse sentido, as evidências geológicas por meio da perfuração de geleiras apontam para estreita relação entre a variação de temperatura média da atmosfera e as concentrações de gás carbônico produzidas pela humanidade.

Ainda se discute as causas das mudanças climáticas, seu agravamento e os relatórios produzidos pelo IPCC bem como sobre as probabilidades do aumento da temperatura no Brasil nos próximos séculos, identificando que o semiárido nordestino é uma das regiões mais sensíveis às mudanças climáticas.

Não se poderia deixar de mencionar o acréscimo na demanda do consumo energético e sua relação direta com o aumento da temperatura. O crescimento da demanda energética da população mundial é crescente para diversos setores como o uso da terra, energia, agrícola, industrial, transporte ou domiciliar, contudo, a matriz energética mundial é composta basicamente por fontes de energia não renováveis, especialmente o petróleo e derivados e o carvão. Já a matriz energética brasileira é considerada mais limpa já que quase metade da energia utilizada vem de fontes renováveis, o que não implica dizer que o Brasil não precisa melhorar sua matriz energética.

Tem-se ainda que as mudanças no regime hídrico impactam as mudanças climáticas, especialmente no semiárido nordestino que possui elevada deficiência hídrica. Vê-se que os ciclos de chuva são bastantes curtos e o regime de precipitação apresenta grande variabilidade, o que ocasiona um déficit hídrico por períodos de seca prolongados.

Por derradeiro, esse capítulo indica a necessária compreensão sobre a sensibilidade do semiáridos nordestino às alterações climáticas e a importância de áreas florestais como garantidoras do microclima, pois tem-se como objeto de estudo a Floresta Nacional do Araripe-Apodi que foi a primeira floresta federal criada por lei no Brasil na década de 1940 e que abrange três Estados da Federação, isto é, Ceará, Piauí e Pernambuco, com área territorial de 39.626,24 hectares.

O segundo capítulo tem como foco a análise da REDD+ dentro do contexto da governança ambiental. A governança ambiental se caracteriza por ser um conjunto de práticas e processos que buscam garantir a gestão sustentável dos recursos naturais, promovendo a proteção do meio ambiente e minimizando os impactos negativos das atividades humanas sobre a natureza. Envolve a definição de políticas públicas, regulamentações, normas e padrões de conduta, bem como a participação de diversos atores, como governos, empresas, organizações da sociedade civil e comunidades locais.

O objetivo da governança ambiental é conciliar o desenvolvimento econômico e social com a proteção ambiental, de forma a assegurar a sustentabilidade a longo prazo. Isso implica em adotar medidas que promovam a conservação dos ecossistemas, a redução da poluição e das emissões de gases de efeito estufa, o uso racional dos recursos naturais e a promoção da justiça social e da equidade ambiental.

A governança ambiental é, portanto, uma abordagem integrada e multidisciplinar que busca solucionar os desafios socioambientais de maneira colaborativa e sustentável.

Nessa ótica, para se chegar à análise do mecanismo da REDD+ no contexto da governança ambiental é necessário compreender que há uma estrutura complexa que necessita de cooperação internacional entre os países. Por isso, esse capítulo busca compreender o princípio da cooperação internacional que é indispensável no contexto das conferências internacionais sobre o meio ambiente e que exige dos Estados uma efetiva participação em prol do bem comum.

Não menos relevante é o estudo do princípio do Direito Internacional intitulado de “Obrigações comuns, mas Diferenciadas” em que reconhece que todos os países têm responsabilidades comuns para proteger o meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável, mas reconhece também que essas responsabilidades devem ser adaptadas às circunstâncias específicas de cada país, levando em conta sua história, condições econômicas, sociais e ambientais. Tal princípio será analisado sob a ótica da Política das Mudanças Climáticas no embate entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento.

A partir de então, busca-se estudar sobre as Conferências das Partes (COP’s) e os compromissos assumidos pelos Estados para uma redução da temperatura no planeta. Esses eventos internacionais são extremamente relevantes na atualidade, contudo, foi imperioso discutir os aspectos históricos e discussões que se alavancaram ao longo das décadas para a melhor compreensão sobre o debate das mudanças climáticas.

A atuação do Brasil na política internacional para a redução e emissão de gases poluentes também ganhou destaque durante as negociações por diversas conferências, especialmente até o ano de 2017. Na primeira Conferência das Partes em Berlim na Alemanha e, especialmente em decorrência do Protocolo de Quioto, o Brasil propôs a criação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) como forma de dar suporte auxílio para que os países desenvolvidos pudessem custear programas de redução de emissões de gases e cumprir com suas metas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto. Outras atuações do Brasil no contexto das políticas climáticas também são discutidas.

Na mesma linha, analisa-se os inventários e relatórios de estimativas anuais de emissões de gases do efeito estufa pelo Brasil produzidos pelo Sistema de Registro

Nacional de Emissões (SIRENE), de forma que se possa compreender como o Brasil está se portando em relação a política climática e os seus compromissos voluntários assumidos.

Tem-se também a abordagem dos instrumentos econômicos do mercado de transferências de recursos aos países em desenvolvimento decorrentes do protocolo de Quioto. É a busca de mecanismos que possam auxiliar os países no alcance de suas metas de redução e emissões de gases do efeito estufa por meio de instrumentos externos. Observa-se o MDL que deve ser afirmado por meio de Certificados de Emissões Reduzidas (CER's), o que permite a comercialização do crédito de carbono. Isso demonstra que o comércio internacional de emissões permite que os países desenvolvidos negociem limites de emissão de gases com países em desenvolvimento.

Foi exatamente através das Conferências das Partes (COP's) que surgiu o mecanismo da Redução de Emissão por Desmatamento (RED) no cenário de proteção florestal. Assim, a tese enfrenta uma análise histórica do instrumento da RED discorrendo desde o seu surgimento e evolução até se chegar na REDD que tem o condão de acomodar, sob uma mesma nomenclatura, multifacetadas atividades como a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (o "REDD") bem como a conservação e a valorização dos estoques de carbono florestal e a gestão sustentável das florestas ("+").

A REDD+ tem três eixos principais nas causas do desmatamento e degradação florestal, nos impactos do desmatamento e aumento dos estoques de carbono florestal, bem como no manejo sustentável das florestas. Nesse sentido, pese o objetivo principal estar diretamente ligado ao desmatamento e degradação florestal, não se pode deixar de considerar a variante dos direitos humanos que integram as comunidades locais que vivem no entorno da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e dependem dos recursos naturais para sua subsistência.

Esse capítulo finaliza com a importância de uma boa governança ambiental para implementação da REDD+ já que deve haver orquestração dos atores internacionais com a finalidade de unir esforços multilaterais por meio de iniciativas transnacionais de governança climática para mitigar redução dos gases do efeito estufa e, consequentemente, mitigar as mudanças climáticas.

O terceiro capítulo discorre sobre a correlação existente entre a REDD+ e o mercado de transferência de incentivos positivos advindos do Marco de Varsóvia para utilização/implementação na Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Inicia-se com o entendimento sobre a formação do Fundo Verde para o clima e a possível destinação de recursos para a REDD+. A importância desse fundo é destacada por meio da eficiência que se pode trazer nas ações de REDD+ já que o financiamento ocorre por meio de resultados devidamente comprovados. Por isso é importante compreender a formação desse Fundo e sua dinâmica de financiamento que trouxe a previsão para o mecanismo da REDD+ por meio de um "financiamento ampliado" no Acordo de Copenhague em 2009 cujas orientações metodológicas foram definidas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) no ano de 2014.

Posteriormente busca-se compreender o mercado de transferência de recursos para os países em desenvolvimento por meio do mecanismo da REDD+ em consonância com os requisitos e condições do Marco de Varsóvia. A criação de um sistema para REDD+ somente é possível por meio de fases, posto que os países possuem circunstâncias diferentes para implementação que variam de acordo com suas capacidades internas. Nessa toada, em 2013 foi produzido o documento intitulado "Marco de Varsóvia para REDD+" com algumas decisões de regras e procedimentos de REDD+ necessários para obtenção de ações e pagamentos baseados em resultados que são explorados ao longo da tese. Esse documento é de suma importância para estabelecer os requisitos e critérios para que um país em desenvolvimento possa candidatar-se aos recursos baseados em resultados por meio das ações de REDD+.

Assim, serão analisados os requisitos sobre estratégia ou plano nacional para REDD+, o sistema nacional de monitoramento florestal, o sistema de informações sobre a implementação de salvaguardas e o nível de referência nacional de emissões florestais ou nível de referência florestal para o financiamento baseado em resultados. Todos os requisitos devem estar em consonância com as Decisões da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC).

Por outro lado, também deve-se verificar os aspectos legais da legislação do Brasil em contraponto aos requisitos estabelecidos pelo Marco de Varsóvia para se verificar a possibilidade de implementação da REDD+ na Floresta Nacional do

Araripe-Apodi. Será vista a legislação do Brasil e a possibilidade quanto ao financiamento das ações de REDD+ e, ainda, como se dá sua estrutura. Igualmente, tem-se a submissão dos níveis de referência nacional de emissões florestais e, vez que sejam mensurados, relatados e verificados conforme Decisão da CQNUMC, pode haver o pagamento com recurso do Fundo do Clima.

Faz-se necessário compreender como ocorre o monitoramento florestal que permite identificar os níveis de desmatamento ou reflorestamento para que se comprove as emissões ou remoções de gases do efeito estufa ao longo de determinado período. Já o sistema de informação de salvaguardas de REDD+ vai se debruçar sobre ações que originam resultados as iniciativas que podem receber financiamentos advindos de pagamentos por resultados. Para tanto, será observado o sistema de informação para implementação das salvaguardas de REDD+ no Brasil.

Somente após a análise dos parâmetros especificados, serão observadas as características da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e se ela cumpre com todos os requisitos previstos na CQNUMC de maneira que seja beneficiada das ações de REDD+.

Por fim, no quarto capítulo se detém na análise da utilização da REDD+ como mecanismo determinante para o aumento dos estoques de carbono florestal, da valorização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e da comunidade que vive no seu entorno. Por isso, esse último capítulo é indispensável para a compreensão do alcance e dinâmica da aplicação do incentivo positivo da REDD+ nessa unidade de conservação federal.

Inicialmente passa-se pela dinâmica da conservação florestal da Biodiversidade da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, com toda a sua cobertura florestal nativa de 39.626,24 hectares e que possui 05 tipos diferentes de vegetação. Isso já demonstra a sua peculiaridade que, associada as informações constantes no Plano de Manejo da unidade de conservação, há autorização para extração florestação e comercialização no mercado regional e nacional, destacando um aspecto econômico relevante. Quanto à fauna existente existem uma diversidade de espécies de anfíbios, répteis, lagartos, aves, incluindo uma endêmica, Soldadinho do Araripe, bem como outras diversidades de animais como onça-pintada, suçuarana, raposa, guaxinin, veado-mateiro, dentre outros.

Assim, aplicação do instrumento jurídico-político da REDD+ nessa unidade de conservação é estudado para se analisar a possibilidade de conservação florestal dessa rica biodiversidade, além do manejo para o aumento dos estoques de carbono como parte do cumprimento da meta de estabilização/redução dos gases do efeito estufa. Nessa ótica, o combate ao desmatamento é primordial, especialmente dentro do Estado do Ceará que possui mais de 80% (oitenta por cento) do seu território com alterações antrópicas e com algumas regiões em processo de desertificação.

Por esse motivo, é indispensável o estudo sobre a preservação e valorização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi que possui elevado potencial para atividades de uso público com pesquisa científica, educação ambiental e turística, zoneamento histórico e cultural e achados arqueológicos. Serão apresentadas diversas situações em que se dá a exploração econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi com a arrecadação de recursos pela utilização de produtos e subprodutos da flora.

Em que pese a elevada importância da preservação ambiental e da valorização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, não se pode deixar de lado os atores que estão envolvidos nesse processo. As comunidades que vivem no entorno dessa unidade de conservação também devem ser valorizadas e o desfazimento de preconceitos sobre sua identidade carece de tempo e políticas públicas que busquem reverter esse cenário.

São as comunidades tradicionais que, em regra, se utilizam economicamente dos recursos da Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Assim, demonstra-se ao longo desse último capítulo da tese como as comunidades tradicionais conseguem prover parte dos seus sustentos com o uso dos recursos naturais dessa Floresta. Já dentro do contexto das salvaguardas de implementação da REDD+, a população diretamente interessada não pode ser excluída desse processo.

Assim, na vertente apresentada, a tese em comento percorre um caminho metodologicamente bem definido para se analisar os aspectos da governança ambiental e cooperação internacional em conjunto com os elementos normativos no âmbito externo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e os aspectos internos da legislação brasileira em confronto com as características peculiares da Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

Assim, ao final, busca-se responder ao questionamento proposto sobre a possibilidade de implementação do instrumento jurídico-político da REDD+ nessa unidade de conservação, com eventual probabilidade de que haja uma contribuição para a meta global de estabilização/redução das emissões de carbono e, não menos importante, considerando-se os aspectos da valorização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e das comunidades que vivem no seu entorno.

2 A SENSIBILIDADE DO SEMIÁRIDO NORDESTINO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O semiárido do Nordeste do Brasil é uma área que sofre com longos períodos de seca e escassez de água, o que faz com que a região seja considerada uma das mais vulneráveis às mudanças climáticas no país. Essa região é habitada por aproximadamente cerca de 27.870.241 milhões de pessoas[5], a maioria delas em áreas urbanas, o que torna ainda mais importante o estudo sobre a sensibilidade da região às mudanças climáticas.

A sensibilidade do semiárido nordestino às mudanças climáticas está inserida em um contexto mundial em que as mudanças climáticas estão ocorrendo em ritmo acelerado, devido principalmente ao aumento das emissões de gases de efeito estufa decorrentes da queima de combustíveis fósseis, como o petróleo, carvão e gás natural, utilizados para geração de energia. Esse aumento na demanda do consumo energético tem contribuído para o aquecimento global e consequente aumento de temperatura em várias partes do mundo.

As mudanças climáticas têm impactos significativos sobre a região, incluindo a intensificação das secas, aumento das temperaturas, redução da disponibilidade de água, e aumento do risco de desertificação. A escassez de água é um dos principais desafios enfrentados no semiárido do nordeste do Brasil, com muitas comunidades urbanas e rurais tendo acesso limitado a água potável e enfrentando racionamento de água durante períodos de seca. As mudanças climáticas podem agravar esses problemas, reduzindo ainda mais a disponibilidade de água que é agravada pela degradação ambiental, com a diminuição das áreas florestais que são importantes garantidoras do microclima e do ciclo hidrológico.

A redução das áreas florestais no semiárido nordestino tem um impacto direto na biodiversidade e na qualidade de vida das comunidades locais, que dependem dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelos biomas naturais da região. A perda da biodiversidade pode levar à redução das alternativas alimentares, com impactos na saúde e na nutrição das populações locais.

---

[5] INSA, Instituto Nacional do Semiárido. **O Semiárido brasileiro: conheça mais**. Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro. 2023. Acesso em: 16 fev. 2023.

Outro desafio enfrentado pela região é a agricultura, que é uma importante fonte de renda e subsistência para muitas comunidades. As mudanças climáticas podem afetar a produção agrícola, tornando mais difícil o cultivo de culturas tradicionais, reduzindo a produtividade e aumentando a vulnerabilidade dos agricultores.

Igualmente, não se pode deixar de mencionar sítios arqueológicos no Sítio Santa Fé na Chapada do Araripe localizado em uma altitude de 850m acima do nível do mar em um ambiente úmido. São registros rupestres gravados sob a rocha de arenito que sofrem degradação[6]. Tem-se ainda grande quantidade de fósseis na Região do Cariri, especialmente na cidade de Santana do Cariri. A Bacia do Araripe é bastante conhecida por possuir uma abrangência variada de fósseis, bem como diversos registros de fauna e flora, retratados por crustáceos, insetos, peixes, quelônios, crocodilomorfos, pterossauros, dinossauros e vegetais, criadas no decorrer do período Cretáceo[7].

Assim, é necessário implementar medidas de adaptação e mitigação que considerem a complexidade e especificidade da região, tais como a gestão integrada dos recursos hídricos, o desenvolvimento de tecnologias limpas e renováveis, a redução das emissões de gases de efeito estufa, o fomento à agricultura de base ecológica e o incentivo à conservação e restauração dos ecossistemas locais[8].

Além disso, é importante fomentar a criação de políticas públicas e projetos de educação ambiental que visem conscientizar a população sobre a importância da mudança de comportamento individual para mitigar os impactos das mudanças climáticas. O envolvimento das comunidades locais na gestão dos recursos naturais

---

[6] LIMAVERDE, Rosiane. **Os Registros Rupestres da Chapada do Araripe**, Ceará-Brasil. 2006. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/671/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Rosiane%20Limaverde%20Vilar%20Mendon%C3%A7a.pdf. Acesso em 15 mai. 2023.

[7] LIMA, Flaviana Jorge de; SARAIVA, Antônio Álamo Feitosa; SAYÃO, Juliana Manso. Revisão da Paleoflora das Formações Missão Velha, Crato e Romualdo, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Academia**: Accelerating the world's research, [S.L], v. 22, p. 99-115, 2012. Disponível em: https://docs.academicoo.com/user/flavianajorge/2012221t06.pdf. Acesso em 10 mai. 2023.

[8] "Ecossistema significa um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu meio inorgânico, que interagem como uma unidade funcional", o Decreto 2.519 de 16 de março de 1998 que promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro em 1992.

e na construção de soluções adaptativas é fundamental para garantir a sustentabilidade ambiental, econômica e social da região.

2.1 O Contexto Mundial das Mudanças Climáticas

A governança internacional do clima ocorre por meio de um sistema constituído por instituições, acordos e processos que se perfazem ao longo do tempo com a finalidade de combater as mudanças climáticas. A cooperação internacional entre os países é indispensável nesse processo. São partes integrantes desse sistema a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) que se originou no ano de 1992 em decorrência da Rio 92 no Brasil, sendo o principal fórum de debates para negociações sobre o clima.

Posteriormente no ano de 1997 teve o acordo do Protocolo de Quioto no Japão, sendo o primeiro acordo vinculante para redução de gases do efeito estufa para os países desenvolvidos. Posteriormente o Acordo de Paris[9] firmado em 2015 também voltado para políticas climáticas com objetivo de limitar o aumento da temperatura global. E, não menos importante, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) voltado a pesquisas sobre mudanças climáticas destinado ao fornecimento de relatórios científicos.

Assim, passa-se inicialmente a análise da definição de mudança climática prevista no art. 1 (2) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 9 de maio de 1992, assinada em Nova York, que significa "[...] uma mudança de clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a

[9] Para BODANNKY, Daniel; RAJAMANI, Lavanya. The Evolution and Governance Architecture of the United Nations Climate Change Regime. **Global Climat Policy**: Actors, Concepts, and Enduring Clhallenges, p. 13-65, ago. 2018, o Acordo de Paris possui uma complexidade de instituições, regras e procedimentos que evoluem desde o surgimento da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em 1992, de onde advém uma diversidade de relatórios, decisões e questões a serem decididas e capacitações para que as questões sobre mudanças climáticas possam ser equilibradas entre os variados países por meio de processo de negociação contínua com reuniões periódicas por meio das Conferências das Partes (COP's). O art. 2º do Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas de 2015 na COP 21, firmou o compromisso de manter a temperatura média da Terra abaixo de 2ºC, tendo-se por referência os índices pré-industriais, de forma que as nações devem enveredar em todos os esforços necessários para alcançar até 1,5ºC em relação aos mesmos níveis por meio de Contribuição Nacionalmente Determinadas (NDC). O Acordo de Paris foi ratificado pelos EUA e China somente em 2016, o que foi fundamental para entrada em vigor nesse mesmo ano.

composição da atmosfera global e que é adicional à variabilidade do clima natural observada ao longo de períodos de tempo comparáveis"[10] (tradução nossa).

De acordo com o artigo 1 os objetivos da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) foram: "alcançar [...] a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça a interferência antropogênica perigosa no sistema climático"[11] (tradução nossa)

Por sua vez, na definição quanto a conceituação de clima, compreende-se por que abrange uma ampla gama de fatores que descrevem as condições atuais da atmosfera, que são influenciados por variáveis como temperatura, componentes do vento, pressão atmosférica, concentração de vapores d'água e diferentes estados de concentração de água, entre outros[12].

As alterações climáticas têm se constituído em um problema de ordem mundial com repercussões não apenas no meio ambiente, mas em diversos contextos da vida humana como os aspectos sociais, econômicos e políticos. Ocorre que esse processo não é recente e, embora haja posicionamentos contrários quanto à interferência humana no aceleramento do processo de mudanças climáticas, é fato que o clima sofreu alterações significativas nos últimos anos. Além disso, a intervenção humana no planeta desde a Revolução Industrial inaugurou uma nova era geológica[13], denominada Antropoceno[14] a qual gera divergências entre ambientalistas e a ciência da climatologia quanto à sua origem.

---

[10] UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. **The Parties to this Convention, session in New York from 9 May 1992**. New York, 1992. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf. Acesso em: 23 mai. 2023.No original *"Climate change means a change of clirnate which is attributed directly or indirectly to hurnan activity that alters the cornposition ofthe global atmosphere and which is in addition to natural clirnate variability observed over comparable time periods*"

[11] No original: "*to achieve [...] stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere ata levei that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system*"

[12] DUPUY, Pierre-Marie; VIÑUALES, Jorge E. **International environmental law**. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: https://www.cambridge.org/highereducation/books/international-environmental-law/8999FEA4D44B2E1BB6BB784F47443177#overview. Acesso em: 12 fev. 2023.

[13] BAHIA, Carolina Medeiros. MELO, Melissa Ely. O Estado de Direito Ecológico como Instrumento de concretização da Justiça Ambiental. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**. Porto Alegre, v. 04, nº 21, p. 41. Disponível em: https://indexlaw.org/index.php/Socioambientalismo/article/view/4795/pdf. Acesso em: 24 fev. 2023.

[14] Expressão utilizada por Paul J. Crutzen, vencedor do Prêmio Nobel de Química e de Eugene Stoermer no ano 2000 na Revista Científica Global Change Newsletter, em um artigo intitulado "The Anthropocene" para conceituar um momento com início na segunda metade do século XVIII através da análise do ar aprisionado no gelo polar mostrou o início de concentrações globais crescentes de gases de dióxido de carbono e metano, fruto de uma interferência humana no sistema terrestre ao ponto de

Partindo-se da discussão acerca da teoria de evolução de Darwin tem-se atualmente o que *Kolbert* convenciona chamar de "A sexta extinção"[15]. Trata-se da extinção de espécies abruptas na temporalidade humana. É um processo que se desenvolve de forma rápida. Assim, *Kolbert* dialoga com Paul Crutzen e Jan *Zalasiewicz* para dizer que o Antropoceno nada mais é do que a era geológica dos humanos e que o Antropoceno está ligado intimamente à Sexta Extinção em que a espécie humana é mais protagonista no processo do que o ciclo natural das eras geológicas. É exatamente a partir dessa sexta extinção que se deve ter um olhar diferente sobre a proteção ambiental, pois a sexta extinção está em curso e os atuais padrões de produção e consumo são insustentáveis e incondizentes com a manutenção das espécies podendo causar um processo intenso de eliminação das espécies[16].

Para Derani e Duarte (2019, p. 22)

> Como estudiosos do direito, temos a vida da sociedade como razão e motriz de nossas atividades. A sexta extinção possui o peso do real e, consigo, seu poder transformador. O direito é apenas uma limitada ferramenta de comunicação da sociedade. Seu papel coercitivo e sua autoridade impositiva são limitados pelos poderes não equilibrados. O desequilíbrio social e o econômico nas relações de poder são desafiadores. São em grande parte responsáveis pela dissolução dos laços sociais e necessários para sobrevivência da espécie. É possível considerar que, hoje, um dos papeis

causar uma mudança geológica no planeta terra. É, portanto, uma nova era geológica marcada por profundas transformações antrópicas do planeta que, embora reconhecida por ambientalistas, especialistas em mudanças ambientais, acadêmicos de forma geral, não é reconhecida pela geologia e climatologia enquanto era geológica. Ver CRUTZEN, Paul J. **Geology of mankind.** Nature, 415, jan. 2002. Disponível em: http://courses.geo.utexas.edu/courses/387H/PAPERS/Crutzen2002.pdf. Acesso em: 25 mar. 2019. Além de Crutzen, há autores que defendem a existência do período Antropoceno, como Zalasiewicz et. al (2008), Waters et. Al (2014) e Walker (2015), inclusive com a existência de um Grupo de Trabalho do Antropoceno proposto por Zalasiewicz em 2015, com o objetivo de avaliar as evidências desse período. Entretanto, a Comissão Internacional sobre Estatigrafia, com base em estudos divulgados, não reconhece formalmente a época do Antropoceno, mas que tais declarações seriam meramente políticas e afirmam que "*It is of concern that proponents of the Anthropocene do not fully explain the origin and concept of GSSAs*. FINNEY, Stanley C.; EDWARDS, Lucy E. **The "Anthropocene" epoch**: Scientific decision or political statement? Disponível em: http://www.geosociety.org/gsatoday/archive/26/3/pdf/i1052-5173-26-3-4.pdf. Acesso em: 23 mai. 2023.

[15] "A sexta extinção, enquanto fenômeno corrente, não significa um catalizador da urgência de proteção ambiental, mas o ponto de partida de uma nova concepção de vida social, de economia, de exploração da natureza" DERANI, Cristiane. DUARTE, Matheus. A Sexta Extinção e o Direito por Uma Economia Ecológica. *In:* NUSDEO, Ana; TRENNEPOHL, Terence. **Temas de Direito Ambiental Econômico**. São Paulo (SP): Editora Revista dos Tribunais. 2019. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/temas-de-direito-ambiental-economico/1198085204. Acesso em 06 mai. 2023, p. 7

[16] DERANI, Cristiane. DUARTE, Matheus. A Sexta Extinção e o Direito por Uma Economia Ecológica. *In:* NUSDEO, Ana; TRENNEPOHL, Terence. **Temas de Direito Ambiental Econômico**. São Paulo (SP): Editora Revista dos Tribunais. 2019. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/temas-de-direito-ambiental-economico/1198085204. Acesso em 06 mai. 2023.

> mais importantes do direito seja a reconstrução desses laços pelo fortalecimento de valores de solidariedade, responsabilidade, pertencimento, identidade e pluralidade. Em outras palavras, práticas que valorizem o agir coletivo, normas que demandam comprometimento responsável de cada ato que imponha impactos na sociedade é a base para um direito que responda pelo equilíbrio da casa, um direito ecológico.

A Terra possui certos limites biofísicos que estão diretamente associados à teoria da resiliência, assim, enquanto sistema complexo e adaptativo possui capacidade de absorver os choques e manter suas funções. Assim, a base dos limites planetários é fundamentada na Teoria da Resiliência.

São, portanto, ideias de sistemas dinâmicos, com mudanças não lineares e imprevisíveis, totalmente coerentes com a Teoria da Resiliência. Essa Teoria, que descreve a capacidade de um sistema de se adaptar a perturbações e mudanças mantendo suas funções e estrutura, surgiu como resultado de um processo clássico de mudança de paradigmas em 1973. Desde então, a resiliência tem sido amplamente estudada em diversas áreas do conhecimento, como ecologia, psicologia, economia e gestão, entre outras. O conceito de resiliência é particularmente relevante para entender como sistemas complexos se adaptam a mudanças imprevisíveis e perturbações, ajudando a garantir a sua sobrevivência e funcionamento[17]

Durante a revisão da literatura sobre a resposta de populações à predação, o ecólogo *C.S. Holling* estava tentando enquadrar vários estudos na visão da "ciência normal". Essa visão parte do princípio de que uma população deve retornar ao seu estado de equilíbrio após um surto de predação. No entanto, Holling percebeu que as observações não se ajustavam bem à teoria estabelecida. Foi então que ele chegou a uma conclusão surpreendente: em muitos casos, existiam pontos de limiar nos ecossistemas. Esses pontos indicavam um limite crítico, além do qual a população ou o ecossistema inteiro poderia sofrer mudanças significativas e irreversíveis. Essa descoberta levou à criação da Teoria da Resiliência, que descreve a capacidade dos sistemas de se adaptarem a mudanças e perturbações, mantendo suas funções e

[17] KUHN, Thomas. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 12 ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. Disponível em: https://ppec.ufms.br/files/2020/10/A-estrutura-das-revolu%C3%A7%C3%B5es-cient%C3%ADficas-Kuhn.pdf. Acesso em: 19 dez. 2022.

estrutura. Desde então, a resiliência tem sido amplamente estudada em diversas áreas do conhecimento, como ecologia, psicologia, economia e gestão, entre outras[18]

A Teoria da Resiliência foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores, liderados pelos ecólogos C.S. *Holling e Lance H. Gunderson*, na década de 1990. Esses pesquisadores propuseram uma nova abordagem para o estudo de sistemas ecológicos, que considerava a capacidade desses sistemas de se adaptar a mudanças e perturbações, mantendo suas funções e estrutura. Desde então, a Teoria da Resiliência tem sido aplicada em diversas áreas do conhecimento, como ecologia, psicologia, economia e gestão de empresas, dentre outras.

A Terra possui um nível de comprometimento em diversos aspectos que, quando superados, a exemplo das mudanças climáticas, da integridade da biosfera, da mudança do sistema terrestre e dos fluxos biogeoquímicos, colocam em risco a existência humana e de toda biodiversidade. Assim, a base dos limites planetários é fundamentada na teoria da resiliência, que considera a Terra como um sistema complexo e adaptativo capaz de absorver choques e manter suas funções operando dentro de determinados limites. No entanto, quando esses limites são ultrapassados, o sistema não pode mais preservar sua identidade original e assume uma nova configuração. Isso significa que a resiliência do planeta está diretamente ligada à sua capacidade de operar dentro de limites ambientais seguros, que permitam a continuidade da vida em suas formas mais diversas[19].

A segurança do sistema terrestre está associada à observância dos limites que o planeta impõe a todos. Há “linhas vermelhas” a serem observadas e que não podem ser ultrapassadas, sob pena de uma ruptura crítica no sistema terrestre. Diversos estudos, alguns concluídos e outros em andamento, apontam para 9 (nove) situações críticas que a humanidade deve se preocupar utilizando-se de todas as medidas de prevenção e precaução para que os limites planetários não sejam ultrapassados[20].

---

[18] FOLKE, C. Resilience: the emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. **Global Environmental Change** 16: 253-267, 2006. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378006000379. Acesso em: 14 jan. 2023.

[19] KIM, R.E.; BOSSELMANN, Klaus. **Operationalizing Sustentaineble Devolopment**: Ecological Integrity as a Grundnorm of International Law. Review of European Community & International Environmental Law, 2015, p. 195. Disponível em: https://research-repository.griffith.edu.au/bitstream/handle/10072/125294/KimPUB867.pdf?sequence=1. Acesso em: 23 mai. 2022.

[20] ARAGÃO, Alexandra. O estado de direito ecológico no antropoceno e os limites do planeta. *In* **Estado de Direito Ecológico**: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza. (Orgs.

O Centro de Resiliência da Universidade de Estocolmo, Suécia, por meio do departamento de Ciência da Sustentabilidade para a Gestão da Biosfera elenca 09 (nove) limites do planeta que devem ser observados dentro de um espaço operacional seguro, a saber: depleção do ozônio, perda de integridade da biosfera (perda da biodiversidade e extinções), poluição química e liberação de novas substâncias, alterações climáticas, acidificação dos oceanos, consumo de água doce e ciclo hidrológico global, mudança no sistema da terra, fluxos de nitrogênio e fósforo para biosfera e oceanos e carregamento atmosférico de aerossóis[21].

A pressão exercida sobre o meio ambiente e a sociedade humana em níveis cada vez mais críticos traz condições ambientais catastróficas no processo de resiliência das sociedades humanas e da economia[22]. Assim, em razão da intervenção humana e a complexidade do planeta Terra ocorreu uma mudança na era geológica do planeta para o Antropoceno. Todavia, a discussão sobre o momento geológico é fruto de discussões entre os geólogos concordando que se vive o período do Holoceno, último período Quaternário, desde 11.700 anos atrás logo após o fim da última glaciação, após os efeitos advindos da última glaciação. Há ainda crítica de que a utilização dessa nomenclatura se dá não apenas por motivos científicos, mas também política[23].

Até a Revolução Industrial ainda se vivia na era do Holoceno[24]. As ações negativas do ser humano sobre o meio ambiente não promoveram alterações significativas no sistema terrestre. Ocorre que a intensidade das agressões na

---

LEITE, José Rubens Morato; DINNENBIER, Flávia França). São Paulo: Instituto o direito por um planeta verde, 2017, p. 23.

[21] UNIVERSITY STOCKHOLM. **Stockholm Resilicence Center** (Sustainability Science for Biosphere Stewardship). Disponível em: https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html. Acesso em: 15 jul. 2019. Ver também ROCKSTRÖM, J., et al. **A Safe Operating Space for Humanity**. Nature, 461(7263), 472, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/461472a.pdf. Acesso em: 15 jul. 2019.

[22] MELO, Ely Melissa; BAHIA Medeiros Carolina; LEITE, José Rubens Morato. Estado de Direito Ecológico: alicerce legal para a materialização de justiça ambiental e ecológica. *in* **Delineamentos do direito ecológico**: Estado, justiça, território e economia. (orgs. MELO, Ely Melyssa; LEITE, José Rubens Morato). Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2018, p. 4.

[23] RODRIGUES, Meghie. **O Antropoceno em disputa**. Cienc. Cult., São Paulo , v. 69, n. 1, p. 19-22, Mar. 2017. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252017000100010&lng=en&nrm=iso. Acesso em 24 Jul. 2020.

[24] Era geológica do período Quaternário da Era Cenozoica que se iniciou após o último período glacial intitulado Holocênico há cerca de 11,65 milhões de anos.

natureza e a consequente diminuição e, em alguns casos, esgotamento de recursos naturais ocorre em velocidade incontrolável[25].

O clima da Terra é objeto de estudo pela comunidade científica há muitos anos. Indagava-se se o aquecimento global[26] provocado no planeta era fruto simplesmente de acontecimentos naturais, como defende boa parte da Geografia[27], ou se o aquecimento tem se intensificado de forma mais brusca por meio da interferência humana[28].

A ciência da climatologia[29] trabalha com a dinâmica da atmosfera que é bastante complicada. Para o campo de estudo da Climatologia Geográfica[30], os dados de climatologia de poucas décadas atrás não são confiáveis. Há uma tese dentro da

---

[25] LEITE, José Rubens Morato; SILVEIRA, Paula Galbiatti; BETTEGA, Belisa. O estado direito para a natureza: fundamentos e conceitos. *In:* **Estado de Direito Ecológico:** Conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção a natureza. (org. DINNEMBIER, Flávia França; LEITE, José Rubens Morato). São Paulo: Inst. O direito por um planeta verde, 2017, p. 60.

[26] ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016, p. 37, "O Aquecimento global é o aumento da temperatura terrestre não somente numa zona específica, mas em todo o planeta".

[27] ALMEIDA, op cit. p. 38 "[...] a temperatura média do planeta há 125 e há 7 mil anos atrás, por exemplo, era maior que atual (14,6ºC). A concentração e CO_2 na atmosfera, há 325 mil anos passados, era até maior que a existente nos séculos 18, 19 e 20. Portanto, não parece ser tão óbvia assim a afirmação que esse aumento se deva a atividade antrópica [...] desde 1815 constata-se um aumento gradual da temperatura global, que pode ser, também, uma flutuação natural desse elemento. Tais flutuações têm ocorrido naturalmente durante várias dezenas de milhões de anos ou, por vezes, mais bruscamente, em décadas. Essas oscilações podem explicar as variabilidades do clima na Terra ou que elas sejam uma consequência do aumento do Efeito Estufa". Já TARDY, Yves. Geoquímica Global: oscilações climáticas e evolução do meio ambiente desde quatro bilhões de anos. **Estud. av.**, São Paulo , v. 11, n. 30, p. 149-173, Aug. 1997 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000200011&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25 dez. 2020. Na p. 169 afirma que "Pode-se também crer – e não seria absurdo – que a enorme taxa de produção de CO_2 em direção à atmosfera, consequentemente do atual desenvolvimento industrial, não seja a causa profunda do aumento de temperatura, da elevação do nível domar e do aumento da pluviosidade sobre os continentes. Contudo, é provável – e já é mais seguro dizê-lo assim – que o aumento do teor de CO_2 atmosférico por combustão estimula um aumento de temperatura e de umidade que poderiam ser apenas naturais. Finalmente, seria totalmente correto afirmar que, para os últimos 100 anos, esses três parâmetros aumentaram juntos. Percebe-se, de um lado, que esta constatação, verificável na escala do século, não era perceptível na escala do ano. A prudência deveria, portanto, impor-se".

[28] WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **O direito fundamental ao desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas**. Tese (Doutorado em Direito). Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Dr. Juarez Freitas (Orientador), 2017. Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/7236/2/TES_GABRIEL_DE_JESUS_TEDESCO_WEDY_PARCIAL.pdf. Acesso em: 14 ago. 2022.

[29] Etimologicamente, a palavra climatologia refere-se ao estudo científico do clima.

[30] A Climatologia Geográfica é um campo de estudo que se dedica a analisar a relação entre o clima e o meio ambiente, investigando como fatores geográficos e ambientais influenciam a dinâmica do clima. Esse campo de estudo está presente em diversas universidades e centros de pesquisa em todo o mundo, especialmente nas áreas de Geografia, Meteorologia e Ciências Ambientais. Portanto, a Climatologia Geográfica é uma disciplina ampla e difundida globalmente, sem uma "escola" específica

climatologia[31] que a humanidade vive em um período interglacial, isto é, de acordo com a mecânica celeste há um movimento de translação da terra em torno do sol com elíptica mais alongada ou circular, mais oval. Assim, estar-se-ia em uma trajetória mais alongada, ou seja, do período interglacial para o período glacial, sendo que este último ocorreu há 10 mil anos quando se iniciou o atual período de Inter glaciação, o que em tese corrobora, segundo a climatologia, com o entendimento de que a Terra estaria em um processo de esfriamento. A tese da climatologia que afirma que a humanidade vive em um período interglacial, ou seja, em um intervalo mais quente entre duas glaciações é baseada na análise dos registros geológicos e paleoclimáticos que mostram que a Terra passou por várias eras glaciais ao longo de sua história. Atualmente, a Terra está no período interglacial mais recente, que começou há cerca de 11.700 anos atrás, logo após o fim da última glaciação. No entanto, há incertezas sobre a duração desse período interglacial e sobre o momento em que ocorrerá a próxima era glacial, já que existem muitos fatores que podem influenciar o clima e as mudanças climáticas, incluindo atividades humanas. Nesse contexto, não há consenso dentro da climatologia que a mudança climática[32] global ou aumento da temperatura global sejam provocados por emissões antropogênicas de gases do efeito estufa.[33]

---

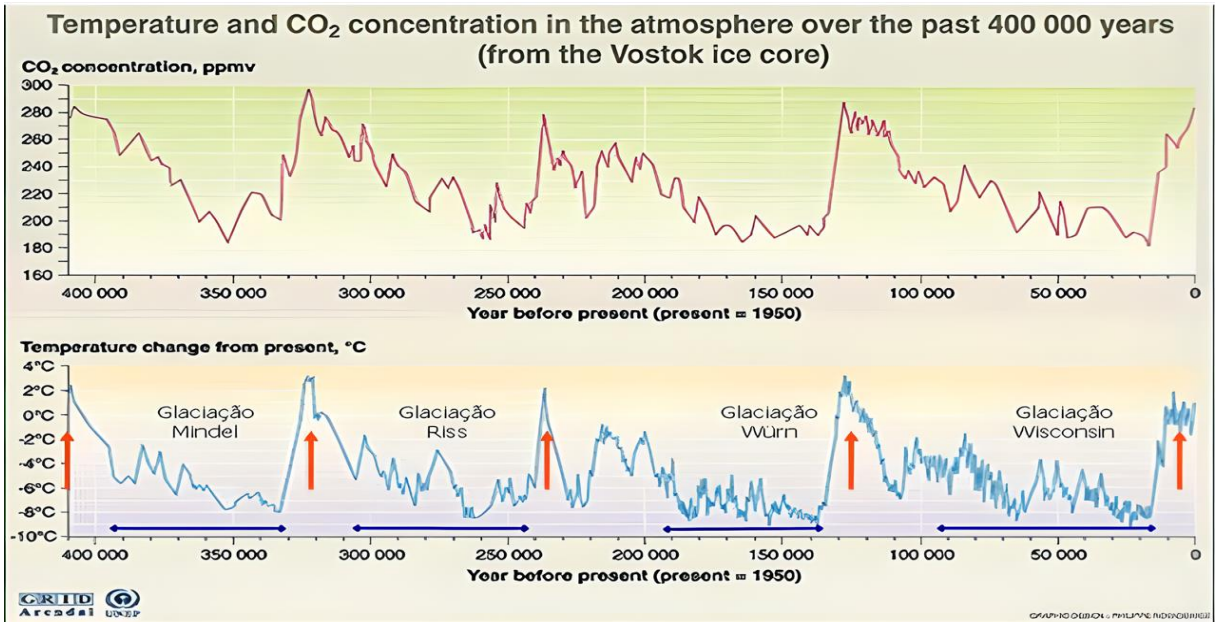
[31] A tese de que a humanidade vive em um período interglacial é amplamente aceita pela comunidade científica no campo da climatologia e paleoclimatologia. Não há um grupo específico de defensores dessa tese, já que ela é baseada em análises e evidências científicas sólidas.

[32] Para a climatologia, nos ensinamentos de ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016, p. 55 “A mudança climática ocorrerá num período relativamente longo (séculos) e numa grande região. Os possíveis causadores estão diretamente relacionados à mudança nos parâmetros orbitais do planeta, ou seja, na órbita de translação e inclinação do eixo terrestre”. Entretanto, para TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira. MACHADO, Pedro José de Oliveira. **Introdução à Climatologia**. Ubá: Ed. Geographica, 2008, p. 79-80 “O impacto do Homem no clima se faz sentir através de suas várias atividades, podendo ter influência local, regional e até mesmo global sobre as condições climáticas, ou seja, influências sobre o microclima, o mesoclima ou sobre o clima. O Homem pode influenciar o clima deliberadamente ou inadvertidamente”.

[33] ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Grande: Eduepb, 2016, p. 35 “O efeito estufa é um processo que ocorre quando uma parte da irradiância solar refletida pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera. Como consequência disso, o calor fica retido, não sendo liberado ao espaço. Para o mesmo autor (p. 36) “o efeito estufa é um fenômeno que acontece desde a formação da Terra e é necessário para a manutenção da vida do planeta, sem ele a temperatura da Terra ficaria em torno de 17”C negativos. Para HARBELE, Robert. M. **The Climate of Mars**. Sci. Amer, 254 (5): 42-50, 1966 citado por SALGADO-LABOURIAU, Maria Léa. **Histórica Ecológica da Terra**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994, p. 210 “A temperatura média global da terra é hoje de +15ºC mas a temperatura efetiva de radiação é hoje de -18ºC. Portanto, o efeito-estufa da atmosfera causa um aquecimento de cerca de 33ºC”.

Através do testemunho do gelo obtido por eixo de perfurações de geleiras da Antártida foram analisadas bolhas de ar retidas no gelo referente aos últimos 425.000 anos em um projeto realizado pela Estação Russa *Vostok* e o *Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement* (LGGE) *du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)* da França e do Núcleo de Pesquisas Antárticas e Climas (NUPAC) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Restou evidenciada uma estreita relação entre a variação a temperatura média atmosférica e as concentrações de gás carbônico. A figura 1 abaixo demonstra na cor vermelha a variação da concentração de CO2 e na cor azul, a variação de temperatura global ao longo do tempo dos últimos 450.000 anos obtidos através das análises de testemunhos de gelos[34].

Figura 1 – Relação entre a variação e a temperatura média atmosférica e as concentrações de gás carbônico.



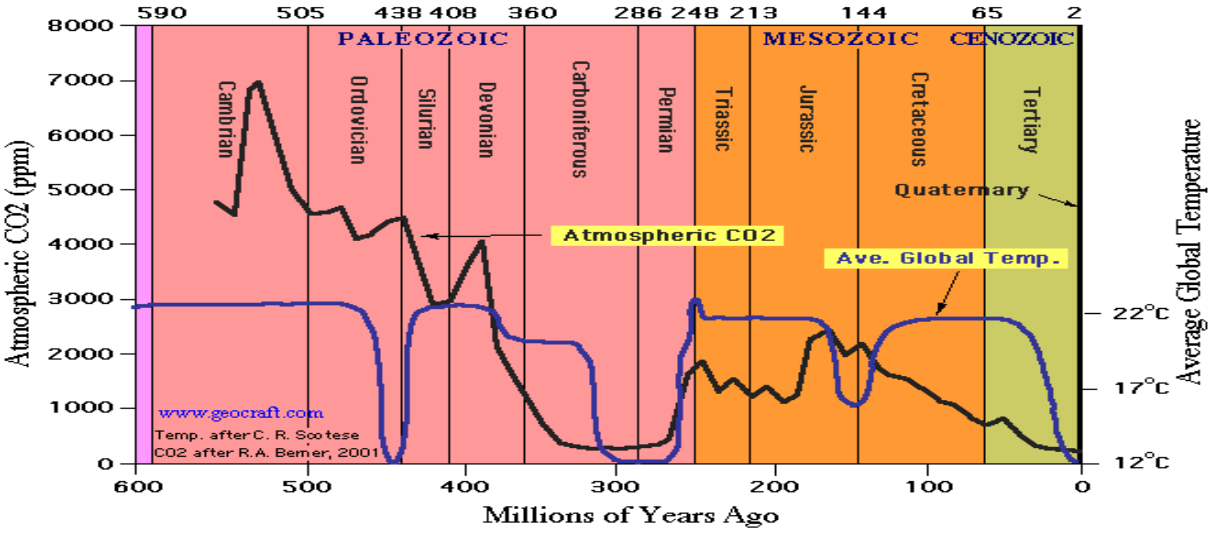
Fonte: Brazilian Green Forest (2020)

A figura 2 demonstra o grau de variação do dióxido de carbono ao longo da era geológica. O dióxido de carbono (CO2) é um gás de efeito estufa que ocorre naturalmente na atmosfera e é liberado por processos geológicos, biológicos e antropogênicos. Durante a história geológica da Terra, a concentração de CO2 na

[34] BRAZILIAN GREEN FOREST. **Aquecimento Global**. 2020. Disponibilizado em: http://braziliangreenforest.com.br/Ecologia/AquecimentoGlobal.htm. Acesso em: 26 dez. 2020.

atmosfera tem variado significativamente, afetando a temperatura e o clima do planeta.

Figura 2 – Grau de variação do dióxido de carbono ao longo da era geológica



Fonte: Consult Geologist (2020)

Durante os períodos geológicos mais antigos, como o Arqueano e o Proterozoico, a concentração de CO2 era muito alta, com valores estimados em até 7.000 partes por milhão (ppm). Isso resultou em temperaturas globais muito elevadas e um clima quente e úmido, com chuvas intensas e frequentes. Ao longo da Era Paleozoica, a concentração de CO2 começou a diminuir gradualmente, chegando a valores próximos a 300 ppm no final do período Permiano. Isso resultou em uma queda significativa da temperatura global, levando ao resfriamento e à formação de geleiras em latitudes mais altas.

Durante a era Mesozoica, a concentração de CO2 continuou a diminuir, atingindo valores próximos a 200 ppm no final do período Cretáceo. Isso levou a uma nova queda de temperatura global, mas também contribuiu para a acidificação dos oceanos, devido à absorção do CO2 pela água do mar. Nos últimos milhões de anos, a concentração de CO2 permaneceu relativamente estável, variando entre cerca de 180 e 280 ppm, até o início da Revolução Industrial, quando as emissões de CO2 causadas pela queima de combustíveis fósseis começaram a aumentar

significativamente. Desde então, a concentração de CO2 tem aumentado rapidamente, atingindo valores de mais de 400 ppm na atualidade.

As previsões para aumento da temperatura, e, portanto, do aquecimento global são conjecturas que variam conforme modelo numérico adotado, os quais possuem diferentes hipóteses e metodologias, motivo pelo qual são imprecisos. Por esse motivo, os resultados das simulações apresentadas variam muito conforme modelo replicado, o que não quer dizer que um modelo esteja certo e o outro esteja errado. Contudo há unicidade em todos os modelos que há tendência de aquecimento[35].

Porém, a grande maioria dos especialistas em meteorologia e climatologia concordam que as previsões de aumento da temperatura global não são simples conjecturas, mas sim baseadas em evidências científicas sólidas. As previsões do aumento da temperatura global são baseadas em modelos climáticos que levam em consideração uma grande quantidade de dados, incluindo registros históricos de temperatura, medições de gases de efeito estufa, projeções de emissões futuras e muitos outros fatores. Embora exista alguma incerteza em torno desses modelos, eles são amplamente considerados uma ferramenta valiosa para entender o clima e suas mudanças ao longo do tempo.

Além disso, a maioria dos cientistas concordam que as atividades humanas, especialmente a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, são os principais fatores que estão contribuindo para o aquecimento global e as mudanças climáticas[36]. Portanto, é importante que as previsões de aumento da temperatura sejam levadas a sério e que sejam tomadas medidas para mitigar os impactos do aquecimento global e proteger o meio ambiente.

A figura 3 abaixo demonstra a variação da temperatura média do planeta desde o ano 1880 até o mês de novembro de 2020 do monitoramento climático da *National Centers for Environmental Information* – NOAA que demonstra a elevação da

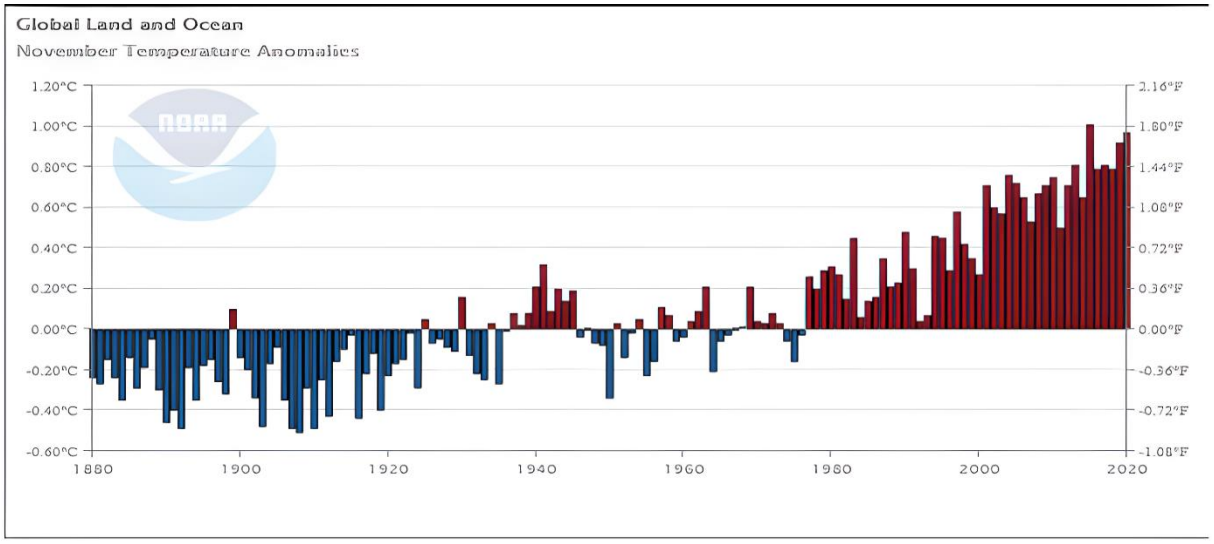
---

[35] VAREJÃO-SILVA, Mário Adelmo. **Meteorologia e Climatologia**. Versão Digital 2, Recife: 2006, Disponível em: https://icat.ufal.br/laboratorio/clima/data/uploads/pdf/METEOROLOGIA_E_CLIMATOLOGIA_VD2_Mar_2006.pdf. Acesso em: 25 dez. 2020.

[36] PEIXER, Janaína Freiberger Benkendorf. **A contribuição nacionalmente determinada do Brasil para cumprimento do acordo de Paris**: metas e perspectivas futuras (Tese doutorado). Orientador: Cristiane Derani, 2019. p. 50. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199009/PDPC1446-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Acesso em: 14 abr. 2022.

temperatura com uma variação de 0,18ºC por década. O gráfico demonstra que o mês de novembro de 2020 foi o segundo novembro mais quente ao longo dos últimos 141 anos cujo recorde anterior era do ano de 2015. O estudo ainda aponta o aumento médio das temperaturas acima da média do século XX pelo 431º ano consecutivo[37].

Figura 3 - Variação da temperatura média desde o ano 1880
até o mês de novembro de 2020



Fonte: NOAA (2020)

Considerando-se que a humanidade viva nesse período de esfriamento interglacial tem-se que a situação é ainda mais perturbadora, pois os seres humanos têm ido de encontro à natureza do congelamento.

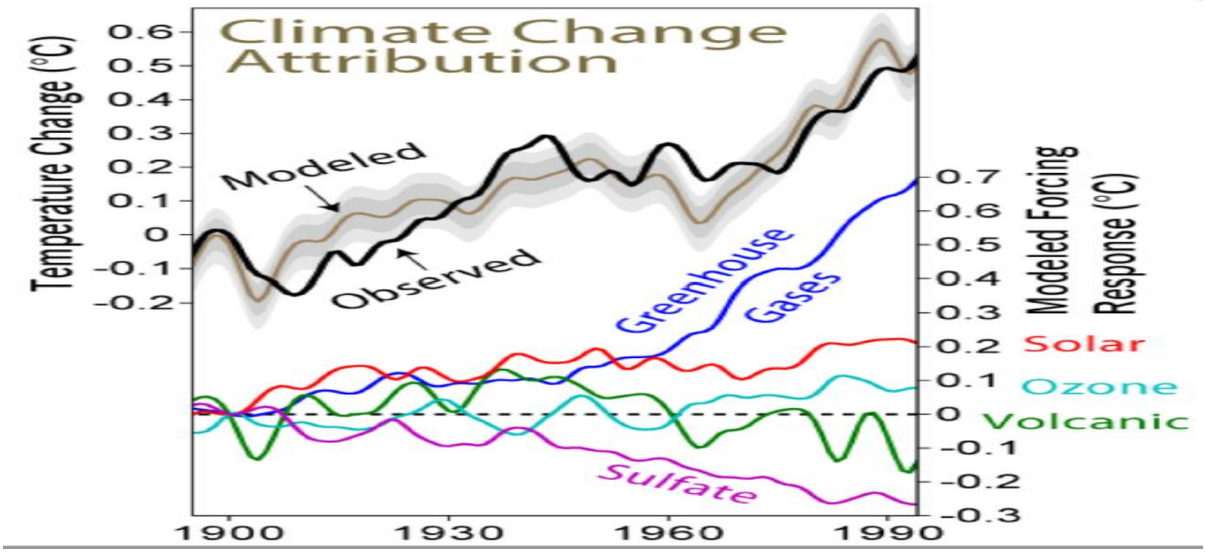
Nesse cenário, de acordo com estudo realizado entre 1991 e 2011, 99% dos estudos científicos apontam que a ação humana é causadora das mudanças climáticas; dentro do 1% que não concorda com as causas antropogênicas, 0,3% é neutra, isto é, não é conclusivo já que apresentam incertezas em relação às causas das mudanças climáticas, embora 98% dos 0,3% são enfáticos em concordarem que o aquecimento global possui causa antropogênica e, por fim, 0,7% afirma que a interferência humana não implica na contribuição para o aquecimento global[38], sendo

[37] NOAA. National Centers for Environmental Information. **Climate Monitoring**: State of the climate: global climate report. November 2020. Disponível em: https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202011. Acesso em 26 dez. 2020.

[38] Dados apresentados por meio do estudo "*Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature*" realizado no ano de 2013 de autoria de John Cook, Dana Nuccitelli, Sarah A Green, Mark Richardson, Bärbel Winkler, Rob Painting, Robert Way, Peter Jacobs and Andrew

este ocasionado por eventos naturais como os Ciclos de *Milankovitch*, Ciclo Solar, Tectonismo e Vulcanismo. A corrente que entende pelas interferências humanas não descarta os aspectos naturais, mas anuem que a emissão de gases do efeito estufa é preponderante no aquecimento do planeta conforme figura 4 abaixo:

Figura 4 – Causas das mudanças climáticas



Fonte: Leandro Sabagh (2018)

O aquecimento global decorre do efeito estufa que se caracteriza por meio da presença de gases na atmosfera como o vapor d'água (H_20), o dióxido de carbono (CO_2)[39], o metano (CH_4), óxido nitroso (N_20) e gases fluorados, os quais sempre foram indispensáveis para manutenção da temperatura em limites adequados de sobrevivência, como no caso das noites que não se tornam tão frias em face da existência dos Gases do Efeito Estufa – GEE[40].

Contudo, em que pese a necessidade da existência de tais gases do efeito estufa para a manutenção sistêmica do equilíbrio atmosférico, é fato que existem evidências de que o aquecimento global tem sido alavancado pela ação humana, como no caso da acidificação dos oceanos, aumento da temperatura ao longo do

Skuc, publicado na **Environmental Research Letters**; IOP Publishing. Ltd, 2013. O estudo em comento se debruçou sobre 11.944 artigos científicos publicados entre os anos de 1991 e 2011.

[39] O dióxido de carbono, também chamado de anidrido carbônico tem sua constituição por dois átomos de oxigênio e um átomo de carbono, desempenhando função de termorregulador e absorvedor eficiente de radiação de ondas longas. Por esse motivo, o aumento do dióxido de carbono na atmosfera pode causar um superaquecimento e desequilíbrio climático.

[40] BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. **As plantas e o clima**: princípios e aplicações. Guaíba/RS: Agrolivros, 2017.

tempo, derretimento das capas glaciais, elevação do nível do mar, aumento de desastres ambientais, força dos eventos climáticos, mudanças na quantidade de precipitação[41], mudança na salinidade dos oceanos, aspectos de clima extremo como secas, precipitação fortes, ondas de calor e intensidade de ciclones topicais (furacões e tufões), dentre outros, através dos quais se constrói a ciência das mudanças climáticas.

A teoria do efeito estufa foi formalizada incialmente por Jean-Baptiste Fourier em 1827 quando demonstrou o aquecimento do ar dentro de estufas de vidro utilizadas para manter plantas de clima quente em ambiente mais frio da Europa e que isso se repetia na atmosfera do planeta. Já em 1860 *John Tyndall*, cientista britânico, realizou a medição da absorção de calor pelo gás carbônico e pelo vapor d'água trazendo a ideia de variação de temperatura média da terra[42].

As alterações climáticas têm seu agravamento durante o processo de industrialização na Europa, ocasião em que cientistas descobriram a presença de elementos químicos nas plantas. Em 1930, a ciência conseguiu associar à poluição atmosférica o surgimento e agravamento de problemas respiratórios. Na cidade de Londres, em 1952 houve grande poluição atmosférica a ponto de que durante quatro dias os hospitais foram ocupados pela população em decorrência de problemas no aparelho respiratório. Esse quadro levou os países da Europa à assinatura da Convenção sobre Poluição Transfronteiriça em 1979. Posteriormente, no ano de 1985 veio a Convenção de Viena para Proteção da Camada de Ozônio e em 1937 a assinatura do Protocolo de Montreal sobre as Substâncias que esgotam a camada de ozônio[43].

No que toca à camada de ozônio vale destacar que tem importância significativa na proteção da vida humana, animais e plantas já que o ozônio na atmosfera absorve radiação ultravioleta. O impacto na camada de ozônio é provocado

---

[41] Para a climatologia, "Precipitação é o fenômeno relacionado à queda livre de água do céu na forma líquida ou sólida (neve e granizo). A precipitação é um dos principais componentes do ciclo hidrológico, sendo responsável por retornar a maior parte da água que recicla no planeta. Atualmente, chovem no planeta Terra cerca de 423 mil km^3 de água, sendo 325 mil nos oceanos e 99 mil nos continentes" no entendimento de ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016, p; 267.

[42] ALMEIDA, op. cit.

[43] RIBEIRO, Wagner Costa. **A Ordem Ambiental Internacional**. São Paulo: Ed. Contexto, 2001.

pelos gases Clorofluorcarbonetos - CFCs[44] que, ao chegarem à estratosfera, são decompostos pelos raios ultravioletas e liberam o Cloro que reage quimicamente com o O_3. Assim, após a década de 1960 observou-se a diminuição do conteúdo da camada de ozônio em cerca de 4% por década, com tendência de diminuição nas décadas seguintes. Contudo, existem substâncias produzidas pelo homem que causam dez vezes mais destruição do que os CFCs como o tetracloreto de carbono (solvente), dióxido de nitrogênio (usado na composição do ácido nítrico), metil clorofórmio (anestésico e solvente) utilizado em lavagem à seco e no ramo farmacêutico e *halons* (utilizados em alguns tipos de extintores).[45]

Diversos estudos já foram publicados em relação ao aumento das temperaturas globais. No início da década de 1990, a Organização das Nações Unidas (ONU) encomendou ao *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) um estudo sobre mudanças climáticas com a participação de mais de 300 cientistas em 20 países e chegaram à conclusão de que a temperatura do planeta terra estava se elevando de 0,3ºC a 0,6ºC por década. Assim, "Será interessante notar como a evolução histórica do Instituto entrelaça-se com importantes documentos legais do Direito Ambiental. A cada relatório elaborado e publicado pelo IPCC surge um novo marco no Direito Ambiental Internacional"[46].

Constatou-se ainda que nas décadas de 1920 a 1940 e as de 1975 a 1990 ocorreram os aquecimentos mais intensos. Igualmente chegaram à conclusão de que havia maior presença de gases que intensificam o efeito estufa na atmosfera[47], especialmente a partir da Revolução Industrial[48].

Por sua vez, o 4º Relatório do IPCC do ano de 2007[49] indica que o homem se tornou fator preponderante no traçado do rumo da natureza com interferências

---

[44] Composto formado por cloro, flúor e carbono que foram obtidos pela primeira vez no ano de 1928 pela *DuPont*, atendendo solicitação da General Motors.
[45] ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016.
[46] PEIXER, Janaína Freiberger Benkendorf. **A contribuição nacionalmente determinada do Brasil para cumprimento do acordo de Paris**: metas e perspectivas futuras (Tese doutorado). Orientador: Cristiane Derani, 2019. p. 50. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199009/PDPC1446-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Acesso em: 14 abr. 2022.
[47] RIBEIRO, Wagner Costa. **A Ordem Ambiental Internacional**. São Paulo: Ed. Contexto, 2001.
[48] BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. **As plantas e o clima**: princípios e aplicações. Guaíba/RS: Agrolivros, 2017.
[49] IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Climate Change 2007: **Synthesis Report: Working Group contributions to the Fourth Assessment Report**. [Bernstein, L.; Bosch, P.; Canziani, O.; Chen Z.; Christ, R.; Davidson, O.; Hare, W.; Huq, S.; Karoly, D.; Kattsov, V.; Kundzewicz, Z.; Liu, J.; Lohmann, U.; Manning, M.; Matsuno, T.; Menne, B.; Metz, B.; Mirza, M.; Nicholls, N.; Nurse, L.;

significativas, comprovando-se por meio do aumento de concentração de gás estufa antropogênico que contribuiu diretamente com esse processo de aceleramento do aquecimento global. Segundo o 4º Relatório do IPCC[50] as influências humanas são perceptíveis, apontando ainda a probabilidade da ação humana nas temperaturas mais extremas, o que provoca dias mais quentes e noites mais frias.

Tomando-se por base a Revolução Industrial no final do século XVIII, a concentração de CO2 teve aumento em aproximadamente 100 ppm[51], passando de 280 para 381 ppm em 2008. Já em relação ao metano tinha-se 715 ppb passando para 1.774 ppb e, por fim, a de óxido de nitroso passou de 270 para 319 ppb. As projeções feitas pelo IPPC estabeleceram para 2030 acréscimo nos níveis de NO2 e CH4 de 35% a 60% em face do aumento do uso de fertilizantes à base de nitrogênio e aumento de rebanhos em todo o mundo[52].

O observatório *Mauna Loa*[53] no Havaí, traz tendências em relação aos níveis de poluição atmosférica dos Gases do Efeito Estufa em nível global. Em relação ao dióxido de carbono tem-se que em novembro de 2021 a medição constatou 415.59 partes por milhão. Já no mês de novembro de 2022 aumentou para 417.59 partes por milhão[54].

Pachauri, R.; Palutikof, J.; Parry, M.; Qin, D.; Ravindranath, N.; Reisinger, A.; Ren, J.; Riahi, K.; Rosenzweig, C.; Rusticucci, M.; Schneider, S.; Sokona, Y.; Solomon, S.; Stott, P.; Stouffer, R.; Sugiyama, T.; Swart, R.; Tirpak, D.; Vogel, C.; Yohe. G. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf. Acesso em 26 dez. 2020

[50] IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Climate Change 2007: **Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**. Richard Alley, Terje Berntsen, Nathaniel L. Bindoff, Zhenlin Chen, Amnat Chidthaisong,
Pierre Friedlingstein, Jonathan Gregory, Gabriele Hegerl, Martin Heimann, Bruce Hewitson, Brian Hoskins, Fortunat Joos, Jean Jouzel, Vladimir Kattsov, Ulrike Lohmann, Martin Manning, Taroh Matsuno, Mario Molina, Neville Nicholls, Jonathan Overpeck, Dahe Qin, Graciela Raga, Venkatachalam Ramaswamy, Jiawen Ren, Matilde Rusticucci, Susan Solomon, Richard Somerville, Thomas F. Stocker, Peter Stott, Ronald J. Stouffer, Penny Whetton, Richard A. Wood, David Wratt. . Genebra, Suíça. Disponível em: https://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf. Acesso em 16 fev. 2023

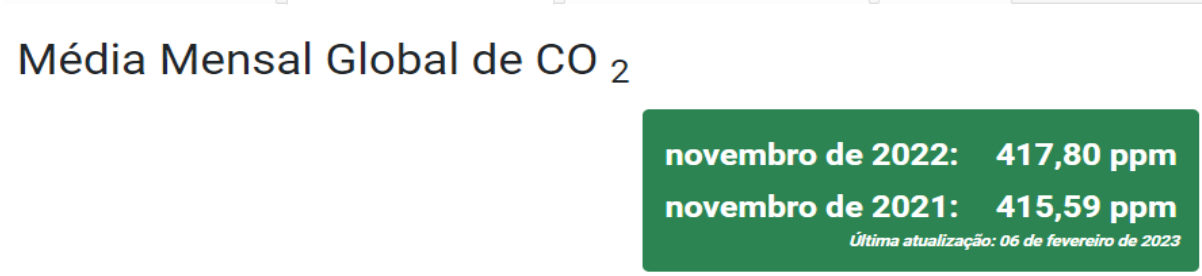
[51] Partes por milhão - ppm ou Partes por bilhão – ppb é o quociente do número de moléculas do gás estufa e o número total de moléculas de ar seco.

[52] ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016.

[53] Esse observatório tem sua existência desde o ano de 1959 tendo como idealizador o pesquisador americano Charles Keeling.

[54] GLOBAL MONITORING LABORATORY. Carbon Cycle Greenhouse Gases. **Trends in CO_2**. Disponível em: https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html, acesso em 22 dez 2020.

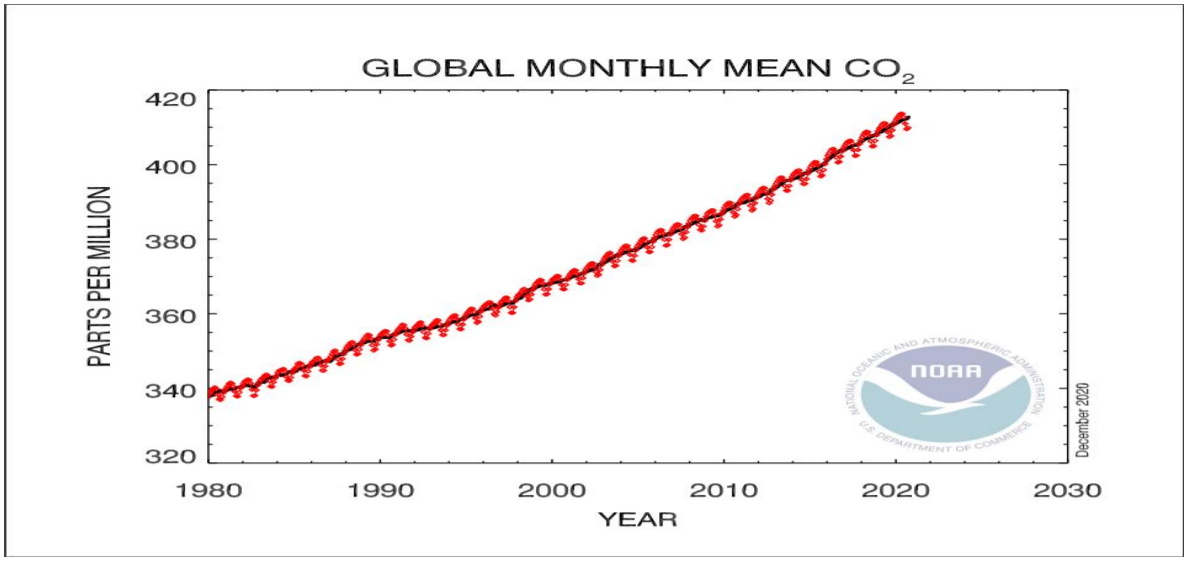
Figura 5 – Média Global Mensal de CO2 referente ao mês de novembro de 2021 e novembro de 2022



Fonte: Global Monitoring Division of NOAA/Earth System Research Laboratory

Esses dados são importantes se comparados à primeira medição em 1950 quando havia a concentração de CO_2 de 310 partículas por milhão[55]. Observe-se o gráfico na Figura 6 abaixo com a evolução dos dados desde 1980:

Figura 6 – Média Global Mensal de CO2 no intervalo dos anos de 1980 novembro de 2020



Fonte: Global Monitoring Division of NOAA/Earth System Research Laboratory

No ano de 2013 a ONU divulgou o quinto relatório do IPCC[56] sobre as consequências do aquecimento global e mudanças climáticas com dados alarmantes.

[55] BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. **As plantas e o clima**: princípios e aplicações. Guaíba/RS: Agrolivros, 2017.
[56] IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013: **Summary for Policymakers**. In: **Climate Change 2013**: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment

O Relatório aponta que mesmo diante da cessação das emissões dos gases do efeito-estufa em todo o planeta, as consequências persistirão por muitos séculos, como por exemplo, a probabilidade em torno de 90% (noventa por cento) que mais de 20% (vinte por cento) do CO^2 emitido permaneça na atmosfera por mais de mil anos.

O Relatório conclui que a influência humana no sistema climático é clara e foi detectada no aquecimento da atmosfera e do oceano, nas mudanças no ciclo global da água, nas reduções de neve e gelo, no aumento médio global do nível do mar e em mudanças em alguns extremos climáticos. Por isso destaca-se que é extremamente provável que a influência humana foi a causa primordial do aquecimento desde meados do século XX. Afirma ainda que a influência humana no aquecimento global se evidencia pelo aumento do efeito estufa, concentração de gases na atmosfera, forçamento radiativo positivo, aquecimento observado e compreensão do sistema climático. O estudo demonstra que o aquecimento do sistema climático é inequívoco e que desde a década de 1950 muitas das mudanças são sem precedentes. A atmosfera e o oceano têm aquecido, as quantidades de neve e gelo diminuíram, o nível do mar aumentou e as concentrações de gases de efeito estufa aumentaram.

Para o Relatório, a emissão contínua de gases de efeito estufa causará mais aquecimento e mudanças em todos os componentes do sistema climático. Conclui ainda que para a existência de um ambiente propício de vida deve-se estagnar o processo de mudança climática e, posteriormente, reverter os níveis de reduções sustentadas quanto às emissões de gases de efeito estufa.

Para o Relatório, as mitigações de emissões de gases do efeito estufa com a remoção de dióxido de carbono, por meio da mitigação nacionalmente declarada pelos países e submetidas no Acordo de Paris, só trariam algum efeito prático se as emissões de CO^2 começassem a diminuir bem antes de 2030. Por isso, considerando-se o final do ano de 2020, percebe-se que os esforços para redução dos gases devem caminhar em várias linhas de frente, incluindo a importância das Florestas como sumidouro de carbono.

Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em: http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf. Acesso em: 23 jul. 2020.

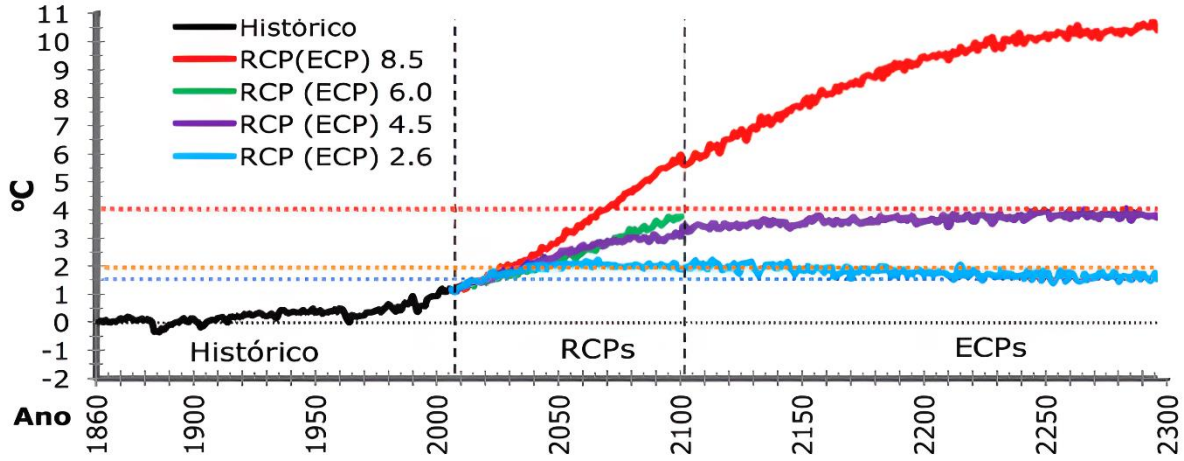
O Relatório destaca que a mudança global da temperatura da superfície terrestre para o final do século 21 provavelmente excederá 1,5°C em relação aos anos compreendidos entre 1850 e 1900 para todos os cenários avaliados. Afirma ainda que há apenas um dos cenários que a temperatura provável exceda 2°C e outra possibilidade de a temperatura ficar acima de 1,5ºC e inferior a 2°C. Assim, no melhor cenário com a mais alta confiança, estima-se que as atividades humanas ocasionaram um aquecimento na Terra em cerca de 1ºC acima dos níveis pré-industriais, com variação possível entre 0,8ºC e 1,2ºC. Assim, tomando-se por base o ritmo atual, o aquecimento global atingirá 1,5ºC entre 2030 e 2052.

O Relatório aponta que as emissões globais de gases do efeito estufa somavam aproximadamente 52 $GtCO_{2e}$ (gigatoneladas de CO_{2e} equivalente) em 2016 com projeções para 2030 em 58 $GtCO_{2e}$. Dessa forma, para limitar o aquecimento a 1,5ºC para o ano de 2030 é preciso que a redução das emissões caia pela metade. Já para o ano de 2050 é imperioso que as energias renováveis alcancem entre 70% e 85% da eletricidade de forma que haja eficiência energética com substituição de combustíveis para o setor de transportes e o aquecimento seja limitado. Igualmente deve-se haver preocupação quanto à eficiência da produção alimentar que tem elevado potencial para redução de emissões desde que haja mudanças nas escolhas alimentares com redução do desperdício de alimentos.

O Relatório aponta ainda que todos os cenários utilizados para que haja controle no aquecimento global estão diretamente vinculados à remoção do carbono. Assim, os riscos provocados pela elevação do aumento da temperatura para os sistemas natural e humano são maiores para o aquecimento acima de 1,5ºC, todavia, ainda há que se levar em consideração não apenas a elevação da temperatura, como também a localização geográfica, níveis de desenvolvimento e vulnerabilidade. Dessa forma, é imperiosa a tomada de decisões que possam trazer transformações imediatas.

Em estudo singular realizado, tomando-se por base os parâmetros delineados no 5º Relatório do IPCC, o Brasil pode atingir um aquecimento de 4° C ainda neste século. Há probabilidades de que essa temperatura fique entre 4,5ºC e 6,0ºC até o final desse século e que após o ano de 2100 as temperaturas possam ficar entre 6ºC e 7ºC no Brasil caso se permaneça com os atuais padrões de emissões, conforme figura 7 abaixo:

Figura 7 – Probabilidades do aumento da temperatura
no Brasil nos próximos séculos



Fonte: Nobre et al. (2016)

Assim, regiões mais sensíveis às mudanças climáticas como o Semiárido nordestino sofrerão muito mais com a elevação de temperatura já que as variações de temperatura ou extremos impacta essa localidade diretamente em relação à precipitação, umidade e calor[57].

Uma pesquisa de 2018 da *Commission on the Economy and Climate* chegou à conclusão de que uma intervenção climática ousada pode gerar, no mínimo, 26 trilhões de dólares em benefícios econômicos até 2030 com a criação de 65 milhões de postos de trabalho[58].

À medida que se aprofunda o estudo dos principais problemas ambientais, fica cada vez mais evidente que eles não podem ser compreendidos de forma isolada. Esses problemas são sistêmicos, ou seja, estão interconectados e interdependentes. A mudança climática, a extinção em massa de espécies animais e vegetais, a exploração de recursos naturais, a lógica econômica dos países e o crescimento populacional, entre outros fatores, são características interligadas da sociedade

[57] NOBRE, C.A. *et al.* **Riscos de mudanças climáticas no Brasil e limites de adaptação**. [Reino Unido]: Embaixada do Reino Unido no Brasil, 2016. 20 p. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/504489/Clima-Sumario-v3.pdf. Acesso em: 22 dez. 2020.

[58] WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Low-carbon growth is a $ 26 trillion opportunity**: here are 4 wys to seize it. Disponível em: https://www.wri.org/blog/2018/09/low-carbon-growth-26-trillion-opportunity-here-are-4-ways-seize-it, acesso em: 25 dez. 2020.

contemporânea. É necessário enxergar esses problemas como diferentes facetas de um único sistema, de uma única crise[59].

A comunidade internacional tem encontrado dificuldades para o enfrentamento da complexidade dos problemas ambientais gerados pela comunidade global. As forças produtivas do ponto de vista humano e tecnológico são reflexos de condições históricas da humanidade que associadas ao processo de modernização e globalização traz altos riscos como resultado atingindo todas as pessoas[60]. No entanto, em que pese a compreensão de Ulrich Back, vive-se, atualmente um verdadeiro colapso quando se fala de mudanças climáticas. De toda forma, recorre-se aos aspectos da compreensão de Ulrich Back quanto a teoria do risco para verificar que houve mudança na compreensão de um sistema que já está colapsado.

Entretanto, é importante destacar, e o 5º Relatório do IPCCC destaca que, embora seja difícil limitar o aquecimento a 1,5ºC, a sociedade atual possui todas as condições tecnológicas possíveis e suficientes para o enfrentamento das mudanças climáticas, o que leva a crer que o alcance das metas previstas e estabelecidas pelo Acordo de Paris são plenamente possíveis principalmente com o envolvimento dos governos por meio de políticas públicas arrojadas, tais como o investimentos em energia renovável como solar, eólica e hidrelétrica, para reduzir a dependência de combustíveis fósseis e diminuir as emissões de gases de efeito estufa; a eficiência energética para reduzir o consumo de energia em edifícios públicos e residenciais, através do uso de tecnologias de iluminação LED, aquecedores solares, painéis solares, entre outras; o transporte sustentável como veículos elétricos e transporte público de baixo carbono para reduzir as emissões de gases de efeito estufa causadas pelo transporte; a agricultura de baixo carbono como a agricultura orgânica e agroflorestal, que são menos intensivas em carbono; o monitoramento ambiental como satélites, drones e sensores, para coletar dados sobre as mudanças climáticas e identificar áreas de risco; as políticas de adaptação para lidar com os impactos das mudanças climáticas, incluindo tecnologias de prevenção de enchentes, drenagem

---

[59] CAPRA, o Fritjot. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 2006. Disponível em: http://www.communita.com.br/assets/teiadavidafritjofcapra.pdf. Acesso em 17 fev. 2023.

[60] BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed. 34, 2010. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5299999/mod_resource/content/1/Ulrich%20Beck%20-%20Sociedade%20de%20risco_%20Rumo%20a%20uma%20Outra%20Modernidade.pdf. Acesso em: 18 nov. 2021

urbana sustentável, e outras medidas que podem ajudar a promover um futuro mais sustentável e resiliente para o planeta e suas populações.

O relatório aponta ainda a necessidade do envolvimento de vários atores nesse processo, como os governos, cidades, empresas e indivíduos. Exatamente nessa vertente tem-se a utilização da governança ambiental com a finalidade de tornar viável e possível a utilização da REDD+ com a participação dos sujeitos que vivem nas imediações de Floresta Nacional do Araripe-Apodi e utilizam-se dela para sobrevivência.

Em relação ao 6º Relatório do IPCC, sobre Mudança Climática 2022 tem-se que as emissões de GEE ainda continuam crescendo e para que se consiga manter a meta prevista no Acordo de Paris, limitando o aquecimento a 1,5ºC é preciso parar de crescer já no ano de 2025. O Relatório aponta que os esforços ainda são insuficientes, pois entre os anos de 2010 e 2019 a redução média de GEE diminuiu de 2,1% para 1,3% e somente 24 países conseguiram reduzir as emissões de GEE por mais de uma década[61].

O 6º Relatório também destaca que não se deve mais investir em infraestrutura que tome por base combustíveis fósseis, pois não há como limitar o aquecimento a 1,5ºC com a manutenção do crescimento, pois dessa forma as projeções revelam excedentes de 340 Gt (Gigatonenadas) além do limite, chegando-

[61] IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022. Climate Change 2022: **Technical Summary**. Pörtner, H.-O., D.C. Roberts, H. Adams, I. Adelekan, C. Adler, R. Adrian, P. Aldunce, E. Ali, R. Ara Begum, B. BednarFriedl, R. Bezner Kerr, R. Biesbroek, J. Birkmann, K. Bowen, M.A. Caretta, J. Carnicer, E. Castellanos, T.S. Cheong, W. Chow, G. Cissé, S. Clayton, A. Constable, S.R. Cooley, M.J. Costello, M. Craig, W Cramer, R. Dawson, D. Dodman, J. Efitre, M. Garschagen, E.A. Gilmore, B.C. Glavovic, D. Gutzler, M. Haasnoot, S. Harper, T. Hasegawa, B. Hayward, J.A. Hicke, Y. Hirabayashi, C. Huang, K. Kalaba, W. Kiessling, A. Kitoh, R. Lasco, J. Lawrence, M.F. Lemos, R. Lempert, C. Lennard, D. Ley, T. Lissner, Q. Liu, E. Liwenga, S. Lluch-Cota, S. Löschke, S. Lucatello, Y. Luo, B. Mackey, K. Mintenbeck, A. Mirzabaev, V. Möller, M. Moncassim Vale, M.D. Morecroft, L. Mortsch, A. Mukherji, T. Mustonen, M. Mycoo, J. Nalau, M. New, A. Okem, J.P. Ometto, B. O'Neill, R. Pandey, C. Parmesan, M. Pelling, P.F. Pinho, J. Pinnegar, E.S. Poloczanska, A. Prakash, B. Preston, M.-F. Racault, D. Reckien, A. Revi, S.K. Rose, E.L.F. Schipper, D.N. Schmidt, D. Schoeman, R. Shaw, N.P. Simpson, C. Singh, W. Solecki, L. Stringer, E. Totin, C.H. Trisos, Y. Trisurat, M. van Aalst, D. Viner, M. Wairiu, R. Warren, P. Wester, D. Wrathall, and Z. Zaiton Ibrahim, 2022: Technical Summary. [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge UK and New York, NY, USA, pp. 37–118. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em 06 jun. 2023.

se a 850 Gt (Gigatoneladas). A mudança é possível desde que haja combinação de diversos fatores, como por exemplo adaptar usitas de energia que ainda utilizam energias de combustíveis fósseis, bem como mudança de posturas por bancos internacionais que ainda financiam empreendimento com usinas a carvão[62].

O 6 Relatório do IPCC destaca que as emissões de GEE aumentaram em todos os principais sistemas e que para reverter estima-se investimentos na ordem de US$ 20 por tonelada de CO2e (gás carbônico equivalente), expandindo-se o uso de energia limpa com geração e eletricidade de baixo carbono até o ano de 2050. Igualmente, havendo investimento em inovação para descarbonização da indústria, melhorando a eficiência energética, incentivando construções verdes conforme 5 Relatório do IPCC, fazendo um redesenho das cidades com modificação do transporte para zero e baixo carbono em pelo menos 50% até o ano de 2050 de forma que se possa manter o limite de 1,5ºC ao alcance[63].

Ocorre que as mudanças de comportamento da população e estilo de vida das pessoas também tem papel relevante segundo o 6º Relatório e que podem contribuir significativamente com as mudanças climáticas. Os 10% mais ricos são responsáveis entre 36% e 45% do total das emissões de GEE, ao passo que 50% das famílias mais pobres respondem apenas entre 13% e 15% das emissões. Isso demonstra que o padrão de consumo é totalmente desigual e que se houvesse

---

[62] IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022. Climate Change 2022: **Technical Summary**. Pörtner, H.-O., D.C. Roberts, H. Adams, I. Adelekan, C. Adler, R. Adrian, P. Aldunce, E. Ali, R. Ara Begum, B. BednarFriedl, R. Bezner Kerr, R. Biesbroek, J. Birkmann, K. Bowen, M.A. Caretta, J. Carnicer, E. Castellanos, T.S. Cheong, W. Chow, G. Cissé, S. Clayton, A. Constable, S.R. Cooley, M.J. Costello, M. Craig, W Cramer, R. Dawson, D. Dodman, J. Efitre, M. Garschagen, E.A. Gilmore, B.C. Glavovic, D. Gutzler, M. Haasnoot, S. Harper, T. Hasegawa, B. Hayward, J.A. Hicke, Y. Hirabayashi, C. Huang, K. Kalaba, W. Kiessling, A. Kitoh, R. Lasco, J. Lawrence, M.F. Lemos, R. Lempert, C. Lennard, D. Ley, T. Lissner, Q. Liu, E. Liwenga, S. Lluch-Cota, S. Löschke, S. Lucatello, Y. Luo, B. Mackey, K. Mintenbeck, A. Mirzabaev, V. Möller, M. Moncassim Vale, M.D. Morecroft, L. Mortsch, A. Mukherji, T. Mustonen, M. Mycoo, J. Nalau, M. New, A. Okem, J.P. Ometto, B. O'Neill, R. Pandey, C. Parmesan, M. Pelling, P.F. Pinho, J. Pinnegar, E.S. Poloczanska, A. Prakash, B. Preston, M.-F. Racault, D. Reckien, A. Revi, S.K. Rose, E.L.F. Schipper, D.N. Schmidt, D. Schoeman, R. Shaw, N.P. Simpson, C. Singh, W. Solecki, L. Stringer, E. Totin, C.H. Trisos, Y. Trisurat, M. van Aalst, D. Viner, M. Wairiu, R. Warren, P. Wester, D. Wrathall, and Z. Zaiton Ibrahim, 2022: Technical Summary. [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge UK and New York, NY, USA, pp. 37–118. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em 06 jun. 2023.

[63] IPCC, op. cit.

mudança no padrão de consumo dos mais ricos, poderia acarretar a redução das emissões de GEE de 40% a 70% até 2050 tomando-se como base os atuais parâmetros das políticas climáticas[64].

Deve-se destacar ainda que o Relatório aponta que será impossível manter o limite de 1,5% sem remoção de carbono, desde o sequestro e armazenamento de carbono em árvores e no solo ou ainda utilização de tecnologias que possam fazer a captura do CO2 diretamente na atmosfera. Ocorre que a quantidade de CO2 precisa ser removida e, nesse sentido, tem-se de suma relevância os sumidouros naturais de carbono, como as florestas. A utilização das florestas para o auxílio as mudanças climáticas trazem bom custo-benefício e, se implementada de maneira correta e adequada, proporciona resultados favoráveis às comunidades próximas[65].

Por fim, o 6º Relatório ainda destaca que o financiamento do clima deve ser aumentado entre 3 e 6 vezes até o ano de 2030 para limitar o aquecimento global a 2ºC, ocasião em que os investimentos, mesmo saltando de US$ 392 bilhões de 2014 para US$ 640 bilhões em 2020 ainda se tornaram insuficientes. O Relatório aponta que os maiores déficits de investimentos são nas agricultura, florestas e uso dos solos, cujos investimentos financeiros estão de 10 a 29 vezes menor do que o esperado pelas metas estabelecidas no Acordo de Paris[66].

---

[64] IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022. Climate Change 2022: **Technical Summary**. Pörtner, H.-O., D.C. Roberts, H. Adams, I. Adelekan, C. Adler, R. Adrian, P. Aldunce, E. Ali, R. Ara Begum, B. BednarFriedl, R. Bezner Kerr, R. Biesbroek, J. Birkmann, K. Bowen, M.A. Caretta, J. Carnicer, E. Castellanos, T.S. Cheong, W. Chow, G. Cissé, S. Clayton, A. Constable, S.R. Cooley, M.J. Costello, M. Craig, W Cramer, R. Dawson, D. Dodman, J. Efitre, M. Garschagen, E.A. Gilmore, B.C. Glavovic, D. Gutzler, M. Haasnoot, S. Harper, T. Hasegawa, B. Hayward, J.A. Hicke, Y. Hirabayashi, C. Huang, K. Kalaba, W. Kiessling, A. Kitoh, R. Lasco, J. Lawrence, M.F. Lemos, R. Lempert, C. Lennard, D. Ley, T. Lissner, Q. Liu, E. Liwenga, S. Lluch-Cota, S. Löschke, S. Lucatello, Y. Luo, B. Mackey, K. Mintenbeck, A. Mirzabaev, V. Möller, M. Moncassim Vale, M.D. Morecroft, L. Mortsch, A. Mukherji, T. Mustonen, M. Mycoo, J. Nalau, M. New, A. Okem, J.P. Ometto, B. O'Neill, R. Pandey, C. Parmesan, M. Pelling, P.F. Pinho, J. Pinnegar, E.S. Poloczanska, A. Prakash, B. Preston, M.-F. Racault, D. Reckien, A. Revi, S.K. Rose, E.L.F. Schipper, D.N. Schmidt, D. Schoeman, R. Shaw, N.P. Simpson, C. Singh, W. Solecki, L. Stringer, E. Totin, C.H. Trisos, Y. Trisurat, M. van Aalst, D. Viner, M. Wairiu, R. Warren, P. Wester, D. Wrathall, and Z. Zaiton Ibrahim, 2022: Technical Summary. [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge UK and New York, NY, USA, pp. 37–118. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em 06 jun. 2023

[65] IPCC, op. cit.

[66] IPCC, op. cit

A atual situação climática vivenciada pela humanidade está inserida em meio a um sistema de irreversibilidade, portanto, um sistema em colapso que tem se agravado todos os anos. Até que se chegue no entendimento sobre a teoria do colapso, é importante destacar o entendimento e evolução do pensamento a partir da Sociedade de Risco de *Ulrich Beck*.

A situação torna-se ainda mais preocupante quando se considera que a Humanidade está enfrentando uma nova fase da Modernidade, conhecida como a Sociedade de Risco tendo como percussor *Ulrich Beck*, firmada pela emergência de riscos que podem ter efeitos globais, serem invisíveis e não detectáveis pela ciência, além de apresentarem efeitos projetados ao longo do tempo, tornando-se incontroláveis pelos meios técnicos e jurídicos disponíveis até então. Assim, essa Sociedade é caracterizada por incertezas de onde se originam tais riscos bem como a projeção que se pode chegar no tempo e no espaço, alcançando a qualidade de vida das pessoas[67].

Por óbvio a Sociedade de Risco está associada a diversos aspectos da vida humana. De acordo com a teoria de *Beck*, as mudanças climáticas são um exemplo de risco global, pois elas são causadas por atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, e podem ter impactos negativos em várias áreas, como a saúde, a economia e o meio ambiente. Além disso, as mudanças climáticas podem ter impactos diferenciais entre os países e grupos sociais, o que pode contribuir para a desigualdade e a instabilidade social. Nesse sentido, as mudanças climáticas estão associadas por meio da teoria do risco global de *Ulrich Beck*, que argumenta que a modernidade está associada a riscos globais, como as mudanças climáticas, que podem levar ao colapso das sociedades. Dessa forma, as mudanças climáticas podem ser associadas ao colapso de *Ulrich Beck*, pois elas representam um risco global que pode ter impactos profundos e duradouros nas sociedades e que pode levar ao colapso de sistemas econômicos, políticos e sociais.[68]

A visão da teoria do risco observava que os problemas ambientais não estavam eivados de certezas científicas que apontassem para uma irreversibilidade

---

[67] BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo**: hacia uma nueva modernidad. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1998. Disponível em: https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/La%2Bsociedad%2Bdel%2Briesgo%2Bhacia%2Buna%2Bnueva%2Bmodernidad%20-BECK.pdf. Acesso em: 22 dez. 2021.

[68] BECK, U; BECK-GERNSHEIM, E. **Generación global**. Barcelona: Paidós Ibérica, 2008.

ou superação de limites planetários. A teoria caminhava no sentido de possibilidades de impactos negativos que poderiam trazer instabilidades econômica, social e ambiental. Por isso, para *Beck* a tendência era de que o sistema pudesse a vir colapsar[69].

Assim, embora haja a compreensão da impertinência em associar os eventos climático a *Ulrich Beck*, tem-se que na publicação de sua obra *post mortem*, foram revistas algumas questões na metamorfose do mundo ligado a questão do colapso. Nesse caso, o último entendimento de *Beck* se dava numa certeza de danos, amoldando-se sob ótica de pensamento diferente, com a compreensão da teoria do colapso de *Jared Diamond*.

As mudanças climáticas estão diretamente correlacionadas com ao colapso de *Jared Diamond*, antropólogo e biólogo americano que desenvolveu a teoria do colapso, que argumenta que as sociedades podem entrar em colapso por causa de fatores internos, como a exploração excessiva dos recursos naturais, ou externos, como as mudanças climáticas. De acordo com a teoria de *Diamond*, as mudanças climáticas podem ser um fator de risco para o colapso das sociedades, pois elas são causadas por atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, e podem ter impactos negativos em várias áreas, como a saúde, a economia e o meio ambiente[70].

Além disso, as mudanças climáticas podem ter impactos diferenciais entre os países e grupos sociais, o que pode contribuir para a desigualdade e a instabilidade social. Assim, as mudanças climáticas representam um fator de risco que pode ter impactos profundos e duradouros nas sociedades e que pode levar ao colapso de sistemas econômicos, políticos e sociais. Ainda destaca que os desafios ambientais que enfrentamos na atualidade englobam oito ameaças que já impactaram sociedades no passado, e quatro novas ameaças: mudanças climáticas antropogênicas, acúmulo de substâncias químicas tóxicas no meio ambiente, escassez de energia e uso excessivo da capacidade fotossintética do planeta. Prevê-se que a maioria dessas doze ameaças se torne crítica em âmbito global nas próximas

---

[69] BECK, U; BECK-GERNSHEIM, E. **Generación global**. Barcelona: Paidós Ibérica, 2008.
[70] DIAMOND, Jared. **Colapso**: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Tradução de Alexandre Raposo. 5ª Ed. Editora Record. Rio de Janeiro – São Paulo. 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4402092/mod_resource/content/1/Diamond_Colapso_LIVRO_ver%20cap%2014.pdf. Acesso em: 14 fev. 2023.

décadas. Portanto, é fundamental buscar soluções para esses problemas antes que se tornem uma ameaça não só para sociedades em países em desenvolvimento, mas também nos países desenvolvidos[71]

O cenário de colapso ambiental já está explícito. Há diminuição na qualidade de vida das pessoas, aumento de desastres naturais e extinção de inúmeras espécies todos os anos. As gerações presentes e futuras já estão afetadas, inclusive por meio de uma diversidade de locais degradados que precisarão de muitos anos para recuperação. Dessa forma, impera-se a necessidade de utilização dos diversos instrumentos jurídicos disponíveis para que a comunidade internacional possa, juntamente com os governos e população, reverter o cenário de colapso existente.

A capacidade dos sistemas naturais para atender às demandas globais já foi ultrapassada em 25%. Isso significa que estamos atualmente consumindo os recursos naturais da Terra para satisfazer nossas necessidades, o que cria um cenário perigoso de declínio e colapso[72]. *Brown* dialoga com *Diamond* sobre a teoria do colapso, pois trata da importante relação entre a humanidade e os recursos naturais da Terra já que a capacidade dos sistemas naturais para atender às demandas globais já foi ultrapassada em 25%. Isso significa que, em outras palavras, se consome mais recursos naturais do que a Terra é capaz de regenerar e produzir de forma sustentável.

Essa situação é extremamente preocupante em face do cenário de colapso que vive a humanidade em relação às mudanças climáticas. Quando as demandas globais excedem a capacidade de rendimento sustentável, significa que estamos esgotando os recursos naturais da Terra em uma velocidade maior do que eles são capazes de se regenerar. Isso conduz à uma diminuição na qualidade de vida das pessoas, à escassez de recursos, a desastres naturais, à extinção de espécies e até mesmo a conflitos e guerras.

Além disso, o fato de se consumir recursos naturais de forma não sustentável significa que as futuras gerações podem ser gravemente afetadas. A exploração

---

[71] DIAMOND, Jared. **Colapso**: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Tradução de Alexandre Raposo. 5ª Ed. Editora Record. Rio de Janeiro – São Paulo. 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4402092/mod_resource/content/1/Diamond_Colapso_LIVRO_ver%20cap%2014.pdf. Acesso em: 14 fev. 2023.

[72] BROWN, Lester R. **Plan B 3.0**: mobilizing to save civilization. New York: W.W. Norton & Company, 2004. Disponível em: https://www.earth-policy.org/images/uploads/book_files/pb3book.pdf. Acesso em: 24 fev. 2023.

excessiva e irresponsável dos recursos naturais leva a um esgotamento desses recursos, tornando-os escassos ou inutilizáveis no futuro. Para tentar reverter esse cenário de declínio e colapso, é importante que a humanidade tome medidas para reduzir o consumo de recursos naturais e adote práticas mais sustentáveis. Isso pode incluir a implementação de políticas públicas que incentivem o uso de fontes de energia renovável, a redução do desperdício e o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes. Além disso, as empresas e os indivíduos podem desempenhar um papel importante ao adotar práticas mais sustentáveis em seus processos de produção e consumo.

Em complemento à Teoria de *Diamond*, tem-se a Teoria do Colapso de *William R. Catton Jr*., argumenta que a humanidade está em curso para um colapso ambiental devido à incapacidade dos seres humanos de reconhecer e agir de acordo com as limitações do planeta Terra. O autor usa o conceito de "*overshoot*" (ou "ultrapassagem", em português) para descrever o que acontece quando uma espécie esgota os recursos de um ecossistema, deixando-o incapaz de sustentar a população em crescimento. Assim, a humanidade está atualmente em um estado de *overshoot* e que o colapso ambiental é inevitável, exceto que haja uma mudança radical nos padrões de consumo e produção. O autor ainda desafia a ideia de que a tecnologia e a inovação podem resolver todos os problemas ambientais, pois a tecnologia é apenas uma ferramenta e que para evitar o colapso, é preciso de uma mudança fundamental nos valores e prioridades, reconhecendo a importância de manter um equilíbrio ecológico sustentável. Por fim, destaca que a população humana global está atualmente acima da capacidade de carga do planeta, ou seja, o número de pessoas é maior do que o planeta pode sustentar a longo prazo sendo impossível alcançar um estado sustentável[73].

Ainda existe a teoria do colapso de *Tim Garrett* é uma abordagem bastante técnica que argumenta que o crescimento econômico é insustentável a longo prazo e levará inevitavelmente ao colapso do sistema econômico. O autor é um físico que aplicou seus conhecimentos em termodinâmica para entender o sistema econômico

[73] CATTON, William. R. Jr.. Overshoot: **The ecological basis of revolutionary change**. University of Illinois Press, 1982, p. 36. Disponível em: https://monoskop.org/images/9/92/Catton_Jr_William_R_Overshoot_The_Ecological_Basis_of_Revolutionary_Change.pdf. Acesso em: 17 set. 2022.

global. Ele propôs uma relação matemática entre a produção econômica global e a taxa de emissão de dióxido de carbono, que ele chama de "lei de *Garrett*". Essa relação sugere que, em um sistema econômico que cresce continuamente, a taxa de emissão de dióxido de carbono deve aumentar na mesma proporção, tornando-se uma função exponencial. Em outras palavras, *Garrett* argumenta que a economia global é um sistema que funciona essencialmente como uma máquina térmica, e que a única maneira de manter o crescimento econômico é consumindo cada vez mais energia.

No entanto, como a disponibilidade de recursos naturais é finita, essa abordagem não pode continuar indefinidamente. Nesse sentido, a economia global é cada vez mais dependente de energia, é improvável que possa ser desacelerada ou revertida sem um colapso econômico generalizado, pois prevê que, sem mudanças significativas no sistema econômico global, a tendência atual de crescimento econômico e emissões de gases de efeito estufa levará inevitavelmente a um colapso catastrófico[74].

Embora a teoria do colapso de *Garrett* possa parecer pessimista, ele argumenta que o reconhecimento dessas limitações pode ajudar a informar as escolhas políticas e individuais. Ele sugere que a única maneira de evitar um colapso é desacelerar o crescimento econômico e fazer escolhas que permitam uma transição suave para uma economia de baixo carbono. Em resumo, a teoria do colapso de Tim Garrett enfatiza a insustentabilidade do crescimento econômico contínuo em um planeta finito e a necessidade de mudanças significativas para evitar um colapso catastrófico. Ele argumenta que, embora as mudanças possam ser difíceis, a conscientização dessas limitações pode ser um passo importante para alcançar uma economia mais equilibrada e sustentável a longo prazo[75].

No mesmo sentido de *Diamond*, *Naomi Klein* destaca que “"a raiz do problema climático é a própria lógica econômica que governa nosso planeta"[76] (tradução nossa), isto é, a crise climática é um sintoma do sistema econômico capitalista e que uma mudança fundamental no sistema econômico é necessária para evitar o colapso

[74] GARRETT, Tim. J. **Global Warming and the Economic Growth**: A Thermodynamic Analysis. Physics Today, vol. 64, pp. 33-38, 2011. Disponível em: https://physicstoday.scitation.org/toc/pto/64/3. Acesso em: 20 fev. 2023.
[75] GARRETT, Tim. J. op. cit.
[76] No original "*The root of the climate problem is the very economic logic that governs our planet*."

ambiental. Assim, o capitalismo é baseado em um sistema de crescimento contínuo, no qual as empresas são incentivadas a maximizar os lucros a curto prazo, independentemente das consequências ambientais e sociais, o que levou a um modelo de desenvolvimento insustentável que está levando a um colapso ambiental iminente.

A autora ainda afirma que o capitalismo é o maior obstáculo para a ação climática, uma vez que incentiva o consumo excessivo, a exploração de recursos naturais e a emissão de gases de efeito estufa, promovendo a desigualdade social e impedindo a cooperação global necessária para lidar com a crise climática. Acrescenta que a saída é um modelo de economia baseada em valores de justiça social e sustentabilidade ambiental, por meio de uma economia regenerativa, que respeite os limites do planeta e valorize o bem-estar humano em vez dos lucros corporativos. Por fim, enfatiza a importância da ação direta e da mobilização popular na luta contra a crise climática, tendo em vista que a mudança só acontecerá quando as pessoas, elemento-chave, exigirem uma mudança sistêmica e pressionarem os governos e as empresas a agir[77].

Há ainda a teoria do colapso do autor *David Wallace-Wells* explora as implicações do aquecimento global descontrolado e a possibilidade de um colapso climático catastrófico, ao argumentar que se as emissões de gases de efeito estufa continuarem a aumentar nos níveis atuais, o planeta enfrentará consequências extremas, como aumento da temperatura, acidificação dos oceanos, eventos climáticos extremos, escassez de alimentos e água, entre outras coisas. Esses impactos, podem levar a um colapso climático catastrófico que tornaria a Terra inabitável para a vida humana.

O autor argumenta que muitas pessoas subestimam a gravidade da crise climática e que os esforços atuais para reduzir as emissões de gases de efeito estufa são insuficientes para evitar o colapso ambiental, sugerindo que, para evitar o pior cenário, é necessária uma ação global mais abrangente, incluindo mudanças

[77] KLEIN, Naomi. **Isso muda tudo**: O capitalismo vs. o clima. Companhia das Letras, 2015. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/rccs-6718.pdf. Acesso em: 05 nov. 2022. No mesmo sentido tem-se MÉSZAROS. István. **Produção destrutiva e estado capitalista**. São Paulo. Ensaio, 1989 ao destacar que correlaciona a crise sistêmica do capital com a crise ambiental em diversos eixos que vão desde o esgotamento dos recursos naturais, crise energética, poluição e mudanças climáticas em designa chamar de “limites absolutos” do sistema de capital. Assim, dentro da ótica do atual sistema do capital, Mésaros não vislumbra solução para os problemas ambientais

significativas na política, tecnologia e economia. Igualmente, não deixa de lado a importância da conscientização e da educação pública sobre a crise climática, pois, acredita que muitas pessoas não entendem completamente a extensão dos riscos envolvidos e a urgência da situação, e que a conscientização pública é um essencial na luta contra o colapso ambiental. Dessa forma, apesar de que o colapso ambiental é um risco real e iminente, a ação coletiva pode fazer a diferença[78] (tradução nossa).

Como visto, os autores *William Catton Jr., Jared Diamond, Tim Garrett, Naomi Klein* e *David Wallace-Wells* alertam para a gravidade da crise climática e a necessidade urgente de mudanças no sistema econômico e energético para evitar um colapso ambiental catastrófico. Esse aumento na temperatura média global tem consequências ambientais graves, como o derretimento das calotas polares, o aumento do nível do mar, eventos climáticos extremos e a perda de biodiversidade.

As mudanças climáticas são um problema global que afetam a todos e exigem uma ação global para lidar com suas causas e consequências. O acréscimo na demanda energética também contribui para a crise climática global, pois, à medida que a demanda por energia cresce, aumenta-se a extração de combustíveis fósseis, a principal fonte de emissões de gases de efeito estufa responsáveis pelo aquecimento do planeta, conforme visto a seguir.

Dialogando com os autores acima tem-se Jean-Pierre Dupuy o qual também dá significado semântico à noção de catástrofe. Para ele “os males que atingem as sociedades industriais suscitam em muita gente a sensação e que a fatalidade trágica está de volta”[79]. Assim, a humanidade é sujeito coletivo e vive sob a sujeição de uma “jurisdição da fortuna moral” que permitiu a ocorrência das catástrofes e, agora, a humanidade tem que encontrar uma forma de conviver com isso ou sucumbir diante das ameaças[80].

---

[78] WALLACE-WELLS, David. **A Terra Inabitável**: Uma História Apocalíptica do Nosso Futuro. Companhia das Letras, 2020, p. 49. No original “*Climate change is a global problem, demanding a global response*."

[79] DUPUY, Jean-Pierre. **O Tempo das Catástrofes:** quando o impossível é uma certeza. São Paulo: realizações editora, 2011, p. 65.

[80] DUPUY, op. cit.

2.2 O Acréscimo na Demanda do Consumo Energético e Aumento da Temperatura

A demanda energética de consumo da população mundial é crescente para diversos setores, quer seja com o uso da terra, energia, agrícola, industrial, transportes ou domiciliar. Segundo dados históricos têm-se a primeira vez que a população mundial sem acesso à energia elétrica soma menos de 1 bilhão de pessoas. Somente no último ano de 2018 houve aumento da demanda energética em 2,3%, sendo considerado o maior crescimento anual da última década. Da mesma forma, o aumento da emissão de CO^2 também foi crescente em 1,7%. A demanda no uso de petróleo e energia renovável também vem aumentando[81].

Nesse contexto, torna-se relevante a compreensão de como a energia utilizada é produzida bem como os impactos ocasionados em decorrência do aumento da temperatura global. Para tanto, torna-se imperioso o entendimento da matriz energética adotada no mundo e no Brasil.

A matriz energética mundial é composta em sua maior parte de fontes de energias não renováveis, especialmente carvão, petróleo, gás natural, biomassa e energia nuclear, tendo pouca participação da energia hidráulica e outras fontes diversas. Outras fontes renováveis como energia solar, eólica e geotérmica somam apenas 1,6% do total. Isso significa dizer que o somatório da energia hidráulica, biomassa e renováveis atingem 14% do total, índice muito pequeno e que demonstra que a matriz energética mundial precisa de uma mudança drástica[82].

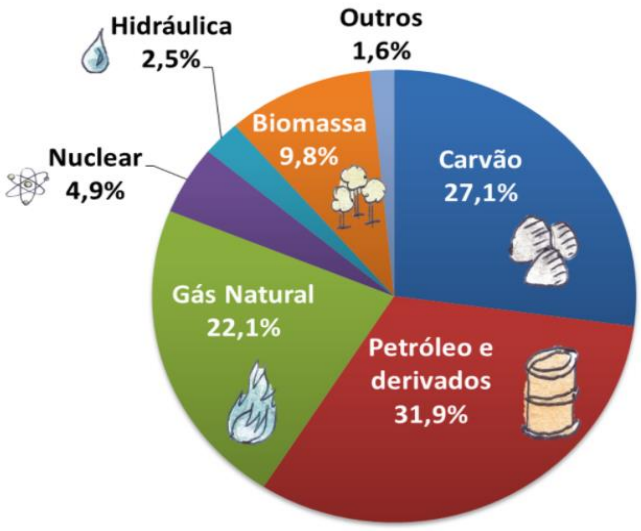
É imperioso que a comunidade internacional busque majorar os índices de energias renováveis de forma a diminuir os impactos ambientais e, consequentemente, a redução de emissão de gases do efeito estufa, contribuindo de forma significativa com a melhoria do clima no planeta. Veja-se a representação na Figura 8 abaixo:

---

[81] IEA, International Energy Agency. **World Energy Outlook 2018**: perspectivas energéticas globais a longo prazo. 2018. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/sala-de-imprensa/noticias/Documents/12%20April%20_%20EPE%20WEO%20launch_Clean%20(002).pdf. Acesso em 27 dez. 2020.

[82] IEA, op. cit.

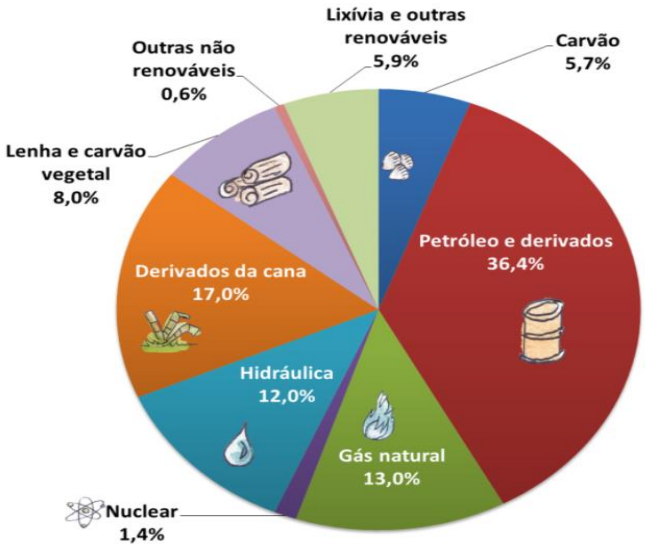
Figura 8 – Matriz energética mundial.



Fonte: IEA (2018)

Por outro lado, a matriz energética brasileira é diferente da matriz mundial em virtude de que quase a metade da energia utilizada vem de fontes renováveis. Nesse cenário, a soma das energias de lenha e carvão vegetal, hidráulica, derivados de cana e outras renováveis totalizam 42,9%[83] como se extrai da figura 9 adiante.

Figura 9 – Matriz energética do Brasil



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2019)

[83] EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Balanço Energético Nacional – BEN**: Relatório Síntese, ano base 2018. Rio de Janeiro: EPE, 2019. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-377/topico-470/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%20BEN%202019%20Ano%20Base%202018.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

A matriz energética adotada por um país é extremamente importante para a redução dos níveis de emissão de gases do efeito estufa. Quanto mais renovável for a matriz energética, menor será o impacto sobre o clima do planeta. Entretanto, a análise de risco hidrológico e composição da matriz energética no Brasil revela falhas nos padrões de desenvolvimento de leis e políticas energéticas, revelando desajustes na forma como a água é simultaneamente percebida como "recurso energético" e "recurso natural". Especificamente, a abordagem atual das leis e políticas é setorial, priorizando a segurança energética e a regulação do mercado sem levar suficientemente em conta as preocupações ambientais e de mudanças climáticas[84].

A principal fonte de energia é queima do carvão. Para o setor de transportes a principal fonte de energia é derivada da gasolina e óleo diesel. Já na indústria é o gás natural e outros derivados de petróleo como o óleo combustível. São os combustíveis fósseis que emitem a maior parte dos gases do efeito estufa, corroborando com o entendimento de que quanto menos renovável for a matriz energética, maior a quantidade da emissão desses gases nocivos ao meio ambiente.

Já foi visto que o aumento da temperatura do planeta permitiu períodos secos mais extremos em alguns locais e chuvas mais intensas em outros. Igualmente há aumento no derretimento das calotas polares, aumento do nível do mar e até o surgimento de bactérias mais resistentes e danosas que podem causar diversas doenças. É o caso específico do estudo feito em razão do descongelamento de geleiras na estação de controle de criologia da Sibéria que apontou o derretimento da camada *permafrost* no Ártico e a identificação da bactéria antraz, podendo ocasionar mortes de pessoas como já ocorreu nos séculos 18 e 19, especialmente nas localidades próximas aos cemitérios onde as vítimas foram sepultadas.[85] Em razão das atividades humanas com a emissão de elevadas quantidades de gases do efeito estufa, a temperatura média da Terra tem aumentado significativamente.

Nesse sentido, observa-se a importância da redução e reversão do desmatamento e queimadas nas Florestas do Brasil para que haja diminuição

---

[84] DERANI, C., et al. **Evaluating regulatory strategies for mitigating hydrological risk in Brazil through diversification of its electricity mix**. Energy Policy, v. 120, p. 427-438, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030142151830870X. Acesso em: 14 jan. 2023.

[85] REVICH, Boris, A; PODOLNAYA, MARINA A. Thawing of permafrost may disturb historic cattle burial grounds in East Siberia. *In* **Global Health Action**. Vol 4. Coaction Publishing, England, 2011. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3222928/. Acesso em 04 mar. 2022.

significativa na emissão de gases do efeito estufa. Por outro lado, a preservação das florestas impede o avanço do gado, maior quantidade de bois e menor quantidade de emissão e gases por esses animais.

As mudanças no regime hídrico são uma das consequências mais preocupantes das mudanças climáticas e estão diretamente ligadas ao aumento na demanda do consumo energético e ao aumento da temperatura. O aquecimento global causa um aumento da evaporação de água, afetando diretamente a disponibilidade de água potável em várias regiões do mundo. Além disso, o aumento da temperatura também afeta o ciclo hidrológico, aumentando a frequência e a intensidade de eventos climáticos extremos, como secas e enchentes, o que pode agravar a escassez de água.

As mudanças no regime hídrico afetam não apenas as comunidades locais, mas também a economia global, já que a água é um recurso fundamental para a produção de alimentos e para a geração de energia. Portanto, é necessário um esforço global para reduzir a demanda de energia e as emissões de gases de efeito estufa, além de medidas para preservar e gerenciar os recursos hídricos de forma sustentável, garantindo o acesso à água potável para as gerações presentes e futuras.

2.3 Mudanças no Regime Hídrico em face das Mudanças Climáticas

O Nordeste do Brasil está localizado na faixa tropical do Hemisfério Sul, entre as latitudes de 1ºS e 18ºS e longitudes de 35ºW a 47º W, com área aproximada de 1.561.177 km2 que engloba nove estados da Federação e que 86,48% das áreas são semiáridas[86].

O semiárido nordestino tem deficiência hídrica cuja preocupação remonta ao período colonial, contudo, a busca de soluções para os problemas de enfrentamento da seca, embasado em conhecimentos técnicos-científicos, ocorram somente em meados do século XIX, mais precisamente no ano de 1854 quando D. Pedro II criou a Comissão Científica com o objetivo de estudar e buscar soluções. Para tanto, dentre outras ações, foram criadas cisternas de alvenaria e açudes. Na década de 1940 foi

[86] ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016.

criado o Departamento Nacional de Obras contra as Secas – DNOCS que construiu dezenas de barragens que jamais se romperam[87].

As regiões semiáridas caracterizam-se por um elevado saldo positivo de energia solar e déficit hídrico[88]. A dimensão territorial do semiárido brasileiro possuía no ano de 2016 uma extensão de 969.589,4 km^2 e abrangia 1.133 municípios, com uma população de 48 milhões de habitantes, o que corresponde a 20% da população brasileira.[89]

Atualmente, com a reformulação dos dados pelo Instituto Nacional do Semiárido (INSA), o Semiárido do Brasil está em uma extensão territorial que abrange 10 Estados da Federação em um total de 1262 municípios: Alagoas com 38, Bahia 278 cidades, Ceará 175, Maranhão 2, Minas Gerais 91, Paraíba 194, Pernambuco 123, Piauí 185, Rio Grande do Norte 147 e Sergipe com 29. A população total abrangida é de 27.870.241 habitantes. São nove Estados da Região Nordeste e o Norte de Minas Gerais, ocupando aproximadamente 12% do território nacional. Com cerca de 28 milhões de habitantes, essa região é dividida entre zonas urbanas (62%) e rurais (38%), tornando-se um dos semiáridos mais densamente povoados do mundo. É uma área próspera em diversos aspectos, como social, cultural, ambiental e econômico, e é justamente nesse cenário que o INSA desempenha suas atividades[90].

O Semiárido nordestino possui ciclos de chuva bastante curtos e regime de precipitação com grande variabilidade trazendo um déficit hídrico diante de períodos de seca prolongados. O semiárido possui clima tropical quente do tipo BSh[91] na

---

[87] ANDRADE, Izaias Vasconcelos de. **Pequena bacia hidrográfica**: semi-árido, sem dede, semi-árido sem fome. 2ª ed. rev. e atual. Recife: Comunigraf, 2009.

[88] ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016, p. 321 “O déficit hídrico é elevado e, em alguns locais, há indícios de degradação ambiental e/ou de desertificação”

[89] ALMEIDA, op cit. p. 321.

[90] INSA, Instituto Nacional do Semiárido. **O Semiárido brasileiro: conheça mais**. Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro. 2023. Acesso em: 16 fev. 2023.

[91] ALMEIDA, op cit. p. 312-318. Destaca-se que BSh é uma sigla dada pela classificação climatológica do russo Wladimir Köppen aperfeiçoada pelo alemão Rudolf Geiger, o que eu origem ao nome Köppen-Geiger. A primeira letra da classificação indica o grupo. No caso a letra B significa clima árido, xerófito e desértico que identifica áreas secas ou de vegetação xerófila. A segunda letra significa o tipo de clima dentro do grupo e denota as particularidades pluviométricas. No caso a letra S significa clima das estepes com vegetação de paisagem denominada por plantas de pequeno porte, sobretudo gramíneas com a quantidade e distribuição das chuvas que vai de 380 a 760mm de precipitação anual. A terceira letra h se refere às diferentes variações de temperatura do ar. Quando se fala em BSh refere-se ao clima semiárido quente predominante no semiárido nordestino, com maior parte do ano seco. No caso específico da letra h significa clima quente e seco com temperaturas média anual acima de 18ºC, áreas

classificação de *Köppen-Geiger* (1936), conforme figura 10 a seguir, posto que a distribuição das chuvas se torna preponderante para a definição das estações e do tipo de vegetação predominante[92].

Figura 10 - Classificação do clima dada por Köppen-Geiger (1936)

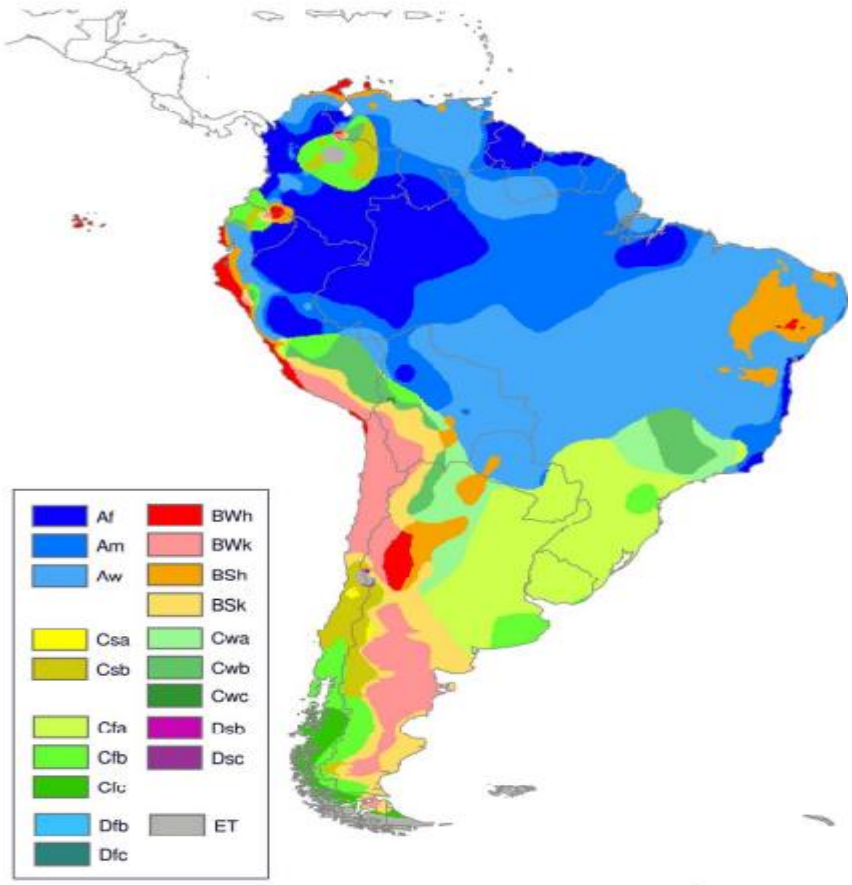


Fig. 7. Köppen-Geiger climate type map of South America.

Fonte: M.C. Peel et al (2007)

Ao se mencionar o clima semiárido, geralmente a primeira impressão é de uma natureza rigorosa e pouco acolhedora. De fato, essas áreas são conhecidas pela irregularidade das chuvas e pelas altas taxas de evapotranspiração, que juntas aumentam o risco de escassez hídrica. Entretanto, assim como a seca é uma característica inerente ao Semiárido, o fenômeno das monções torrenciais também

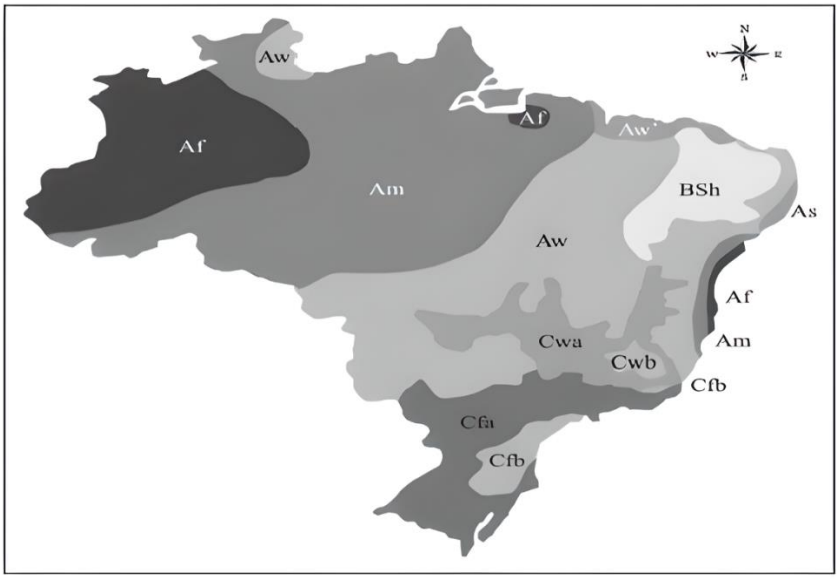
típicas de deserto ou semideserto quente, caracterizada ainda por serem áreas de baixa latitude e altitude.

[92] BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. **As plantas e o clima**: princípios e aplicações. Guaíba/RS: Agrolivros, 2017.

faz parte desse cenário. Essas chuvas intensas ocorrem em períodos curtos e podem causar enchentes, reavivando os muitos rios e lagos intermitentes, revigorando a vegetação e contribuindo para a recuperação dos reservatórios. Dessa forma, essa dicotomia climática torna o Semiárido brasileiro um dos lugares mais habitáveis do mundo e, ao mesmo tempo, uma região particularmente vulnerável às mudanças climáticas. Por essa razão, a climatologia dessa área é objeto de vários estudos científicos e da sabedoria popular do povo sertanejo[93].

Na figura 11 abaixo, tem-se a caracterização climática do Brasil na visão de *Köppen-Geiger* com a distribuição das zonas climáticas do país, baseadas em critérios de temperatura e precipitação. A classificação climática de *Köppen-Geiger* é amplamente utilizada em todo o mundo para descrever os diferentes tipos de clima e as condições climáticas regionais. No Brasil, a classificação climática de Köppen-Geiger divide o país em cinco zonas climáticas principais: Clima equatorial (Af), Clima tropical úmido (Aw), Clima tropical de altitude (Cwa e Cwb), Clima semiárido (BS) e Clima subtropical (Cfa)

Figura 11 – Caracterização climática do Brasil conforme Köppen-Geiger



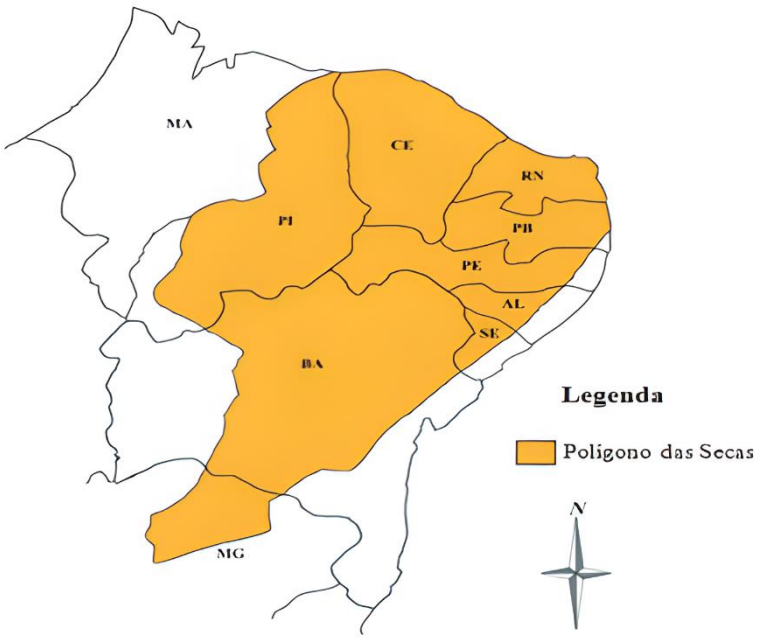
Fonte: Torres e Machado (2008)

[93] INSA, Instituto Nacional do Semiárido. **O Semiárido brasileiro: conheça mais**. Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro. 2023. Acesso em 16 fev. 2023.

A precipitação pluvial no Nordeste e, consequentemente no semiárido, tem distribuição bastante irregular no tempo e no espaço. Em relação ao tempo, o ciclo de chuvas é menor do que quatro meses. Já em relação ao espaço a precipitação ocorre com menor volume no chamado polígono das secas[94].

Conforme figura 12 abaixo no litoral as precipitações são mais intensas e duradouras.[95]

Figura 12 – Área do Polígono das Secas



Fonte: Edmilson Soares (2013)

Pelos dados da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) no ano de 1979, no semiárido a "[...] precipitação pluvial anual é inferior a

[94] SOARES, Edmilson. Seca no Nordeste e a transposição do rio São Francisco. *In*: **Geografias**. Vol. 9, nº 02. Belo Horizonte: 2013 afirma que o polígono das secas é formado em boa parte do Nordeste, abrangendo todos os Estados, sendo grande parte do Piauí (especialmente as porções leste e sudeste), todo o Ceará e Rio Grande do Norte, praticamente toda a porção ocidental da Paraíba e de Pernambuco, e uma faixa menor de Alagoas e Sergipe, além de praticamente todo o interior da Bahia e parte do norte de Minas Gerais. Ver também TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira. MACHADO, Pedro José de Oliveira. **Introdução à Climatologia**. Ubá: Ed. Geographica, 2008, p.181 afirmam que "Ocorre essencialmente na Região Nordeste, na área da Depressão Sertaneja, onde a vegetação característica é a estepe semi-árica ou Caatinga, formando a região conhecida como Polígono das Secas, uma área de cerca de 1.000.000 km^2 que avança sobre o norte de Minas Gerais. As temperaturas são elevadas e geralmente superiores a 25ºC. A pluviosidade é baixa, ficando em torno de 500mm anuais, sendo as chuvas, além de escassas, irregulares [...] A estação seca é prolongada e pode durar até 11 meses em algumas áreas (até anos em outras)"

[95] ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016.

600mm e, em diversos locais, não ultrapassa 400mm”[96]. Não bastasse a pequena quantidade de chuvas, a SUDENE, concluiu por meio de estudos que a eliminação da caatinga[97] provoca imediatamente um aumento de 6 a 7 vezes os escoamentos médios anuais de água[98]. Atualmente, os dados do INSA apontam para uma precipitação pluviométrica média anual na Região é inferior a 800mm, com índice de aridez de até 0,5 e risco de seca maior que 60%[99].

Sobre a caatinga Ab’Saber[100] (2003, p. 85-86):

> Não existe melhor termômetro para delimitar o Nordeste seco do que os extremos da própria vegetação da caatinga. Até onde vão as diferentes fácies de caatingas de modo relativamente contínuo, estaremos na presença de ambientes semi-áridos. O mapa da vegetação é mais útil para definir os confins do domínio climático regional do que qualquer outro tipo de abordagem, por mais racional que pareça. Mesmo assim, tudo indica que as isoietas (linhas de igual volume de precipitações médias anuais) de 750 a 800 mm, que sob a forma de grande bolsão envolvem os sertões – desde o nordeste de Minas Gerais e o vale médio inferior do São Francisco até o Ceará e o Rio Grande do Norte – sejam os limites aproximados, em mapa, dos espaços dominados pela semi-aridez.

Acrescente ainda o fato de que no semiárido nordestino além da distribuição desigual da água, pode não ocorrer a infiltração porque a intensidade da chuva pode exceder a capacidade de infiltração gerando grande evapotranspiração em longos períodos de estiagem[101].

Uma das estimativas é a diminuição em aproximadamente 20% do volume de chuvas que cai sobre a região do semiárido todos os anos. Se hoje a média anual está em torno de 750mm, isso significa uma redução para aproximadamente 600mm por

---

[96] ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016, p. 323, no Sul do Brasil “A precipitação pluvial é superior a 1250mm e se distribui mais uniformemente ao longo do ano”, assim, pela média observa-se que a quantidade de chuvas em alguns locais do semiárido é cerca de um terço do Sul do país.

[97] No idioma tupi, Caatinga quer dizer Mata Branca, referência à vegetação sem folhas que predomina durante a época de seca.

[98] SUDENE – DRN. **Recursos Naturais do Nordeste**: investigação e potencial (sumário das atividades). 3. Ed. Recife: 1979. Acrescenta-se que o DRN-SUDENE foi extinto no ano de 1990.

[99] INSA, Instituto Nacional do Semiárido. **O Semiárido brasileiro: conheça mais**. Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro. 2023. Acesso em 16 fev. 2023.

[100] AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial. 2003. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Os_Dominios_de_Natureza_no_Brasil_Aziz_A.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

[101] REBOUÇAS, Aldo. **Águas Doces do Brasil**. Instituto de Estudos Avançados da USP. Escrituras, 1999.

ano. A redução ainda não transforma o Semiárido em deserto, mas há situações extremas. Em certos anos, há locais em que o mínimo chega até a 250mm. É uma diminuição muito significativa para uma região que apresenta problemas sérios para acumular água em lençóis subterrâneos, por causa da presença de rochas cristalinas em 70% da área[102]. Para alguns “as mudanças no regime hídrico não são suficientemente claras”[103], entretanto concordam que a transformação deverá aumentar com a precipitação mais intensa em um menor espaço de tempo.

A situação do Semiárido brasileiro, como dos demais biomas do planeta, tende a se agravar com o aquecimento global, e terá reflexos imediatos inclusive sobre a disponibilidade hídrica. A escassez de água[104] para o consumo humano no semiárido é um drama social em razão dos períodos de estiagem, com cerca de 3,3 milhões de pessoas com dificuldades de acesso à água “nesses períodos, a necessidade diária de buscar água para o consumo doméstico obriga a longas e sacrificantes caminhadas”[105].

As áreas florestais são caracterizadas por se encontrarem com pouco ou nenhum déficit hídrico, como é o caso da Amazônia e Mata Atlântica. Dessa forma “Há tendências de aumento na precipitação pluvial em grandes latitudes, e prováveis reduções nas tropicais e subtropicais”[106]. É exatamente o que ocorre no semiárido nordestino.

O Semiárido brasileiro possui grande diversidade de solos, com características distintas que tornam o recurso natural vulnerável à degradação, principalmente em decorrência de práticas agrícolas inadequadas, sobrepastoreio e manejo inapropriado dos sistemas de irrigação. Segundo o INSA, 85% do Semiárido está em processo de desertificação moderado e 9% já está efetivamente desertificado.

---

[102] MALVEZZI, Roberto. **Semi-árido**: uma visão holística. Brasilia: Confea, 2007.
[103] BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. **As plantas e o clima**: princípios e aplicações. Guaíba/RS: Agrolivros, 2017, p. 331.
[104] PETRELLA, Ricardo. **O manifesto da água**: argumentos para um contrato mundial. Tradução de Vera Lúcia Mello Joscelyne. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2020, p. 52-53. A escassez de água alcança cerca de 1,4 bilhão de pessoas que não têm acesso a água potável listando algumas situações que podem explicar, tais como: distribuição desigual dos recursos hídricos; desperdício e mau gerenciamento dos recursos disponíveis; poluição e contaminação; e crescimento populacional, especialmente nos países em desenvolvimento.
[105] GARCIA JÚNIOR, Lucas Tejero. **Política Nacional de Recursos Hídricos**: metodologia para avaliação de sua implantação nos Estados. Dissertação de mestrado. Orientador: Josué Setta. 2007, p. 31. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/download/teste/arqs/cp045620.pdf. Acesso em 15 jul. 2021.
[106] BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. op cit. p. 331-332.

É essencial, portanto, a preservação e conservação da vegetação de Caatinga, que protege o solo da erosão. O INSA desenvolveu uma ferramenta computacional para monitorar o processo de desertificação[107].

Já a Chapada do Araripe onde se localiza a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, objeto dessa pesquisa, cuja localização está definida no semiárido nordestino, região sensível às alterações climáticas, está inserida no Aquífero sedimentar da Bacia do Araripe que contempla os Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. A Chapada do Araripe possui 5.400 km^2, altitude de média de 800m e temperatura média de 20ºC, com cerca de 126 nascentes das quais 99% estão localizadas e voltadas para o Ceará, no Cariri Cearense[108].

A Bacia Sedimentar tem sua localização definida no sertão nordestino com área aproximada de 11.000 km^2, e delimitada pelas coordenadas geográficas: 38º30' a 41º55' de longitude oeste de Greenwich e 7º10' a 7º50' de latitude sul, abrangendo os Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí[109], conforme figura 13 abaixo:

Figura 13 – Bacia Sedimentar do Araripe

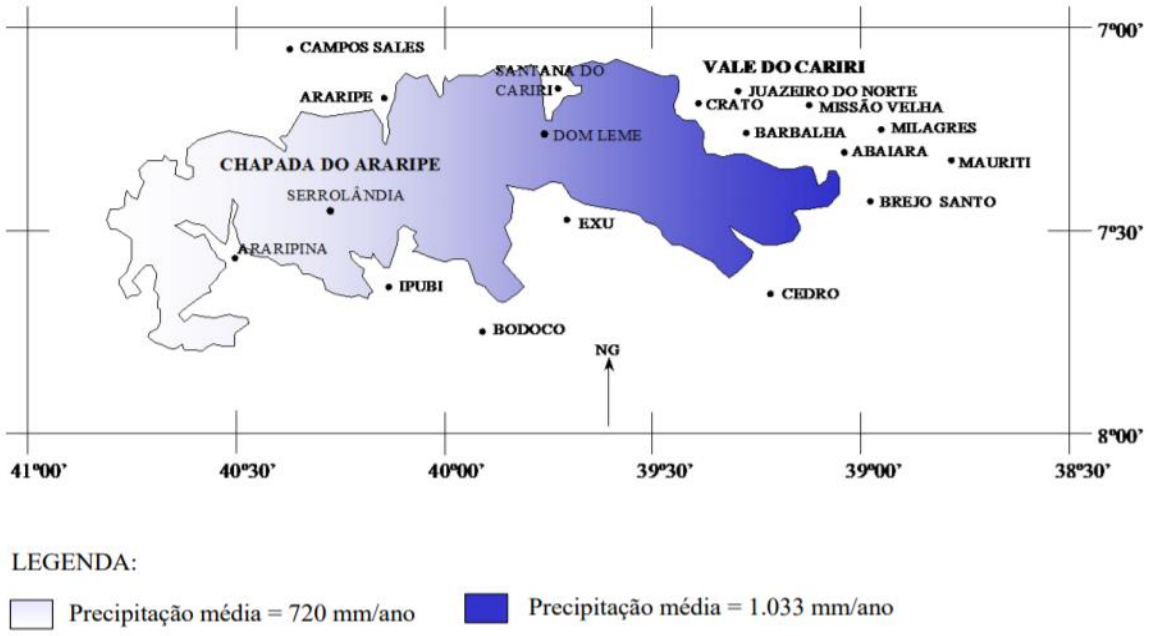
Fonte: Mendonça (2001)

A precipitação média no topo da Chapada do Araripe tem informações diversificadas em anos diferentes da seguinte forma: Em 1967, por meio de medições,

[107] INSA, Instituto Nacional do Semiárido. **O Semiárido brasileiro: conheça mais**. Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro. 2023. Acesso em 16 fev. 2023.
[108] ANDRADE, Izaias Vasconcelos de. **Pequena bacia hidrográfica**: semi-árido, sem dede, semi-árido sem fome. 2ª ed. rev. e atual. Recife: Comunigraf, 2009.
[109] DANTAS, J.R.A.; LOPES, C.F. **A bacia sedimentar do Araripe.** Recife: DNPM, 1996.

a SUDENE considerou a média de 700mm/ano; O Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM[110] em 74 anos de observações por meio das estações meteorológicas na metade da área da chapada do Araripe, no chamado setor oriental nas cidades de Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte e Missão Velha, todas no Ceará, observou uma precipitação média de 1.033mm/ano. Já na outra metade da área da Chapada do Araripe, no setor ocidental, o DNPM considerou a precipitação média de 720mm/ano para as cidades de Araripina, Ouricuri e Granito em Pernambuco além de Simões no Piauí[111], conforme figura 14 abaixo:

Figura 14 – Comparativo da precipitação da Chapada do Araripe entre os setores oriental e ocidental.



Fonte: Mendonça (2001)

Em que pese esse aparente oásis, a Bacia Sedimentar do Leste Araripe-Cariri, do Sul do Estado do Ceará, possui uma extração de 321.475 m^3/dia de água

[110] A Agência Nacional de Mineração - ANM substituiu o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, por meio da Lei nº 13.575 de 26 de dezembro de 2017, sendo Órgão vinculada ao Ministério de Minas e Energia, dotada de personalidade jurídica de direito público com autonomia patrimonial, administrativa e financeira, tem sede e foro em Brasília, Distrito Federal, e circunscrição em todo o território nacional.

[111] MENDONÇA, Luiz Alberto Ribeiro. **Recursos Hídricos da Chapada do Araripe**. Tese (doutorado) apresentada à Universidade Federal de Fortaleza, Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Orientador: Dr. Horst Frischkorn - Fortaleza, CE, 2001. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/14731/1/2001_tese_larmendonca.pdf. Acesso em: 24 ago. 2021.

por meio de 788 poços tubulares tendo uma recarga média por meio das chuvas em 228.141 m^3/dia, o que explica um déficit pluviométrico de 93.334 m^3/dia. E não bastasse o déficit hídrico existem efluentes industriais, curtumes e esgotos urbanos que atingem o aquífero o que foi comprovado por meio dos teores de nitratos detectados em muitos poços[112].

O maior impacto das secas ocorre na região do semiárido nordestino, o que justifica a utilização da irrigação em grande parte do território e com uso de tecnologias cada vez mais avançadas. Nesse cenário tem-se o bioma da caatinga que busca desenvolver atividade agropecuária sustentável com preservação dos ecossistemas.[113]

O Semiárido não pode ter seu problema reduzido apenas à água, pois já foi detectada pela hidrogeologia uma grande reserva de água subterrânea na metade da área do semiárido. Dessa forma se tem dois semiáridos: um rico em água subterrânea e outro pobre[114].

Durante as próximas três décadas (até 2040), espera-se que a Caatinga experimente um aumento na temperatura do ar de 0,5ºC a 1ºC e uma redução na precipitação entre 10% e 20%, com um aumento gradual da temperatura de 1,5ºC a 2,5ºC e uma diminuição na chuva entre 25% e 35% no período de 2041 a 2070. Para o final do século (2071-2100), as projeções indicam que as condições serão significativamente mais quentes, com um aumento de temperatura entre 3,5ºC e 4,5ºC e um agravamento do déficit hídrico regional, resultando em uma redução de quase metade (40 a 50%) na distribuição de chuva. Tais mudanças podem desencadear o processo de desertificação na região da Caatinga[115].

---

[112] MANOEL FILHO, J. **Balanço hídrico e modelagem numérica de fluxo na bacia sedimentar do Leste Araripe-Cariri-CE**. Projeto CT-HIDRO, 2007

[113] BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. **As plantas e o clima**: princípios e aplicações. Guaíba/RS: Agrolivros, 2017. Ver também ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Gradne: Eduepb, 2016, p. 321 “As características climáticas do semiárido aparecem retratadas pela vegetação xerófila (caatinga), no escoamento hidrológico intermitente e nos solos pedregosos com formas agressivas, como, por exemplo, os campos de inselbergs”.

[114] ANDRADE, Izaias Vasconcelos de. **Pequena bacia hidrográfica**: semi-árido, sem dede, semi-árido sem fome. 2ª ed. rev. e atual. Recife: Comunigraf, 2009, p 15.

[115] PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Base científica das mudanças climáticas**. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/GT1_sumario_portugues.pdf. Acesso em: 05 jan. 2023.

A Caatinga é o bioma que, de acordo com as expectativas, enfrentará as maiores mudanças em seu regime de precipitação, com uma redução significativa na quantidade de chuvas e um aumento na variabilidade dos padrões de precipitação, o que pode causar profundas alterações em seu funcionamento como ecossistema. As possíveis consequências dessas mudanças climáticas incluem secas mais frequentes e intensas. Vale ressaltar que esse ecossistema já sofre com um pronunciado estresse hídrico e possui baixas taxas de estoque de carbono, o que poderá ser agravado com a intensificação das estiagens[116].

Na Caatinga, a redução da cobertura vegetal deve-se principalmente às secas e aos impactos do fenômeno El Niño, e a desertificação é uma ocorrência esperada em praticamente todos os cenários climáticos futuros para esse bioma. Quando combinados com a supressão da vegetação nativa e com práticas agrícolas inadequadas para o Semiárido - como o uso de maquinário pesado e inadequado para solos com pouca água - tais fenômenos intensificam o processo de compactação e erosão do solo. Dentre as medidas mitigatórias para controlar e reduzir as emissões de gases de efeito estufa na Caatinga estão o monitoramento e combate à desertificação por meio de um sistema de monitoramento da redução da cobertura vegetal e da degradação ambiental, além do desenvolvimento de indicadores quantitativos que possam mensurar o avanço desses processos e técnicas de recuperação ambiental[117].

A compreensão da sensibilidade do semiárido nordestino às alterações climáticas está diretamente relacionada às mudanças no regime hídrico que estão ocorrendo em todo o mundo. A região semiárida é uma das mais vulneráveis às mudanças climáticas, devido à sua baixa disponibilidade hídrica e à alta variabilidade climática. A diminuição das chuvas e a mudança nos padrões de precipitação têm

---

[116] PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Base científica das mudanças climáticas**. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/GT1_sumario_portugues.pdf. Acesso em: 05 jan. 2023.

[117] SCHOLZ, Mariana Caroline. **Litigância Climática e a implementação das Contribuições Nacionalmente Determinadas do Acordo de Paris pelo Brasil**: uma análise a partir da abordagem ecossistêmica. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Orientadora: Dra. Cristiane Derani. Florianópolis, SC, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/229045/PDPC1557-T.pdf?sequence=-1. Acesso em: 18 jan. 2023.

afetado a produção de alimentos e a disponibilidade de água, o que tem consequências graves para as comunidades locais.

Nesse contexto, a preservação das áreas florestais assume uma importância fundamental, pois elas são capazes de garantir o microclima da região e contribuir para a manutenção do regime hídrico. Além disso, a recuperação de áreas degradadas e a adoção de práticas sustentáveis de manejo do solo e da água são estratégias que podem ajudar a garantir a segurança hídrica e alimentar da região, como se destaca no próximo tópico.

2.4 Sensibilidade do Semiárido Nordestino às Alterações Climáticas e a Importância das Áreas Florestais como Garantidoras do Microclima

Antes de adentrar-se na discussão das características do semiárido nordestino, faz-se imprescindível o conhecimento quanto à sua extensão, cuja área tem variado ao longo do tempo. Inicialmente, o semiárido teve seu dimensionamento estabelecido na Lei 1.348 de 10.02.1951 que estabeleceu o polígono das secas para uma área aproximada de 1.150.680 Km^2 e o semiárido com 900.000 Km^2. Tais variações decorreram das condições ambientais do regime pluviométrico de até 800 mm/ano e da superfície do solo[118].

As condições climáticas do semiárido está definida por uma insolação de 2.800 horas/ano e precipitação média anual entre 600mm e 700mm. A temperatura média permanece em 28ºC com amplitude de até 11ºC entre o dia e a noite e umidade relativa do ar entre 50% e 60%[119].

Estudos de impacto das mudanças climáticas apontam que o bioma da caatinga predominante no semiárido do nordeste brasileiro está entre os mais vulneráveis diante do aumento das temperaturas.[120] Tal afirmação não é de difícil compreensão, tendo em vista que o território brasileiro é cortado pela linha do Equador no extremo norte o que torna o clima com temperaturas elevadas por todo o ano,

---

[118] ANDRADE, Izaias Vasconcelos de. **Pequena bacia hidrográfica**: semi-árido, sem dede, semi-árido sem fome. 2ª ed. rev. e atual. Recife: Comunigraf, 2009, p. 19.
[119] ANDRADE, op cit. p. 26.
[120] OYAMA, M. D., C. A. NOBRE. **A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America**. Geophysical Research Letter, 2003**.** Disponível em: https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2003GL018600. Acesso em 26 ago. 2021.

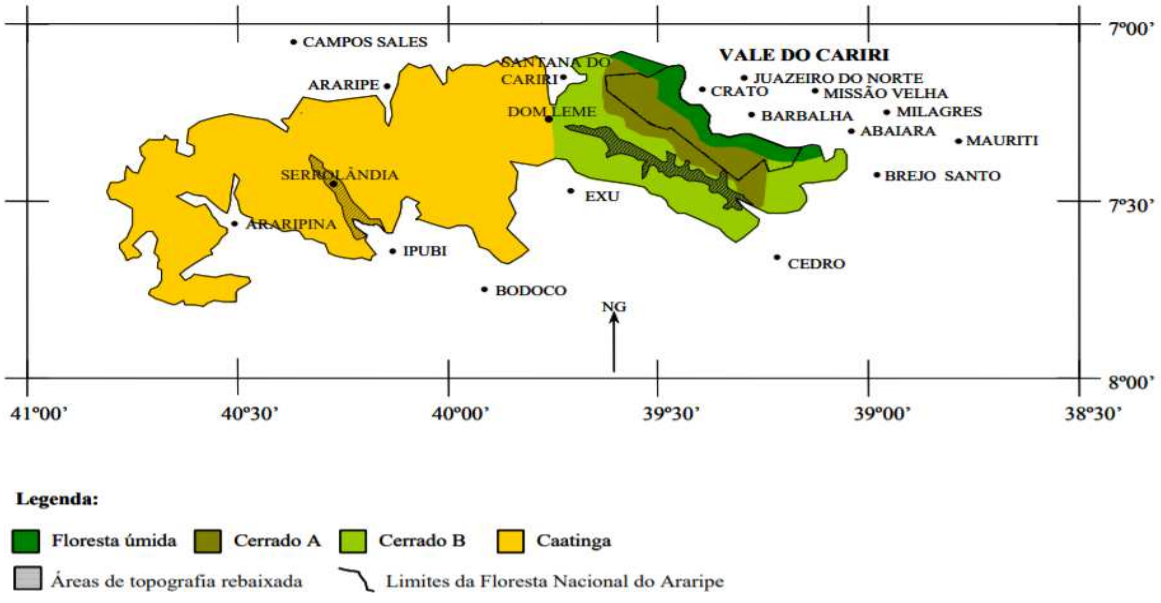
especialmente na Região Nordeste que possui um clima semiárido quente com período seco prolongado e com estação chuvosa curta[121].

O “Aquecimento global deve acelerar a aridificação do Semi-Árido brasileiro, prejudicando o plantio de várias culturas”[122]. No que concerne à Chapada do Araripe, esta possui apenas 6% da área preservada que:

> Exerce grande influência no clima do setor oriental da chapada, tornando-o úmido e desempenhando papel importante nos recursos hídricos regionais. Parte desta área é coberta por floresta úmida semi-perenifólia numa faixa margeando a encosta da chapada, abrangendo, sobretudo, uma parcela dos municípios de Crato e Barbalha-CE[123].

É importante observar que a área da Chapada do Araripe é muito maior do que a área de localização da Floresta Nacional do Araripe-Apodi. A formação florestal no topo da Chapada do Araripe pode ser observada pela figura 15 abaixo:

Figura 15 – Espécies de vegetação na Chapada do Araripe.



Fonte: Mendonça (2001)

---

[121] BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. **As plantas e o clima**: princípios e aplicações. Guaíba/RS: Agrolivros, 2017.

[122] EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil**. São Paulo: Posigraf, 2008. Disponível em: https://www.agritempo.gov.br/climaeagricultura/CLIMA_E_AGRICULTURA_BRASIL_300908_FINAL.pdf. Acesso em: 14 set. 2022.

[123] MENDONÇA, Luiz Alberto Ribeiro. **Recursos Hídricos da Chapada do Araripe**. Tese (doutorado) apresentada à Universidade Federal de Fortaleza, Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Orientador: Dr. Horst Frischkorn - Fortaleza, CE, 2001, p. 11. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/14731/1/2001_tese_larmendonca.pdf. Acesso em: 24 ago. 2021.

É importante verificar que a influência climática entre os setores oriental e ocidental da chapada do Araripe são diferentes em razão da influência que possui a Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Na imagem abaixo a letra “a” representa o Cariri oriental onde há a maior parte da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, cuja encosta está voltada para as cidades de Crato, Barbalha, Missão Velha e Juazeiro do Norte, todas no Estado do Ceará. Já a imagem com a letra “b” representa a parte ocidental da Chapada do Araripe que tem pouca influência da Floresta Nacional do Araripe-Apodi como se extrai da figura 16 adiante.

Figura 16 – Cobertura Florestal do Cariri oriental e ocidental

Fonte: APA 2001

Do ponto de vista da temperatura e da umidade relativa do ar mínima, máxima e média anual da Chapada do Araripe Oriental conforme estudos do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET divulgados em 1993 referente as medições entre os anos de 1961 e 1990 em razão da inexistência de estação meteorológica e Chapada do Araripe Ocidental, pode-se perceber que os estudos do Laboratório de Meteorologia de Pernambuco - LAMEPE divulgados no ano de 1994 apontaram as temperaturas referentes aos anos de 1952 a 1993 conforme figura 17 abaixo[124]:

[124] MENDONÇA, Luiz Alberto Ribeiro. **Recursos Hídricos da Chapada do Araripe**. Tese (doutorado) apresentada à Universidade Federal de Fortaleza, Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Orientador: Dr. Horst Frischkorn - Fortaleza, CE, 2001, p. 11. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/14731/1/2001_tese_larmendonca.pdf. Acesso em: 24 ago 2021.

Figura 17 – Relação entre temperatura e umidade relativa do ar do Cariri Oriental e Cariri Ocidental.

Setores da chapada	Temperatura (°C)			Umidade relativa (%)		
	Mínima	Máxima	Média anual	Mínima	Máxima	Média anual
Oriental*	18	34	25	49	80	64
Ocidental**	13	35	23	26	79	55

Fonte: Mendonça (2001)

Com base nos dados apresentados vê-se que a parte Oriental da Chapada do Araripe, onde se localiza a maior parte da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, possui uma temperatura mais equilibrada entre a temperatura mínima e máxima bem como uma umidade relativa do ar com variabilidade menor e média de 64% anual, o que deixa o clima melhor. Por outro lado, a parte ocidental da Chapada do Araripe é mais seca e apresenta variações de temperatura e umidade maiores o que deixa o clima mais quente e o ar mais seco.

Nesse caso, não restam dúvidas sobre a influência climática positiva que exerce a Floresta Nacional do Araripe-Apodi sobre as cidades de seu entorno, juntas possuem, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE uma população estimada para 2020 aproximada de 506.003 mil habitantes, distribuídas da seguinte forma: Juazeiro do Norte 276.264 mil habitantes[125]; Crato 133.031 mil habitantes[126]; Barbalha com 61.228 mil habitantes[127] e Missão Velha com 35.480 mil habitantes[128].

Em relação a vegetação do semiárido, tem-se que existem 228 famílias, 2810 gêneros e 11036 espécies. Em relação ao cactário estima-se 3350 exemplares com 27 espécies e 12 gêneros. Com mais de onze mil espécies de plantas catalogadas, a Caatinga é o bioma predominante no Semiárido brasileiro, composto principalmente

[125] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da população**: estimada 2020. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/juazeiro-do-norte/panorama. Acesso em 26 dez. 2020.
[126] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da população**: estimada 2020a. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/crato/panorama. Acesso em 26 dez. 2020.
[127] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da população**: estimada 2020b. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/barbalha/panorama. Acesso em 26 dez. 2020.
[128] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da população**: estimada 2020c. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/missao-velha/panorama. Acesso em 26 dez. 2020.

por leguminosas, gramíneas, euphorbiáceas, bromeliáceas e cactáceas. A vegetação adaptada ao clima semiárido é formada por uma floresta espinhosa tropical, que consiste em um estrato herbáceo-graminoso junto com árvores e arbustos, cuja densidade varia de acordo com as condições climáticas e o estado de conservação do solo. Muitas das espécies de plantas têm folhas que caem na época seca como adaptação fisiológica à escassez de água, o que influencia na denominação do termo "Caatinga", que significa "mata-branca" em tupi-guarani. Com a queda das folhas, os troncos esbranquiçados e brilhantes são visíveis e dominam a paisagem. Para preservar algumas espécies de cactáceas ameaçadas de extinção no Semiárido brasileiro, o Instituto Nacional do Semiárido abriga o Cactário Guimarães Duque, que possui 160 espécies de cactos e outras suculentas, a maioria delas nativa da região. Além disso, está sendo desenvolvida a micropropagação de algumas dessas espécies por meio do cultivo in vitro, que consiste no cultivo asséptico de plantas em frascos com um meio nutritivo[129].

No semiárido brasileiro, há uma variedade de produtos agrícolas de destaque, como soja, milho, algodão, feijão, mandioca e cana-de-açúcar. A produção de soja está concentrada no Piauí, Bahia e Minas Gerais, enquanto o milho é expressivo em todos os estados do Semiárido, principalmente na Bahia, Piauí, Ceará, Pernambuco e Sergipe. O algodão herbáceo é uma importante fonte de renda concentrada na Bahia, mas também expressiva em Minas Gerais, Piauí, Ceará e Paraíba. O feijão e a mandioca têm alta produtividade em todo o Semiárido. A produção da mandioca gerou a maior renda em Pernambuco, Ceará, Bahia, Rio Grande do Norte, Sergipe e Alagoas, enquanto a produção de feijão destacou-se na Paraíba e Piauí. A cana-de-açúcar é um importante produto agrícola do Semiárido, com a maior renda concentrada nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia e Minas Gerais. Além dos produtos agrícolas, a extração vegetal também desempenha papel importante na geração de renda no Semiárido. O umbu, fruta típica da Caatinga, é encontrada principalmente na Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia e Alagoas. A produção de polpa congelada de umbu é uma importante atividade desenvolvida por mulheres da agricultura familiar. O pequi, fruto típico do Cerrado, também é encontrado no Semiárido piauiense, baiano e mineiro. Sua polpa é usada

[129] INSA, Instituto Nacional do Semiárido. **O Semiárido brasileiro: conheça mais**. Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro. 2023. Acesso em: 16 fev. 2023.

na culinária e seu óleo é excelente para a produção de biodiesel. A carnaúba, encontrada principalmente no Semiárido do Ceará, é uma grande produtora nativa de cera, papel, peças artesanais, ração animal e óleo. A castanha de caju é produzida principalmente no Semiárido pernambucano e baiano e é uma importante matéria-prima para várias indústrias de alimentos e pequenas fábricas de processamento. O babaçu e o licuri são palmeiras endêmicas da região Nordeste. O babaçu gera oportunidades de renda principalmente para o Semiárido do Maranhão, Piauí e Ceará, por meio da venda de suas amêndoas e de derivados como, por exemplo, o leite, azeite, sabão e carvão. O licuri é explorado no Semiárido da Bahia e Alagoas, com amplo aproveitamento de suas partes, desde a extração de óleo das amêndoas até o uso das folhas para artesanatos. Além desses, há outros frutos e oleaginosas que se destacam em diversas atividades na região, como buriti, piaçava, mangaba, cajá, murici, pitomba, ouricuri e oticica[130]

A região Nordeste detém cerca de 13,3% do efetivo bovino do Brasil, com aproximadamente 58,1% desse rebanho bovino concentrado no Semiárido, apesar da limitação na disponibilidade de pastagens. O Instituto Nacional do Semiárido desenvolve estudos para a conservação e valorização de raças nativas da região, como o Gado Curraleiro Pé-Duro e os caprinos Landi. A palma forrageira é uma importante fonte de alimento para os rebanhos em épocas de estiagem, mas foi dizimada pela Cochonilha-do-carmim. Pesquisas do Instituto resultaram na descoberta de variedades resistentes ao inseto-praga, que podem ser uma alternativa de cultivo em diferentes ecossistemas do Semiárido[131].

O bioma do Semiárido brasileiro abriga cerca de 1.307 espécies animais, sendo 327 exclusivas da região. Esses animais desenvolveram adaptações para sobreviver ao clima, como hábitos noturnos e estivação. A diversidade da fauna sofre com a pressão antrópica e práticas extrativistas como a caça e a pesca sem controle, colocando algumas espécies em risco de extinção. É necessário aumentar as áreas de preservação, fiscalização e proibir atividades predatórias para reverter essa situação[132].

---

[130] INSA, Instituto Nacional do Semiárido. **O Semiárido brasileiro: conheça mais**. Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro. 2023. Acesso em: 16 fev. 2023.
[131] INSA, op. cit.
[132] INSA, op. cit.

As alternativas alimentares e a biodiversidade no semiárido representam uma importante contraposição às atividades econômicas culturais que historicamente foram desenvolvidas na região, tais como a pecuária e a agricultura irrigada. A compreensão da sensibilidade do semiárido às alterações climáticas e a importância das áreas florestais como garantidoras do microclima estão diretamente ligadas à busca por alternativas sustentáveis que possam garantir a segurança alimentar e preservar a biodiversidade.

Nesse sentido, a valorização de culturas agrícolas adaptadas ao clima semiárido, o fomento à produção agroecológica e a preservação da diversidade de espécies são estratégias importantes para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas e garantir o sustento das comunidades locais. É necessário um olhar holístico e integrado para as atividades econômicas na região, considerando não apenas os aspectos produtivos, mas também a preservação do meio ambiente e a promoção da justiça social.

2.5 Alternativas Alimentares e Biodiversidade no Semiárido como Contraponto as Atividades Econômicas Culturais

Não há como discorrer sobre a questão alimentar e de biodiversidade sem mencionar os aspectos do aquecimento global. Tratando-se de eventos futuros embora não tão incertos ante os Relatório do IPCC, não há muita literatura, especialmente estudos científicos que atestem os impactos sobre os ecossistemas produtivos, especialmente no que concerne à especificação de dados.[133]

A região do semiárido nordestino é bastante sensível às mudanças climáticas em face da vulnerabilidade do ecossistema local. Refrear o aumento da temperatura, pela redução das emissões de gases do efeito estufa, é necessário para contribuir com a redução das alterações climáticas buscando-se, de fato, uma alteração climática para níveis satisfatórios de produtividade, biodiversidade e qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

Nesse cenário, busca-se compreender quais as alternativas alimentares e a biodiversidade existente no semiárido correlacionando com as atividades econômico-

[133] BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. **As plantas e o clima**: princípios e aplicações. Guaíba: Agrolivros, 2017.

culturais que estão intrinsicamente ligadas à atividade de subsistência de boa parte da população.

A escassez de água não é o único problema do semiárido nordestino, mas sobretudo antrópico. A forma como o homem se relaciona com a natureza, cobertura florística, fanal nativa, microfauna, solos, culturas vegetais, manejo dos rebanhos, gerenciamento de água está totalmente ligada aso valores culturais. Tem-se, por exemplo, como fonte de renda a fabricação de carvão, telhas e tijolos, estacas para cercas e currais. Não menos importante, tem-se o extrativismo que ainda persiste e cresce com relação a plantas medicamentosas[134].

Quanto à biodiversidade, definida como a soma da diversidade genética, diversidade de espécies e diversidade de ecossistemas[135]. Essas três categorias descrevem diferentes aspectos hierárquicos dos sistemas vivos, sabe-se que desde o Brasil Colônia, a fauna do semiárido foi bastante destruída.

> Os portugueses, então, espantaram-se com o que viram nos porões de *A Peregrina*[136]. O navio estava atulhado com 15 mil toras de pau-brasil, três mil peles de onça, 600 papagaios e 1,8 toneladas de algodão, além de óleos medicinais, pimenta, sementes de algodão e amostras de minerais[137].

Quanto à biodiversidade da fauna, a Caatinga possui uma quantidade estimada de 1.307 espécies de animais, das quais 131 espécies são ameaçadas de extinção. Dentre as espécies da fauna 327 são endêmicas da caatinga[138] existem catalogados como endêmicos, uma ave descoberta em 1998 na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, chamada de Soldadinho do Araripe e um primata Guariba conforme figuras 18 e 19 a seguir.

---

[134] ANDRADE, Izaias Vasconcelos de. **Pequena bacia hidrográfica**: semi-árido, sem dede, semi-árido sem fome. 2ª ed. rev. e atual. Recife: Comunigraf, 2009.
[135] SANDS, Philippe. **Principles of International Environmental Law.** 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge. 2003, p. 499.
[136] Embarcação nau que pertencia ao francês Bertrand d'Ornesan, barão de Saint Blanchard, almirante que chefiava a esquadra francesa do Mediterrâneo. O navio tinha por comandante Jean Duperet, comerciante de Lyon, França.
[137] BUENO, Eduardo. **Capitães do Brasil**: A saga dos primeiros colonizadores. Rio de Janeiro: Editora Sextante. 2016, p. 08.
[138] FIORAVANTI. Carlos. Ecologia: **Um tesouro à beira do Velho Chico**. Revista Pesquisa FAPESP. Ed. 57, set 2000. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/um-tesouro-a-beira-do-velho-chico/, acesso em 27 dez. 2020.

Figura 18 – Soldadinho-do-Araripe

Fonte: ICMBio – Volume III – Aves (2018)

Figura 19 - Guariba

Fonte: ICMBio – Volume III – Aves (2018)

Em relação à diversidade da fauna, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi possui 62 espécies de répteis e anfíbios, 193 espécies de aves, dentre elas o Zabelê, Jacú Verdadeiro, Pica-pauzinho, Chorrózinho, Pompeu, João-xique-xique, Fura-barreira, Pica-pau-vermelho, Sibitinho, Ferreiro, Pintassilva e o Soldadinho-do-Araripe, das quais 07 se encontram ameaçadas de extinção. Dentre os animais carnívoros tem a onça-pintada (variante preta), Suçuarana, Gato mourisco, Gato lagartixeiro, Gato maracajá, Raposa, Gambá, ticaca, Furão e Guaxinim. Das espécies Artiodactyla tem como exemplos o Veado-mateiro, Veado-catingueiro, Veado-comum, Porco-do-mato, Tamanduá-mirim, Tatu-bola e Tatu-pega. Da ordem dos Roedores tem o Mocó, Preá, Cutia, Rato-de-cana, Pixuna e Punaré[139].

[139] IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo -** Sumário Executivo: Floresta Nacional do Araripe-Apodi – Parte 1. 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum1.pdf. Acesso em: 27 de dez. 2020.

Por outro lado, a biodiversidade da flora também é relevante, pois possui mais de 1500 espécies vegetais catalogadas, com a presença de espécies endêmicas que reforçam a biodiversidade como os cactos forrageiros palma, xique-xique o mandacaru[140]. Só na Chapada do Araripe foram encontradas 107 espécies e 41 famílias, o que demonstra a riqueza da flora local[141]. Dentre essas espécies se encontra o Pequizeiro e o Muri Vermelho com elevado potencial econômico e outras bastante relevantes, como o Visgueiro utilizado para ração animal, o extrativismo do leite da Janaguba, Laranjinha, Amargoso e Louro Vermelho[142]. Essa diversidade justifica a preservação da biodiversidade que se impõe em face da garantia da "diversidade genética necessária para que o processo de seleção natural e melhoramento vegetal possam continuar ocorrendo de modo a garantir a existência de plantas adaptadas às condições climáticas"[143]

Diversas atividades econômicas praticadas no sertão do Nordeste são culturais, especialmente na zona rural. Na Floresta Nacional do Araripe-Apodi é comum, embora de forma clandestina, as práticas de caça de animais silvestres para consumo humano como veado, tatu, preá, peba, dentre outros, pastejo de bovinos, extração e mel, extração de plantas medicinais e ornamentais e coletas de frutas. Dentre as atividades regulamentadas no âmbito da Unidade de Conservação, tem-se a utilização da Fava d'anta, Leite de Janaguba, Lenha Seca, Visitação e destaque para a coleta do pequi. Pelos dados apresentados no Plano de Manejo da Unidade de Conservação, para o ano de 2003 havia 188 famílias sobrevivendo economicamente da Floresta Nacional do Araripe-Apodi[144].

---

[140] MACIEL, Ângelo at al. **O Xique-Xique e outros Cactos Forrageiros**. Natal: SEBRAE, 2016. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Semiarido-O-Xique-Xique-e-outros-cactos-forrageiros.pdf, Acesso em: 27 dez. 2020.

[141] COSTA, Itayguara Ribeiro da; ARAUJO, Francisca Soares de; LIMA-VERDE, Luiz Wilson. Flora e aspectos auto-ecológicos de um encrave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo , v. 18, n. 4, p. 759-770, Dec. 2004. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062004000400006&lng=en&nrm=iso. Acesso em 27 dec. 2020.

[142] IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo -** Sumário Executivo: Floresta Nacional do Araripe-Apodi – Parte 1. 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum1.pdf. Acesso em: 27 de dez. 2020.

[143] SANTOS, Patrícia Menezes *at. al*. Mudanças Climáticas Globais e a Pecuária: Cenários futuros para o semiárido brasileiro. *In*: **Revista Brasileira de Geografia Física**. 2011, p. 1189. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/232765/26767. Acesso em: 19 ago. 2021.

[144] IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo** – Diagnóstico: Floresta Nacional do Araripe-Apodi, 2005. https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag3.pdf. Acesso em: 27 de dez. 2020.

A biodiversidade da fauna e flora são constantemente utilizadas no semiárido nordestino para sobrevivência humana. São alternativas alimentares às famílias e pessoas que não possuem recursos financeiros para aquisição de alimentos em supermercados. Os sujeitos que vivem no entorno da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, fazendo uso de produtos e subprodutos da fauna e flora, podem ser beneficiados por meio do instrumento jurídico-político da REDD+ valorizando economicamente a Floresta e as pessoas que lá vivem, trazendo fonte de renda e sustento ambientalmente correto com a integração dos sujeitos ao meio natural.

O instrumento jurídico-político internacional REDD+ é uma importante ferramenta para a análise da governança ambiental e para a promoção de alternativas sustentáveis às atividades econômicas culturais que historicamente vêm sendo desenvolvidas no semiárido nordestino. O REDD+ tem como objetivo principal a redução das emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal, promovendo ao mesmo tempo o desenvolvimento sustentável e a conservação da biodiversidade.

Nesse contexto, as alternativas alimentares e a preservação da biodiversidade do semiárido podem ser vistas como oportunidades para a promoção de projetos REDD+ que contribuam para o desenvolvimento socioeconômico da região e para a mitigação das mudanças climáticas. É necessário, no entanto, uma análise cuidadosa da governança ambiental e da participação das comunidades locais nos projetos REDD+, para garantir que as soluções adotadas sejam realmente sustentáveis e justas. A combinação de estratégias como a promoção de alternativas alimentares e a implementação de projetos REDD+ pode contribuir para enfrentar os desafios ambientais, sociais e econômicos do semiárido e construir um futuro mais sustentável para a região.

3 O INSTRUMENTO JURÍDICO-POLÍTICO INTERNACIONAL DA REDD+ PARA ANÁLISE DA GOVERNANÇA AMBIENTAL

A governança ambiental para a Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal - REDD+ é um conjunto de processos e mecanismos que são utilizados para promover a conservação das florestas e a redução das emissões de gases de efeito estufa - GEE associadas ao desmatamento e à degradação florestal. A governança ambiental para a REDD+ inclui a participação das comunidades locais, ou seja, o engajamento das comunidades locais nos processos de tomada de decisão e implementação da REDD+[145].

Nesse contexto, observa-se a extrema necessidade da utilização do instrumento jurídico-político da REDD+ para contenção dos desmatamentos e queimadas das florestas, incluindo-se o reflorestamento e manejo florestal sustentável para que não somente haja redução na emissão e gases do efeito estufa quanto se aumente a capacidade de absorção de carbono pelas florestas.

A REDD+ foi criada como instrumento jurídico-político e econômico no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas em 2009 na COP 15 em Copenhague, cujos requisitos e padrões foram estabelecidos na COP 16 no ano de 2010 em *Cancún* no México. Trata-se de uma resposta ao aquecimento global e às mudanças climáticas, que são amplamente atribuídas às emissões de GEE provenientes da queima de combustíveis fósseis, da produção de energia, da agricultura e da degradação florestal. A sigla “REDD+” tem o condão de acomodar, sob uma mesma nomenclatura, multifacetadas atividades como a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (o “REDD”) bem como a conservação e a valorização dos estoques de carbono florestal e a gestão sustentável das florestas (o “+”).

A REDD+ é um mecanismo internacional criado para incentivar a conservação das florestas e a redução das emissões de gases de efeito estufa - GEE associadas ao desmatamento e à degradação florestal. Ela é um componente do Acordo de Paris sobre o Clima, um tratado internacional que estabelece metas para a mitigação das

[145] HALE, Thomas, ROGER, Charles. Orchestration and transnational climate governance. **Rev Int Organ.** Spring Science: New York, 2013. https://doi.org/10.1007/s11558-013-9174-0. Disponível em: https://sci-hub.se/10.1007/s11558-013-9174-0. Acesso em 28 dez. 2020.

mudanças climáticas. Portanto, a REDD+ pode ser vista como uma ferramenta importante para proteger o meio ambiente e mitigar as mudanças climáticas. Além disso, a REDD+ pode ter impactos positivos em várias áreas, como a saúde, a economia e o meio ambiente, e pode contribuir para a justiça social e a inclusão.

O universo hipercomplexo é caracterizado por sistemas altamente interconectados e interdependentes, onde os efeitos das ações podem ser difíceis de prever e onde as mudanças podem ocorrer rapidamente. Ligado à ideia da filosofia, o universo hipercomplexo apresenta-se com a necessidade de abordar questões globais e forma holística e interdisciplinar[146], por meio de um mundo composto de multiplicidades e processos em constante mudança, e não de objetos fixos e isolados[147]. Nesse sentido, discute-se a ideia de tempo como uma dimensão fundamental do universo, cuja duração é a verdadeira natureza do tempo, e que o universo é caracterizado por uma complexidade crescente que está em constante evolução.[148]

Dessa forma, é possível associar a REDD+ ao universo hipercomplexo, pois ela envolve muitos elementos interconectados e interdependentes que se influenciam mutuamente e que podem ter impactos difíceis de prever. Assim, envolve múltiplas dimensões, como conservação da biodiversidade, mudanças climáticas, desenvolvimento econômico, direitos humanos, questões sociais e políticas. Além disso, a REDD+ envolve muitos atores diferentes, incluindo governos, empresas, organizações não governamentais, comunidades locais e outros, e pode ser implementada em diferentes contextos geográficos e sociais.

No entanto, é importante lembrar que a REDD+ é um mecanismo criado para incentivar a conservação das florestas e a redução das emissões de GEE associadas ao desmatamento e à degradação florestal, e que pode ser uma ferramenta importante para mitigar as mudanças climáticas e proteger a biodiversidade. Portanto, é

---

146 MORIN, Edgar. **O Método 6**: Ética. Porto Alegre: Sulina, 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/C8PbRmGB9XTYMvCHgvpZn8s/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 07 abr. 2022.

147 DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil Platôs**: Capitalismo e Esquizofrenia. Volumes 1 e 2. São Paulo: Editora 34, 1995. Disponível em: https://www.scielo.br/j/mana/a/zBNHcwBQXCHXzhMHCcPw65h/?format=pdf&lang=pt. Acesso em 07 abr. 2022.

148 BERGSON, Henri. **A Evolução Criadora**. São Paulo: Martins Fontes, 2010. Disponível em: https://www.cidadefutura.com.br/wp-content/uploads/BERGSON-Henri.-A-Evolu%C3%A7%C3%A3o-Criadora-1.pdf. Acesso em: 25 jul. 2022.

importante continuar trabalhando na implementação da REDD+ de maneira responsável e sustentável, levando em conta as complexidades e interdependências envolvidas.

Além do mais, a Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) pode ser considerada uma temática transversal, pois envolve múltiplas dimensões e atores e pode ter impactos em várias áreas. Dessa forma, tendo em vista sua dinâmica que tem origem na Convenção-Quadro das Nações Unidas, somente é possível a implementação na Floresta Nacional do Araripe-Apodi observando-se toda uma correlação e entrosamento entre a estrutura externa internacional e a estrutura legal e interna do direito brasileiro como visto no próximo tópico.

O detalhamento sobre a origem do instrumento jurídico-político com a especificação de datas e órgãos de implementação da REDD+, bem como demais elementos indispensáveis a sua compreensão serão discutidos ao longo do capítulo, especificamente nos tópicos 3.2 “As Conferências das Partes – COP’S e os Compromissos Assumidos pelos Estados para a Redução da Temperatura no Planeta”, 3.5 “Origem e Evolução do Instrumento Jurídico-Político da REDD+ no Cenário de Proteção Florestal” e 3.6 “Sentido e Alcance da REDD+”.

Ao longo desse capítulo será discutido inicialmente sobre os princípios aplicáveis à REDD+ na visão desse pesquisador, o qual explica mais adiante os critérios utilizados na escolha dos princípios. Os princípios são fundamentos aplicáveis no qual se norteia o postulado jurídico. Nessa senda, percorre a normatividade aplicável à REDD+ no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas conforme se verá adiante.

Contudo, antes de se adentrar especificamente na temática da REDD+, torna-se imperioso entender como esse instrumento surgiu e, para isso, deve-se observar a história das Conferências das Partes (COP’s) e os compromissos assumidos pelos Estados para a redução da temperatura do planeta, incluindo a atuação do Brasil nessa política internacional para a redução da emissão de gases poluentes. Somente depois dessa análise, é que será possível identificar os instrumentos econômicos que surgiram ao longo dessas Conferências das Partes onde se situa a REDD+.

Assim, situando-se a REDD+ no tempo e espaço, passa-se a análise sobre sua origem e evolução no cenário de proteção florestal para somente depois buscar

compreender o seu sentido e alcance e, como a governança ambiental pode ser observada na implementação da REDD+. Dessa forma, o caminho percorrido nesse capítulo prescinde de análises que, muitas vezes aparenta idas e vindas no texto, mas que são essenciais a melhor compreensão desse instrumento jurídico-político. Após detalhamento da dinâmica percorrida ao longo desse capítulo, passa-se a análise dos princípios do Direito Internacional aplicáveis à REDD+.

3.1 Princípios do Direito Internacional Aplicáveis à REDD+

A REDD+ é um programa de mitigação da mudança climática que se concentra na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes do desmatamento e da degradação florestal, bem como na conservação e no aumento do estoque de carbono em florestas. O programa REDD+ é guiado por vários princípios do direito internacional, que são fundamentais para sua implementação eficaz e justa.

Dessa forma, tomando-se por base os autores de Direito Internacional Ambiental Phillipp Sands; Patrícia Birnie, Alan Boyle e Catherine Redgwell, Nico Schrijver, Cristiane Dereni, Christina Voigt, Nicolas de Sadeleer, bem como os autores de Direito Internacional Malcolm Nathan Shaw, Ian Brownlie, Dinah Shelton, J. E. Viñuales, Edith Brown Weiss, Stephen David Krasner e James Crawford, esse pesquisador chegou à conclusão sobre a utilização dos principais princípios aplicáveis à implementação da REDD+: cooperação internacional; obrigações comuns, mas diferenciadas; soberania dos Estados; desenvolvimento sustentável; precaução; e participação pública.

Isso não implica na irrelevância de outros princípios dentro do ambiental ou mesmo do direito internacional, contudo, como destacado, são esses, na visão desse pesquisador e à luz dos autores acima estudados, que melhor se encaixam na abordagem do problema de pesquisa.

3.1.1Princípio da Cooperação Internacional

A cooperação internacional surge de forma positivada pela primeira vez no Congresso de Viena de 1815[149] e, mais adiante, com o término do período da Guerra Fria quando os países estabelecem um marco de tolerância mútua e cooperação entre as duas nações mais desenvolvidas econômica e militar[150].

O Princípio da Cooperação Internacional (*kooperationsprinzipl)* não está adstrito somente ao Direito Ambiental, motivo pelo qual faz parte de toda uma estrutura do Estado Social oferecendo um norte a outras políticas que objetivem o bem-comum. A cooperação também é vista como uma expressão genérica do princípio do acordo[151].

O princípio da cooperação tem aplicação mais ampla no que concerne a obrigações, pois a obrigação geral de cooperação também alcança objetivos mais específicos por meio de técnicas destinadas a garantir a troca de informações e participação na tomada de decisões[152].

Assim, "A obrigação de cooperar é afirmada em praticamente todos os aspectos ambientais internacionais, acordos de aplicação bilateral e regional, e instrumentos globais"[153]. Por esse motivo, o Princípio da Cooperação exige uma atuação conjunta dos Estados e da Sociedade na escolha de prioridades e nos processos decisórios. Tem por objetivo aumentar o fluxo de informação e ampliação da participação dos Estados no processo decisório da política ambiental, buscando trazer constância e equilíbrio no relacionamento entre liberdade individual e

---

[149] Para fins do estudo, se estabelece como marco a primeira vez que o princípio foi positivado, contudo, a história da humanidade demonstra em vários momentos a cooperação entre os países com finalidades distintas.

[150] SHAW, Malcolm Nathan. **International Law**. 5th ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. Disponível em: https://pc-freak.net/international_university_college_files/Cambridge%20University%20Press%20-%20Malcolm%20N.%20Shaw%20-%20International%20Law,%205th%20Edition.pdf. Acesso em: 02 fev. 2023

[151] DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. 3ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2008, p. 141. Disponível em: https://emae.ufsc.br/site/wp-content/uploads/2019/05/Derani4.pdf. Acesso em 18 mar. 2019.

[152] SANDS, Philippe. **Principles of International Environmental Law.** 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge. 2003. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Principles%20of%20International%20Environmental%20Law%20(%20PDFDrive%20).pdf.

[153] SANDS, op cit. p. 204. No original "The obligation to cooperate is affirmed in virtually all international environmental aspects, bilateral and regional implementation agreements, and global instruments".

necessidade social. A cooperação como princípio do direito ambiental e econômico de forma simultânea é fruto da divisão de funções na ordem econômica fundada nas relações de mercado, o que implica em negociação permanente entre as atividades do Estado e do cidadão[154].

Os acordos internacionais são fruto de um longo processo de amadurecimento de ideias e de muitas discussões. Para que se efetive alguma as decisões e deliberações tem-se a participação de diversos órgãos. Eis a grande dificuldade já que essa fragmentação institucional torna mais complicada a possibilidade de se executar tomadas de decisões. Reverter os efeitos negativos ocasionados pelos autos índices de poluição não é tarefa fácil, principalmente se for pensado de forma isolada pelos Estados. Dessa forma, a evolução moderna do Direito Ambiental Internacional aponta para uma tentativa de cooperação entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento como forma de tomarem medidas destinadas ao uso equitativo e sustentável de recursos ambientais promovendo maior transparência e participação pública na tomada de decisões nacionais, e para adoção e harmonização de uma grande legislação ambiental nacional[155].

A Conferência Interamericana Especializada para a Conservação dos Recursos Naturais, no ano de 1956, estabeleceu que "a cooperação entre os Estados é o mais elevado meio para atingir o melhor rendimento sustentável dos recursos vivos do alto mar, tendo em conta a continuidade da reprodução de todas as espécies".[156] Não se buscava nesse momento trazer proteção efetiva aos recursos naturais[157], mas que estes, por meio de uma cooperação, fossem utilizados economicamente da melhor forma possível para benefício da humanidade.

---

[154] DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. 3ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2008, p. 142. Disponível em: https://emae.ufsc.br/site/wp-content/uploads/2019/05/Derani4.pdf. Acesso em 18 mar. 2019.

[155] BIRNIE**,** Patricia; BOYLE, Alan. REDGWELL, Catherine. **International Law and the Environment**. Third Edition. Oxford University Press, 2009. Disponível em: http://oceanlaw.ru/wp-content/uploads/2017/10/International-Law-and-the-Environment-Third-Edition-Patricia-Birnie.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

[156] SCHRIJVER, Nico. **The Evolution of Sustainable Development in International Law**: Inception, Meaning and Status. Leiden: Martinus Nijhoff, 2008a. No original "*The cooperation among States is the highest means to achieve the best sustainable yield of living resources of the high seas, taking into account the continuity of the reproduction of all species*".

[157] CASSESE, Antônio. **International Law**. New York: Oxford University Press, 2005; e para DINH, Nguyen Quoc; No mesmo sentido, DAILLIER, Patrick; PELLET, Alain. **Direito Internacional Público**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003, p. 1.290 "o princípio da cooperação manifesta-se especificamente de duas formas: enquanto direito econômico e como recursos naturais. Todavia, essa segunda vertente se apresenta de forma mais incisiva apenas final do século XX".

Claro que havia supremacia econômica dos países desenvolvidos. Por esse motivo, a descolonização era vista como forma de integrar os países de desenvolvidos e subdesenvolvidos, trazendo desenvolvimento econômico, social e cultural a estes por meio da cooperação. Tem-se como exemplo a Resolução nº 1.514, de 1960 da ONU a qual estabelecia em suas considerações que "[...] a continuação do colonialismo impede o desenvolvimento da cooperação econômica internacional, dificulta o desenvolvimento social, cultural e econômico dos povos dependentes e vai de encontro ao ideal de paz universal das Nações Unidas". Essa Resolução declarou que "1. A sujeição dos povos a uma subjugação, dominação e exploração constitui uma negação dos direitos humanos fundamentais, é contrária à Carta das Nações Unidas e compromete a causa da paz e da cooperação mundial"[158].

Na mesma esteira tem-se a Resolução nº 1.710 da ONU que tratava sobre um Programa Global para o desenvolvimento do "Terceiro Mundo"[159], pois "Reconhecendo que, durante a década de 19, esforços consideráveis para avançar no progresso econômico nos países menos desenvolvidos foram feitos tanto pelos países recém desenvolvidos quanto pelos mais desenvolvidos" e que "[...] a diferença na renda per capita entre o economicamente desenvolvido e os países desenvolvidos aumentou e a taxa de progresso econômico e social nos países em desenvolvimento ainda está longe de ser adequada", buscava uma cooperação mais firme por parte dos países desenvolvidos para melhoria das condições socioeconômicas dos países pobres.

Importante frisar que esse processo de descolonização além da cooperação entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, movimentou um processo solidariedade e tomada de consciência e ações por parte dos países pobres. Pode-se citar a Conferência de *Bandoeng* com um processo de tomada de conscientização dos países pobres da África e Ásia, o Movimento dos Não-Alinhados revigorando-se as ações de solidariedade entre os países em desenvolvimentos, a Conferência de *Lusaka* com abordagem de temas como cooperação financeira e monetária

---

158 ONU. **Resolução nº 1.514**, de 26 de novembro de 1960. Disponível em: http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/spovos/dec60.htm. Acesso em: 20 fev. 2023. No original "The continuation of colonialism hinders the development of international economic cooperation, makes it difficult to achieve the social, cultural, and economic development of dependent peoples, and runs counter to the United Nations' ideal of universal peace."

159 ONU. **Resolução nº 1.710**, de 13 de setembro de 1962. Disponível em: de https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/1710(XVI). Acesso em: 11 mai. 2019.

internacional, comércio, industrialização, tecnologia, recuperação das riquezas naturais, papel das empresas transnacionais e defesa dos interesses dos Estados produtores de matéria-prima e, por fim, o Grupo dos 77 com reunião de países da África, América Latina e Ásia para o aprofundamento dos temas do desenvolvimento[160].

Outro documento é a Declaração de 1962 em relação a Soberania Permanente sobre Recursos Naturais (*Declaration on Permanent Sovereignty over Natural Resources*). Essa Declaração previa a cooperação internacional para o desenvolvimento nacional dos países em desenvolvimento, observando-se a soberania de suas riquezas naturais e de seus recursos[161].

Nesse sentido, tem-se que a análise do deslocamento induzido pelo desenvolvimento implica a consideração de pressupostos teóricos e éticos, que buscam justificar sua ocorrência. O processo de desenvolvimento tem como base princípios consagrados pelo Direito Internacional em um mundo pós-colonial: o princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais e o princípio da autodeterminação dos povos. O estudo desses princípios apresenta o desafio de combiná-los com o direito ao desenvolvimento e os custos que o desenvolvimento acarreta, a fim de preservar os interesses das presentes e futuras gerações[162].

No ano de 1964, a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento orientou que fossem observados determinados princípios na concessão de ajuda, especialmente por meio de acordos bilaterais sujeitos às condições impostas pelos estados doadores, isto é, conforme desejo dos países desenvolvidos ancorados em fatores políticos. [163]

---

[160] CARDIA, Fernando Antônio Amaral. Uma breve introdução à questão do Desenvolvimento como tema de Direito Internacional. *In* **Direito Internacional e Desenvolvimento.** Org. AMARAL JÚNIOR, Alberto do. Barueri, São Paulo: Manole, 2005, p. 57-58.

[161] SCHRIJVER, Nico. **The evolution of sustainable development in international law**: Inception, meaning and status. Cambridge University Press, 2015, p. 18. No original "*At the same time, the Declaration also bears some programmatory features, where it sets guidelines for the sharing of profits in the proportions freely agreed upon (paragraph 3) and provides that international development cooperation must be aimed at the independent national development of developing countries, based upon respect for the sovereignty over their natural wealth and resources*".

[162] DERANI, Cristiane; VIEIRA, Lígia Ribeiro. Deslocados do Desenvolvimento: análise sobre as implicações do princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais. *In* **Veredas do Direito**. Vol. 13, nº 27, p. 89-108, Belo Horizonte, 2016.

[163] BROWNLIE, Ian. **Principles of Public International Law**. 6th ed. Oxford: Oxford University Press, 2008, p. 287. No original "In 1964 the United Nations COnference on Trade and Developmente recommended certain principles to be observed in the giving of aid. A high proportion of aid is given on

Como visto até então, a cooperação se depara com os liames do viés econômico e social[164], e, muito embora se pudesse ter algum reflexo na proteção ambiental, todas as decisões direcionavam-se principalmente sobe a ótica econômica, ainda distante da ideia de desenvolvimentos sustentável.

A solução dos problemas ambientais está inserida sobe a ótica da implantação de um sistema de aplicação efetiva de estados individuais, tendo por fundamento dados científicos e interesses econômicos. Essa dinâmica será possível por meio das convenções multilaterais com definição de padrões para resolução de problemas específicos com o firmamento de acordo bilaterais para resolução de demandas que extrapolam os limites territoriais de um estado soberano[165].

Deve seguir-se que o veículo apropriado para a ação são as convenções multilaterais de definição de padrões com foco em um tipo específico de problema ou em regiões específicas. Acordos bilaterais relacionados a fronteiras e relações fronteiriças também têm um papel a desempenhar.

A origem da denominação "desenvolvimento sustentável" não pode ser firmada com precisão por meio de datas[166], entretanto, não se pode deixar de considerar aspectos históricos relevantes que conduziram a compreensão dessa expressão por meio de um processo de amadurecimento até os dias atuais. Cita-se alguns acontecimentos históricos na década de 1960, que permitiram reflexões sobre ações planetárias, dentre eles: A publicação do livro Primavera Silenciosa (*Silet Spring, Houghton Miffin ed*) de *Rachel Carson*; a Conferência na Universidade de *Keele* em 1965 na Inglaterra que cunhou o termo Educação Ambiental (*Environmental Education*); a fundação do Clube de Roma em 1968 e, no mesmo ano, a Conferência

---

the basis of bilateral agreementes, and so it is subject toconditions imposed by the giving states wile its incidence is governed by political factores".

[164] Em matéria internacional, o Princípio da Cooperação é considerado de fundamental importância para alcançar os objetivos previstos nos tratados, tanto que se faz presente em duas declarações principiológicas em Estocolmo em 1972 e no Rio de Janeiro em 1992

[165] BROWNLIE, Ian. **Principles of Public International Law**. 6th ed. Oxford: Oxford University Press, 2008, p. 287. "In the contexto of environmental problems, the way forward lies in the deployment of effective enforcemente system of individual states. Moreover, enforcement must be based upon scientific data, and suitable economic desiderata, raher than the importunities of special interests and single issue advocates. It must follow that qtehe appropriate vehicle for action is the multilateral satandard-setting conventions with a focus upon a specific type of problem or a specific regions. Bilateral agreements relating to boundaries and frontier relations also have a role to play.

[166] VOIGT, Christina. **Sustainable Development as a Principle of International Law**: Resolving Conflicts between Climate Measures and WTO Law. Edward Elgar Publishing, 2009, p. 11. No original "The origin of sustainable development cannot be exactly dated".

da Biosfera organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em Paris, França[167].

A Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) está relacionada ao direito internacional de várias maneiras. A REDD+ foi criada pelas Nações Unidas como um mecanismo para incentivar a conservação das florestas e a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas ao desmatamento e à degradação florestal. Ela é um componente do Acordo de Paris sobre o Clima, um tratado internacional que estabelece metas para a mitigação das mudanças climáticas. Portanto, a REDD+ está relacionada ao direito internacional no âmbito do clima e da conservação das florestas.

Além disso, a implementação da REDD+ envolve questões relacionadas ao direito internacional dos direitos humanos, como a proteção dos direitos das comunidades locais e a garantia de acesso à informação e participação nos processos de tomada de decisão. Também pode envolver questões de direito internacional do comércio, como a regulamentação de atividades econômicas.

Embora existam problemas regionais, como a conservação das ações de pesca ou alocação de recursos hídricos, ou ainda, poluição atmosférica Transfronteiriça, deve haver gestão e cooperação internacional para que haja alocação e conservação equitativa dos recursos naturais. Nesse caso, é exatamente a ONU, o principal centro de cooperação internacional[168]

As Conferências das Partes – COP's, de onde advém o mecanismo da REDD+ nasce como fruto de acordos internacionais objeto de deliberação por vários anos. Assim, o surgimento desse instrumento jurídico-político por meio de acordos internacionais foi de suma importância, pois demonstrou, de certa forma, uma vontade política com olhares futuros para o melhoramento das atuais condições climáticas. Entretanto, criar um instrumento jurídico como o REDD+ é apenas um primeiro passo. Dar efetividade ao mecanismo da REDD+ exige uma arquitetura em nível nacional e

---

[167] FERRARI, Alexandre Harlei. **De Estocolmo, 1972 a Rio + 20, 2012**: o discurso ambiental e as orientações para a educação ambiental nas recomendações internacionais. Tese de Doutorado em Educação Escolar defendida na Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho da Faculdade de Ciências e Letras. Orientadora Maria Cristina de Senzi Zancul 2014, p. 60.

[168] BIRNIE**,** Patricia; BOYLE, Alan. REDGWELL, Catherine. **International Law and the Environment**. Third Edition. Oxford University Press, 2009, p. 85. Disponível em: http://oceanlaw.ru/wp-content/uploads/2017/10/International-Law-and-the-Environment-Third-Edition-Patricia-Birnie.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

internacional bastante complexa por meio de uma governança ambiental que passa a ser discutida no próximo tópico.

3.1.2 Princípio das Obrigações Comuns, mas Diferenciadas

O princípio das Obrigações Comuns, mas Diferenciadas (OCD) é um conceito do direito internacional que estabelece que os países devem ter obrigações comuns em relação a certos temas, como o meio ambiente e as mudanças climáticas, mas que essas obrigações podem ser diferenciadas de acordo com as circunstâncias e capacidades de cada país.

O princípio das obrigações comuns, mas diferenciadas é um princípio fundamental do direito internacional, que reconhece as diferenças entre os países e as necessidades de desenvolvimento de cada um deles. Embora todos os Estados tenham a obrigação comum de proteger e promover os direitos humanos, essa obrigação deve ser diferenciada de acordo com as circunstâncias específicas de cada país[169].

O princípio das OCD foi desenvolvido para refletir as diferenças entre os países em termos de desenvolvimento econômico, capacidade tecnológica e outros fatores, e tem como objetivo equilibrar a necessidade de proteção do meio ambiente e de mitigação das mudanças climáticas com a necessidade de desenvolvimento econômico e social dos países. O princípio das OCD é aplicado em diversos contextos no direito internacional, incluindo a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUCC).

A Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) pode ser associada ao princípio das Obrigações Comuns, mas Diferenciadas (OCD) de várias maneiras. A REDD+ é um mecanismo internacional criado para incentivar a conservação das florestas e a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas ao desmatamento e à degradação florestal. Ela é um componente do Acordo de Paris sobre o Clima, um tratado internacional que estabelece metas para a mitigação das mudanças climáticas. Dessa forma, a REDD+ está relacionada ao objetivo comum de proteger o meio ambiente e de mitigar as mudanças climáticas.

---

[169] SHELTON, Dinah. (Ed.). **The Oxford Handbook of International Human Rights Law**. Oxford: Oxford University Press, 2013.

No entanto, a implementação da REDD+ pode ser diferenciada de acordo com as circunstâncias e capacidades de cada país, levando em conta o princípio das OCD. Por exemplo, os países que adotam a REDD+ podem estabelecer metas diferenciadas para a redução das emissões de GEE associadas ao desmatamento e à degradação florestal, de acordo com suas capacidades e circunstâncias específicas. Além disso, os países podem receber financiamento de outros países ou de instituições financeiras internacionais para implementar medidas de conservação das florestas, o que pode levar em conta as diferenças entre os países em termos de capacidade e desenvolvimento.

Os países devem ter intervenções diferentes quando se trata da temática ambiental. Assim, para *Viñuales*[170] (2018, p. 115).

> [...] o princípio das obrigações comuns mas diferenciadas é um princípio fundamental do direito internacional que reconhece a necessidade de levar em conta as diferenças entre os países e suas necessidades de desenvolvimento ao aplicar as normas internacionais de proteção ambiental.

É exatamente o que se observa diante dos Acordos estabelecidos. Não há como se estabelecer uma mesma obrigação para países desenvolvidos e em desenvolvimento. Não é possível que países em desenvolvimento tenham que financiar fundos ou projetos voltados para a temática ambiental. A obrigação em preservar o meio ambiente é comum à todas as nações, entretanto, a forma e os meios de implementação dessa proteção ambiental devem ser diferenciadas entre tais países tomando-se por base, inclusive, seus aspectos históricos de agressão ao meio ambiente.

Nesse contexto, tem-se a aplicação desse princípio à REDD+. Tratando-se de incentivo positivo para preservação das florestas que se encontram em melhores estado de preservação, em sua maioria, nos países em desenvolvimento, significa dizer que, ao longo da história, os países desenvolvidos degradaram suas matas, razão pela qual agora, com base nesse princípio, devem ter obrigações diferenciadas e mais rígidas para manutenção das florestas nos países em desenvolvimento. Isso

---

[170] VIÑUALES, J. E. **International Environmental Law**. Cambridge: Cambridge University Press, 2018, p. 115. No original "The principle of common but differentiated responsibilities is a fundamental principle of international law that recognizes the need to take into account differences among countries and their developmental needs when applying international environmental norms."

não retira a obrigação dos países receptores também preservarem, contudo, não por regras mais rígidas como as destinadas aos países ricos.

De acordo com esse princípio, há o reconhecimento das diferenças entre os países e as necessidades de desenvolvimento de cada um deles. Assim, embora todos os Estados tenham a obrigação comum de proteger o meio ambiente, essa obrigação deve ser diferenciada de acordo com as circunstâncias específicas de cada país[171].

3.1.3 Princípio da Soberania dos Estados

O princípio da soberania dos Estados no direito internacional decorre do direito internacional no Tratado de *Westfália* assinado em 1648, que pôs fim à Guerra dos Trinta Anos na Europa. A partir desse momento, a soberania dos Estados se tornou um princípio-chave do sistema internacional, significando que cada Estado é considerado o único poder legítimo em seu território. Contudo, na prática esse princípio é frequentemente violado na prática devido às relações de poder entre os Estados e a comunidade internacional muitas vezes aceita essa violação. Trata-se de uma teoria designada como "hipocrisia organizada" do autor Stephen David Krasner, onde os Estados fingem que estão respeitando a soberania uns dos outros, mas na realidade estão constantemente violando esse princípio. A hipocrisia é uma forma de manter a estabilidade do sistema internacional, permitindo que os Estados mantenham seus interesses e busquem seus objetivos políticos. O autor cita como exemplo a situação de intervenção humanitária, em que um Estado ou um grupo de Estados intervém em outro Estado para proteger a população contra violações dos direitos humanos. Assim, embora a intervenção humanitária seja vista por alguns como uma violação da soberania dos Estados, ela é muitas vezes aceita pela comunidade internacional como uma forma legítima de proteger os direitos humanos[172].

---

[171] WEISS, Edith. Brown. In **Fairness to Future Generations**: International Law, Common Patrimony, and Intergenerational Equity. Dobbs Ferry, NY: Transnational Publishers, 1989. No mesmo sentido RAJAMANI, Lavanya. **Differential Treatment in International Environmental Law**. Oxford: Oxford University Press, 2006; e BODANSKY, Daniel. **The Art and Craft of International Environmental Law**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2010.

[172] KRASNER, Stephen David. **Sovereignty**: organized hypocrisy. Princeton: Princeton University Press, 1999.

Já *James Crawford* faz uma análise profunda do conceito de soberania e sua relação com a criação e reconhecimento de novos Estados, argumentando que a soberania é um conceito complexo, que envolve não apenas o poder político de um Estado sobre seu território e população, mas também o reconhecimento de outros Estados em relação a essa soberania. Também concorda que a soberania dos Estados é frequentemente desafiada e violada na prática, seja através de conflitos armados, mudanças políticas internas ou questões de direitos humanos, especialmente pelas intervenções militares[173].

Para *Anthony Aust* cada Estado é soberano dentro de suas próprias fronteiras e tem o direito exclusivo de governar seu próprio território, sem a interferência de outros Estados. Isso significa que cada Estado tem o poder de fazer suas próprias leis, estabelecer suas próprias instituições políticas e econômicas, e manter o controle sobre seu próprio território. O princípio da soberania dos Estados é um dos princípios fundamentais do direito internacional e que a maioria das normas internacionais são baseadas nesse princípio. No entanto, a soberania dos Estados não é absoluta e que há certas limitações impostas pela comunidade internacional. Uma dessas limitações é a obrigação dos Estados de cumprir com as normas internacionais de direitos humanos, mas que os Estados não podem usar o princípio da soberania como justificativa para violar os direitos humanos de seus cidadãos ou para ignorar as obrigações internacionais assumidas em acordos e tratados internacionais. Outra limitação importante para a soberania dos Estados é a necessidade de cooperação internacional em questões globais, como as mudanças climáticas e a proteção do meio ambiente. Nesses casos, a soberania dos Estados deve ser equilibrada com a necessidade de ação global e colaboração entre os Estados para enfrentar desafios globais que afetam a todos[174].

Por sua vez, *Ian Brownlie* dedica um capítulo à discussão do princípio da soberania dos Estados e descreve que o princípio da soberania é o fundamento do direito internacional público e é o elemento essencial na formação do Estado,

---

[173] CRAWFORD, James. **The Creation of States in International Law**. Oxford: Oxford University Press, 2006.
[174] AUST, Anthony. **Modern Treaty Law and Practice**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

garantindo a autonomia dos Estados e a igualdade soberana entre eles, sendo um elemento essencial na estabilidade e ordem internacionais[175].

No entanto, a soberania dos Estados não é absoluta e é limitada por outros princípios e normas do direito internacional, dentre eles: o princípio da responsabilidade de proteger que os Estados têm em relação as suas populações, como por exemplo, proteger contra o genocídio, crimes de guerra e contra a humanidade; princípio da não intervenção de um Estado em assuntos internos de outro estado, incluindo o uso da força, exceto circunstâncias de intervenção humanitária em situações de crise humanitária que se encaixam na chamada "hipocrisia organizada"; o princípio da proteção dos direitos humanos em que os Estados têm a obrigação de respeitar e proteger os direitos humanos de seus cidadãos, e não podem invocar o princípio da soberania como uma desculpa para violá-los; e o princípio da cooperação já especificado anteriormente.

Este é uma das limitações mais importantes à soberania dos Estados é a obrigação de cumprir com as normas internacionais de direitos humanos e, portanto, corrobora com a necessidade de cooperação internacional em questões globais, como as mudanças climáticas e a proteção do meio ambiente. Dessa forma, embora o princípio da soberania permita que os Estados exerçam controle sobre suas fronteiras e seu território, a cooperação internacional é necessária para enfrentar problemas globais que afetam a todos[176].

Assim, os Estados não podem invocar o princípio da soberania como uma desculpa para violar os direitos humanos de seus cidadãos ou para ignorar suas obrigações internacionais em relação a esses direitos. Essas normas estabelecem limites ao exercício da soberania dos Estados e exigem que os Estados ajam com responsabilidade em relação a seus próprios cidadãos e à comunidade internacional como um todo. Isso implica dizer que há limitações impostas pela comunidade internacional e a necessidade de equilibrar a soberania com a cooperação global e o cumprimento das normas internacionais de direitos humanos e outras normas do direito internacional[177].

---

[175] BROWNLIE, Ian. **Principles of Public International Law**. 7th ed. Oxford: Oxford University Press, 2008.
[176] BROWNLIE, op. cit.
[177] BROWNLIE, op. cit.

De acordo com o princípio da soberania dos Estados cada Estado é o único poder legítimo em seu território. Isso significa que os Estados têm o direito de tomar decisões políticas e econômicas sem a interferência de outros Estados. O princípio da soberania dos estados estabelece que cada Estado tem o direito de exercer controle e autoridade sobre seu território e recursos naturais. Isso significa que a implementação da REDD+ deve respeitar a soberania dos Estados e garantir que as medidas de conservação e redução de emissões sejam implementadas de acordo com as leis e regulamentações nacionais. No entanto, as mudanças climáticas são uma questão global que afeta todos os países e não pode ser resolvida por um único Estado. As mudanças climáticas exigem ações coordenadas entre os Estados e a cooperação internacional para enfrentar a crise climática.

O princípio da soberania dos Estados é um dos pilares do Direito Internacional e estabelece que cada Estado tem o poder e a autoridade para tomar decisões e agir dentro de suas fronteiras, sem a interferência de outros Estados. Essa soberania inclui a capacidade de definir suas próprias políticas ambientais, inclusive em relação à conservação e uso de suas florestas.

No contexto do instrumento jurídico-político da REDD+, esse princípio tem sido objeto de debates e negociações internacionais, uma vez que a implementação do mecanismo pode afetar diretamente as políticas ambientais de cada Estado.

Por um lado, a REDD+ é uma iniciativa internacional para a redução das emissões de gases de efeito estufa por meio da conservação e gestão sustentável das florestas. Isso significa que os Estados que aderem à REDD+ se comprometem a implementar políticas e medidas para reduzir o desmatamento e degradação florestal, o que pode ter implicações significativas em suas políticas ambientais.

Por outro lado, a soberania dos Estados também significa que eles têm o direito de definir suas próprias políticas e estratégias para a conservação de suas florestas. Portanto, a implementação da REDD+ deve respeitar a soberania de cada Estado e garantir que as políticas e medidas propostas sejam consistentes com as políticas e necessidades nacionais.

Nesse contexto, o princípio da soberania dos Estados pode se tornar um obstáculo para a cooperação internacional e a ação climática global. Os Estados podem argumentar que têm o direito de tomar suas próprias decisões em relação às

mudanças climáticas e que outras nações não têm o direito de interferir em sua soberania.

No entanto, essa perspectiva pode levar a um impasse em relação às mudanças climáticas, uma vez que a ação global é necessária para lidar com essa questão. A cooperação internacional é essencial para garantir que todos os países estejam trabalhando juntos para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e proteger o meio ambiente.

Para lidar com essa questão, as negociações internacionais sobre a REDD+ têm enfatizado a importância do diálogo e cooperação entre os Estados. Isso implica na criação de espaços para que os Estados discutam e negociem as políticas e medidas mais adequadas para suas realidades, e também na criação de mecanismos de transparência e monitoramento para garantir que as políticas e medidas implementadas estejam em conformidade com os objetivos da REDD+.

Assim, a implementação da REDD+ exige um equilíbrio entre o princípio da soberania dos Estados e a necessidade de cooperação internacional para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e combater o desmatamento e degradação florestal. O diálogo e a cooperação internacional são fundamentais para garantir que os objetivos da REDD+ sejam alcançados de maneira consistente com as políticas e necessidades de cada Estado.

Portanto, embora o princípio da soberania dos Estados seja um princípio fundamental do direito internacional, ele precisa ser equilibrado com a necessidade de ação global em questões como as mudanças climáticas. A soberania dos Estados não deve impedir a cooperação internacional e a tomada de decisões conjuntas para lidar com questões globais que afetam a todos. Nesse sentido, deve-se observar o estudo do princípio do desenvolvimento sustentável.

3.1.4 Princípio do Desenvolvimento Sustentável

A investigação das ciências humanas é representada por fatos do passado e do presente. Nesse sentido, os fenômenos naturais, sociais e políticos, desde o início da história da humanidade, marcam os fundamentos que refletem o surgimento dos mais diversos tipos de conceitos, princípios e institutos jurídicos existentes na atualidade. É exatamente nessa seara que se encontra a origem da expressão

"desenvolvimento sustentável" que, posteriormente, será concebida enquanto princípio do direito ambiental e do direito internacional.

A origem da denominação "desenvolvimento sustentável" não pode ser firmada com precisão por meio de datas[178], entretanto, não se pode deixar de considerar aspectos históricos relevantes que conduziram a compreensão dessa expressão por meio de um processo de amadurecimento até os dias atuais. Cita-se alguns acontecimentos históricos na década de 1960, que permitiram reflexões sobre ações planetárias, dentre eles: A publicação do livro Primavera Silenciosa (*Silet Spring, Houghton Miffin ed*) DE Rachel Carson; a Conferência na Universidade de Keele em 1965 na Inglaterra que cunhou o termo Educação Ambiental (*Environmental Education*); a fundação do Clube de Roma em 1968 e, no mesmo ano, a Conferência da Biosfera organizada pela UNESCO em Paris, França[179].

Advém de Estocolmo o surgimento dos princípios do Direito Ambiental no direito positivo. Avaliando a sequência histórica dos fatos, observa-se o momento da confirmação institucional de que desenvolvimento sustentável é princípio jurídico do direito internacional positivo. Nesse sentido, é importante destacar o que dispõe a parte final da proclamação 6 da declaração de Estocolmo:

> [...] 6. A defesa e o melhoramento do meio ambiente humano para as gerações presentes e futuras se converteu na meta imperiosa da humanidade, que se deve perseguir, ao mesmo tempo em que se mantêm as metas fundamentais já estabelecidas, da paz e do desenvolvimento econômico e social em todo o mundo, e em conformidade com elas[180].

Além deste elemento que, seguramente, influenciou a fórmula criada pela Comissão *Brundtland*, dentre os princípios de Estocolmo que são mais relevantes para o presente estudo destaca-se o 2, 14 e o 23 uma vez que instauram algumas

---

[178] FERRARI, Alexandre Harlei. **De Estocolmo, 1972 a Rio + 20, 2012**: O discurso ambiental e as orientações para a Educação Ambiental nas recomendações internacionais. Tese de Doutorado, Univesidade Estadual Paulista – UNESP, Orientadora Dra. Maria Cristina de Senzi Zancul, 2014, p. 607. Ver também: VOIGT, Christina. **Sustainable Development as a Principle of International Law**: Resolving Conflicts between Climate Measures and WTO Law. Edward Elgar Publishing, 2009, p. 11 "The origin of sustainable development cannot be exactly dated".

[179] FERRARI, op. cit., p. 60.

[180] DECLARAÇÃO de Estocolmo sobre o ambiente humano. **Estocolmo, 1972**. Disponível em: http://www.onu.org.br/img/2012/06/Declara%C3%A7%C3%A3o-de-Estocolmo.pdf. Acesso em: 20 fev. 2023.

bases materiais para a ampliação do conceito de desenvolvimento sustentável que será levada a cabo pela Declaração do Rio, de 1992.[181]

A Declaração de Estocolmo reconhece, no Princípio 14, a necessidade de reconciliar os conflitos “entre as necessidades de desenvolvimento e a necessidade de proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente”. Diversos elementos da Declaração ressaltam as discrepâncias existentes entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento em uma agenda global voltada à proteção ambiental. Por exemplo, os Estados concordaram, no Princípio 2, que “as políticas ambientais de todos os Estados devem engrandecer e não afetar adversamente o presente ou o futuro potencial de desenvolvimento dos países em desenvolvimento [...]” e no Princípio 23 afirmaram que “[...] será essencial, em todos os casos, considerar as diferenças entre os sistemas de valores que vigoram em cada país, e que a extensão da aplicabilidade dos padrões de validade nos países mais avançados pode ter um custo social injusto para os países em desenvolvimento.[182]

Para *Voigt* (2009, p. 13):

> A Declaração de Estocolmo de 1972 marcou o início de uma nova concepção de desenvolvimento: não em um contexto ambiental, mas em relação às suas implicações socioeconômicas. A necessidade de desenvolvimento foi expressa no Artigo 8 da Declaração de Estocolmo da seguinte forma: "[o] desenvolvimento econômico e social é essencial para garantir um ambiente favorável de vida e trabalho para o homem e para criar condições na terra que são necessárias para a melhoria da qualidade de vida". O desenvolvimento não era mais considerado em termos de produto interno bruto, mas como uma política voltada para "melhores condições de vida para todos". No entanto, o ideal de desenvolvimento ilimitado permaneceu, com o Artigo 11 da Declaração convocando os Estados a não tomar medidas para promover a proteção ambiental sem levar devidamente em conta os efeitos na política de desenvolvimento[183].

---

[181] SCHRIJVER, Nico. **Development without Destruction**: The UN and Global Resource Management. Editora Indiana University Press, 2008b.

[182] SEGGER, Marie-Claire Cordonier. Sustainable Development in International Law. In: BUGGE, Hans Christian; VOIGT, Christina. **Sustainable Development in International and National Law**: What did the Brundtland Report do to Legal Thinking and Legal Development, and Where can we go From Here? Gronigen: Europa Law Publishing, 2008, p. 94. No original The 1972 Stockholm Declaration marked the beginning of a new conception of development: not in an environmental context, but with regard to its socio-political implications. The necessity of development was expressed in Article 8 of the Stockholm declaration as follows: [e]conomic and social development is essential for ensuring a favorable living and working environment for man and for creating conditions on earth that is necessary for the improvement of the quality of life. Development was no longer regarded in terms of gross national product but as a policy aimed at ‘better living conditions for all’. However, the ideal of unlimited development remained, with Article 11 of the Declaration calling the States not to take any steps to promote environmental protection without duly taking into account the effects on development policy

[183] VOIGT, Christina. **Sustainable Development as a Principle of International Law**: Resolving Conflicts between Climate Measures and WTO Law. Edward Elgar Publishing, 2009, p. 13. No original

Já em relação à Declaração mais significativa sobre a temática, Birnie, Boyle e Redgewell (2009) afirmam categoricamente que:

> A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, adotada por consenso na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992, constitui atualmente a declaração mais significativa e universalmente endossada de direitos e obrigações gerais dos Estados que afetam o meio ambiente. A Declaração é em parte uma reafirmação do direito consuetudinário existente em questões transfronteiriças, em parte um endosso a princípios novos ou em desenvolvimento do direito ambiental global, e em parte uma declaração de políticas e ideais mais detalhados na Agenda 21.[184]

Mesmo havendo diferentes abordagens para categorizar os elementos do desenvolvimento sustentável, o princípio da integração é o mais fundamental e importante em termos de operacionalidade. No início, o foco estava apenas na integração da proteção ambiental no desenvolvimento, mas agora há a compreensão de que os três principais componentes - social, econômico e ambiental - são aspectos integrados de uma relação triangular que foram introduzidos pela Declaração do Rio.[185]

Com as ODS, o princípio do desenvolvimento sustentável deixa de ser apenas um princípio do direito ambiental para ser um princípio do direito internacional. E com as ODS é princípio base de atuação das nações unidas que junto com o princípio da Cooperação e da soberania formam o tripé de atuação das nações unidas.

"The 1972 Stockholm Declaration marked the beginning of a new conception of development: not in an environmental context, but with regard to its socio-political implications. The necessity of development was expressed in Article 8 of the Stockholm declaration as follows: [e]conomic and social development is essential for ensuring a favorable living and working environment for man and for creating conditions on earth that is necessary for the improvement of the quality of life. Development was no longer regarded in terms of gross national product but as a policy aimed at 'better living conditions for all'. However, the ideal of unlimited development remained, with Article 11 of the Declaration calling the States not to take any steps to promote environmental protection without duly taking into account the effects on development policy"

[184] BIRNIE**,** Patricia; BOYLE, Alan. REDGWELL, Catherine. **International Law and the Environment**. Third Edition. Oxford University Press, 2009, p. 112. Disponível em: http://oceanlaw.ru/wp-content/uploads/2017/10/International-Law-and-the-Environment-Third-Edition-Patricia-Birnie.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.. No original "The Rio Declaration on Environment and Development, adopted by consensus at the UN Conference on Environment and Development in 1992, constitutes at the present the most significant universally endorsed statement of general rights and obligations of states affecting the environment. The Declaration is in part a restatement of existing customary law on transboundary matters, partly an endorsement of new or developing principles of law concerned with protection of the global environment, and partly a statement of policies and ideals set out more fully in Agenda 21"

[185] VOIGT, Christina. **Sustainable Development as a Principle of International Law**: Resolving Conflicts between Climate Measures and WTO Law. Leiden: Martinus Nijhoff Publishers, 2009.

Advém de Estocolmo o surgimento dos princípios do Direito Ambiental no direito positivo. Avaliando a sequência histórica dos fatos, observa-se o momento da confirmação institucional de que desenvolvimento sustentável é princípio jurídico do direito internacional positivo.

O princípio do desenvolvimento sustentável estabelece que o desenvolvimento econômico deve ser realizado de forma sustentável, considerando os aspectos ambientais, sociais e econômicos. A REDD+ pode ser vista como uma ferramenta para promover o desenvolvimento sustentável, pois ela pode contribuir para a proteção do meio ambiente, a redução das emissões de gases de efeito estufa e a geração de benefícios sociais e econômicos.

O princípio do desenvolvimento sustentável é amplamente reconhecido como uma diretriz fundamental para a proteção ambiental e o progresso socioeconômico. Consiste em um modelo de desenvolvimento que visa atender às necessidades presentes sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades. Esse princípio busca equilibrar as dimensões econômica, social e ambiental, e orienta as políticas e ações governamentais, bem como o comportamento individual e empresarial.

No contexto da sustentabilidade tem-se a busca de uma ética sustentável em face de um contesto de crise ambiental ainda no período do Iluminismo, devendo as gerações atuais realizar ações em benefício das gerações futuras. Dessa forma, sem desenvolvimento sustentável ecológico não há que se falar em desenvolvimento sustentável algum[186].

Apesar de se falar muito em princípio do desenvolvimento sustentável, é imperioso compreender que se trata de dois conceitos distintos. O princípio da sustentabilidade vem primeiro e aperfeiçoa o desenvolvimento sustentável. Nessa ótica, o princípio da sustentabilidade tem valoração ética e com senso de justiça, motivo pelo qual não se permite explorar os recursos naturais trazendo custos excessivos às gerações futuras. Dessa forma, o princípio da sustentabilidade encontra respaldo na solidariedade e preocupação com as gerações futuras[187].

---

[186] BOSSELMANN, klaus. **O Princípio da Sustentabilidade:** transformando direito e governança. Tradução de Phillip Gil França. Prefácio de Ingo Wolfgang Sarlet. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.

[187] BOSSELMANN. Op. cit.

Nesse cenário, a sustentabilidade é um objetivo a ser cunhado por meio do direito e da governança com a finalidade de se alcançar melhorias do ponto de vista econômico, social e ambiental para as presentes e futuras gerações. Não é buscar efetividade somente na preservação ambiental, mas, acima de tudo, uma busca de justiça entre gerações de forma a se trazer um maior equilíbrio entre as populações humanas que sofrem impactos diferenciados em relação a degradação ambiental e mudanças climáticas[188].

No contexto da REDD+, o princípio do desenvolvimento sustentável é fundamental, já que o objetivo principal é conciliar a redução das emissões de gases de efeito estufa com a conservação e o uso sustentável das florestas, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais que dependem da floresta. Nesse sentido, a implementação de projetos REDD+ deve levar em consideração as dimensões econômicas, sociais e ambientais, buscando alcançar resultados positivos em todas elas.

Uma das principais contribuições do instrumento jurídico-político da REDD+ é a possibilidade de gerar benefícios econômicos para as comunidades locais e países em desenvolvimento, ao mesmo tempo em que reduz as emissões de gases de efeito estufa. Isso é possível graças à valorização dos serviços ecossistêmicos prestados pelas florestas, como a produção de oxigênio, a manutenção da biodiversidade, a regulação do clima e do regime hídrico, entre outros. Essa valorização pode ser traduzida em pagamentos por resultados de conservação, que incentivam a manutenção das florestas em pé, em vez de sua exploração predatória.

Pode-se utilizar, como exemplo, a Nova Zelândia que possui uma Lei sobre Gerenciamento de Recursos do ano de 1991 e cujas ações tomam por base essa legislação e são julgadas pelo Tribunal do Meio Ambiental da Nova Zelândia. O princípio da sustentabilidade está presente em uma série de legislações ambientais da Nova Zelândia e funcionam como “guarda-chuva para a gestão de recursos naturais e físicos, florestas indígenas e das pescas”[189]. Tendo em vista que a Nova Zelândia inseriu o princípio da sustentabilidade como conceito principal no seu

---

[188] BOSSELMANN, klaus. **O Princípio da Sustentabilidade:** transformando direito e governança. Tradução de Phillip Gil França. Prefácio de Ingo Wolfgang Sarlet. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.

[189] PORTELLA, Márcio Oliveira. Matéria ambiental nos tribunais da Austrália e nova Zelândia. *In*: **Revista Brasileira de Políticas Públicas.** Vol. 5, nº 01, jan-jun, 2015, p. 17-26.

processo decisório, indicou que as decisões do Tribunal Ambiental deveriam passar necessariamente pela análise desse princípio, favorecendo a população local e a governança ambiental local pela população que obtiveram êxitos em demandas judiciais sob o manto do princípio da sustentabilidade. Além do mais, a jurisprudência ambiental da Corte Ambiental se tornou importante fonte do direito[190].

Por sua vez, a sustentabilidade também está firmada no conceito de natureza-projeto direcionada para uma visão mais estreita entre o meio natural e a humanidade. O atual cenário de catástrofe ambiental no contexto do antropocentrismo não reflete apenas o embotamento dos recursos naturais, mas reflete, acima de tudo, a atual incapacidade do ser humano em reverter o processo de colapso ambiental. Talvez a explicação seja porque se tenha perdido o sentimento de dependência do ser humano em relação à natureza. O processo de mudança deve passar pela compreensão sobre o que é feito com a natureza e quais os reflexos que advém dela para com a humanidade, interligando os vínculos e demarcando limites na busca de um meio justo. Nessa senda, tem-se o papel do direito em refletir essa vida em sociedade levando-se em conta a importância da humanidade sem reduzi-la a uma condição de animal irracional, mas também, não reduzindo o próprio ser vivo não humano à condição de ser artificial[191].

Tem-se ainda, a compreensão sobre a sustentabilidade como metodologia de uma nova racionalidade, motivo pelo qual não se pode buscar resolver os problemas ambientais apenas com base na racionalidade e gestão ambiental, porque traz uma visão sobre a exploração de recursos e um problema de gerenciamento a ser resolvido. Assim, não é apenas por meio de instrumentos e avanços tecnológicos que pode haver mudança no cenário de catástrofe atual. Tais instrumentos são importantes e devem ser utilizado como aliados no processo, mas uma transformação mais efetiva perpassa pela necessidade de um novo conhecimento “saber ambiental” que entende o cenário complexo e inter-relação entre seres humanos e meio ambiente. Por isso, a natureza é fonte de sabedoria que não pode ser reduzida a

---

[190] PORTELLA, Márcio Oliveira. Matéria ambiental nos tribunais da Austrália e nova Zelândia. *In*: **Revista Brasileira de Políticas Públicas.** Vol. 5, nº 01, jan-jun, 2015, p. 17-26.

[191] OST, François. A natureza à margem da lei: **a ecologia à prova do direito**. Tradução Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1995

partes individuais, o que justifica uma maior participação pública nas decisões ambientais por parte da sociedade[192].

Dessa forma, a implementação de projetos REDD+ está alinhada com o princípio do desenvolvimento sustentável, já que busca conciliar as dimensões econômicas, sociais e ambientais. Além disso, a REDD+ contribui para a implementação dos ODS da Agenda 2030 da ONU, em particular o ODS 13, que trata da ação climática. No entanto, é importante que a implementação de projetos REDD+ leve em consideração as particularidades e necessidades das comunidades locais, para que possa contribuir de fato para o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida dessas populações.

3.1.5 Princípio da Precaução

O princípio da precaução é aplicável quando há incertezas científicas sobre os impactos de uma ação ou atividade no meio ambiente. Ele exige que as decisões sejam tomadas levando em conta os potenciais riscos e danos ambientais, mesmo quando não há consenso científico completo sobre a extensão desses riscos. Esse princípio está consagrado em diversos acordos e convenções internacionais sobre o meio ambiente, incluindo a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC).

Esse princípio advém do princípio 15 da Declaração do Rio, o qual aduz que:

> Com o fim de proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental[193].

---

[192] LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

[193] DECLARAÇÃO do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento. **Rio de Janeiro, 1992**. Disponível em: https://www5.pucsp.br/ecopolitica/projetos_fluxos/doc_principais_ecopolitica/Declaracao_rio_1992.pdf. Acesso em 20 de fev. 2023.

O princípio da precaução é considerado por muitos como o mais destacado para orientar a tomada de decisões quando não se dispõe de informações científicas completas sobre as consequências ambientais de uma atividade específica.[194]

O princípio da precaução estabelece que quando há incerteza científica sobre os riscos ambientais de uma determinada atividade, devem ser tomadas medidas preventivas para evitar danos graves e irreversíveis ao meio ambiente. A implementação da REDD+ pode ser vista como uma medida preventiva para evitar danos graves e irreversíveis às florestas e ao meio ambiente, que podem ser causados pelo desmatamento e pela degradação florestal.

O princípio da precaução é uma importante diretriz para o uso sustentável dos recursos naturais e sua relação com o instrumento jurídico-político da REDD+ é fundamental para a implementação de medidas preventivas e corretivas para evitar danos ambientais irreparáveis.

Basicamente, este princípio significa que, onde há risco de danos ambientais graves ou irreversíveis, medidas preventivas devem ser tomadas para evitar esses danos em resposta à incerteza científica. Em termos de integração, a aplicação do princípio da precaução significa que, mesmo quando a certeza científica sobre a interferência dos sistemas sociais e econômicos nas funções ecológicas é insuficiente, os limiares da resiliência ecológica devem ser antecipados[195].

Embora amplamente reconhecido, especialmente no direito ambiental internacional, o conteúdo preciso do princípio da precaução é de difícil determinação. Ademais, nenhum órgão judicial internacional, apenas regionais, reconheceu com autoridade o princípio da precaução. O princípio pode impor a obrigação aos Estados de agir com cautela e previsão em relação aos impactos adversos que suas medidas possam ter sobre o meio ambiente. No entanto, não está claro qual grau de certeza científica é exigido para tornar o princípio da precaução inaplicável[196].

No contexto do REDD+, o princípio da precaução é importante porque o mecanismo pode ter impactos significativos no uso da terra e nos direitos das

---

[194] DE SADELEER, Nicolas. **Environmental Principles**. From Political Slogans to Legal Rules. Oxford: OUP, 2002; Na mesma linha, TROUWBORST, Arie**. Evolution and Status of the Precautionary Principle in International Law**. The Hague: Kluwer, 2002.

[195] VOIGT, Christina. **Sustainable Development as a Principle of International Law**: Resolving Conflicts between Climate Measures and WTO Law. Leiden: Martinus Nijhoff Publishers, 2009, p. 47

[196] SANDS, Philippe. **Principles of International Environmental Law.** 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge. 2003.

comunidades locais, incluindo indígenas e tradicionais. A implementação do REDD+ requer ações para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, mas também deve considerar a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, bem como a proteção dos direitos humanos e das comunidades locais.

Por exemplo, a implementação de projetos REDD+ pode envolver o deslocamento de comunidades locais de suas terras ou o estabelecimento de áreas de conservação sem a participação e consentimento dessas comunidades, resultando em impactos negativos em seus meios de subsistência e cultura. A aplicação do princípio da precaução exige que tais impactos sejam avaliados de forma adequada e considerados antes da implementação de projetos REDD+, com a participação plena e efetiva das comunidades locais.

Portanto, a incorporação do princípio da precaução no instrumento jurídico-político da REDD+ é fundamental para garantir a sustentabilidade ambiental e social da implementação do mecanismo, permitindo uma abordagem cautelosa e responsável em relação aos potenciais riscos e impactos negativos associados.

3.1.6 Princípio da Participação Pública

O princípio da participação pública é um elemento fundamental do direito ambiental, que se baseia na ideia de que a participação da sociedade é essencial para a tomada de decisões ambientais que afetam a vida das pessoas e do planeta como um todo. Esse princípio está intimamente ligado ao desenvolvimento democrático, no sentido de que a sociedade deve ter a oportunidade de se envolver nos processos decisórios que afetam o meio ambiente.

O princípio da participação pública advém da Convenção de Aarhus de 1998 conforme explica Sands[197] (2003, p. 118):

> O Princípio 10 inspirou a adoção da primeira convenção internacional - a Convenção de Aarhus de 1998 - para exigir que as partes garantam os direitos de acesso à informação, participação pública na tomada de decisões

[197] SANDS, Philippe. **Principles of International Environmental Law.** 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge. 2003, p. 118. No original "*Principle 10 has inspired the adoption of the first international convention – the 1998 Aarhus Convention – to require parties to guarantee the rights of access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters, and to promote the Convention's principles in international environmental decision-making and within international organisations*"

> e acesso à justiça em questões ambientais, e promovam os princípios da Convenção na tomada de decisões ambientais internacionais e dentro de organizações internacionais. (tradução nossa).

Quando se tem a participação dos cidadãos diretamente interessados, as questões ambientais são mais bem tratadas e, consequentemente, há um benefício coletivo. Nesse sentido, o acesso à informação que está sob a tutela do Poder Público também é relevante, pois, muitas vezes tratando-se de materiais e atividades perigosas, as comunidades podem fazer suas escolhas nos processos de tomadas de decisões[198].

A participação pública pode trazer benefícios para as comunidades locais e ONGs, pois podem influenciar diretamente os caminhos a serem seguidos por projetos. O conhecimento específico das condições particulares, bem como a valorização das reais necessidades das locais facilitam o processo de acomodação e desenvolvimento de projeto, tornando-o mais eficaz[199].

O princípio da participação pública estabelece que as comunidades afetadas por uma determinada atividade têm o direito de participar dos processos de tomada de decisão e implementação dessa atividade. A participação pública é fundamental para a implementação da REDD+, pois a REDD+ tem impactos diretos nas comunidades locais e afeta seus meios de subsistência e suas práticas culturais.

No contexto do instrumento jurídico-político da REDD+, a participação pública é essencial para garantir que as decisões tomadas sejam justas, transparentes e democráticas. Uma das características da REDD+ é a sua complexidade, envolvendo uma ampla gama de atores e interesses, desde os governos até as comunidades locais e povos indígenas. A participação pública é, portanto, uma forma de garantir que todas as vozes sejam ouvidas e que as decisões tomadas levem em consideração as necessidades e perspectivas de todos os envolvidos.

A participação pública também é importante para garantir a implementação efetiva da REDD+. Como a implementação da REDD+ exige mudanças em práticas sociais e econômicas, é importante que as comunidades locais e povos indígenas tenham a oportunidade de participar da formulação e implementação de projetos

---

[198] SANDS, Philippe. **Principles of International Environmental Law.** 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge. 2003.

[199] VOIGT, Christina. **Sustainable Development as a Principle of International Law**: Resolving Conflicts between Climate Measures and WTO Law. Edward Elgar Publishing, 2009

REDD+. A participação pública pode, portanto, ajudar a garantir que a REDD+ seja implementada de uma forma que seja benéfica para as comunidades locais e povos indígenas, além de contribuir para a mitigação das mudanças climáticas.

Em resumo, o princípio da participação pública é essencial para garantir a justiça e a efetividade do instrumento jurídico-político da REDD+. A participação pública pode ajudar a garantir que as decisões tomadas sejam transparentes, democráticas e sensíveis às necessidades das comunidades locais e povos indígenas, além de contribuir para a implementação efetiva da REDD+.

Por fim, destaca-se que a Convenção de Aarhus de 1998 estabelece direitos formais de participação e acesso à informação e afirma, em seu preâmbulo, que "toda pessoa tem o direito de viver em um ambiente adequado à sua saúde ou bem-estar"[200] (tradução nossa). Isso demonstra que não há como buscar implementar políticas de REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi sem que os atores diretamente interessados possam participar do Processo.

Assim, além do processo de discussão interna quanto à participação pública da comunidade diretamente interessada, há uma outra vertente para a implementação das ações de REDD+ que consiste na estrutura da Convenção-Quadro das Nações Unidas que decorre das Conferências das Partes – COP's que ocorrem anualmente para discussões e planos de ação que os países devem implementar na busca de soluções para os problemas climáticos, o que se passa a analisar adiante.

3.2 As Conferências das Partes – COP'S e os Compromissos Assumidos pelos Estados para a Redução da Temperatura no Planeta

As COP's são extremamente relevantes no debate das mudanças climáticas, contudo, nada disso seria possível se não houvesse um debate prévio sobre a Convenção do Clima, assinado durante a Rio 92. A construção dessa Convenção é de suma importância para o prosseguimento do debate.

Assim, objetivando minimizar os impactos na atmosfera, como a destruição da camada de ozônio e efeito estufa, alcançando a estabilização das concentrações

---

[200] SANDS, Philippe. **Principles of International Environmental Law.** 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge. 2003, p. 292. No original "*every person has the right to live in an environment adequate to his or her health or well-being*".

de gases do efeito estufa na atmosfera em níveis que impedissem a interferência antrópica perigosa no sistema climático, 150 países assinaram a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) no ano de 1992 que entrou em vigor em 21 de março de 1994 após a aprovação no parlamente de 50 países. A aprovação e ratificação no Brasil se deram em maio de 1994. Essa Convenção trata-se de uma série de princípios que as Partes deveriam observar para proteger o sistema climático.[201]

Em 1997 teve-se a assinatura do Protocolo de Quioto com objetivo de reduzir as emissões de CO^2 e promover eficiência energética[202], dentro de um prazo de tempo razoável para que os ecossistemas se adaptassem naturalmente às mudanças climáticas e assegurasse a produção alimentar e o desenvolvimento econômico de forma sustentável[203]. Tudo isso se deu por meio de compromissos vinculantes para alcançar a estabilidade da concentração de gases em níveis que não causassem interferências antrópicas perigosas no sistema climático, limitando ou reduzindo as emissões de gases do efeito estufa[204]. Entretanto, até se chegar a esse acordo, aconteceram algumas discussões sobre mudanças climáticas. A primeira se deu em Berlin no ano de 1994, a segunda em Genebra no ano de 1996. Por fim a terceira em Quioto, Japão no ano de 1997.[205]

É exatamente com o Protocolo de Quioto que se tem origem à política internacional do Crédito de Carbono. Assim, surgiram duas propostas distintas. A primeira, liderada pelos Estados Unidos propunha transformar a emissão de gases do efeito estufa em um negócio. A segunda proposta foi defendida pelo Brasil com a finalidade de criar um fundo para pesquisas ambientais tendo como parâmetro os índices de poluição dos países desenvolvidos.[206]

---

[201] DIAS, Edna Cardozo. **Convenção do Clima**. Revista Fórum de Direito Urbano e Ambiental. 2004, pp 1335-1339. Disponível em: http://revistas.newtonpaiva.br/redcunp/wp-content/uploads/2020/05/PDF-D9-01.pdf. Acesso em: 30 dez. 2020.

[202] BIRNIE**,** Patricia; BOYLE, Alan. REDGWELL, Catherine. **International Law and the Environment**. Third Edition. Oxford University Press, 2009, p. 79. Disponível em: http://oceanlaw.ru/wp-content/uploads/2017/10/International-Law-and-the-Environment-Third-Edition-Patricia-Birnie.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

[203] IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. **Fourth Assessment Report** – Climate Change: the Synthesis Report. Disponível em: http://www.ipcc.ch. Acesso em: 30 dez 2020.

[204] SCHRIJVER, Nico. **The Evolution of Sustainable Development in International Law:** conception, Meaning and Status. Hague Academy of International Law, 2008a, p. 107.

[205] RIBEIRO, Wagner Costa. **A Ordem Ambiental Internacional**. São Paulo: Ed. Contexto, 2001, p. 138.

[206] RIBEIRO, op. cit. p. 139.

Os países que se tornaram Partes da Convenção passavam a assumir diversos compromissos, dentre os quais informar as quantidades de GEE's que emitem, por fontes, e sobre seus sumidouros nacionais, isto é, processos e atividades que absorvem GEE's da atmosfera, em especial, florestas e oceanos.[207]

O Brasil ratificou o Protocolo de Quioto no ano de 2002 por meio do Decreto nº 5445 de 12.05.2005 que entrou em vigor na data de sua publicação, todavia, tendo em vista que o Brasil não está inserido no Anexo I da Convenção-Quadro, não possui metas para redução de emissão de gases do efeito estufa.

De acordo com o anexo B do Protocolo de Quioto, a meta a ser cumprida entre os anos de 2008 e 2012 teria variação conforme disposição de cada país em relação ao ano de 2007. Nesse sentido, a União Europeia deveria reduzir suas emissões em 8%, Estados Unidos 7%, Japão 6% e outros países desenvolvidos em 5,2%. Contudo, este acordo só entraria em vigor após a ratificação de pelo menos 55 países que representassem 55% das emissões do mundo.[208] No ano de 2002, em Joanesburgo, o acordo foi ratificado pela União Europeia, Japão, Polônia e Canadá, totalizando 100 países, contudo, representavam apenas 43,7% das emissões[209]. O percentual exigido só foi alcançado no ano de 2005 com a assinatura do Protocolo pela Rússia[210].

---

[207] YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato. Mudanças climáticas, protocolo de Quioto e o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada. A posição estratégica singular do Brasil. Alternativas energéticas, avaliação de impactos, teses desenvolvimentistas e o papel do judiciário. *In* **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antônio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 97.

[208] IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007: **Synthesis Report: Working Group contributions to the Fourth Assessment Report**. [Bernstein, L.; Bosch, P.; Canziani, O.; Chen Z.; Christ, R.; Davidson, O.; Hare, W.; Huq, S.; Karoly, D.; Kattsov, V.; Kundzewicz, Z.; Liu, J.; Lohmann, U.; Manning, M.; Matsuno, T.; Menne, B.; Metz, B.; Mirza, M.; Nicholls, N.; Nurse, L.; Pachauri, R.; Palutikof, J.; Parry, M.; Qin, D.; Ravindranath, N.; Reisinger, A.; Ren, J.; Riahi, K.; Rosenzweig, C.; Rusticucci, M.; Schneider, S.; Sokona, Y.; Solomon, S.; Stott, P.; Stouffer, R.; Sugiyama, T.; Swart, R.; Tirpak, D.; Vogel, C.; Yohe. G. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf. Acesso em 26 dez. 2020

[209] VIOLA, Eduardo. O regime internacional de mudança climática e o Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 17, n. 50, p. 25-46, out. 2002, p. 41. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31889/3/ARTIGO_RegimeInternacionalMudanca.pdf. Acesso em: 30 dez. 2020.

[210] VIOLA, op. cit. 41. Acrescente-se que Os Estados Unidos são os maiores emissores de gases e se recusavam a ratificar o Acordo alegando prejuízos econômicos. Além disso, pedia fixação de metas para países em desenvolvimento. Finalmente, no ano de 2015 assinaram o Acordo de Paris, contudo, no ano de 2018 o ex-presidente norte-americano, Donald Trump, anunciou que os EUA estariam saindo do acordo por motivo de soberania.

Assim, o Protocolo de Quioto tornou-se efetivo somente em 16.02.2005 quando este tratado foi ratificado por 141 países que representavam, à época, 55% da poluição global[211].

As negociações do Protocolo de Quioto tiveram importante destaque na COP 7 realizada no período de 29 de outubro a 09 de novembro de 2001 em *Marrakech* ocasião em que foram detalhados os planos de ação para serem seguidos pelos países que ratificassem o Protocolo[212].

Durante a 9ª Conferência das Partes (COP9) da UNFCCC, realizada em Milão, as organizações não governamentais brasileiras sugeriram a criação de um mecanismo para incentivar a compensação financeira internacional das emissões de gases de efeito estufa evitadas de forma voluntária pelos países em desenvolvimento[213].

Já em relação instrumento jurídico-político da REDD+ que tem seu surgimento no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas em 2009 na COP 15 em Copenhague, cujos requisitos e padrões foram estabelecidos na COP 16 no ano de 2010 em *Cancún* no México, a origem e evolução, bem como o sentido e alcance serão tratados nessa tese, respectivamente nos tópicos "3.5. Origem e Evolução do Instrumento Jurídico-Político da REDD+ no cenário de Proteção Florestal" e "3.6. Sentido e Alcance da REDD+".

Outra Conferência de destaque foi a COP 22 que, por meio da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), o Brasil assumiu voluntariamente o compromisso de reduzir as emissões de GEE em 37%, em 2025, e 43%, em 2030, tendo por referência o ano de 2005, o que equivale a um teto de emissões de 1.300 e 1.200 $MtCO_2e$, em 2025 e 2030, respectivamente[214].

---

[211] JASKULSKI, Anderson. O protocolo de Kyoto e os Mecanismos de Desenvolvimento Limo (MDL) enquanto instrumentos do Direito Ambiental Brasileiro. *In* **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 03.

[212] VIOLA, Eduardo. O regime internacional de mudança climática e o Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 17, n. 50, p. 25-46, out. 2002, p. 50. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31889/3/ARTIGO_RegimeInternacionalMudanca.pdf. Acesso em: 30 dez. 2020.

[213] DERANI, Cristiane; CHRISTOFOLI, B. **O Redd+ e a convenção do clima**: avanços da COP 19. Revista de Direito Ambiental, v. 76, 2014. p. 511-529.

[214] MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estudo propõe medidas para cumprimento das metas do Acordo de Paris**. 2017. Disponível em: http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2017/03/estudo-propoe-medidas-para-cumprimento-das-metas-do-acordo-de-paris. Acesso em: 18 jan. 2019.

A COP 23 ocorreu em *Bonn* na Alemanha em 2017, ocasião em que foram aprovados alguns elementos para a construção do “livro de regras” no ano de 2018, permitindo a implementação efetiva do Acordo de Paris. Nesse evento não houve evolução para que os países desenvolvidos especificassem seus fluxos de financiamento climático destinados aos países em desenvolvimento cujo montante deve, segundo o artigo 9.5 do Acordo de Paris, chegar à cifra de US$ 100 bilhões anuais[215].

Para Scholz (2020, p. 158) “"Então, o Acordo de Paris de 2015, o terceiro tratado adotado sob o regime de mudança climática, representa a etapa mais recente dos esforços da comunidade internacional para enfrentar as mudanças climáticas"[216].

O Acordo de Paris é baseado em um conjunto de instituições, regras e procedimentos que compõem o regime climático da ONU, construído ao longo de vinte e cinco anos. O acordo representa uma mudança de paradigma na regulação das mudanças climáticas, pois busca a ampla participação de países, embora as contribuições iniciais de mitigação possam ser superficiais e autodeterminadas.

Esse regime climático da ONU é composto pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 1992, pelo Protocolo de Kyoto de 1997 e por mais de 500 decisões relacionadas a uma variedade de questões climáticas. As partes se reúnem regularmente por meio de um processo contínuo de negociação, que inclui as sessões anuais da Conferência das Partes (COP) e visa a capacitação dos países em desenvolvimento e a promoção do equilíbrio de gênero[217].

Os países tinham apenas um ano para especificar as regras de efetivação do Acordo de Paris, já que no ano de 2020 teve início o primeiro período de compromisso

---

[215] WWF BRASIL- World Wildlife Fund. COP23: **Principais resultados das negociações climáticas da ONU em Bonn**. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/carbon_brief/?63182/COP23-Principais-resultados-acertados-nas-negociaes-climticas-da-ONU-em-Bonn. Acesso em: 27 fev. 2019.

[216] SCHOLZ, Mariana Caroline. **Direito Internacional Ambiental e o Protocolo de Nagoya**: natureza jurídica e aspectos legais da implementação do certificado internacional de conformidade. Dissertação (mestrado) apresentada à Universidade Federal de Santa Cataria, Centro de Ciências Jurídicas. Programa de Pós-Graduação em Direito. Orientadora: Dra. Cristiane Derani. Florianopolis, SC, 2016.

[217] BODANSKY, Daniel; RAJAMANI, Lavanya. The Evolution and Governance Architecture of the United Nations Climate Change Regime. **Global Climate Policy**: Actors, Concepts, and Enduring Challenges, p. 13-65, ago. 2018. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2168859. Acesso em: 17 fev. 2023.

assumido[218]. 'O Brasil ratificou o Acordo de Paris por meio do Decreto nº 9.073 de 05.06.2017 e em setembro de 2017 depositou o instrumento de ratificação que passou a vigorar no plano internacional dois meses depois[219].

O artigo 2 do Acordo de Paris estabelece três metas específicas dentro do objetivo mais amplo do artigo 2 da UNFCCC. Embora muita atenção tenha sido dada aos números, com foco em se limitar o aumento da temperatura média global a 2°C ou 1,5°C, essa discussão também reflete uma tensão entre ciência e equidade.

Alguns países argumentam que a meta de 2°C pode ser insuficiente para evitar consequências graves das mudanças climáticas e que uma meta de 1,5°C seria mais apropriada. Uma das principais áreas de atuação do Acordo de Paris é a mitigação das mudanças climáticas.

No entanto, a mitigação é baseada em uma estrutura flexível de contribuições determinadas nacionalmente (NDCs) estabelecidas pelos Estados Partes (Artigos 3 e 4), que devem ser registradas de forma pública e compiladas de maneira flexível (Artigo 4.12). Isso significa que os Estados podem escolher seu próprio nível de ambição, sujeito a dois requisitos: a atualização regular - pelo menos a cada cinco anos (Artigo 4.9) - e a obrigação de não regredir (Artigo 4.3)[220].

Conforme o parágrafo 12 do Artigo 4 do Acordo de Paris, as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) informadas pelas Partes serão arquivadas em um registro público gerenciado pela secretaria. Dessa forma, o Brasil submeteu sua terceira versão de atualização do NDC no dia 07/04/2022[221].

Quanto à política para redução da emissão e gases do efeito estufa em âmbito interno, tem-se o Decreto nº 9.578 de 22 de novembro de 2018 que regulamenta a Lei Federal nº 12.187/2009 e estabelece metas de cumprimento voluntário até o ano de 2020, com projeções para alguns setores: "I - Mudança de Uso da Terra: 1.404

---

[218] FOLHA DE SÃO PAULO. **Para negociador-chefe, Brasil foi importante para decisões da COP 22**. 2016. Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2016/11/1833739-para-negociador-chefe-brasil-foi-importante-nas-negociacoes-da-cop22.shtml . Acesso em: 20 jan. 2019.

[219] BRASIL. **Decreto nº 9.073**, de 05 de junho de 2017. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Brasília, DF, 05 jun. 2017.

[220] SCHOLZ, Mariana Caroline. **Direito Internacional Ambiental e o Protocolo de Nagoya**: natureza jurídica e aspectos legais da implementação do certificado internacional de conformidade. Dissertação (mestrado) apresentada à Universidade Federal de Santa Cataria, Centro de Ciências Jurídicas. Programa de Pós-Graduação em Direito. Orientadora: Dra. Cristiane Derani. Florianopolis, SC, 2016.

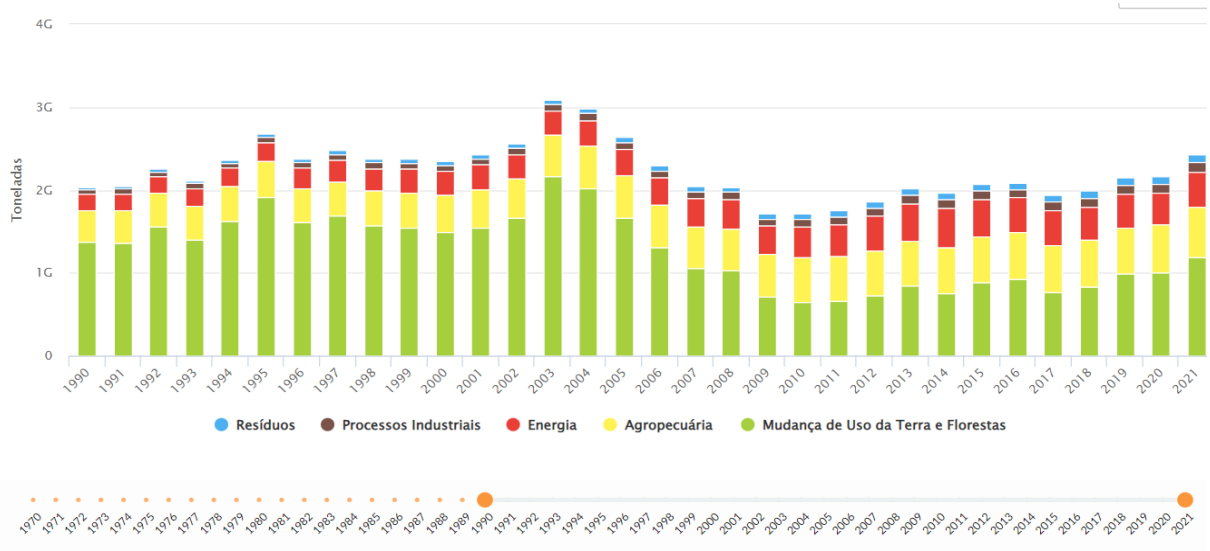
[221] UNFCCC, United Nations Climate Change. **Nationally Determined Contribuitions Registry**. Disponível em: https://unfccc.int/NDCREG. Acesso em 16 fev. 2023.

milhões de tonCO2eq; II - Energia: 868 milhões de tonCO2eq; III - Agropecuária: 730 milhões de tonCO2eq; e IV - Processos Industriais e Tratamento de Resíduos: 234 milhões de tonCO2eq."[222]

A situação do Brasil, ao ter estabelecida uma meta voluntária no contexto das negociações do Acordo de Paris, era muito confortável, pois suas contribuições poderiam ser adimplidas simplesmente pela continuidade de suas políticas atuais, abrindo espaço mesmo para que possam superá-las por meio de políticas adicionais implementadas até 2025 ou 2030[223].

Pese a redução da emissão de CO2 para mudança de uso da terra e florestas de 1990 até 2017, com exceção nos anos de 2014 e 2015 cujas emissões alcançaram o menor nível para todo esse período, há muita crítica a se fazer diante das projeções para redução de emissões de gases advindas da Lei Federal nº 12.187/2009. Veja-se a figura 2 abaixo com os respectivos dados:

Figura 20 - Emissões totais do Brasil entre os anos de 1990 e 2021



[222] 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. Brasília, DF, 22 nov. 2018.

[223] OLIVEIRA, André Soares. **Tratamento diferenciado dos países em desenvolvimento e mudanças climáticas**: perspectivas a partir do Acordo de Paris. Tese (Doutorado em Direito). Faculdade de Direito, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017, p. 227. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/158919/001023115.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25 fev. 2021.

Categoria	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Resíduos	30.061.194	31.370.832	32.671.702	34.084.362	35.783.703	37.807.032	39.923.663
Processos Industriais	51.477.514	57.896.201	56.419.639	60.673.022	61.332.485	64.593.825	67.315.805
Energia	192.591.213	197.049.397	201.233.731	205.636.365	213.957.242	229.912.339	247.961.265
Agropecuária	390.842.883	403.814.056	411.731.582	416.627.082	426.013.484	429.882.911	403.913.990
Mudança de Uso da Terra e Florestas	1.368.970.873	1.355.939.321	1.554.893.172	1.396.379.634	1.624.255.567	1.917.618.869	1.616.117.616
Total	2.033.943.678	2.046.069.807	2.256.949.826	2.113.400.466	2.361.342.482	2.679.814.976	2.375.232.340

Categoria	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Resíduos	41.866.421	44.167.058	46.737.750	49.533.469	52.244.466	54.915.818	57.317.694
Processos Industriais	68.656.273	71.370.734	71.500.266	74.145.831	71.730.077	75.570.914	76.605.908
Energia	264.578.619	272.186.582	283.277.512	289.423.802	298.869.316	297.630.459	289.965.027
Agropecuária	412.240.321	418.481.078	423.802.270	439.012.015	455.032.012	468.727.032	498.709.505
Mudança de Uso da Terra e Florestas	1.689.925.191	1.572.790.544	1.546.933.836	1.496.237.249	1.550.800.116	1.663.797.996	2.169.281.513
Total	2.477.266.826	2.378.995.996	2.372.251.635	2.348.352.367	2.428.675.987	2.560.642.219	3.091.879.647

Categoria	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Resíduos	58.805.402	60.853.681	63.378.627	64.029.789	65.207.819	67.968.173	69.885.239
Processos Industriais	81.170.397	80.506.037	80.819.584	84.267.199	83.705.271	76.137.837	95.548.484
Energia	305.862.982	317.594.589	321.277.782	335.590.527	353.795.934	341.922.529	372.391.215
Agropecuária	519.287.184	519.879.964	519.088.424	504.163.634	512.896.787	519.083.292	536.070.613
Mudança de Uso da Terra e Florestas	2.018.078.533	1.662.424.611	1.306.842.029	1.055.793.481	1.023.599.453	709.043.322	647.466.410
Total	2.983.204.497	2.641.258.882	2.291.406.445	2.043.844.630	2.039.205.265	1.714.155.154	1.721.361.960

Categoria	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Resíduos	72.240.582	72.924.049	77.409.073	79.717.957	82.245.148	83.950.501	85.578.998
Processos Industriais	99.817.936	100.861.781	100.989.469	103.043.881	102.089.519	95.828.306	99.912.518
Energia	385.942.485	418.647.132	450.103.708	475.616.484	451.899.182	419.280.603	426.909.686
Agropecuária	541.463.285	538.834.129	544.400.444	549.341.068	554.022.574	566.173.154	565.081.425
Mudança de Uso da Terra e Florestas	655.579.091	727.432.704	846.087.639	754.401.372	884.921.659	924.749.989	768.445.971
Total	1.755.043.379	1.858.699.795	2.018.990.332	1.962.120.763	2.075.178.083	2.089.982.553	1.945.928.598

Categoria	2018	2019	2020	2021	Total
Resíduos	88.307.844	89.644.410	91.235.396	91.121.526	1.952.989.378
Processos Industriais	101.008.900	99.269.710	99.733.401	107.948.490	2.621.947.214
Energia	405.701.965	409.113.086	387.413.185	434.607.260	10.497.943.205
Agropecuária	563.241.789	565.229.993	578.848.349	600.759.214	15.796.695.543
Mudança de Uso da Terra e Florestas	831.149.058	984.249.808	1.002.834.673	1.188.188.576	40.515.229.878
Total	1.989.409.556	2.147.507.008	2.160.065.003	2.422.625.065	

Fonte: Seeg[224]

As projeções para redução da emissão nacional de gases do efeito estufa para o ano de 2020 previstas no art. 18 do Decreto nº 9.578 de 22 de novembro de 2018 já haviam sido alcançadas antes da edição da Lei. A projeção de redução para mudança de uso da terra de 1.404 milhões de tonCO_2eq foi alcançada nos anos de 1991 com 1.266.176.914 milhões de tonCO_2eq, 2007 com 1.335.126.152 tonCO_2eq e no ano de 2009 com 1.015.258.609 tonCO_2eq. Ao contrário do que se possa imaginar, não são metas ousadas porque já foram alcançadas anteriormente em três oportunidades.

A projeção para o setor de energia para o ano de 2020 de 868 milhões de tonCO_2eq, foi alcançada em todos os anos de 1990 a 2017, ou seja, em nenhum momento o setor de energia emitiu mais toneladas de gás carbônico equivalente do que a previsão para o ano de 2020.

[224] Dados obtidos no endereço eletrônico do Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de gases do Efeito Estufa – SEEG. Disponível em: http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso em 26 fev. 2023.

Já as projeções para o setor de agropecuária em 2020 foram de 730 milhões de tonCO_2eq. Da mesma forma que ocorreu com o setor de energia em todo o período de 1990 a 2017 a estimativa já havia sido alcançada. Aliás, o maior nível de emissão se deu no ano de 2017 com 495.418.614 milhões de tonCO_2eq, ou seja, bastante distante da projeção para 2020.

Em relação aos processos industriais e tratamento de resíduos teve-se a projeção de 234 milhões de tonCO_2eq para o ano de 2020. Apesar de que a projeção anunciada para as duas atividades é conjunta, o relatório apresentado pelo SEEG traz as informações separadas para as duas atividades, contudo, o que se pode perceber é que as medições entre os anos de 1990 e 2017 sempre estiveram abaixo da projeção estabelecida par ao ano de 2020.

Por fim, em relação à quantidade total das atividades, teve-se uma projeção legal para o ano de 2020 de 3.236 milhões tonCO_2eq. Ocorre que essa projeção foi superada somente nos anos de 2003 e 2004, coincidentemente o maior período de queimadas do Brasil. Dessa forma, pode-se concluir que houve forte redução no desmatamento e mudança de uso da terra e florestas no período de 2004 a 2017, com exceção dos anos de 2013 e 2014. Observa-se, também pelos dados apresentados, que houve aumento da emissão de gases do efeito estufa na mudança de uso da terra e florestas nos anos de 2016 e 2017.

Pela análise dos dados é possível afirmar que as metas para redução da emissão de gases do efeito estufa estabelecidas pelo Brasil para o ano de 2020 foram meramente políticas. O compromisso voluntário assumido pelo Brasil nesse quesito tem mais o condão de prestar uma satisfação à comunidade internacional e promover a captação de recursos financeiros como o projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL do que necessariamente contribuir com a redução do aquecimento global e melhoria da qualidade de vida.

3.3 A Atuação do Brasil na Política Internacional para Redução da Emissão de Gases Poluentes

Na Assembleia Geral da ONU no ano de 1990 foi aprovada uma Resolução como marco inicial das negociações futura entre os países preocupados com as mudanças climáticas de forma a controlar a Emissão de Gases do Efeito Estufa – GEE

e a conservar e ampliar os reservatórios e sumidouros de carbono. O texto foi finalizado em 1992 e assinado por ocasião da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente no Brasil intitulada ECO-92 por 154 países mais a União Europeia. Essa Resolução entrou em vigor no ano de 1994 com a entrada do 55º país[225].

No Brasil, o órgão responsável por divulgar as pesquisas é o Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação através da Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (SEPED) que utiliza uma plataforma de dados intitulada de Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE).

De acordo com o primeiro Inventário Brasileiro em relação a emissão de gases do efeito estufa – GEE, no ano de 1994, o Brasil era responsável por 3% das emissões mundiais de CO2, das quais 2% estavam atreladas as queimadas em florestas e 1% relacionadas ao setor industrial e de transporte com diminuta participação do setor elétrico[226].

No ano de 1995 foi realizada a 1 COP em Berlim na Alemanha, e, tendo em vista as discussões preliminares chegou-se à conclusão de que os compromissos existentes ainda eram considerados inviáveis para alcançar a finalidade da Convenção. Objetivando firmar os compromissos no âmbito da Convenção, foi estabelecido o “Mandato de Berlim” para que os países pudessem estabelecer metas para quantificação das reduções de gases do efeito estufa após o ano de 2000. Na ocasião em que se permitiu a cada país enviar proposta para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima[227] de forma que se ratificasse o primeiro

---

[225] YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato. Mudanças climáticas, protocolo de Quioto e o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada. A posição estratégica singular do Brasil. Alternativas energéticas, avaliação de impactos, teses desenvolvimentistas e o papel do judiciário. *In* **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 97.

[226] YOSHIDA, op. cit., p. 96.

[227] FCCC, Conference of the Parties, **1st Sess**., UN Doc. FCCC/CP/1995/7/Add.1, Decision 1/CP.1, at 4–6 (June 6, 1995) [Mandato de Berlin]. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/cop1/07a01.pdf. Acesso em: 27 ago. 2022.

acordo de natureza vinculante de obrigações de resultados[228], o que aconteceu por meio do Protocolo de Quioto em dezembro de 1997 no Japão[229].

Assim, o Brasil elaborou um documento intitulado “Elementos de um Protocolo para a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima” especificando o seu entendimento na política pública de redução de emissão de gases do efeito estufa e como o Brasil poderia contribuir com a Convenção-Quadro. Dentre várias propostas elaboradas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação pode-se destacar que deveria haver tratamento diferenciado, em termos quantitativos na redução de emissão de gases entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, tendo em vista que àqueles já haviam causado os maiores impactos em razão de seus processos de industrialização e contribuição no aumento da temperatura, bem como a responsabilidade de cada um na contribuição do efeito estufa.

A quantificação seria de forma prática e objetiva com a repartição do custo do combate a mudança do clima. Outra proposta do Brasil era a criação de um mecanismo para provisão de recursos financeiros para ações nos países em desenvolvimento por meio de um fundo mundial a ser alimentado por contribuições feitas em decorrência de penalidades dos países desenvolvidos que não cumprissem suas metas quantitativas. Esses recursos deveriam ser utilizados em projetos para redução de emissões de gases nos países em desenvolvimento.

O Brasil também propôs a criação de um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL como forma de dar suporte e auxílio para que os países desenvolvidos pudessem cumprir suas metas de redução, através do custeio de programas de redução da emissão de gases nos países em desenvolvimento. Por fim, a proposta brasileira também buscava a criação de fundos para projetos de mitigação e adaptação dos países em desenvolvimento, especialmente naqueles que mais contribuem com o aumento da temperatura média da superfície da Terra[230].

---

[228] PEIXER, Janaína Freiberger Benkendorf. **A contribuição nacionalmente determinada do Brasil para cumprimento do acordo de Paris**: metas e perspectivas futuras (Tese doutorado). Orientador: Cristiane Derani, 2019. p. 106. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199009/PDPC1446-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Acesso em: 14 abr. 2022.

[229] UNFCCC, **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. UNFCCC: Bonn, 1998. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf. Acesso em: 14 abr. 2022.

[230] A proposta do Brasil foi submetida na 3 COP em Kyoto, 1997, por meio de um documento intutulado “Proposed Elements of a Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, Presented by Brazil in Response to the Berlin Mandate”. Disponível em:

As propostas de todos os países foram avaliadas e o Protocolo de Quioto foi assinado no ano de 1997, um dos acontecimentos mais relevantes negociado durante a terceira COP no dia 11 de dezembro de 1997, com objetivo de reduzir as emissões de CO2 e promover eficiência energética[231].

As negociações do Protocolo de Quioto atingiram seu auge na COP 7 realizada no período de 29 de outubro a 09 de novembro de 2001 em Marrakesh ocasião em que foi detalhado os planos de ação para serem seguidos pelos países que ratificassem o Protocolo. O Protocolo de Quioto tornou-se efetivo somente em 16.02.2005 quando este tratado foi ratificado por 141 países que representavam, à época, 55% da poluição global[232].

A proposta do Brasil que integra o Protocolo de Quioto foi o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo-MDL, definido no artigo 12 do Protocolo. Esse MDL surgiu como forma de auxiliar os Estados não integrantes do Anexo I da Convenção-Quadro em buscar o desenvolvimento de forma sustentável bem como auxiliar as Partes do Anexo I a cumprirem suas metas quantificadas pelo Protocolo com a redução de gases. No ano de 2008 o Brasil foi o terceiro maior anfitrião de projetos de MDL[233], dos quais várias iniciativas foram atendidas, dentre elas:

> [...] a proposta do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Protocolo de Quioto; a proposta para determinar a responsabilidade histórica dos Estados pelo aumento da temperatura média do planeta, também nas negociações do Protocolo; a proposta de incentivos financeiros para redução das emissões derivadas de desmatamento. Além disso, parte importante da terminologia do Mapa do Caminho aprovado em Bali resultou de iniciativa do Brasil[234].

---

https://unfccc.int/resource/docs/1997/agbm/03b.pdf. Acesso em: 30 dez. 2020. Ver também, MIGUEZ, José Domingos Gonzales. O Brasil em Kyoto. **Rev. Economia & Energia**. Ano 2, n.º 08, Rio de Janeiro: 1998, disponível em: https://ecen.com/eee8/kyoto.htm#:~:text=O%20objetivo%20da%20proposta%20brasileira,parte%20do%20%C3%B4nus%20%2D%20n%C3%A3o%20s%C3%A3o. Acesso em: 30 dez. 2020.

[231] BIRNIE**,** Patricia; BOYLE, Alan. REDGWELL, Catherine. **International Law and the Environment**. Third Edition. Oxford University Press, 2009, p. 79. Disponível em: http://oceanlaw.ru/wp-content/uploads/2017/10/International-Law-and-the-Environment-Third-Edition-Patricia-Birnie.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

[232] JASKULSKI, Anderson. O protocolo de Kyoto e os Mecanismos de Desenvolvimento Limo (MDL) enquanto instrumentos do Direito Ambiental Brasileiro. *In*: **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 603

[233] MARTINI, Daniel. O mercado de carbono no âmbito dos instrumentos judiciais e extrajudiciais de tutela coletiva. *In*: **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 118

[234] YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato. Mudanças climáticas, protocolo de Quioto e o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada. A posição estratégica singular do Brasil. Alternativas

De acordo com o Relatório denominado “Contribuição do Brasil para Evitar a Mudança do Clima”, o Brasil contribuiu com a melhoria do clima no setor de transporte com o Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL), Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), dos Veículos Flex-Fuel e do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE[235].

Para o ano de 2010 foram emitidas 1.271.399 (um milhão e duzentos e setenta e uma mil trezentos e noventa e nove gigagrama de CO^2 equivalente as emissões de CO2, CH4, N2O e Gases f. O setor agropecuário contribuiu com 32% das emissões. O setor energia contribuiu com 29,2%. O uso da terra e florestas participa com 27,5%, especialmente devido ao desmatamento da Amazônia, mata Atlântica e Cerrado. Os processos industriais contribuíram com 7 % das emissões. Por fim, o setor tratamento de resíduos contribuiu com 4,3% com o total das emissões[236].

Pela análise do Observatório do Clima, a partir do Sistema de Emissão de Gases do Efeito Estufa (SEEG), após anos constantes de redução, a tendência é de aumento na emissão de gases do efeito estufa. No ano de 2012 o Brasil emitiu 1,48 bilhão de toneladas de carbono equivalente na atmosfera o que representa a soma de todos os gases do efeito estufa com gás carbônico, metano, óxido nitroso, entre outros, transformado no seu equivalente em gás carbônico em termo de potencial de aquecimento global. As emissões estão divididas em cinco setores: resíduos com 3%, processos industriais com 5%, energia com 30%, mudanças do uso do solo com 32% e agropecuária com 30% das emissões. Porém, a agropecuária é responsável por uma parcela ainda maior se além das emissões diretas forem somadas as emissões indiretas do desmatamento para conversão de florestas em pecuária e agricultura, as

---

energéticas, avaliação de impactos, teses desenvolvimentistas e o papel do judiciário. *In* **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 100.

[235] YOSHIDA, op cit. p. 98. Ver também BRASIL. **Decreto nº 5.025, de 30 de março de 2004**. Regulamenta o inciso I e os §§ 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do art. 3º da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, no que dispõem sobre o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, primeira etapa, e dá outras providências. Brasília, DF: DOU de 30.03.2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5025.htm Acesso em: 13 fev. 2019.

[236] MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Emissões em dióxido de carbono equivalente por setor**. 3º inventário 2016. Disponível em: http://sirene.mcti.gov.br/web/guest/emissoes-em-co2-e-por-setor. Acesso em: 18 jan. 2019.

emissões da energia e combustível para o setor e as emissões dos resíduos da indústria de alimentos. Assim, o agronegócio é responsável direta e indiretamente por 64% do total[237].

Nos últimos 22 anos compreendidos entre 1990 e 2012, as emissões totais subiram 7%, passando de 1,39 bilhão de tonelada de carbono equivalente para 1,48 bilhão. No mundo as emissões cresceram 37%, passando de 38 bilhão para 52 bilhão de toneladas de carbono equivalente no ano de 2012, com uma média de 7 toneladas por habitante. Entre 1990 e 2012 houve aumento na emissão de gases com 126% na energia, 65% de processos industriais, 64% nos resíduos e 45% na agropecuária. Só houve redução na mudança do uso do solo em 42% (resultado da diminuição do desmatamento)[238].

No ano de 2015 a SIRENE divulgou a 4ª edição das estimativas anuais de emissões de GEE restando. Dessa forma, no ano de 2015 foram emitidos 1.368 milhões de toneladas de CO2 equivalente dos quais 33% correspondem ao setor de energia, 7% processos industriais, 31% agropecuária, 24% de mudanças de uso da terra e florestas e 5% referente a tratamento de resíduos. Chegou-se à conclusão de que no ano de 2015 as emissões ficaram abaixo do compromisso voluntário assumido pelo Brasil[239].

No ano de 2015, na COP 21 em Paris cada país havia assumido metas voluntárias por meio das Contribuições Nacionalmente Determinadas, entretanto, tais metas tinham ciclos de revisão diversos em cada país em 5 anos, 10 anos ou sistema misto. O acordo de Paris previa que na primeira reunião subsequente os países deveriam ajustar os prazos. Na COP 22 de Marrakesh no período de 7 a 18 de novembro ano de 2016, houve dificuldades que os países aquiescessem no que integraria a agenda. O Brasil defendeu uma regulação dos ciclos de revisão de metas climáticas assumidas voluntariamente no ano de 2015, o que gerou insatisfação de alguns países por entender que o Brasil estaria travando o debate. Contudo, a

---

[237] OBSERVATÓRIO DO CLIMA. Vídeo: SEEG – **Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil em 2014**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=5yjArWaXnB4 . Acesso em: 30 jan. 2019.
[238] OBSERVATÓRIO DO CLIMA. op. cit.
[239] MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estudo propõe medidas para cumprimento das metas do Acordo de Paris**. 2017. Disponível em: http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2017/03/estudo-propoe-medidas-para-cumprimento-das-metas-do-acordo-de-paris. Acesso em: 18 jan. 2019.

delegação brasileira afirmava que estava propondo o avanço e trabalhando dentro da legalidade do que havia sido decidido em Paris[240].

Houve, assim, a partir da COP 21 a adesão dos Estados Unidos para redução de emissão de gases. Contudo, mesmo diante das pressões dos líderes mundiais, esse acordo vinculante ratificado teve uma baixa recente dos Estados Unidos. No dia 01 de junho de 2017, o presidente americano *Donald Trump* anunciou sua saída do acordo climático de Paris alegando que o Acordo viola a soberania dos Estados Unidos, mina a economia, traz prejuízos aos trabalhadores e permanente desvantagem para os outros países do mundo. *Donald Trump* afirmou que esperava negociar um novo acordo em termos justos para os Estados Unidos já que enquanto os EUA tinham que reduzirem suas emissões, outros países como a China e Índia tinham permissão para poluírem e emitir gases do efeito estufa[241] A saída dos Estados Unidos não é um ponto final, até mesmo porque no ano de 2020 os Estados Unidos da América passou por novas eleições presidenciais, ocasião em que *Joe Biden* foi formalmente eleito o novo presidente dos Estados Unidos[242] e, neste caso, o problema atual em relação ao destino do acordo climático será objeto de novas discussões, pois apesar de que o atual presidente americano demonstre interesses políticos em atingir emissões líquidas zero de carbono até 2050, reduzindo o aquecimento em cerca de 0,1ºC até 20100, por meio do investimento de 1,7 trilhão de dólares nos próximos 30 anos, terá forte oposição do Partido Republicano[243].

Na COP 22, por meio da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), o Brasil assumiu voluntariamente o compromisso de reduzir as emissões de GEE em 37%, em 2025, e 43%, em 2030, tendo por referência o ano de 2005, o que equivale a um teto de emissões de 1.300 e 1.200 $MtCO_2e$, em 2025 e 2030, respectivamente[244].

---

[240] FOLHA DE SÃO PAULO. **Para negociador-chefe, Brasil foi importante para decisões da COP 22**. 2016. Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2016/11/1833739-para-negociador-chefe-brasil-foi-importante-nas-negociacoes-da-cop22.shtml. Acesso em 20 jan. 2019.

[241] HALPER, Evan; ZAVIS, Alexandra. Trump quits the Paris climate accord, denouncing it as a violation of U.S. sovereignty. *In:* **Los Angeles Times**. 2017. Disponível em: https://www.latimes.com/politics/la-na-pol-trump-paris-20170601-story.html. Acesso em 30 dez. 2020.

[242] GAMBINO, Lauren; SINGH, Maanvi. Electoral college confirms Joe Binden's victory in presidential election. **The Guardian**. 2020. Disponível em https://www.theguardian.com/us-news/2020/dec/14/electoral-college-joe-biden-donald-trump-2020-election. Acesso em: 30 dez. 2020.

[243] HARVEY, Fiona. Joe Biden could bring Paris climate goals 'within striking distance'. **The Guardian**. 2020. Disponível em: https://www.theguardian.com/us-news/2020/nov/08/joe-biden-paris-climate-goals-0-1c. Acesso em: 30 dez. 2020.

[244] MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estudo propõe medidas para cumprimento das metas do Acordo de Paris**. 2017. Disponível em http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-

O Brasil ainda sustentou a ideia de que deveria haver a abertura de um foro específico para a regulamentação do acordo de Paris somente com a participação dos países que já ratificaram o Acordo de Paris. Outros países em desenvolvimento entendiam que a regulamentação continuasse nas COP's para que tivessem direito de participar e opinar. No entanto ficou estabelecida a criação de duas Câmaras que trabalhariam em conjunto até o ano de 2018. Assim, para que todos os Estados possam discutir deveriam ratificar o Acordo de Paris em seus parlamentos nacionais[245]. O Brasil ratificou esse acordo por meio do Decreto nº 9.073 de 05.06.2017 e em setembro de 2017 depositou o instrumento de ratificação que passou a vigorar no plano internacional dois meses depois[246].

Os países tiveram apenas dois anos para especificar as regras de efetivação do Acordo de Paris, já que no ano de 2020 iniciou-se o primeiro período de compromisso assumido. Na COP 22 foi a primeira vez que os países em desenvolvimento assumiram o protagonismo das discussões climáticas[247].

A COP 23 ocorreu em Bonn na Alemanha, ocasião em que foram aprovados alguns elementos para a construção do Livro de Regras no ano de 2018, contudo não permitiram a implementação efetiva do Acordo de Paris. Nesse evento não houve evolução para o aumento das metas de redução de gases do efeito estufa por parte dos 195 membros que permaneceram fiéis ao Acordo de Paris para atingir a meta global para que a temperatura do planeta fique no máximo 2ºC e preferencialmente 1,5ºC em relação aos níveis pré-industriais.[248]

Já COP 24 não teve como objetivo implementar o acordo de Paris firmado em 2015 para frear o aquecimento global por meio de cortes nas emissões de gases do efeito estufa, sendo discutindo-se a transição justa e maior transparência[249].

---

tecnologia/2017/03/estudo-propoe-medidas-para-cumprimento-das-metas-do-acordo-de-paris. Acesso em: 18 jan. 2019.

[245] FOLHA DE SÃO PAULO. **Para negociador-chefe, Brasil foi importante para decisões da COP 22**. 2016. Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2016/11/1833739-para-negociador-chefe-brasil-foi-importante-nas-negociacoes-da-cop22.shtml . Acesso em: 20 jan. 2019.

[246] BRASIL. **Decreto nº 9.073**, de 05 de junho de 2017. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Brasília, DF, 05 jun. 2017.

[247] FOLHA DE SÃO PAULO. op. cit.

[248] BARBOSA, Vanessa. **Cop23 – o que avançou (ou não) na reunião de clima da ONU**. Rev. Exame. 2017. Disponível em: https://exame.com/mundo/cop23-principais-resultados-da-reuniao-de-clima-da-onu-em-bonn/. Acesso em 30 dez. 2020.

[249] RAMOS, Victoria. **De Polonia a Chile intentando Alcanzar París**. **Gasactual**. nº 150. Barcelona, 2019, p. 32-33. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7343738. Acesso em: 09 jan. 2023.

O Brasil se ofereceu para sediar a COP 25 em 2019, porém o ex-presidente da República Jair Messias Bolsonaro desistiu de sediar a Conferência alegando, por meio de sua conta no *Twitter* que "custaria mais de R$ 500 milhões ao Brasil [...] o que poderia constranger o futuro governo a adotar posições que requerem um tempo maior de análise e estudo"[250]. Dessa forma, a 25ª Sessão da Conferência das Partes aconteceu em Santiago no Chile. Foi uma das Conferências mais longas e que produziu poucos resultados. Os avanços em Paris não se repetiram. Esperava-se que as lacunas deixadas pelo "Livro de Regras" de Paris fossem resolvidas no Chile, o que não ocorreu[251]. Já, a COP 26 que ocorreria em 2020 na cidade de *Glasgow*, Escócia, foi adiada para o ano de 2021 em face da pandemia do Covid-19[252].

Em *Glasgow*, objetivou-se finalizar o "Regulamento de Paris", indispensável para a implementação do acordo em relação aos prazos comuns em relação as frequências em que serão revisadas as metas. Nesse sentido, a COP 26 buscava garantir a eliminação das emissões de carbono até meados do século e manter a meta de não ultrapassar o aumento da temperatura global em 1,5ºC, além de ações que pudessem proteger as comunidades e habitats naturais, mobilizar recursos financeiros e desenvolver ações conjuntas entre governos, empresas e sociedade civil, finalizando o "Livro de Regras de Paris" para que o acordo se tornasse operacional[253].

O principal resultado da COP 26 na Escócia foi a finalização do livro de regras do Acordo de Paris, com a adoção de novas regras para os relatórios de emissões de GEE, motivo pelo qual todos os países são obrigados a relatar e detalhar as emissões que integram a linha base para futuras reduções até o ano de 2024. Tal fato impede alteração nos inventários de cálculos e evita situações de "pedaladas climáticas" como as feitas pelo Brasil em 2020 e 2021. Igualmente, restou acordado que na COP 27 os países explicariam na ONU, por meio de planos, sobre suas políticas e metas para o total de suas economias em perfeito alinhamento com os objetivos de teto para o

---

[250] LIMA, Sérgio. **Bolsonaro**: Brasil não organizará COP-25 porque custaria 'mais de R$ 500 mi.' PODER 360º. 2018. Disponível em: https://www.poder360.com.br/governo/bolsonaro-brasil-nao-organizara-cop-25-porque-custaria-mais-de-r-500-mi/. Acesso em: 30 dez. 2020.

[251] STRECK, Charlotte. UNGER, Moritz von. GREINER, Sandra. Losing Sight of (Raising) Ambition. *In:* **Journal for European Environmental & Planning Law**. 2020. Vol. 17, p. 136-160. Disponível em: https://sci-hub.se/10.1163/18760104-01702003. Acesso em: 30 de dez. 2020.

[252] ONU NEWS. **COP26 é adiada para 2021 devido à crise da covid-19**. 2020. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2020/04/1709262. Acesso em: 30 dez. 2020.

[253] ONU NEWS. **Guia para a COP26**: O que é preciso saber sobre o maior evento climático do mundo. 2021. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/156377-guia-para-cop26-o-que-%C3%A9-preciso-saber-sobre-o-maior-evento-clim%C3%A1tico-do-mundo. Acesso em 28 jun. 2023.

aquecimento global do Acordo de Paris[254]. No entanto, até o dia 02 de novembro de 2022, apenas 23 dos 193 países tinham apresentado seus planos com metas mais ambiciosas à ONU[255].

Já no ano de 2022 ocorreu a COP 27 no Egito em um cenário de eventos climáticos extremos e crise energética em decorrência da guerra na Ucrânia. O objetivo dessa COP 27 era sair de um discurso de simples negociações para planejamento e implementação das promessas feitas[256].

Na COP 27 realizada em *Sharm el-Sheikh*, no Egito, decidiu-se sobre a criação de um fundo para ajudar os países que enfrentam danos severos causados pelas mudanças climáticas, isto é, um fluxo de recursos para perdas e danos como solução para ajudar famílias de baixa renda que tiveram suas casas destruídas, ou ainda agricultores que sofreram prejuízos pela destruição dos seus campos ou ainda moradores de ilhas forçados a deixarem seus lares ancestrais[257].

Ainda foi lançada na COP 27 o "Escudo Global contra Riscos Climáticos" com o objetivo de oferecer mais proteção aos países vulneráveis contra eventos climáticos mais extremos, tendo a Alemanha fornecido € 170 milhões de euros em doações. Houve compromissos de doações por outros países que não informaram seus numerários. Igualmente restou definido nessa COP sobre o reforço para as reformas de financiamento climático, ocasião em que os países em desenvolvimento cobram mais transparência sobre a destinação dos recursos que deveriam somar US$ 100 bilhões por ano, mas que nunca foi cumprido. Com certeza essa discussão retorna à tona na COP 28 que ocorrerá em 2023 em Dubai[258].

Destacou-se ainda na COP 27 que os cortes de emissões de GEE não foram suficientes. Na COP 26 restou estabelecido que os países deveriam rever e fortalecer suas metas para 2030 com o objetivo de se manter a temperatura dentro da meta do

---

[254] ETHOS, O instituto – opiniões e análises. **Cop 26**: resultados, encaminhamentos e perspectivas. 2021. Disponível em: https://www.ethos.org.br/conteudo/opinioes-e-analises/cop26-resultados-encaminhamentos-e-perspectivas/. Acesso em 28 jun. 2023.

[255] ONU NEWS. **COP 27**: O que você precisa saber sobre a Conferência do Clima da ONU. 2022. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/205789-cop27-o-que-voc%C3%AA-precisa-saber-sobre-confer%C3%AAncia-do-clima-da-onu. Acesso em 28 jun. 2023.

[256] ONU NEWS, op. cit.

[257] WRI BRASIL. **COP 27**: principais resultados e perspecitvas para 2023. 2022. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/noticias/cop27-principais-resultados-e-perspectivas-para-2023#:~:text=A%20decis%C3%A3o%20tomada%20na%20COP27,57%25%20de%20redu%C3%A7%C3%A3o%20at%C3%A9%202030. Acesso em 28 jun. 2023.

[258] WRI BRASIL. op. cit.

Acordo de Paris. Entretanto, até o dia 12 de dezembro de 2022 apenas 34 dos 194 signatários haviam enviado suas NDC's novas ou atualizadas. A União Europeia anunciou um reforço de 55% para 587% de redução até 2030[259].

Outra discussão da COP 27 foi sobre o adiamento do debate sobre a aceleração da transição energética. Tem-se por ideal o abandono do uso de combustível fósseis, de forma que se elimine, de forma gradual, as emissões de GEE de todos os combustíveis fósseis. Como não se teve uma adesão maciça, tal proposta foi excluída dos resultados finais da COP27, mas pode surgir como uma questão central na COP 28[260].

Na COP 28 houve avanços das soluções baseadas na natureza. O objetivo é incentivar as partes preservarem os recursos naturais considerando soluções baseadas na natureza ou abordagens ecossistêmicas como para que também se receba recurso financeiro. Havia promessas na destinação de US$ 12 bilhões de dólares para proteção, restauração e manejo sustentável das florestas ao longo de cinco anos (2021-2026). Assim, houver reinvindicações por parte de lideranças climáticas, cientistas, representantes de povos indígenas, empresas e ONGs para que os governos priorizem a Conferência da Biodiversidade da ONU, que decorreu da COP 15, criando, oportunamente, um tratado semelhante ao Acordo de Paris[261].

Por fim, entre os dias 30 de novembro e 12 de dezembro de 2023 ocorrerá a 28ª reunião da Conferências das Partes (COP 28) em Dubai nos Emirados Árabes Unidos (EAU), conforme anunciado pelo Secretariado da UNFCCC em 13 de janeiro de 2023[262].

Ao longo da história, há quem aponte que a participação do Brasil na redução da emissão de gases foi exitosa [263], o que poderia ser comprovado por meio de um

---

[259] WRI BRASIL. **COP 27**: principais resultados e perspecitvas para 2023. 2022. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/noticias/cop27-principais-resultados-e-perspectivas-para-2023#:~:text=A%20decis%C3%A3o%20tomada%20na%20COP27,57%25%20de%20redu%C3%A7%C3%A3o%20at%C3%A9%202030. Acesso em 28 jun. 2023.

[260] WRI BRASIL, op cit.

[261] WRI BRASIL, op cit.

[262] IISD KNOWLEDGE HUB. **2023 UM Climate Change Conference (UNFCCC COP 28)**. 2023. Disponível em: https://sdg.iisd.org/events/2022-un-climate-change-conference-unfccc-cop-28/. Acesso em 28 jun. 2023.

[263] YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato. Mudanças climáticas, protocolo de Quioto e o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada. A posição estratégica singular do Brasil. Alternativas energéticas, avaliação de impactos, teses desenvolvimentistas e o papel do judiciário. *In* **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antônio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa

estudo feito pelo *Center for Clean Air Policy*[264], que destacou que em dezembro de 2007 a redução de emissões unilaterais do Brasil, China e México deveriam superar as reduções feitas sob o Protocolo de Quioto sem a participação dos Estados Unidos e compromissos anunciados pela União Europeia para 2020. Entretanto, o Brasil utilizou dados do ano de 2005 como referência para a redução das emissões de gases do efeito estufa, comprometendo-se em reduzir 37% (trinta e sete) por cento abaixo dos níveis de 2005 para o ano de 2025. Entretanto, o ano de 2005 foi o maior ano de emissão de gases do efeito estufa[265]. A meta não era um desafio, era praticamente uma fralde, tendo em vista que o país se utilizou do pior cenário possível, demonstrando que não há comprometimento real em diminuir a emissão de gases do efeito estufa.

A participação do Brasil na política internacional da redução de emissão de gases do efeito estufa teve um declínio considerável a partir da assunção presidencial de Jair Messias Bolsonaro, onde ficou evidenciada que a participação brasileira no cenário mundial da política climática esvaziou-se. As ações do executivo nacional demonstraram total descompromisso com a causa ambiental. Contudo, com o retorno do atual presidente Luís Inácio Lula da Silva no ano de 2023 existem expectativas de melhoras no cenário ambiental, inclusive quanto as ações de REDD+.

3.4 Instrumentos Econômicos do Mercado de Transferência de Recursos aos Países em Desenvolvimento Decorrentes do Protocolo de Kyoto

A partir das evidências de que as concentrações de gases do efeito estufa provocadas pela ação humana causam interferência no clima do planeta, além dos aspectos naturais, diversas conferências internacionais sobre o meio ambiente foram realizadas, o que culminou com a edição do texto adotado durante a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) em 1992 no Rio de

---

Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 100. Ver também: Desde o ano de 2018 a participação brasileira na política internacional de mudanças climáticas tem sido questionada.

[264] Instituição norte-americana dedicada a estudos sobre mudança do clima.

[265]BRASIL. **Nationally Determined Contributions**. 2015. Disponível em:<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Brazil%20First/BRAZIL%20iNDC%20english%20FINAL.pdf>. Acesso em 05 de mai. 2023.Texto original: Contribution: Brazil intends to commit to reduce greenhouse gas emissions by 37% below 2005 levels in 2025. Subsequent indicativa contribution: reduce greenhouse gas emissions by 43% below 2005 levels in 2030.

Janeiro[266]. Esta Convenção estabeleceu no seu art. 2º, como objetivo, estabilizar a concentração dos gases do efeito estufa em níveis aceitáveis, isto é, que não ocasionassem interferência antrópica perigosa no sistema climático em tempo hábil para uma adaptação natural dos ecossistemas à mudança climática[267].

Para concretização do objetivo da Convenção-Quadro, fazia-se necessária a adoção acordos firmados entre os países. Assim, iniciava-se uma verdadeira arquitetura internacional de cooperação para alavancar as discussões e adoção de compromissos voluntários entre os Estados signatários. Iniciaram-se as Conferências das Partes – COP's.

Na COP-3, realizada no Japão em 1997 foi firmado um protocolo para que os países buscassem alcançar as metas e objetivos estabelecidos na CQNUMC e que para isso, os países desenvolvidos incluídos no Anexo I da Convenção-Quadro deveriam reduzir suas emissões totais dos gases do efeito estufa que foram especificados no protocolo em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990 para o primeiro período de compromissos que iria do ano de 2008 a 2012[268].

Para alcançarem as metas de redução de emissão de gases do efeito estufa, os países desenvolvidos deveriam materializar medidas internas e externas. Em âmbito doméstico buscar melhor eficiência energética, redução das imperfeições de mercado, tratamento adequado dos resíduos sólidos, desenvolvimento e utilização de novas tecnologias, dentre outras. Em âmbito externo poderiam se utilizar-se de mecanismos de flexibilização para atingirem suas metas[269].

Esse tópico da Tese trata da negociabilidade do crédito de carbono apenas em decorrência do Protocolo de Quioto. Nesse sentido, no âmbito do Protocolo de

---

[266] MARTINI, Daniel. O mercado de carbono no âmbito dos instrumentos judiciais e extrajudiciais de tutela coletiva. *In*: **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 114.

[267] BRASIL. **Decreto nº 5.445**, de 05 de maio de 2005. Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.. Brasília, DF, 12 maio. 2005.

[268] MARTINI, Daniel. O mercado de carbono no âmbito dos instrumentos judiciais e extrajudiciais de tutela coletiva. *In*: **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p.115.

[269] MARTINI, op cit., p. 115.

Quioto existem três mecanismos flexíveis de comércio de emissões: *Joint Implementation, Clean Development Mecanism* e *International Emissions Trading*. [270]

A Implementação Conjunta tem previsão no art. 6º do Protocolo de Quioto, ocasião em que os países desenvolvidos incluídos no Anexo I podem transferir ou adquirir entre si unidades de emissões resultantes de projetos objetivando reduzir as emissões de gases do efeito estufa provocadas por fontes utilizadas pelo Homem. Igualmente, a Implementação Conjunta permite que a meta seja atingida por meio de sumidouros de gases do efeito estufa em qualquer setor da economia[271].

O Comércio Internacional de Emissões se refere as negociações das emissões de GEE entre as Partes do Anexo I. São políticas baseadas em mercados de licenças[272] negociáveis para poluir (*Allowances – Tradable Permits*). Esse mecanismo permite aos países desenvolvidos negociarem entre si as cotas com aquisição e créditos para atingirem suas metas e os excessos de emissões.[273]

Já o artigo 12 do Protocolo[274] prevê a possibilidade de que países em desenvolvimento que não estão incluídas no Anexo I possam contribuir com o desenvolvimento sustentável e, consequentemente com os objetivos da CQNUMC. Trata-se de um instrumento econômico criado para que os países em desenvolvimento possam se beneficiar financeiramente das atividades de projetos que resultem na redução de emissões de gases do efeito estufa e assistir, de forma direta os países desenvolvidos do Anexo I com mais uma possibilidade de atingirem

---

[270] Há um mercado paralelo de créditos de carbono como o Programa de Comércio de Emissões da Chuva Ácida, o Programa de Comércio do Óxido Nitroso, ambos inspirados no mecanismo econômico de comércio de permissões do Protocolo de Quito e em funcionamento nos Estados Unidos que não ratificaram o protocolo de Quioto. Existem ainda outros mecanismos norte-americanos como o *Regional Greenhouse Gas Iniative* (RGGI), *Chicago Climate Exchang (*CCX) e o *California AB* 32. Em 2005 a Europa lançou o programa intitulado European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS).

[271] BRASIL. **Decreto nº 5.445**, de 05 de maio de 2005. Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.. Brasília, DF, 12 maio. 2005.

[272] A unidade de medição das licenças (allowances), nos padrões do Protocolo de Kyoto, são denominadas “unidades de reduções.

[273] GODOY, Sara Gurfinkel Marques de; VILLAR, Carolina Pilar. O Protocolo de Kyoto à Luz da Economia Institucional. *In*: **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 2. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 674.

[274] BRASIL. **Decreto nº 5.445**, de 05 de maio de 2005. Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.. Brasília, DF, 12 maio. 2005

suas metas de redução. Assim, uma vez que se concretize o ciclo de um projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), e as reduções nos países em desenvolvimento sejam quantificadas e certificadas, tem-se a possibilidade de negociação.

Esse dispositivo regulamenta a instrumentalização dos Certificados de Emissões Reduzidas – CER's que dão efetividade à implementação do MDL[275] que pode ser negociado entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Nesse caso aqueles desenvolvem projetos de energia limpa em países em desenvolvimento[276], com a finalidade de redução ou sumidouros de gases do efeito estufa gerando toneladas de créditos de carbono que podem ser negociados no mercado internacional como estabelecido pelo art. 17 do Protocolo de Quioto: "As Partes incluídas no Anexo B podem participar do comércio de emissões com o objetivo de cumprir os compromissos assumidos sob o Artigo 3".

No mesmo dispositivo nota-se que a comercialização do crédito de carbono não implica no direito de poluir pelos países desenvolvidos, mas pelo contrário, o agente causador do dano deve, por meio de indenização, suportar os custos do ato lesivo ao meio ambiente com indenização, de forma que haja a internalização dos custos relativos externos da deterioração ambiental por quem praticou o ato lesivo.[277]

Por isso, apenas parte da meta prevista no protocolo de Quioto pode se dar por meio da compra de créditos de carbono por meio de CERs emitidos a partir de projetos de MDL "Tal comércio deve ser suplementar às ações domésticas com vistas a atender os compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos sob esse Artigo"[278] Contudo, o dispositivo retro não especifica o *quantum*

---

[275] CONSTANTINOV, Givanildo Nogueira. **Novos paradigmas dos créditos ambientais**. Galden FARIAS e F.S da Nóbrega COUTINHO (Coord.). *In:* **Direito Ambiental**: O meio ambiente e os desafios da contemporaneidade. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2010, p. 405. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Direito_Ambiental_o_Meio_Ambiente_e_os_D.pdf. Acesso em: 12 jan. 2023.

[276] GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Tradução para o Português de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010, p. 233.

[277] SANDS, Philippe. **Principles of International Environmental Law.** Cambridge University Press, 2003, p. 179. Ver ainda DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. 3ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2008, p. 142. Disponível em: https://emae.ufsc.br/site/wp-content/uploads/2019/05/Derani4.pdf. Acesso em 18 mar. 2019.

[278] O processo de MDL até a emissão das RCE foram definidos na decisão 17 da COP 7 mediante um procedimento obrigatório com a participação de agentes competentes: Conferência das Partes, Conselho Executivo, Entidades Operacionais Designadas e Autoridades Nacionais Designadas com a finalidade da realização de atos de validação do projeto de MDL indispensável ao registro, aprovação

de redução pode ser utilizado por meio de certificações em decorrência dos projetos para que os países integrantes do Anexo I possam cumprir suas metas.

O comércio de emissões de carbono permite que as metas globais sejam atingidas com mais eficiência e por um custo menor, embora os mercados tenham que ser cuidadosamente concebidos e utilizados, visto que políticas equivocadas poderão produzir distorções de mercado e incentivos perversos, além de promover o protecionismo[279].

O Comércio Internacional de emissões tem previsão no art. 17 do Protocolo de Quioto o qual permite que os países desenvolvidos negociem limites de emissão de gases com países em desenvolvimento de forma que consigam cumprir o estabelecido no art. 3º do mesmo Protocolo[280].

O projeto de MDL, embora financiado por um país desenvolvido, deve ser mais vantajoso para o país em desenvolvimento. Esse projeto deve ser implementado respeitando-se a soberania do país em desenvolvimento. Assim, não é admissível a imposição de um projeto desse porte em relação a qualquer país. Igualmente, o MDL deve estar associado a algum gás listado no Anexo A do Protocolo conforme já mencionado anteriormente[281].

Os projetos devem observar o critério da adicionalidade, isto é, as reduções ou capturas devem ser adicionais às reduções ou capturas que ocorreriam na ausência do projeto. Assim, os países desenvolvidos, que ratificaram o Protocolo de Quioto, que já tenham atingido suas metas de emissão de gases podem comprar créditos de carbono oriundos dos projetos de MDL dos países em desenvolvimento. Objetiva-se quantificar a redução da emissão com a implementação do MDL e, a partir de então, mensurar o ganho pela não emissão de gases ou pela captura (sequestro) de GEE, o que é feito por meio de uma Redução Certificada de Emissão ou Certificado

---

da atividade do projeto de MDL, verificação da quantidade de redução de emissões para que haja a obtenção da certificação e consequente emissão das RCE's

[279] GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Tradução para o Português de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010, p. 246.

[280] WEYERMÜLLER, André Rafael. **Direito ambiental e aquecimento global**. São Paulo: Atlas, 2010, p. 137.

[281] MARTINI, Daniel. O mercado de carbono no âmbito dos instrumentos judiciais e extrajudiciais de tutela coletiva. *In*: **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 117.

de Redução de Emissão. Cada Redução Certificada de Emissão equivale a uma tonelada de carbono não emitido ou sequestrado da atmosfera[282].

> [...] as empresas poluidoras financiam projetos de MDL e depois utilizam estes bônus para as suas metas. Entretanto, como são instrumentos negociáveis, podem ser comprados e vendidos em mercados de balcão ou na bolsa de valores, como a *European Climate Exchange.* Algumas instituições oferecem linhas de crédito para financiamentos de projetos (Caixa RS) ou, como no caso da Bolsa de Mercadorias e Futuros, que aceita o registro de projetos e intenções de projetos para a captação de recursos. Assim, também podem ser negociadas as promessas de RCEs.[283]

O primeiro leilão de RCEs em relação ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo oriundo do Protocolo de Quioto realizado no Brasil se deu através da Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F), quando no dia 26.09.2007. Foram negociados 808.405 créditos de carbono da Prefeitura de São Paulo decorrentes da não emissão de gás metano no período de dezembro de 2003 a dezembro de 2006 em face da implementação do Aterro Sanitário Bandeirantes localizado em Perus na Zona Norte de São Paulo. O *Fortis Bank NV/AS* da Holanda pagou 16,20 euros por tonelada de carbono. A medição das toneladas foi realizada pela Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima, órgão do governo credenciado pela Organização das Nações Unidas para validar projetos de MDL. A Prefeitura Municipal de São Paulo arrecadou 34,5 milhões de reais[284].

Além do ganho ambiental na qualidade de vida dos habitantes da cidade de São Paulo houve também um ganho financeiro. Ocorre que não se sabe onde o recurso foi aplicado no município de São Paulo, embora o prefeito municipal, Gilberto Kassab, à época, tenha afirmado que investiria o recurso na região do aterro em melhoria socioambiental na região de Perus e Pirituba, na Zona Norte, vizinhas do

---

[282] MARTINI, Daniel. O mercado de carbono no âmbito dos instrumentos judiciais e extrajudiciais de tutela coletiva. *In*: **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 117-119.
[283] MARTINI, op. cit. p. 120.
[284] AGÊNCIA BRASIL. **Prefeitura de São Paulo obtém R$ 34,5 milhões em leilão de créditos de carbono.** 2007. Disponível em: http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2007-09-26/prefeitura-de-sao-paulo-obtem-r-345-milhoes-em-leilao-de-creditos-de-carbono. Acesso em: 24 fev. 2019.

Aterro Sanitário Bandeirantes. Após o leilão o prefeito municipal anunciou um pacote de projetos para área do aterro com investimento de 48 milhões de reais[285].

Em 2008, a Prefeitura Municipal de São Paulo realizou o segundo leilão de créditos de carbono, provenientes dos aterros sanitários Bandeirantes e São João. O leilão arrecadou cerca de R$ 37 milhões de reais e contou com um lote total de 713 mil RCEs disponíveis. Do total ofertado, 454.343 créditos foram obtidos a partir do Aterro Sanitário Bandeirantes, coletados no período de 1º de janeiro de 2007 a 31 de março de 2008. Os créditos restantes, totalizando 258.657, foram gerados no Aterro São João, entre 22 de maio de 2007, data em que a certificação desse aterro teve início, e 31 de março de 2008[286].

Ocorre que a quantidade de municípios e Estados que desenvolveram política pública que regulamente a aplicação do recurso oriundo do crédito de carbono em âmbito federal, estadual ou municipal, são ínfimos, com destaque para as capitais de São Paulo-SP e Rio de Janeiro-RJ. Nas duas situações somente há legislação que vincule a aplicação desse recurso para beneficiar as populações mais vulneráveis e que residem nas proximidades dos empreendimentos que geraram os recursos. Fato é que "[...] deve reconhecer-se que, em 2007, o mercado do MDL contabilizou transações no valor de US$ 7,4 bilhões, representando reduções de emissão de 551 MtCO2e (milhões de toneladas de carbono equivalente de dióxido)".[287] Apesar de que se busca trazer melhorias quanto à melhoria das mudanças climáticas, o Brasil é um país com grande potencial para negociação de crédito de carbono.

Por fim, no âmbito das Conferências das Partes – COP's se tem o mecanismo da REDD+ com amplitude que ultrapassa as características físicas do ecossistema florestal dos países em desenvolvimento para alcançar as comunidades de pessoas diretamente interessadas e contribuir com metas de redução de gases do efeito estufa conforme se estuda no próximo tópico.

---

[285] GLOBO.COM. **Banco holandês paga R$ 33 milhões por créditos de carbono em SP**, 2007, p. 1. Disponível em: http://g1.globo.com/Noticias/Economia/0,,MUL110590-5599,00.html. Acesso em: 30 jan. 2019.

[286] PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Prefeitura arrecada R$ 37 milhões no 2º Leilão de Créditos de Carbono**, 2008, p. 01. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/fazenda/noticias/?p=5293. Acesso em: 30 jan. 2019.

[287] BIRNIE**,** Patricia; BOYLE, Alan. REDGWELL, Catherine. **International Law and the Environment**. Third Edition. Oxford University Press, 2009, p. 366. Disponível em: http://oceanlaw.ru/wp-content/uploads/2017/10/International-Law-and-the-Environment-Third-Edition-Patricia-Birnie.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

3.5 Origem e Evolução do Instrumento Jurídico-Político da REDD+ no Cenário de Proteção Florestal.

A análise da origem e evolução do instrumento jurídico político da REDD+ somente nessa etapa da tese se dá ante a necessidade de se avaliar alguns elementos pretéritos, como a importância dos princípios de direito ambiental internacional que são basilares para compreensão acerca de eventuais acordos entre os países e, igualmente, a compreensão sobre as Conferências das Partes e a autuação dos países ao longo das discussões internacionais sobre mudanças climáticas.

Assim, o presente tópico tem a finalidade de fazer uma análise histórica do instrumento da REDD+, discorrendo sobre o seu surgimento e evolução ao longo das Conferências das Partes. Os resgates das informações históricas são de extrema relevância, pois o que hoje se conhece como REDD+ já foi RED e REDD. Assim, a abordagem dessa evolução é significativa para a compreensão do alcance e significado da REDD+ que se dará no tópico seguinte.

Dessa forma, desde que a UNFCCC entrou em vigor, uma das discussões mais complexas, foi sobre o setor do uso da terra, incluindo silvicultura e agricultura, tendo em vista que este é o setor que mais contribui com as emissões globais e alterações climáticas. Entretanto, já existe consenso entre as Partes que o uso da terra precisa de regulamentação tanto para mitigação quanto adaptação do setor ao regime global de mudanças climáticas.[288] A atenção especial se deve ao fato de que o desmatamento juntamente com silvicultura e agricultura devem contribuir com cerca de 17% do total das emissões de gases do efeito estufa[289].

O Protocolo de Quioto de 1997, em seu art. 3 (3) e artigos 7 e 8, inseriu o setor de uso da terra, mudança no uso da terra e atividades florestais em países desenvolvidos constantes do Anexo I do para que pudessem creditar as remoções de

---

[288] VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex. History and future of **REDD+** in the UNFCCC: issues and challenges. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 11.

[289] IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007: **Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., p. 104

suas metas de redução ou estabilização nesse setor[290]. Dessa forma, as florestas inseridas nos territórios dos países em desenvolvimento estavam excluídas dessa possibilidade de contribuírem com as metas no âmbito do Protocolo de Quioto. Assim, a única forma de os países em desenvolvimento participarem desse processo seria através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, ocasião em que os países desenvolvidos poderiam adimplir suas metas por meio de projetos de compensação consoante já tratado no tópico 7.2.5 dessa Tese.

O desmatamento impedido só foi introduzido na UNFCCC no ano de 2005 na COP 11 realizada em Montreal, Papua Nova Guiné (PNG) e Costa Rica que em conjunto apresentaram um projeto intitulado “Redução de Emissões do Desmatamento em Países em desenvolvimento: abordagens para estimular a ação”[291], e na ocasião recebeu apoio dos demais países em desenvolvimento especialmente africanos e latino-americanos. [292] A partir daqui tem-se o nascedouro da RED.

A partir dessa proposta a UNFCCC convidou as Partes e organizações para que apresentassem propostas sobre a possibilidade da criação do mecanismo da Redução de Emissões por Desmatamento – RED nos países em desenvolvimento. As propostas deveriam ser apresentadas ao Órgão Subsidiário de Assessoria Científica e Técnica (SBSTA) que também deveria emitir um relatório com suas conclusões até o mês de dezembro de 2007 e organizar um workshop sobre essa temática[293].

O assunto não foi discutido na COP 12 em 2006 já que os países ainda discutiam essa temática por meio de diversos workshops e diversas apresentações. Já no ano de 2007, por ocasião da COP 13 em Bali, houve a formalização de um plano de trabalho baseado em cronogramas e decisões para que o setor florestal dos países em desenvolvimento, por meio da redução do desmatamento, degradação florestal,

---

[290] BRASIL. **Decreto nº 5.445**, de 05 de maio de 2005. Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, DF, 12 mai. 2005

[291] No original: "Reducing Emissions from Deforestation in Developing Countries: Approaches to Stimulate Action”

[292] VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex. History and future of **REDD+** in the UNFCCC: issues and challenges. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 13.

[293] VIFIA, op. cit. p. 13.

gestão sustentável das florestas e aumento dos estoques de carbono também fossem incluídos para as reduções de emissões. Tais discussões deveriam se encerrar em 2009 na Conferência das Partes em *Copenhague*, o que não aconteceu[294].

O Plano de Ação de Bali foi dividido em cinco categorias, sendo uma delas focada em mitigação. Nessa área de estudo, foram abordadas questões políticas e incentivos positivos relacionados à redução de emissões do desmatamento e degradação florestal em países em desenvolvimento, bem como o papel da conservação, manejo sustentável de florestas e aumento dos estoques de carbono florestal nesses países. A decisão CP 13, intitulada "Redução de emissões do desmatamento em países em desenvolvimento: abordagens para estimular ações", estabeleceu um programa de trabalho sobre RED e demonstrou o compromisso das partes em incluir essa iniciativa em um acordo climático pós-2012. Esse trabalho foi conduzido pelo Grupo de Trabalho Ad Hoc sobre Ação Cooperativa de Longo Prazo (AWG-LCA)[295].

A partir da Decisão COP 13 teve-se o reconhecimento de que a degradação florestal também leva a emissões e carecia de investimentos para reduzir as emissões do desmatamento. A conservação, manejo sustentável e aumento dos estoques de carbono precisaram ser melhores analisados pelo Órgão Subsidiário de Assessoria Científica e Técnica (SBSTA). Assim, apenas a degradação foi elegível para compensação das emissões nesse momento, e o RED foi expandido para incluir a degradação passando a nova nomenclatura de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação - REDD[296].

Partindo-se de um detalhamento mais específico da SBSTA, observando-se ainda as propostas apresentadas pelas Partes, chegou-se à conclusão em 2008 na COP 14 em Poznan na Polônia que havia questões principais a serem mais bem elaboradas, como a “estimativa e monitoramento, níveis de emissão de referência,

---

[294] VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex. History and future of **REDD+** in the UNFCCC: issues and challenges. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 13-14.
[295] UNFCC. https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/bali-road-map
[296] VIFIA, op. cit. p. 14.

deslocamento de emissões, abordagens nacionais e subnacionais, capacitação, eficácia das ações q questões transversais"[297] (tradução nossa).

De qualquer forma, ainda no ano de 2008 o papel da conservação, manejo sustentável de florestas e aumento dos estoques de carbono florestal foi explicitamente reconhecido como atividades adicionais em florestas tropicais e que poderiam ser compensadas. Entretanto, a COP 15 de 2009 em Copenhague não conseguiu concluir esse mecanismo juridicamente vinculativo da REDD+ para que já entrasse em vigor no ano de 2013, final do primeiro compromisso do Protocolo de Quioto. Em Copenhague houve apenas o reconhecimento do importante papel da REDD+ melhorando a função das florestas na remoção dos GEE's da atmosfera em um contexto de incentivos positivos, sendo solicitado as Partes dos países em desenvolvimento que identificassem as causas do desmatamento e degradação florestal no âmbito de seus territórios bem como os meios necessários para o combate, bem como que estabelecessem sistemas nacionais de monitoramento florestal e sistemas subnacionais como parte dos sistemas nacionais.[298]

Até o final da COP 15 de 2009 em Copenhague ainda não havia os requisitos estabelecidos com elementos e padrões a serem seguidos para que houvesse a associação à REDD+, o que veio a ocorrer somente em 2010 na COP 16 em *Cancún* no México, quais sejam: uma estratégia ou plano de ação nacional, nível de emissão de referência florestal nacional e/ou nível de referência florestal, sistema nacional de monitoramento florestal e sistema de informação de salvaguardas. Na ocasião, também foram identificadas as causas do desmatamento e degradação florestal que precisavam ser abordadas e inseridas nas estratégias e planos de ação a serem desenvolvidos[299].

A Conferência de Cancun foi de extrema importância no estabelecimento das salvaguardas de REDD+, como a participação e respeito aos povos indígenas e comunidades locais, respeito à integridade ambiental, governança transparente, respeito aos direitos humanos e a proteção do bem-estar social como parte integrante

---

[297] VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex. History and future of **REDD+** in the UNFCCC: issues and challenges. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 15-15. No original: "*estimation and monitoring, reference emission leveis, displacement of emissions, national and subnational approaches, capacity-building, effectiveness of actions and cross-cutting issues*".

[298] VIFIA, op. cit., p. 15-16.

[299] VIFIA, op. cit. p. 16.

de qualquer esforço para alcançar a redução de emissões por meio de REDD+. Contudo a COP também decidiu que havia uma sequência de fases para criação e implementação da REDD+ em cada país que teriam de ser capazes de produzir e medir, relatar e verificar os resultados de redução de emissões e, por fim, garantir que as salvaguardas fossem promovidas[300].

Entretanto, foi somente no ano de 2013, por ocasião da COP 19 em Varsóvia, após 08 anos de negociações que a REDD+ foi considerada completa. Assim, a COP 19 produziu o documento intitulado "Marco de Varsóvia para REDD+" com 7 (sete) decisões de regras e procedimentos de REDD+ necessários para obtenção de ações e pagamentos baseados em resultados[301], que são objetos de estudo nesta Tese no tópico 7.3.2 intitulado "O mercado de transferência de recursos para as florestas por meio do mecanismo da REDD+ ante os requisitos e condições do Marco de Varsóvia".

A concretização da REDD+ na estrutura da UNFCCC foi um reflexo das dificuldades encontradas pelos países para chegarem a um acordo e tudo isso somente foi possível porque há um reconhecimento generalizado da importância das florestas para a mitigação e adaptação e GEE na atmosfera.

Assim, no próximo tópico, busca-se demonstrar a importância do mecanismo da REDD+ em seu sentido e alcance no cenário da proteção florestal dos países em desenvolvimento não só com o intuito de angariar recursos financeiros, mas, acima de tudo desacelerar, interromper ou reverter a cobertura florestal contribuindo com a meta global de redução, estabilização, e, se possível, reversão das emissões de gases do efeito estufa, sem esquecer da importância das comunidades locais.

3.6 Sentido e Alcance da REDD+

No tópico anterior dessa Tese, intitulado "3.5 Origem e evolução do instrumento jurídico-político da REDD+ no cenário de proteção florestal", observou-se o caminho trilhado por esse instituto até que se chegasse no que hoje se concebe por REDD+.

---

[300] VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex. History and future of **REDD+** in the UNFCCC: issues and challenges. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 16.
[301] VIFIA, op. cit. p. 16.

A sigla “REDD+” tem o condão de acomodar, sob uma mesma nomenclatura, multifacetadas atividades como a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (o “REDD”) bem como a conservação e a valorização dos estoques de carbono florestal e a gestão sustentável das florestas (o “+”). Utilizando-se da sigla “REDD+” percebe-se que sob um mesmo manto existem diversos objetivos, contudo, o principal objetivo é contribuir com o esforço global contra as mudanças climáticas quer seja reduzindo, interrompendo ou revertendo a cobertura vegetal e a perda da biodiversidade. Para tanto, faz-se necessária à interação de diversos instrumentos jurídicos internacionais[302].

O REDD+ é descrito como “uma forma de investimento sustentável no setor florestal”, a partir do qual gira o comércio internacional de carbono. A sua composição se dá por meio de políticas, incentivos econômicos e outras leis em âmbito interno e externo dos países com a finalidade de aumentar a proteção florestal favorecendo o clima de forma sustentável. A implementação do REDD+ só é possível se observada a estrutura legal e institucional com foco na governança ambiental em face de seu caráter policêntrico, dinâmico, adaptativo e flexível para lidar com o desmatamento[303].

Tratando-se de governança, a funcionabilidade da REDD+ carece da intersecção com diversos instrumentos jurídicos internacionais e nacionais de forma vertical e horizontal, respectivamente. Verticalmente deve-se haver observância dos tratados e disposições expressas no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas e horizontalmente, a REDD+ se amolda ao aspecto normativo dos países que pretendem implementar esse mecanismo. Portanto, até que a REDD+ se concretize, há que se montar um quebra-cabeça ou mosaico de normas jurídicas internas e externas que se amoldam em um espaço normativo e de forma adaptativa à realidade nacional do país pleiteante[304].

A REDD+ tem interesse pluralista quanto à mitigação do clima no setor florestal que percorre desde o caminho econômico da exploração dos recursos, gestão da terra, agricultura, produção de alimentos, combustíveis, preservação do ecossistema e biodiversidade enquanto meio de subsistência das comunidades locais

---

[302] VOIGT, Christina. Introduction: the kaleidoscopic world of REDD+. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 1-2.
[303] VOIGT, op. cit., p. 4 e 6.
[304] VOIGT, op. cit., p. 2 e 3.

até ser considerada como santuários às pessoas. Então fica clara a pluralidade de interesses especialmente no que concerne ao aspecto econômico e de preservação, mas também, não se pode esquecer de que as florestas também são hospedeiras e lar da diversidade biológica e de comunidades por meio de uma dimensão humana das florestas. Os arranjos da REDD+ devem incluir essas pessoas no processo de tomada de decisão e beneficiamento por meio da boa governança[305].

O REDD+ tem três eixos principais, quais sejam: causas do desmatamento e degradação florestal; impactos do desmatamento e aumento dos estoques de carbono florestal e do manejo sustentável das florestas e as dimensões sociais em face de sua interação e integração com uma série de instrumentos de direitos humanos. Nesse sentido, em que pese o objetivo principal estar diretamente ligado ao desmatamento e degradação florestal, não se pode deixar de considerar a variante dos direitos humanos. Nesse sentido, as políticas que envolvem REDD+ atingem pessoas diretamente interessadas, quer sejam indígenas que vivem nas florestas ou comunidades locais que vivem no seu entorno e dependem dos recursos naturais para sua subsistência. São pessoas que possuem direitos reconhecidos em acordos internacionais de direitos humanos dentro de um contexto das salvaguardas de REDD+[306].

Por fim, é relevante destacar que o mecanismo da REDD+, vez que sejam cumpridas todas as exigências de interface vertical e horizontal, isto é, toda a estrutura da UNFCCC (medir, relatar e verificar) com as salvaguardas de forma transparente[307], tudo em consonância com a governança ambiental, urge para a floresta a possibilidade do recebimento de incentivos positivos advindos do Fundo Verde para o Clima, que será objeto de discussão no tópico dessa Tese intitulado “4.1 A formação do Fundo Verde para o Clima e destinação para REDD+”. Tais incentivos serão utilizados não somente no combate ao desmatamento e degradação ambiental das florestas, mas também, para auxílio aos sujeitos que integram as comunidades que vivem dos recursos florestais.

---

[305] VOIGT, Christina. Introduction: the kaleidoscopic world of REDD+. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 1 e 3.
[306] VOIGT, op. cit., p. 3.
[307] VOIGT, op. cit., p. 2 e 5.

3.7 Governança Ambiental para Implementação da REDD+

É importante destacar, desde logo, que não existe um conceito ou unicidade no que toca à definição de governança ambiental. Contudo uma definição bastante didática para os fins dessa pesquisa, afirma que a governança ambiental é uma orquestração dos atores internacionais, com a finalidade de unir esforços multilaterais por meio de iniciativas transnacionais de governança climática para mitigar redução dos gases do efeito estufa e, consequentemente, mitigar as mudanças climáticas[308].

Os conflitos que têm origem nos regimes especializados, bem como os conflitos de blocos sobre a temática ambiental são resolvidos por meio da governança[309]. Assim, faz-se imperiosa a compreensão do alcance do significado de governança global enquanto processo contínuo, amplo, dinâmico e complexo de tomada de decisões, por meio de instituições e regimes com poderes para cumprimento e formação de acordos internacionais, como o objetivo da resolução de interesses diversos ou conflituosos por meio de uma ação cooperativa[310].

Nesse sentido, "Governança refere-se a quem toma decisões e como são tomadas as decisões, desde a escala nacional à escala local, incluindo instituições e regras formais e informais, relações de poder e práticas de tomada de decisões"[311].

As propostas para redução das emissões de gases do efeito estufa provenientes do Desmatamento e Degradação Florestal encontram na REDD+ um refúgio. A preservação desse ecossistema é forma de contribuir com a redução nas emissões globais trazendo proteção à biodiversidade e meios de subsistência às pessoas que dependem dos recursos florestais. Isso é possível através da atribuição de valor econômico ao carbono para as árvores que se mantenham de pé, buscando

---

[308] HALE, Thomas, ROGER, Charles. Orchestration and transnational climate governance. **Rev Int Organ.** Spring Science: New York, 2013. https://doi.org/10.1007/s11558-013-9174-0. Disponível em: https://sci-hub.se/10.1007/s11558-013-9174-0. Acesso em 28 dez. 2020.

[309] SCHOLZ, Mariana Caroline. **Direito Internacional Ambiental e o Protocolo de Nagoya**: natureza jurídica e aspectos legais da implementação do certificado internacional de conformidade. Dissertação (mestrado) apresentada à Universidade Federal de Santa Cataria, Centro de Ciências Jurídicas. Programa de Pós-Graduação em Direito. Orientadora: Dra. Cristiane Derani. Florianopolis, SC, 2016.

[310] BIRNIE**,** Patricia; BOYLE, Alan. REDGWELL, Catherine. **International Law and the Environment**. Third Edition. Oxford University Press, 2009. Disponível em: http://oceanlaw.ru/wp-content/uploads/2017/10/International-Law-and-the-Environment-Third-Edition-Patricia-Birnie.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

[311] LARSON, A.M. e PETKOVA, E. An introduction to forest governance, people and REDD+ in **Latin America**: obstacles and opportunities. Forests: 2011, p. 86. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/ALarson1101.pdf. Acesso em: 11 set. 2022.

reduzir ou reverter o desmatamento e a destruição florestal. Nesse aspecto, a reversão do desmatamento é cenário preocupante, já que coexistem uma combinação de fatores econômicos, institucionais, políticos e outros que contribuem para o desmatamento ilegal e não controlado, grandes causas da perda florestal e degradação, como por exemplo: mudanças no uso da terra para agricultura ou infraestrutura, utilização dos recursos florestais para fins comerciais ou de subsistência, contestação de propriedades de terras florestais, corrupção, dentre outros. Assim, se tais questões não forem observadas com a consequente melhoria da capacidade de governança ambiental, provavelmente apenas a obtenção dos incentivos econômicos não trará sucesso à preservação florestal[312].

É nesse cenário descrito acima, com um nível de desmatamento elevado, atividades ilegais com extração de madeira e conversão de terras para fins agrícolas, isto é, causas mais significativas que impulsionam o desmatamento e degradação florestal, que se encontra o melhor potencial para explorar a REDD+. Para tanto, faz-se imprescindível a engenharia ambiental chamada de governança ambiental.

O Banco Mundial estimou que no ano de 2005, houve um fracasso dos países em desenvolvimento quanto ao cumprimento da legislação florestal, o que custou um prejuízo de arrecadação em mais de 15 bilhões de dólares por ano, dos quais 10 bilhões de dólares se deu em virtude da extração ilegal de madeira em terras públicas e outros 5 bilhões de dólares em face da ausência de arrecadação em impostos e royalties. Apontou-se ainda que nos países em desenvolvimento há cerca de 1 bilhão de pessoas em extrema pobreza que dependem economicamente dos recursos florestais para sua subsistência, das quais 350 milhões de pessoas vivem no entorno das florestas[313].

A governança ambiental tem importância fundamental para a aquisição de recursos da REDD+, e, mesmo diante das multiplicidades de atores intergovernamentais os países em desenvolvimento têm desempenhado função maior

---

[312] SAUNDERES, Jade; EBELING, Hohannes; NUSSBAUM, Ruth. **Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD):** Lessons from a forest governance perspective. ProForest: United Kingdom, 2008, p. 03. Disponível em: https://www.proforest.net/proforest/en/files/redd-20and-20governance.pdf. Acesso em: 28 dez. 2020.

[313] THE WORLD BANK. The Internacional Bank for Reconstruction and Development. **Strengthening Forest Law Enforcement and Governance**: Addressing a Systemic Constraint to Sustainable Development, World Bank: Washington, 2006. Disponível em: https://documents1.worldbank.org/curated/en/330441468161667685/pdf/366380REVISED010Forest0Law01PUBLIC1.pdf. Acesso em: 17 set. 2022.

nesse processo. As ações descoordenadas em âmbito interno ou externo e a falta de clareza das funções a serem exercidas por cada ator no contexto da governança ambiental dificultam a implementação da REDD+ nas florestas. A ausência de atribuições específicas e delimitadas se estende aos secretariados da Convenção, secretariado do GEF e os países em desenvolvimento para o acesso e aplicação de recursos do *Global Environmental Facility – GEF*.[314]

A estrutura ambiental para a governança global demonstra que existem quatro situações que devem ser observadas de forma que haja melhores resultados diante de negociações internacionais: voz, responsabilidade, eficácia e eficiência. Isso significa que os países em desenvolvimento devem melhorar a governança e políticas destinadas a majorar o crescimento econômico e reduzir a pobreza.[315]

Para que as atividades de REDD+ sejam eficazes é indispensável à existência de uma arquitetura nacional ou estrutura de governança com o objetivo de, por meio do desenvolvimento de estratégias ou plano de ação nacional, buscar resultados eficazes, eficientes e equitativos em relação aos resultados de mitigação dos gases do efeito estufa[316].

O processo para redução de emissões da degradação florestal e do desmatamento é complexo e sensível em razão do interesse de vários grupos. O desmatamento está atrelado a questões sociais, ambientais e econômicas. Quanto à esta última é relevante compreender a funcionalidade do desmatamento no interior de cada país. Do ponto de vista político há forte influência por condições epecíficas em determinados locais. Assim, as medidas eficazes, eficientes e equitativas para conter o desmatamento devem ser criadas de forma participativa com o envolvimento das comunidades locais[317].

No entanto, em que pese à regra para implementação de REDD+ a partir de uma arquitetura nacional, parece haver um entendimento comum de que tais atividades possam ser implementadas por meio de entidades subnacionais ou de

---

[314] SAUNDERES, Jade; EBELING, Hohannes; NUSSBAUM, Ruth. **Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD)**: Lessons from a forest governance perspective. ProForest: United Kingdom, 2008. p. 03. Disponível em: https://www.proforest.net/proforest/en/files/redd-20and-20governance.pdf. Acesso em: 28 dez. 2020.
[315] SAUNDERES, op. cit.
[316] VOIGT, Christina. **Research Handbook on REDD+ and International Law**. Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 354.
[317] STERN, Nicholas. **Why are we waiting?**: The logic, urgency, and promise of tackling climate change. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. London, England, 2015.

competência compartilhada entre entidades de governança nacionais e subnacionais, inclusive priorizando determinadas áreas geográficas que possuam maiores problemas em relação ao desmatamento ou algum impacto particular[318].

Em relação às políticas ambientais tem havido o surgimento de uma maior quantidade de inciativas internacionais com a participação da sociedade civil, inclusive na definição das agendas globais. A REDD+ tem sido uma alternativa para união de diversos atores interessados em defender as distintas funções da floresta[319].

O Marco de Varsóvia para REDD+, advindo da Convenção das Partes - COP 19, realizada em Varsóvia na Polônia, estabeleceu uma estrutura com implicações de governança em termos de coordenação Inter setorial e entre agências, baseada em decisões anteriores. As decisões envolvem questões como o financiamento baseado em resultados, coordenação para apoio e implementação da REDD+ nos países em desenvolvimento, sistema nacional de monitoramento, salvaguardas, diretrizes e procedimentos para avaliação técnica das submissões das partes e aspectos relacionados à medição, relato e verificação das emissões antropogênicas relacionadas às florestas. No nível doméstico, a responsabilidade das autoridades nacionais pelos resultados de REDD+ requer o aumento do nível de coordenação entre agências nacionais, incluindo aqueles responsáveis por outras obrigações no âmbito da UNFCCC e as múltiplas partes interessadas envolvidas na implementação de atividades de REDD+ em todos os níveis[320].

Sobre o gerenciamento dos fundos climáticos, pode-se afirmar que são organizados democraticamente por meio da representação igualitária dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, incluindo a participação de observadores da sociedade civil[321]. No entanto, diversos países com áreas florestas, incluindo aqueles

---

[318] VOIGT, Christina. **Research Handbook on REDD+ and International Law**. Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 37.
[319] SAUNDERES, Jade; EBELING, Hohannes; NUSSBAUM, Ruth. **Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD)**: Lessons from a forest governance perspective. ProForest: United Kingdom, 2008. Disponível em: https://www.proforest.net/proforest/en/files/redd-20and-20governance.pdf. Acesso em: 28 dez. 2020, p. 05.
[320] UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change. **Warsaw Framework for Redd-Plus**. 2013. Disponível em: https://unfccc.int/topics/land-use/resources/warsaw-framework-for-redd-plus. Acesso em: 28 dez. 2020.
[321] SAUNDERES, op. cit., p. 05.

que aplicaram o *Forest Carbon Partnership Facility-FCPF* que ofereceu subsídios para REDD em 2009, têm uma governança deficiente[322].

O objetivo de tais recursos financeiros não se esgota com o efetivo recebimento da quantia pretendida, pelo contrário, inicia-se uma nova fase de governança global em âmbito nacional para que os países receptores de incentivos positivos façam as aplicações devidas dos recursos para mitigação dos impactos florestais e degradação florestal na unidade de conservação captadora.

Vários desafios terão de ser enfrentados a fim de maximizar os benefícios potenciais de REDD+ para uma governança florestal, como o caso de:

> Estabelecer clareza na cobertura e aplicação das leis florestais nacionais; Capacitação para aplicação da lei; Estabelecer direitos de uso e posse da terra claros e equitativos; Estabelecer um consenso nacional sobre os objetivos e implicações da política florestal por meio da participação abrangente das partes interessadas; Monitorar o desempenho por meio de sistemas de verificação nacional; Desenvolvimento de responsabilidade em nível nacional e local[323] (Tradução nossa)

Para ter-se uma ideia acerca da importância do sucesso de uma governança ambiental nas florestas, basta a compreensão de que o desmatamento nos trópicos é responsável entre 20% e 25% das emissões globais de dióxido de carbono, motivo pelo qual se torna a maior fonte de emissões de gases de efeito estufa (GEE) no mundo[324].

Por outro lado, não pode esquecer-se de integrar a comunidade local que circunda as florestas, como no caso em estudo da Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

---

[322] LELE, Uma; ZAZUETA, Aaron; SINGER, Benjamim. The Environment and Global Governance: can the Global community rise to the challenge? I*n*: **Climate Change and Land Policies** (orgs. INGRAM, Gregory K.; HONG, Yu-Hung). Lincoln Institute of Land Policy: Cambrigde, Massachusetts, 2011. Disponível em: https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/2045_1367_LP2010-ch14-The-Environment-and-Global-Governance_0.pdf. Acesso em: 16 jul. 2022.

[323] SAUNDERES, Jade; EBELING, Hohannes; NUSSBAUM, Ruth. **Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD)**: Lessons from a forest governance perspective. ProForest: United Kingdom, 2008. Disponível em: https://www.proforest.net/proforest/en/files/redd-20and-20governance.pdf. Acesso em: 28 dez. 2020, p. 03. No original: "*Establishing clarity of coverage and application of national forest laws; Building capacity for law enforcement; Establishing clear and equitable land tenure and use rights; Establishing a national consensus on forest policy aims and implications through comprehensive stakeholder participation; Monitoring performance through national verification systems; Developing accountability at the national and local level*".

[324] HOUGHTON, Richard A. Tropical Deforestation as a Source of Greenhouse Gas Emissions. *In* **Tropical deforestation and climate change** (ed. P Moutinho & S Schwartzman), pp 13-22, Belém, Washington DC: IPAM; *Environmental Defense Indicators for 1996–2004*, Washington DC: World Bank Institute, 2005. Disponível em: https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/20880378. Acesso em: 15 fev. 2023.

A participação da sociedade é de suma relevância para uma gestão ambiental sustentável.

> As pessoas locais enfrentam exigências globais para a mitigação das mudanças climáticas, que devem ser implementadas através de instituições e estruturas nacionais e subnacionais existentes e emergentes. REDD+ requer uma abordagem integrada envolvendo níveis de governança internacionais e locais, com desafios em todas as etapas. Também são necessárias organizações e estruturas externas, para assegurar comunicação e verificação independentes e acreditáveis e garantir a responsabilização[325].

Pode-se verificar a complexidade e as múltiplas camadas envolvidas na implementação do instrumento jurídico-político da REDD+. Embora o problema das mudanças climáticas tenha origem global, as soluções precisam ser implementadas localmente, o que implica em grandes desafios na coordenação de esforços e na integração de políticas de diferentes níveis de governança, desde a escala internacional até a local.

A implementação da REDD+ requer uma estratégia integrada que leve em consideração fatores como questões ambientais, sociais, econômicas e políticas, em todas as etapas, desde a formulação até a implementação e a avaliação. Isso exige uma abordagem interdisciplinar e o envolvimento de múltiplos atores e instituições, desde os governos, organizações da sociedade civil, comunidades locais, empresas privadas e agências internacionais.

Além disso, é fundamental a existência de organizações e estruturas externas, tais como órgãos regulatórios e verificadores independentes e acreditáveis, que garantam a transparência e a responsabilização na implementação da REDD+. Isso é importante para evitar o risco de fraudes, corrupção e violação dos direitos das comunidades locais e dos povos indígenas, que muitas vezes são os guardiões das florestas e têm conhecimentos tradicionais sobre o manejo e conservação desses ecossistemas.

---

[325] KORHONEN-KURKI, Kaisa. BROCKHAUS, Maria. DUCHELLE, Amy E. ATMADJA, Stibniati. THUY, Pham Thu. Múltiplos desafios e múltiplos níveis para REDD+. *In* **Análise de REDD+:** desafios e escolhas. Editores: Arild Angelsen. Coeditores: Maria Brockhaus, William D. Sunderlin e Louis V. Verchot. Tradução de Green Ink. Editora Cifor. Bogor, Indonésia, 2013, p. 102. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BAngelsen1304.pdf. Acesso em: 19 dez. 2022.

Em resumo, deve-se atentar para a necessidade de abordar a REDD+ como um desafio complexo e integrado, que requer o envolvimento de múltiplos atores e instituições em todos os níveis de governança, e que precisa ser implementada de forma transparente e responsável, respeitando os direitos das comunidades locais e povos indígenas, onde houver.

Talvez um dos maiores problemas a serem enfrentados sobre a REDD+ é em relação à concepção de mecanismos de repartição de benefícios em um atual contexto de que as políticas públicas não são bem definidas. Há questões prévias as serem resolvidas como a competência para tomada de decisões sobre a repartição de benefícios. Faz-se imperiosa uma clareza na tomada de tais decisões acerca de quem deve se beneficiar de REDD+ bem como sobre o direito de retenção de receitas pelo Estado oriundas de bens privados e nacionais[326].

A REDD+ é um mecanismo criado no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas, sendo de extrema relevância para uma série de outros regimes jurídicos internacionais, incluindo aqueles de direitos humanos, diversidade biológica e comércio. A REDD+ tem relação direta e indireta com todos esses regimes jurídicos por meio das diversas causas e impactos do desmatamento. A origem desse instrumento jurídico-político da REDD+ tem que ser vista dentro de um contexto histórico e evolutivo da legislação ambiental e governança florestal internacional. Assim, o emaranhado de instituições públicas e jurídicas, nacionais e internacionais que, historicamente tomam decisões unilaterais e desenvolvem programas próprios dissociados de outras instituições, característica marcante das instituições públicas, passa a ter, por meio da governança ambiental, um elo com novos arranjos de governança pública, público-privado transnacionais que, juntos, financiam e ajudam a colocar o REDD+ em prática[327].

Por fim, existe um complexo arranjo institucional com vários regimes jurídicos internacionais e nacionais além de outros arranjos de governança ambiental para que a REDD+ seja viável. Para tanto, é imprescindível a união de esforços e maior nível

---

[326] LUTTRELL, Cecilia. LOFT, Lasse. GEBARA, Maria Fernanda. KWEKA, Demetrius. Quem deve se beneficiar e por quê?. *In* **Análise de REDD+**: desafios e escolhas. Editores: Arild Angelsen. Coeditores: Maria Brockhaus, William D. Sunderlin e Louis V. Verchot. Tradução de Green Ink. Editora Cifor. Bogor, Indonésia, 2013. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BAngelsen1304.pdf. Acesso em: 19 dez. 2022.

[327] VOIGT, Christina. **Research Handbook on REDD+ and International Law**. Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 81.

de coordenação, embora com certa limitação (*trade-offs*), indica que o sistema jurídico internacional para REDD+ permanecerá pluralista no futuro[328].

Nesse sentido, tomando-se por base que há projeções para que a população mundial alcance 9 bilhões de pessoas até 2050, é imprescindível que essa grande quantidade de pessoas, somadas as mudanças climáticas, devem formar parcerias e buscar a inclusão social com os povos indígenas e pessoas guardiãs dos recursos naturais[329]. A soma de diversos atores nesse processo é indispensável para o alcance de resultados minimamente satisfatórios.

A quantidade de usuários locais deve ser levada em consideração nos projetos de REDD+ de forma que possam melhorar suas rendas e não tenha efeito negativo em relação as suas subsistências, especialmente com relação a prática da agricultura. Para isso deve haver projetos de integração da comunidade local como forma de demonstrar a funcionalidade e importância da REDD+ transparecendo oportunidades e riscos de forma a envolver os habitantes locais na implementação do projeto de REDD+. A finalidade é integrar o equilíbrio que se pretende à Floresta, reduzindo o desmatamento e degradação florestal, com o bem-estar dos nativos, sem ameaçar seus meios de subsistência.

---

[328] VOIGT, Christina. **Research Handbook on REDD+ and International Law**. Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 64.

[329] CHINWEZE, C., JIDEANI, C., & ABIOLA-OLOKE, G. (2013). Traditional norms and environmental law. In C. Voigt (Ed.), **Rule of Law for Nature: New Dimensions and Ideas in Environmental Law** (pp. 191-206). Cambridge: Cambridge University Press. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/books/rule-of-law-for-nature/traditional-norms-and-environmental-law/0584E69DCC3D9498AC669D07A94B8D7A. Acesso em: 16 set. 2018.

4 A CORRELAÇÃO ENTRE REDD+ E O MERCADO DE TRANSFERÊNCIA DE INCENTIVOS POSITIVOS ADVINDOS DO MARCO DE VARSÓVIA PARA UTILIZAÇÃO/IMPLEMENTAÇÃO NA FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE-APODI.

A Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) e o mercado de transferência de incentivos positivos advindos do Marco de Varsóvia estão relacionados, pois ambos são mecanismos que visam reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e combater as mudanças climáticas.

O mercado de transferência de incentivos positivos, também conhecido como mercado de carbono, é um mecanismo que permite que as empresas e os governos comprem créditos de carbono de projetos que geram reduções de emissões de GEE. Esses créditos são gerados por projetos que reduzem ou evitam a emissão de GEE em outras partes do mundo, como projetos de energia renovável, de eficiência energética e de REDD+.

Nesse contexto, a REDD+ pode gerar créditos de carbono que podem ser comercializados no mercado de transferência de incentivos positivos, uma vez que a conservação das florestas e a redução das emissões de GEE associadas ao desmatamento e à degradação florestal podem gerar créditos de carbono. Dessa forma, a REDD+ pode contribuir para a mitigação das mudanças climáticas e para a geração de benefícios econômicos, desde que implementada de forma adequada e responsável.

Um dos resultados do Marco de Varsóvia foi a criação do Fundo Verde para o Clima (GCF, na sigla em inglês). O Fundo Verde para o Clima é um fundo financeiro global que tem como objetivo apoiar os países em desenvolvimento na implementação de projetos e programas que ajudem a combater as mudanças climáticas.

4.1 A formação do Fundo Verde para o Clima e Destinação para REDD+ por Meio dos Mecanismos Legais.

Dada a importância quanto à melhoria do clima no planeta, é imprescindível investir tanto na mitigação quanto na adaptação climática. Por isso, a necessidade de recursos para cumprir com programas ou planos de ações que objetivem a melhoria

do clima, especialmente nos países em desenvolvimento. Assim, proteção dos países mais pobres e vulneráveis às mudanças climáticas pode ser alcançada desacelerando as mudanças climáticas (mitigação) ou ajudando-os a se adaptarem às mudanças que já estão ocorrendo (adaptação). A mitigação pode ser considerada um bem público global, uma vez que seus benefícios podem ser aproveitados em todo o mundo, enquanto os benefícios da adaptação são mais concentrados na região em que a medida adaptativa é implementada. Isso torna mais difícil a transferência de recursos dos países desenvolvidos para os menos desenvolvidos com foco na adaptação. No entanto, o investimento de países industrializados na adaptação dos países em desenvolvimento pode motivá-los a contribuir com os esforços internacionais de mitigação, aumentando, assim, os benefícios globais[330].

Para Rübbelke[331] (2011, 1473) destaca que:

> Os países industrializados que pagam a transferência também se beneficiam do esquema do GEF: ao apoiar projetos de mitigação em países em desenvolvimento, que são opções geralmente mais econômicas do que projetos domésticos, os países industrializados desfrutam de benefícios de mitigação a custos reduzidos

Considerando que a mitigação é uma estratégia de longo prazo que visa reduzir as emissões de gases poluentes a fim de diminuir as consequências climáticas, e levando em conta que muitos países vulneráveis já estão sofrendo com os impactos climáticos, argumenta-se que a adaptação climática é um processo mais urgente. A adaptação é uma forma de unir e promover não só a justiça climática, mas também a justiça social e ambiental[332].

Os impactos das mudanças climáticas, que incluem eventos climáticos extremos, como ondas de calor, enchentes e secas, estão se tornando mais

---

[330] RÜBBELKE, Dirk TG. International support of climate change policies in developing countries: Strategic, moral and fairness aspects. **Ecological Economics**, v. 70, n. 8, p. 1470-1480, 2011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800911000966. Acesso em: 21 fev. 2023.

[331] RÜBBELKE, op. cit., p. 1473. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800911000966. Acesso em: 21 fev. 2023. No original: "*The transfer-paying industrialized countries also benefit from the GEF scheme: by supporting mitigation projects in developing countries which are in general more cost-effective options than domestic projects, industrialized countries enjoy mitigation benefits at reduced costs*".

[332] SCHLOSBERG, David; COLLINS, Lisette B. From environmental to climate justice: climate change and the discourse of environmental justice. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 5, n. 3, p. 359-374, 2014. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/wcc.275. Acesso em: 21 fev. 2023.

frequentes e intensos em todo o mundo[333]. Esses impactos têm consequências graves para a saúde humana, a biodiversidade, os ecossistemas, a segurança alimentar e a economia global. Os países mais vulneráveis, como os que estão localizados em regiões áridas e semiáridas, estão sentindo o impacto dessas mudanças de forma mais intensa, resultando em perdas significativas de culturas e na perda de meios de subsistência.

Para ajudar esses países a se adaptarem aos impactos das mudanças climáticas, é necessário um financiamento adequado e sustentável. O financiamento internacional da adaptação climática tornou-se cada vez mais urgente, já que os países mais vulneráveis muitas vezes têm capacidade limitada para lidar com as mudanças climáticas sozinhos. Esses países precisam de apoio financeiro e técnico para desenvolver projetos de adaptação que protejam suas comunidades e meios de subsistência.

Os países desenvolvidos têm uma responsabilidade moral e ética de fornecer recursos financeiros adequados para apoiar os países menos desenvolvidos e vulneráveis a enfrentar as mudanças climáticas. Além disso, os países desenvolvidos também se beneficiam com o financiamento internacional da adaptação climática, já que isso ajuda a proteger seus próprios interesses econômicos e a promover a estabilidade global. Portanto, é necessário que os países desenvolvidos cumpram suas obrigações financeiras e trabalhem juntos para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, garantindo que os recursos sejam alocados de maneira justa e eficiente para proteger os mais vulneráveis.

Nesse sentido, tem-se o mecanismo de transferências de recursos para apoiar as políticas climáticas no intuito de mitigar os efeitos climáticos negativos ou ainda promover adaptação das pessoas e espécimes animais e vegetais no planeta, cujo financiamento advém do *Green Clima Fund (GCF)*.

A proposição para formação do Fundo Verde para o Clima ocorreu no ano de 2009 na 15ª Conferência das Partes em Copenhague, na Dinamarca, ocasião em que se decidiu pela sua criação na COP 16 em Cancún no México. Em 2011, durante a Conferência das Partes (COP 17) em Durban, África do Sul, o Instrumento Governante

---

[333] DELLINK, Rob et al. Sharing the burden of financing adaptation to climate change. **Global Environmental Change**, v. 19, n. 4, p. 411-421, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095937800900065X. Acesso: em 21 fev. 2023.

do Fundo Verde para o Clima (GCF), recebeu o mandato de fazer uma contribuição significativa para a luta global contra as mudanças climáticas, em consonância com as metas internacionais estabelecidas pela comunidade internacional. No ano seguinte, em 2012, o Conselho Diretivo do GCF realizou suas primeiras reuniões, constituído por membros equilibrados de países em desenvolvimento e desenvolvidos. O Fundo estabeleceu sua sede permanente em *Songdo*, República da Coreia, no mesmo ano de 2013[334].

A supervisão e governança do Fundo Verde para o Clima é de responsabilidade do Conselho do GFC, que é composto por 24 membros, com igual número de países desenvolvidos e não desenvolvidos. Esses últimos representam grupos regionais relevantes para as Nações Unidas, bem como os *Small Island Developing States* (SIDS) e *Least Developed Countries* (LDCs). O Conselho realiza aproximadamente três reuniões por ano, que costumam contar com mais de 300 participantes, incluindo observadores da sociedade civil e organizações do setor privado, além das Autoridades Nacionais Designadas (NDAs), que são canais nacionais para o Fundo, e Entidades Credenciadas[335].

As alocações de recursos pelo Fundo Verde são orientadas por metas e parâmetros estabelecidos para maximizar o impacto positivo nos países em desenvolvimento. Durante o período do GFC-1[336] (2020-2023), seis metas foram definidas: manter o equilíbrio de 50% do financiamento para adaptação e mitigação, superando os resultados anteriores; direcionar 50% dos fundos para adaptação aos países menos desenvolvidos, pequenos estados insulares em desenvolvimento e estados africanos, levando em consideração suas vulnerabilidades e necessidades urgentes; manter um equilíbrio geográfico apropriado; aumentar o financiamento em relação ao período anterior; maximizar a participação do setor privado, incluindo

[334] GCF, Green Climate Fund. **Timeline**. Disponível em: https://www.greenclimate.fund/about/timeline. Acesso em 21 fev. 2023.
[335] GCF, Green Climate Fund. **Board documents**. Disponível em: https://www.greenclimate.fund/projects/investment-framework. Acesso em: 21 fev. 2022.
[336] A primeira reposição do GCF (2020-2023) é um elemento importante dos compromissos financeiros necessários para cumprir a UNFCCC e seu Acordo de Paris. Esta primeira reposição faz parte de uma visão de longo prazo para o Fundo, tornando-se um importante instrumento global para canalizar finanças públicas para o clima, a fim de mobilizar as maiores mudanças nos fluxos financeiros globais necessários para alcançar os objetivos do Acordo de Paris.

pequenas, micro e médias empresas, com um percentual de participação maior que 20%; e aumentar o financiamento privado em relação ao período anterior[337].

A implementação de projetos pelo Fundo Verde para o Clima (GCF) ocorre através de parcerias com Entidades Credenciadas, as quais são responsáveis por apresentar solicitações de financiamento ao GCF, bem como supervisionar, gerenciar e monitorar os projetos e programas aprovados. Para receber recursos do GCF para suas propostas de projetos, as Entidades Credenciadas devem seguir um processo que envolve o envio de uma nota conceitual para a Secretaria do GCF, seguida por uma proposta de financiamento que inclui uma Avaliação de Impacto, consultas amplas com os afetados pelo projeto e uma carta de não objeção da Autoridade Nacional Designada do país onde o projeto será implementado. Após avaliar a proposta, o Secretariado do GCF submete-a ao Painel Consultivo Técnico Independente (ITAP), composto por seis especialistas que avaliam a proposta em relação aos critérios de investimento do GCF. Em seguida, o Secretariado apresenta um pacote de propostas de financiamento ao Conselho do GCF, que pode decidir aprovar, aprovar com condições e recomendações para modificações na proposta ou rejeitar a proposta. Após a aprovação do Conselho, o Secretariado negocia com a Entidade Credenciada para assinar um Acordo de Atividade Financiada que estabelece as bases para a fase de implementação do projeto ou programa[338].

Após a definição de seus princípios e diretrizes operacionais, o GCF iniciou sua mobilização inicial de recursos em 2014, levantando mais de US$10 bilhões equivalentes até o final do ano. Esse processo de mobilização de recursos durou até 2018, com o Fundo permanecendo aberto para novas contribuições tanto de fontes públicas quanto privadas. Em 2015, foram tomadas as primeiras decisões de investimento do GCF, incluindo projetos de mitigação e adaptação, cumprindo as metas estabelecidas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) antes da COP de Paris. Nesse mesmo ano, 195 países concordaram com o histórico Acordo de Paris, no qual o GCF foi designado como um dos mecanismos financeiros da Convenção[339].

---

[337] GCF, Green Climate Fund. **Timeline**. Disponível em: https://www.greenclimate.fund/about/timeline. Acesso em: 21 fev. 2023.

[338] GCF, Green Climate Fund. **Project lifecycle**.. Disponível em: https://www.greenclimate.fund/projects/access-funding. Acesso em 21 fev. 2023

[339] GCF, Green CLimate Fund. **Timeline**. op. cit.

O ano de 2016 marcou o primeiro ano completo de operações do GCF, com o Fundo desenvolvendo uma carteira de 35 projetos no valor de mais de US$1,5 bilhão até o final do ano, a serem implementados por suas 48 Entidades Credenciadas. Em 2017, o Fundo avançou significativamente na aceleração da ação climática, com 19 projetos em implementação até o final do ano, totalizando US$633 milhões em recursos do GCF. Com mais de US$5 bilhões em recursos comprometidos com projetos de mudança climática, o GCF lançou sua primeira reposição em 2018. No ano seguinte, em 2019, os financiadores prometeram mais de US$9,8 bilhões para o período de programação do GCF-1[340].

O Fundo Verde para o Clima tem como objetivo ajudar os países em desenvolvimento a lidar com as mudanças climáticas e a implementar ações de mitigação e adaptação. O fundo pode financiar projetos relacionados à energia renovável, eficiência energética, transporte sustentável, gestão de resíduos, agricultura sustentável, entre outros. Além disso, o Fundo Verde para o Clima também pode financiar projetos relacionados à Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) e ao manejo sustentável das florestas.

Dessa forma, o Fundo Verde para o Clima e o Marco de Varsóvia estão relacionados, pois o fundo foi criado como resultado das negociações do acordo internacional. Além disso, o Fundo Verde para o Clima é uma ferramenta importante para a implementação dos objetivos do Marco de Varsóvia e para a mitigação das mudanças climáticas.

Dentre as fontes de financiamento dentro da UNFCCC o Fundo Verde para o Clima tem importância chave para que as ações de REDD+ tenham eficiência, até mesmo porque a disponibilidade de financiamento não é vasta. REDD+ tem incentivos positivos baseados em resultados.[341]

O Fundo Mundial para a Natureza (WFR)[342] atribui ao Fundo Verde para o Clima a responsabilidade de canalizar financiamento baseada em resultado para os países em desenvolvimento de forma justa e equilibrada, com a finalidade de que os

---

[340] GCF, Green Climate Fund. **Timeline**. Disponível em: https://www.greenclimate.fund/about/timeline. Acesso em: 21 fev. 2023.
[341] VOIGT, Cristina. FERREIRA, Felipe. The Warsaw Framework for REDD+: implications for national implementation and results-based finance. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Cristina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 50.
[342] World Wide Fund for Nature – WFR.

países em desenvolvimento tenham a garantia quanto em escala, adequação e previsibilidade do financiamento para as REDD+[343]. O Fundo Mundial para a Natureza possui uma estrutura flexível para o atendimento da demanda dos países em desenvolvimento. Igualmente, possui uma grande estrutura capaz de gerenciar as atribuições que lhe são inerentes para que observe, de forma clara, os requisitos para uma abordagem baseada em resultados para o incentivo positivo de ações de mitigação no setor florestal, incluindo verificação independente. Esse fundo é gerenciado por um Conselho Internacional com integrantes de diversos países do mundo, tendo à frente um diretor-geral que tem a responsabilidade e competência de organizar as atividades por meio do Secretariado Internacional[344].

Financiamento baseado em resultados significa dizer que há um vínculo entre o pagamento do incentivo que decorre de resultados positivos das ações dos destinatários e o resultado verificado. Os financiamentos podem ser formados por uma doação inicial ou financiamento de concessão[345].

O Acordo de Copenhague, por ocasião da COP em 2009, trouxe que a provisão de "financiamento ampliado, novo e adicional, previsível e adequado" para REDD+ possui uma "ampla variedade" de fontes, junto com acesso melhorado por países em desenvolvimento[346]. Já na COP 16 em *Cancún*, ficou estabelecido que na COP seguinte, *Durban* em 2011, fossem exploradas opções de financiamento para a implementação total das ações baseadas em resultados[347].

Em *Durban*, 2011, as Partes fizeram esforços concertados para negociar as especificações de orientação metodológica, abordagens de políticas e incentivos positivos para REDD+ e chegaram ao consenso em relação à dois elementos da orientação metodológica, quais sejam: o sistema de informações de salvaguardas e as modalidades relacionadas aos níveis de referência florestal. Todavia, em face da

---

[343] VOIGT, Cristina. FERREIRA, Felipe. The Warsaw Framework for REDD+: implications for national implementation and results-based finance. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Cristina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, 50.
[344] VOIGT, op. cit., p. 31.
[345] VOIGT, op. cit. p. 31.
[346] VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex. History and future of **REDD+** in the UNFCCC: issues and challenges. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 15.
[347] VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex, op. cit., p. 17.

impossibilidade de tempo para negociação no ano de 2001 as negociações foram concluídas posteriormente[348].

As Partes chegaram ao consenso de que as fontes de financiamento baseado em resultados do Fundo Verde para o Clima fornecido aos países em desenvolvimento são novas, adicional e previsível podendo ter ampla variedade de fontes púbicas e privadas, bilaterais ou multilaterais, bem como fontes alternativas[349].

Seguindo orientações metodológicas da UNFCCC, o Fundo Verde para o Clima só financia projetos com base em resultados. O Fundo Verde para o Clima possui um Conselho do Fundo que criou um a estrutura para medir o desempenho e, posteriormente, fazer o pagamento do mecanismo da REDD+ com base em resultados. A Estrutura de Medição de Desempenho[350] e o modelo inicial para pagamentos por resultados foram instituídos na 8ª reunião do Conselho no mês de outubro de 2014, sendo indispensáveis para medição da mitigação do Fundo Verde para o Clima que demonstra como o pagamento baseado em resultados para REDD+ contribuem com os objetivos gerais de mitigação do Fundo Verde para o Clima, com desenvolvimento sustentável de baixa emissão de carbono e menor impacto[351].

De toda forma, o recebimento de eventuais recursos do Fundo Verde para o Clima, somente serão possíveis desde que observados os aspectos legislativos previamente determinados pela legislação interna do Brasil. Assim, a Política Nacional sobre Mudança do Clima, instituído por meio da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 especifica no art. 5º, I o seguinte:

> Art. 5º São diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima: I - os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, no Protocolo de Quioto e nos demais documentos sobre mudança do clima dos quais vier a ser signatário;

---

[348] VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex. History and future of **REDD+** in the UNFCCC: issues and challenges. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 17

[349] VIFIA, op. cit. p. 17.

[350] Performance Measurement Framework – PMF.

[351] VOIGT, Cristina. FERREIRA, Felipe. The Warsaw Framework for REDD+: implications for national implementation and results-based finance. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Cristina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 50.

Igualmente firma em seu art. 12 seu compromisso nacional voluntário para contribuir com a política climáticas em relação as projeções até o ano de 2020:

> Art. 12. Para alcançar os objetivos da PNMC, o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020.

Nesse sentido, deve-se destacar que os recursos do Fundo Verde para o clima não são diretamente repassados para à unidade de conservação beneficiada. Em primeiro lugar, no caso do Brasil, os recursos devem ser direcionados para o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, criado por meio da Lei nº 12.114 de 09 de dezembro de 2009 e regulamentado pelo Decreto nº 9.578, de 22 de novembro de 2018.

O art. 5º do Decreto nº 9.578, de 22 de novembro de 2018 que regulamenta a Lei nº 12.114/2009 estabelece que o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC) “tem como objetivo assegurar recursos para apoiar projetos ou estudos e financiar empreendimentos que visem à mitigação da mudança do clima e à adaptação à mudança do clima e aos seus efeitos”, cujos recursos, dentre outras possiblidades, pode advir do art. 6º, IV “IV - doações realizadas por entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas”.

O Decreto nº 9.578/2018 estabelece em seu art. 7º, sobre as diversas possibilidades de aplicação dos recursos do FNMC.

> Art. 7º A aplicação dos recursos do FNMC poderá ser destinada às seguintes atividades:
> [...]
> IV - projetos de redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE;
> V - projetos de redução de emissões de carbono pelo desmatamento e pela degradação florestal, com prioridade para áreas naturais ameaçadas de destruição e relevantes para estratégias de conservação da biodiversidade;
> VI - desenvolvimento e difusão de tecnologia para mitigação de emissões de GEE;
> VII - formulação de políticas públicas para solução dos problemas relacionados com emissão e mitigação de emissões de GEE;
> VIII - pesquisa e criação de sistemas e metodologias de projeto e inventários que contribuam para redução das emissões líquidas de gases de efeito estufa e para redução das emissões de desmatamento e alteração de uso do solo;
> XI - pagamentos por serviços ambientais às comunidades e aos indivíduos cujas atividades comprovadamente contribuam para a estocagem de carbono, atrelada a outros serviços ambientais;
> XII - sistemas agroflorestais que contribuam para redução de desmatamento e absorção de carbono por sumidouros e para geração de renda; e

> XIII - recuperação de áreas degradadas e restauração florestal, entre as quais terão prioridade as áreas de reserva legal, as áreas de preservação permanente e as áreas prioritárias para a geração e a garantia da qualidade dos serviços ambientais.

Observando os incisos do art. 7º acima vê-se que são contempladas várias hipóteses relacionadas com as políticas de redução de Emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE), destacando-se projetos de redução de emissões de carbono pelo desmatamento e pela degradação florestal bem como a recuperação de áreas degradadas e restauração florestal, tendo-se como prioridade as áreas de reserva legal, como é o caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

O mencionado Decreto nº 9.578/2018 ainda estabelece em seu art. 17 as prioridades de atuação:

> Art. 17. Para fins do disposto neste Decreto, são considerados os seguintes planos de ação para prevenção e controle do desmatamento nos biomas e planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas:
> I - Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAm;
> II - Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado - PPCerrado;
> III - (Revogado pelo Decreto nº 11.075, de 2022)
> IV - Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura - Plano ABC; e
> V - Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia

Nota-se que em nenhum momento o bioma da Caatinga é considerado de forma expressa nos planos de ação e planos setoriais, o que se confirma no art. 18 do mesmo Decreto citado anteriormente que estabelece as projeções de emissões nacionais de gases do efeito estufa para o ano de 2020 e que em seu art. 19, estabelece o compromisso nacional voluntário do Brasil para metas de reduções para alguns biomas:

> Art. 19. Para alcançar o compromisso nacional voluntário de que trata o art. 12 da Lei nº 12.187, de 2009, serão implementadas ações que almejem reduzir entre 1.168 milhões de tonCO2eq e 1.259 milhões de tonCO2eq do total das emissões estimadas no art. 18.
> § 1º Para cumprimento do disposto no **caput**, serão inicialmente consideradas as seguintes ações contidas nos planos a que se refere o art. 17:
> I - redução de oitenta por cento dos índices anuais de desmatamento na Amazônia Legal em relação à média verificada entre os anos de 1996 a 2005;

> II - redução de quarenta por cento dos índices anuais de desmatamento no Bioma Cerrado em relação à média verificada entre os anos de 1999 a 2008;
> III - expansão da oferta hidroelétrica, da oferta de fontes alternativas renováveis, notadamente centrais eólicas, pequenas centrais hidroelétricas e bioeletricidade, da oferta de biocombustíveis e do incremento da eficiência energética;
> IV - recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas;
> V - ampliação do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em 4 milhões de hectares;
> VI - expansão da prática de plantio direto na palha em 8 milhões de hectares;
> VII - expansão da fixação biológica de nitrogênio em 5,5 milhões de hectares de áreas de cultivo, em substituição ao uso de fertilizantes nitrogenados;
> VIII - expansão do plantio de florestas em 3 milhões de hectares;
> IX - ampliação do uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de metros cúbicos de dejetos de animais; e
> X - incremento da utilização na siderurgia do carvão vegetal originário de florestas plantadas e melhoria na eficiência do processo de carbonização.
> [...]
> § 4º As ações a que se refere este artigo poderão ser implementadas inclusive por meio do mecanismo de desenvolvimento limpo ou de outros mecanismos no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, promulgada pelo Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998.

Mais uma vez tem-se que a legislação não é expressa quanto a utilização dos recursos do FNMC para aplicação no bioma caatinga, embora haja a previsibilidade quanto a utilização do inciso VIII “expansão do plantio de florestas em 3 milhões de hectares”, podendo, nesse caso, favorecer a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, desde que esteja em conformidade com o §4º para implementação da REDD+ já que decorre da Convenção-Quadro das Nações Unidas.

Apesar de que o Decreto 9.578 de 22 de novembro de 2018 estabelece as projeções de emissões para o ano de 2020 (art. 18), não foi, até o presente momento, editado qualquer outro Decreto que estabeleça novas metas com especificações claras para os biomas do Brasil, incluindo, a caatinga.

De toda forma, em que pese certo “esquecimento” ou ausência de prioridade para que o Poder Público deixe de forma expressa que o bioma Caatinga também é prioridade, o Fundo Verde para o Clima recebeu solicitação para financiamento de Projeto e Programa na Caatinga sob o nº FP143 intitulado “Plantando Resiliência Climática em Comunidades Rurais do Nordeste”. Esse projeto foi elaborado e protocolado pela Secretaria de Assuntos Internacionais e Desenvolvimento (SEAID) do Brasil[352].

[352] SEAID. Secretaria de Assuntos Internacionais e Desenvolvimento. **FP143**: Plantando Resiliência Climática em Comunidades Rurais do Nordeste. Disponível em: https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/fundo-verde-do-clima/projetos-

Na ocasião há o reconhecimento que a região semiárida do Nordeste brasileiro tem enfrentado períodos de seca e escassez crônica de água, com a frequência, intensidade e gravidade da seca aumentando ao longo das últimas décadas. O GCF entende que se espera que a região experimente um novo aumento de temperatura entre 0,5 e 2,0°C de 2011 a 2040, o que pode reduzir ainda mais a produtividade agrícola dos pequenos agricultores. E com o objetivo de abordar esses impactos climáticos observados e projetados, este projeto visa aumentar a resiliência dos agricultores mais vulneráveis do Nordeste do Brasil, transformando seus sistemas produtivos em uma agricultura de baixa emissão e resistente ao clima.

Para isso, o projeto irá aumentar o acesso à água para a produção agrícola por meio de técnicas de irrigação solar, além de apoiar mulheres, jovens e comunidades tradicionais na ampliação de outras medidas testadas de adaptação e mitigação em suas atividades agrícolas. Contudo, em face da burocracia, o Projeto foi apresentado em 21 de dezembro de 2017, tendo sido aprovado em 13 de novembro de 2020 pelo Conselho do GFC com última movimentação em 06 de julho de 2021.

O Projeto ainda está aguardando fase de implementação e liberação de recursos orçados em USD 103.000.000 com possibilidade, de acordo com o projeto, de alcançar 1.000.000 (um milhão) de beneficiários diretos sendo 40% mulheres e 50% jovens, bem como tem alcance de 1.500.000 (um milhão e quinhentos mil) beneficiários indiretos e o recurso será aplicado em fazendas familiares, hortas domésticas, escolas, produção biosalina, empreendedorismo e redes de agricultores[353].

Dessa forma, pese não ser um projeto voltado especificamente para implementação de REDD+ vê-se que o Fundo Verde para o Clima se preocupa e financia tais projetos no bioma caatinga, onde se localiza a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, até mesmo porque o Brasil também já foi contemplado com ações de financiamento para REDD+.

---

e-programas/fp143-plantando-resiliencia-climatica-em-comunidades-rurais-do-nordeste-pcrp. Acesso em: 07 mai. 2023.

[353] GCF, Green Climate Fund. **Projects & Programmes FP143**: Planting Climate Resilience in Rural Communities of the Northeast (PCRP). Disponível em: https://www.greenclimate.fund/project/fp143#documents. Acesso em 21 fev. 2023. Ver também o Projeto de Financiamento na íntegra disponível em: https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/fp143-gender-action-plan.pdf. Acesso em: 21 fev. 2023.

O governo brasileiro já recebeu, por meio do Fundo Amazônia, mais de 1,2 bilhões de dólares americanos do governo norueguês e mais de 68 milhões de dólares americanos do governo alemão, como pagamento por resultados de REDD+. O Fundo Amazônia também recebeu cerca de 7,7 milhões de dólares americanos da Petrobras. Em 2015, Noruega, Alemanha e Reino Unido se comprometeram a investir conjuntamente 5 bilhões de dólares americanos em REDD+ globalmente até 2020.

Há expectativa de que outros países desenvolvidos possam contribuir nos próximos anos, o que será crucial para que países em desenvolvimento possam alcançar resultados de mitigação no setor florestal compatíveis com as metas estabelecidas pelo Acordo de Paris. O Brasil já estabeleceu acordos bilaterais com os governos da Noruega e da Alemanha para pagamentos baseados em resultados de REDD+ por meio do Fundo Amazônia. Os noruegueses se comprometeram a transferir US$ 600 milhões, enquanto os alemães se comprometeram a transferir €100 milhões, além de terem firmado um acordo para cooperação técnica, cujos valores seriam repassados até o ano de 2020.[354]

Entretanto, em face da assunção do governo presidencial de Jair Messias Bolsonaro no ano de 2019 e o descaso com a questão ambiental que se sucedeu até o ano de 2022, os recursos ambientais foram suspensos[355]. Todavia, após a indicação de melhorias na preservação das florestas já para o ano de 2023 no governo de Luiz Inácio Lula da Silva, as relações ambientais foram reestabelecidas e, tanto a Noruega[356] quanto a Alemanha[357] já anunciaram que voltariam a fazer repasses para o setor florestal.

---

[354] MMA. Ministério do Meio Ambiente. **REDD+ Brasil**: Financiamento para REDD+. 2016. Disponível: http://redd.mma.gov.br/pt/financiamento. Acesso em 21 fev. 2023.
[355] EL PAIS. **Fundo Amazônia**: Após Alemanha, Noruega também bloqueia repasses para Amazônia. 2019. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/08/15/politica/1565898219_277747.html. Acesso em 07 abr. 2023.
[356] BBC NEWS BRASIL. COP 27: Noruega promete aumentar repasses para proteção da Amazônia com Lula. 2022. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/internacional-63643065. Acesso em: 07 abr. 2023.
[357] FOLHA DE SÃO PAULO. Alemanha sinaliza desbloqueio de repasses ao Fundo Amazônia. 2022. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2022/11/alemanha-sinaliza-desbloqueio-de-repasses-ao-fundo-amazonia.shtml. Acesso em 07 abr. 2023.

4.2 O Mercado de Transferência de Recursos para os Países em Desenvolvimento por meio do Mecanismo da REDD+ ante os Requisitos e Condições do Marco de Varsóvia em Consonância com os Requisitos da Floresta Nacional do Araripe-Apodi

Após a análise sobre a origem, evolução, sentido e alcance da REDD+ descritas ao longo dos tópicos “3.5 Origem e evolução do instrumento jurídico-político da REDD+ no cenário de proteção florestal”, e 3.6 “Sentido e alcance da REDD+” passa-se ao estudo sobre o mercado de transferências de recursos para os países em desenvolvimento por meio do mecanismo da REDD+ e, posteriormente, confrontar os requisitos estabelecidos no Marco de Varsóvia com os da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, de maneira que se verifique a real possibilidade de ser beneficiada com esse incentivo positivo.

A COP de 2010 em *Cancún* decidiu que a criação de um sistema REDD+ em cada país deve ser realizada em fases, até mesmo porque existem países que estão em processos diferentes para implementação da REDD+ e, em razão da variação das capacidades de cada país, o estabelecimento de fases pode ser desenvolvido no âmbito de cada Parte[358].

Foi somente no ano de 2013, na COP 19, após 8 (oito) anos de negociações que foi produzido o documento intitulado “Marco de Varsóvia para REDD+” com algumas decisões de regras e procedimentos de REDD+ necessários para obtenção de ações e pagamentos baseados em resultados[359].

Através desse mecanismo de transferência, os países em desenvolvimento que alcançarem resultados em reduções de emissões de gases de efeito estufa e aumento de estoques de carbono florestal no âmbito do REDD+ se tornam elegíveis para receber "pagamentos por resultados". Especialistas designados pelo Secretariado da Convenção-Quadro verificam os resultados obtidos. A principal novidade desse mecanismo de financiamento internacional é a transferência de recursos baseada nos resultados ou desempenho já obtido. Os pagamentos são feitos com base em resultados de mitigação, medidos em toneladas de CO2eq equivalente,

---

[358] VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex. History and future of **REDD+** in the UNFCCC: issues and challenges. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 16.
[359] VIFIA, op. cit., p. 17-18.

em relação a um nível de referência estabelecido previamente e avaliado pela UNFCCC. O desempenho deve estar vinculado à implementação de ações que visam reduzir, parar ou reverter o desmatamento. Diferentemente da abordagem de projetos, a abordagem é nacional, e a apresentação dos resultados é de responsabilidade dos países-membros da Convenção[360].

A estrutura para a transferência de recursos pode ser compreendida por meio da figura 21 abaixo.

Figura 21 – Estrutura Externa e Interna para Pagamentos de REDD+

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2023)

Como se pode analisar, para que um país em desenvolvimento obtenha o reconhecimento de seus resultados de REDD+ junto à UNFCCC, é necessário fornecer todos os elementos necessários, desde que haja a comprovação de resultados de REED+, mensurados, relatados e verificados conforme normativas da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e em obediência a toda a arquitetura de incentivos, pode haver o pagamento por resultados. Após a conclusão do processo, os resultados de REDD+ medidos em toneladas de CO2 equivalente serão registrados no Lima *Information Hub*. A partir de então, o país torna-

[360] MMA. Ministério do Meio Ambiente. **REDD+ Brasil**: o que é REDD+. 2016. Disponível: http://redd.mma.gov.br/pt/pub-apresentacoes/item/82-o-que-e-redd. Acesso em 21 fev. 2023.

se elegível para receber pagamentos por resultados de diversas fontes internacionais, com destaque para o Fundo Verde para o Clima (GCF). A distribuição dos benefícios é realizada de acordo com as regras definidas nacionalmente, sem regras ou exigências específicas quanto ao uso desses recursos, uma vez que o pagamento é feito por ações executadas no passado[361].

O financiamento de recursos para as ações da REDD+ partem do Fundo Verde para o Clima, especialmente da estrutura formada no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (CQNUMC) que durante a COP17 em Durban na África do Sul criou o Instrumento de Governo do *Green Climate Fund* (GCF)[362].

Em relação à estrutura interna para que o Brasil possa receber financiamento para iniciativas de REDD+, o Decreto nº 8.576 de 26 de novembro de 2015 instituiu a Comissão Nacional para Redução das Emissões de Gases do Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono (REDD+), contudo, no dia 28 de novembro de 2019, o Decreto nº 8.576/2015 foi revogado pelo Decreto nº 10.144/2019[363], que também instituiu a mesma Comissão Nacional para Redução das Emissões de Gases do Efeito Estufa.

O art. 1º do Decreto estabelece que a Comissão Nacional tem o objetivo de:

> Art. 1º. [...] coordenar, acompanhar, monitorar e revisar a Estratégia Nacional para REDD+ e por coordenar a elaboração dos requisitos para o acesso a pagamentos por resultados de políticas e ações de REDD+ no Brasil, reconhecidos pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.
> Parágrafo único. O Ministério do Meio Ambiente publicará a Estratégia Nacional para Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal - ENREDD+ e suas sucessivas revisões.

---

[361] MMA. Ministério do Meio Ambiente. **REDD+ Brasil:** o que é REDD+. 2016. Disponível: http://redd.mma.gov.br/pt/pub-apresentacoes/item/82-o-que-e-redd. Acesso em 21 fev. 2023.
[362] GCF, Green Climate Fund. **Timeline**. Disponível em: https://www.greenclimate.fund/about/timeline. Acesso em 21 fev. 2023.
[363] BRASIL. **Decreto nº 10.144**, de 22 de novembro de 2019. Institui a Comissão Nacional para Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal - REDD+. Brasília, DF, 22 nov. 2019.

Assim, o Art. 2º do Decreto 10.144/2019 anui que os pagamentos por resultados devem ser mensurados, relatados e verificados, estando devidamente contabilizados de forma única para serem submetidos à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em cumprimento ao Marco de Varsóvia previsto no Acordo de Paris.

A partir de então, o Art. 3º do Decreto em comento descreve que a Comissão Nacional deve formular diretrizes e emitir resoluções para implementar a Estratégia Nacional para REDD+, analisar às salvaguardas, os pagamentos por resultados de REDD+, definição de percentual de redução de emissões reduzidas pelos entres federativos, escolha do acesso aos pagamentos de REDD+, captar recursos para pagamentos por resultados de REDD+ e usar tais recursos, bem como regular os padrões e metodologias técnicas para o desenvolvimento de projetos e ações de REDD+ e garantir a formulação, regulação e estruturação de mecanismos financeiros e de mercado para redução de emissões derivadas de REDD+.

Dessa forma, ainda deve ser observar a Estratégia Nacional para REDD+ (ENREDD+), isto é, um documento formal com o compromisso assumido pelo país perante a sociedade e os países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC). Tal documento tem o objetivo de contribuir com a mitigação da mudança do clima com a eliminação do desmatamento ilegal, conservação e recuperação dos ecossistemas florestais e do desenvolvimento de uma economia florestal sustentável de baixo carbono de forma que sejam agregados benefícios de ordem social, econômica e ambiental. Para tanto, A ENREDD+ fica suas bases em três pilares: Sistema de Informações sobre as Salvaguardas de REDD+ (SISREDD+), Mensuração, Relato e Verificação de resultados (MRV) e a captação de recursos de pagamento por resultados de REDD+ com a distribuição de benefícios, cujas bases estão previstas na Comissão Nacional para REDD+ (CONAREDD+)[364].

Para implementar a ENREDD+, foi instituída a CONAREDD+, estrutura delimitada conforme figura 22 abaixo:

[364] MMA. Ministério do Meio Ambiente. **REDD+ Brasil:** a estratégia nacional para REDD+ do Brasil. 2016. Disponível: http://redd.mma.gov.br/pt/estrategia-nacional-para-redd. Acesso em 21 fev. 2023.

Figura 22 - Estrutura de Gestão da ENREDD+

Fonte: MMA (2016)

A CONAREDD+ é a instância de governança que coordena, acompanha e monitora a implementação da estratégia. Igualmente, é assessorada pela Secretaria Executiva do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Câmaras Consultivas Temáticas (CCT) e de Grupo de Trabalho Técnico sobre REDD+ (GTT REDD+). O Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CONAREDD+) é composto por oito ministérios do governo federal, além de representantes de governos estaduais, municípios e da sociedade civil organizada. Recentemente, o governo brasileiro está analisando uma revisão na composição da CONAREDD+ para ampliar a participação e membros convidados. As Câmaras Consultivas Temáticas (CCT) são fundamentais para o sucesso da implementação de REDD+ no Brasil, composta por 30 representantes da sociedade civil e entidades públicas e privadas, obedecendo a critérios de temáticas de trabalho, gênero, distribuição regional e diferentes formas de saberes. A CONAREDD+ define as diretrizes para a implementação da ENREDD+ a partir de Resoluções, produzidas a partir dos trabalhos das CCT. As decisões são

tomadas por consenso e, quando não possível, por votação que garanta pelo menos um representante além do governo federal para aprovação[365].

A clareza dos requisitos e critérios estabelecidos para que um país em desenvolvimento possa candidatar-se aos recursos baseados em resultados por meio das ações de REDD+ são de extrema relevância para que cada nação implemente suas ações[366].

Antes de se avaliar os requisitos e confrontá-los com as características da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, torna-se imperioso o conhecimento dessa Unidade de Conservação que se localiza entre 03 (três) Estados da Federação.

4.3 Estratégia ou Plano de Ação Nacional para REDD+.

Para realizar atividades de REDD+ de forma efetiva, é necessário ter uma arquitetura nacional ou estrutura de governança que facilite ações abrangentes e entregue resultados de mitigação eficientes e equitativos. A responsabilidade pelo REDD+ e sua implementação é do governo nacional, que deve desenvolver uma estratégia ou plano de ação nacional de REDD+. Para isso, é preciso coordenar e fortalecer arranjos institucionais e legais existentes para ações de mitigação no setor florestal, além de identificar e iniciar reformas políticas necessárias em níveis nacional e subnacional. É importante ressaltar que uma estratégia nacional de REDD+ pode incluir diversos elementos subnacionais[367].

Objetivando cumprir os requisitos estabelecidos na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC, o Brasil estabeleceu sua Estratégia Nacional para REDD+, (ENREDD+), documento este que formaliza e dá publicidade as ações nacionais diante da comunidade internacional, especialmente os países signatários da CQNUMC, e da sociedade[368].

---

[365] Documento da Implementação da Estratégia Nacional para REDD+ do Brasil. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/conaredd/implementaoredd-resumoexecutivo-PT-Nov17-COP23.pdf. Acesso em: 21 fev. 2023.

[366] VOIGT, Cristina. FERREIRA, Felipe. The Warsaw Framework for REDD+: implications for national implementation and results-based finance. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Cristina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 53.

[367] VOIGT, op. cit

[368] MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia Nacional para REDD+ -ENREDD+**. Brasília: 2016. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.

Este documento foi muito bem elaborado demonstrando o contexto da inserção da REDD+ a partir da CQNUMC discorrendo sobre a definição e histórico internacional da REDD+ com suas atividades, elementos essenciais e arquitetura para o financiamento das ações de REDD+. O documento também é enfático em estabelecer o potencial de mitigação das emissões florestais do Brasil em todos os biomas. Igualmente demonstra o monitoramento ambiental do país por meio de diversas instituições como o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA).

Quanto à Estratégia Nacional do Brasil para REDD+, o documento estabelece como objetivo geral a contribuição para a mitigação da mudança do clima com o propósito de eliminar o desmatamento ilegal, conservar e recuperar os ecossistemas florestais e desenvolver uma economia florestal sustentável com baixo carbono proporcionando benefícios econômicos, sociais e ambientais. Como objetivos específicos foram listados o aprimoramento do monitoramento e análise de impactos das políticas públicas para alcance dos resultados de REDD+, integrando a gestão nos níveis federal, estadual e municipal bem como mobilizar recursos para cumprir o compromisso nacionalmente determinado de forma voluntária para a mitigação das emissões dos gases do efeito estufa nos biomas do Brasil até o ano de 2020[369]. Assim, percebe-se, claramente, que a Estratégia Nacional do Brasil para REDD+ ainda não foi atualizada após o ano de 2020.

A estrutura de gestão da Estratégia Nacional para REDD+ está formada por meio de uma Comissão Nacional para REDD+, estabelecida por meio do Decreto nº 8.576 de 26 de novembro de 2015, revogado pelo Decreto nº 10.144/2019, que tem a função de coordenar, acompanhar e monitora a implementação a Estratégia nacional para REDD+ no Brasil. Essa Comissão Nacional é formada por diversos Ministérios como o do Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Inovação, dentre outros, tendo como presidente o ministro do Meio Ambiente. Além da Comissão Nacional tem-se a Secretaria Executiva, as Câmaras Consultivas Temáticas e o Grupo de Trabalho

[369] MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia Nacional para REDD+ -ENREDD+**. Brasília: 2016. p. 21. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.

Técnico sobre REDD+, este último instituído por meio da portaria nº 41 de 4 de fevereiro de 2014[370].

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos, a Estratégia Nacional possui 3 linhas de ação: coordenação de políticas públicas de mudança do clima, biodiversidade e florestas, incluindo salvaguardas; mensuração, relato e verificação (MRV); captação de recursos de pagamento por resultados de REDD+ e distribuição de benefícios[371].

Até o mês de fevereiro do ano de 2023 ainda não foram atualizadas as ações da Estratégia Nacional para REDD+ no Brasil. O documento traçou metas por meio de políticas públicas até o ano de 2020, conforme especificado em seu Cronograma, sendo que até o mês de junho de 2023 tal documento ainda não foi atualizado.

O desenvolvimento das ações de REDD+ necessitam da cooperação de toda uma arquitetura nacional e internacional por meio de uma governança ambiental que facilite as condições para o fornecimento de resultados de mitigação que sejam ao mesmo tempo eficazes, eficiente e equitativos. A responsabilidade para o desenvolvimento e implementação das ações de REDD+ compete ao governo nacional e, para isso, deve elaborar uma estratégia ou plano de ação nacional para REDD+ em conformidade com a Decisão 1 da CP 16[372].

Dessa forma o processo de coordenação dos arranjos internos e externos em níveis nacional e internacional, exigem do governo nacional uma boa governança ambiental com o fortalecimento das instituições internas, criação de legislação específica e participação popular, com a finalidade de cobrir todo o território prioritário do país em desenvolvimento. Os países em desenvolvimento que tenham interesse em implementar as ações de REDD+ devem desenvolver suas estratégias ou planos de ação nacionais observando diversas situações como o desmatamento e degradação florestal, questões de posse da terra, questões de governança florestal,

---

[370] MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia Nacional para REDD+ -ENREDD+**. Brasília: 2016. p. 21. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf. Acesso em: 04 fev, p. 22.

[371] MMA, op. cit. p. 23.

[372] VOIGT, Cristina. FERREIRA, Felipe. The Warsaw Framework for REDD+: implications for national implementation and results-based finance. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Cristina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 37.

considerações de gênero e as salvaguardas, incluindo-se a participação plena e efetiva das partes interessadas como os povos indígenas e comunidades locais[373].

Desde logo deve-se destacar que não existe um modelo específico de estratégias ou planos de ações. A Decisão 1, CP 16, parágrafo 70 é bastante flexível e permite que os países em desenvolvimento que pretendam implementar as ações de REDD+ busquem a melhor solução que se enquadre na sua estrutura interna de maneira que leve em consideração as diretrizes traçadas pela UNFCCC. A variação de ações entre os países não é vista como empecilho, até mesmo porque existem diversos caminhos, por meio dos mesmos requisitos, para se chegar ao pretendido pagamento por resultados. Alie-se a isso as diferentes estruturas internas, diversidade política e aspectos culturais de cada país que podem facilitar e, ao mesmo tempo, dificultar as ações e desenvolvimento de etapas. Dessa forma, as estratégias podem ser desenvolvidas incluindo-se todas as atividades de REDD+ listadas na Decisão 1, CP 16, parágrafo 70 ou adequá-los à realidade do país; ou ainda os países podem implementar as políticas de redução de emissões antes de finalizar a estratégia nacional de REDD+, desde que, no momento que desejar obter o financiamento com base em resultados, a estratégia ou plano de ação nacional para REDD+ esteja em vigor[374].

Assim, o Brasil tem um plano nacional de ação para implementação da REDD+. Dentro dessa ótica e, considerando que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, objeto de estudo da presente tese, é floresta federal, tem-se que as ações a serem desenvolvidas para que essa unidade de conservação seja contemplada com as ações de REDD+ estão devidamente estabelecidas.

Cumpre verificar que se aplica à Floresta Nacional do Araripe a legislação interna de âmbito federal tendo em vista se tratar de Unidade de Conservação Federal, embora tenha sua localização definida nos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. Contudo, a articulação para uma boa governança ambiental torna-se mais complexa de forma a se concretizar esse instrumento jurídico-político.

---

[373] Decisão 1, CP 16, parágrafo 72.

[374] VOIGT, Cristina. FERREIRA, Felipe. The Warsaw Framework for REDD+: implications for national implementation and results-based finance. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Cristina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016, p. 38.

Ao discutir as estruturas e políticas nacionais, em vez da arquitetura global, enfrenta-se o desafio de considerar a singularidade do contexto florestal de cada país. Cada um dos cem países em desenvolvimento tropicais apresenta fatores distintos que influenciam o desmatamento e degradação florestal. Além disso, as florestas de cada país estão em diferentes estágios de transição e as economias se encontram em diferentes fases de desenvolvimento. Nesse contexto Angelsen[375] (2009, p. 06)

> A capacidade dos países em implementar políticas varia, assim como a política que molda as estratégias e políticas de REDD+. Dada a diversidade das circunstâncias nacionais, a formulação e avaliação de opções genéricas de estratégia e política de REDD+ que sejam aplicáveis a todos é bastante desafiador.

A integração vertical em diferentes escalas (incluindo a inclusão de comunidades locais) e a integração horizontal em setores diversos representam um desafio-chave na estratégia e políticas nacionais de REDD+. A governança multifacetada e participativa permite que as partes interessadas negociem, formulam e implementem políticas. O processo será demorado e, em alguns casos, a eficiência de curto prazo pode ter que ser sacrificada para alcançar a equidade e a eficácia de longo prazo.

Diversos países apresentaram propostas sobre como incluir um mecanismo REDD+ em um regime climático pós-2012. Uma proposta importante e cada vez mais aceita é a implementação do REDD+ em três fases possivelmente sobrepostas (*Meridian Institute* 2009a, b). Na primeira fase, de "prontidão", os países preparam uma estratégia nacional de REDD+ por meio de consultas inclusivas com múltiplas partes interessadas, iniciam a capacitação em monitoramento, relato e verificação (MRV) e começam atividades de demonstração. A segunda fase é de "prontidão avançada", mas o foco é implementar políticas e medidas (PAMs) para reduzir as emissões (conforme estabelecido na estratégia nacional de REDD+ e que serão verificadas por indicadores proxy). A terceira fase é a "conformidade" plena da UNFCCC. Nesta fase, os países tropicais de florestas são compensados

[375] ANGELSEN, Arild. **Realising REDD+:** National Strategy and Policy Options. CIFOR, Bogor, Indonesia, 2009, p. 06. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BAngelsen0902.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023. No original: "The capacity of countries to implement policies varies as do the politics that shape REDD+ strategies and policies. Given the diversity of national circumstances, formulating and assessing generic ‘one size fits all’ REDD+ strategy and policy options are very challenging".

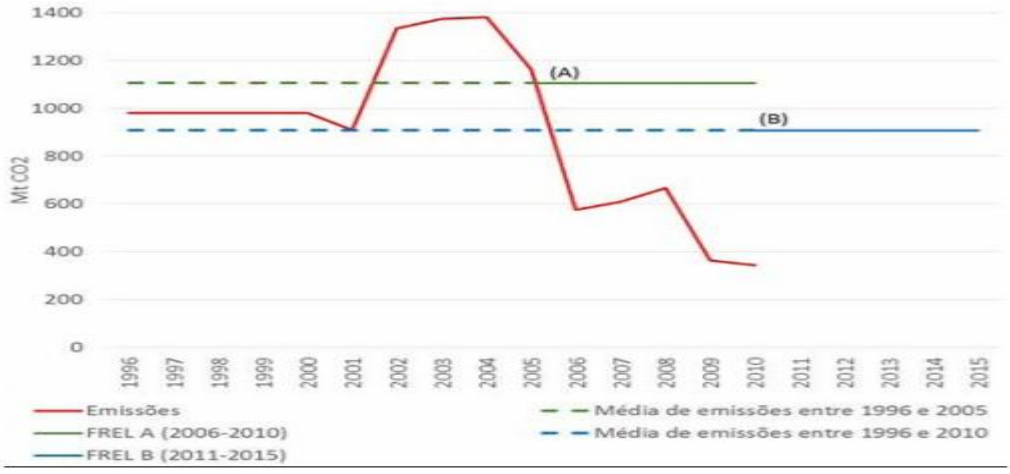
exclusivamente pela redução de emissões e pelo aumento do estoque de carbono em relação aos níveis de referência acordados[376].

4.4 Nível de Referência Nacional de Emissões Florestais ou Nível de Referência Florestal para o Financiamento Baseado em Resultados

A submissão dos níveis de referência nacional de emissões florestais ou nível de referência florestal é outro requisito previsto na Decisão 12/CP 17 e do Marco de Varsóvia sem o qual torna-se impossível a destinação de incentivos positivos.

Os países em desenvolvimento podem submeter seus níveis de referência à CQNUMC todos os anos para que possam ser avaliados. Após a submissão, os níveis de referência devem ser mensurados, relatados e verificados – MRV conforme ditames das Decisões 13 e 14/CP 19 para que sejam apresentados à comunidade internacional e local os dados confiáveis em relação à redução da emissão e remoção de gases do setor florestal. O Brasil foi o primeiro país que submeteu seu nível de referência para pagamento por resultados de REDD+ no bioma Amazônia tomando-se como referência os dados históricos e informações existentes entre os anos de 1996 e 2015 conforme figura 23 abaixo:

Figura 23 – Nível de referência para pagamentos por resultados de REDD+ do Brasil para o bioma Amazônia



Fonte: MMA/2016

[376] WERTZ-KANOUNNIKOFF, Sheila; ANGELSEN, Arild. Global and national REDD+ architecture: Linking institutions and actions. *In:* **Realising REDD+:** National Strategy and Policy Options. CIFOR, Bogor, Indonesia, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Global_and_national_REDD_architecture_Linking_inst.pdf. Acesso em: 17 dez. 2022.

O nível de referência para pagamentos por resultados de REDD+ na Floresta Amazônica do Brasil foi definido em 2017, tendo como base as informações coletadas entre 2006 e 2014. O nível de referência para a Floresta Amazônica foi estabelecido em 2,62 bilhões de toneladas de CO2 equivalente por ano.

Esse valor representa a quantidade de emissões de gases de efeito estufa associadas ao desmatamento e degradação florestal que o Brasil se compromete a reduzir. A meta é incentivar a redução do desmatamento e da degradação florestal, bem como a conservação e o aumento da cobertura florestal na região amazônica.

O nível de referência é atualizado periodicamente, com base nas informações mais recentes disponíveis, e serve como base para a definição dos pagamentos por resultados do REDD+. O objetivo é incentivar os países em desenvolvimento a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa e contribuir para a mitigação das mudanças climáticas, bem como para a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável.

Nesta fase, os países tropicais de florestas são compensados exclusivamente pela redução de emissões e pelo aumento do estoque de carbono em relação aos níveis de referência acordados[377].

A submissão dos níveis de referência nacional de emissões florestais ou nível de referência florestal é outro requisito previsto na Decisão 12/CP 17 e do Marco de Varsóvia sem o qual torna-se impossível a destinação de incentivos positivos.

Os países em desenvolvimento podem submeter seus níveis de referência à CQNUMC todos os anos para que possam ser avaliados. Após a submissão, os níveis de referência devem ser mensurados, relatados e verificados – MRV conforme ditames das Decisões 13 e 14/CP 19 para que sejam apresentados à comunidade internacional e local os dados confiáveis em relação à redução da emissão e remoção de gases do setor florestal.

Dessa forma, após avaliação dos níveis de referência devidamente apresentados ao Secretariado da CQNUMC, o Brasil elaborou o Anexo Técnico de REDD+ que se trata de um dos documentos que são anexados ao Relatório de

---

[377] WERTZ-KANOUNNIKOFF, Sheila; ANGELSEN, Arild. Global and national REDD+ architecture: Linking institutions and actions. *In:* **Realising REDD+:** National Strategy and Policy Options. CIFOR, Bogor, Indonesia, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Global_and_national_REDD_architecture_Linking_inst.pdf. Acesso em: 17 dez. 2022.

Atualização Bienal – RAB que apresenta resultados de REDD+ com informações sobre os sistemas de monitoramento da cobertura florestal. Com isso o Relatório Técnico foi submetido ao processo de Consulta e Análise Internacional – CAI conduzidos por especialistas da CQNUMC que passaram a aferir os dados submetidos confrontando-os com as diretrizes metodológicas da CQNUMC. Assim, no ano de 2014 o Brasil submeteu seus resultados alcançados no bioma Amazônia entre os anos de 2006 e 2010 com aprovação dos especialistas no ano de 2015[378]

Ocorre que o Brasil também possui outros biomas de relevância como o Cerrado e a Caatinga os quais estão inseridos dentro das políticas para aferição dos níveis de referência. A Caatinga é o objeto de estudo desta Tese já que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi tem localização definida nesse bioma, cujos níveis de referência ainda estão sendo elaborados.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi é uma unidade de conservação com 39.626,24 hectares, e com bastante relevância climática na Região em que se localiza, conforme características dessa Floresta elencadas no tópico “4.7 Características da Floresta Nacional do Araripe-Apodi”.

Em relação a esse tópico urge destacar que se objetiva coletar dados concretos sobre os níveis de referência da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, de maneira que se o levantamento de dados permita indicar a relevância da unidade de conservação e o quanto essa Floresta tem contribuído com a meta de estabilização/redução global de gases do efeito estufa.

A quantificação dos níveis de referência florestal será possível somente por meio de um Sistema de Monitoramento na Floresta Nacional do Araripe-Apodi. A União dispõe de um farto sistema de monitoramento florestal utilizado na Floresta Amazônica onde foi possível quantificar os níveis de referência desta floresta conforme visto a seguir.

---

[378] MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia Nacional para REDD+ -ENREDD+**. Brasília: 2016. p. 27. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021

4.5 Sistema Nacional de Monitoramento Florestal.

O Monitoramento Florestal é um dos requisitos estabelecidos na Decisão 4 da COP 15 realizada em Copenhague, devendo se realizar por meio de imagens e dados dentro de uma área prioritária de um país, como no caso das Florestas.

O sistema de monitoramento é uma parte importante da implementação da Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+). O sistema de monitoramento é responsável por medir e avaliar o progresso na implementação das medidas de conservação das florestas e na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas ao desmatamento e à degradação florestal.

Para estabelecer um sistema de monitoramento, é necessário definir os objetivos e metas da REDD+ e estabelecer uma série de indicadores para medir o progresso na implementação das medidas de conservação das florestas e na redução das emissões de GEE. É importante que os indicadores sejam claros, mensuráveis e alcançáveis e que possam ser monitorados de maneira consistente ao longo do tempo.

Além disso, é necessário estabelecer procedimentos para coletar e armazenar dados de campo, como inventários florestais, medições de emissões de GEE, dados meteorológicos e outros, e estabelecer mecanismos para validar e avaliar esses dados. Também é importante estabelecer um sistema de relatório e de comunicação para divulgar os resultados do monitoramento e permitir que outras partes interessadas acompanhem o progresso da implementação da REDD+.

O sensoriamento remoto é de extrema relevância, pois a utilização da melhor tecnologia disponível para o fornecimento de imagens de forma contínua permite identificar os níveis de desmatamento ou reflorestamento para que se comprove as emissões ou remoções de gases do efeito estufa ao longo de determinado período.

Nessa ótica, os inventários de carbono florestal terrestre com base nos parâmetros estabelecidos pela WFR são essenciais devendo ser explícitos de forma transparente e adequada para posterior medição, relatório e verificação de atividades de REDD+.

Assim, com a Decisão I da COP 16, em seu parágrafo 71, firmou-se o entendimento de que não haveria uma ordem específica para que os países signatários pudessem seguir para concretizar o monitoramento florestal, contudo essa

flexibilização deve ser fincada em parâmetros legais existentes no âmbito de cada país para que se traga o menor grau de incerteza possível.

No caso do Brasil tem-se uma grande extensão territorial com áreas florestais relevantes a serem observadas. A Cobertura Florestal do Brasil possui grande potencial de mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, como no caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

O monitoramento é importante vez que sem ele não há como se medir, verificar e relatar os resultados. Por outro lado, o Monitoramento remoto impõe um nível de transparência e confiabilidade com o menor grau de incerteza possível, fato relevante para os países que financiam as ações de REDD+.

O Brasil trabalha o sensoriamento remoto por meio de uma combinação e dados do mapa de carbono do projeto RADAMBRASIL[379] e pesquisas de campo que possibilitam estimar os dados de emissão e remoção de CO_2 no setor de mudança de uso da terra e florestas. Nesse aspecto tem-se grande destaque para as ações do INPE que dispõe, inclusive de um sistema de monitoramento de focos de queimadas e de incêndios florestais detectados via satélite além do cálculo e a previsão do risco de fogo para todos os biomas do Brasil[380].Tais ações tem o condão de demonstrar a robustez e transparência do monitoramento florestal para posterior relato das atividades de REDD+.

Entre os anos de 2002 e 2008 os desmatamentos dos biomas do país, a exceção da Amazônia, eram monitorados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA através do Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite – PMDBBS. Contudo, objetivando apresentar dados mais relevantes e consistentes nos demais biomas do país, foi instituído o Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros por meio

---

[379] Em outubro de 1970, foi estabelecido o Projeto RADAM - Radar na Amazônia, que tinha como objetivo a coleta de informações sobre recursos minerais, solos, vegetação, uso da terra e cartografia da Amazônia e regiões próximas do Nordeste. Em junho de 1971, o levantamento aéreo começou a ser realizado. Com base nos excelentes resultados do projeto, em julho de 1975, a cobertura de radar foi ampliada para abranger todo o território nacional, com o objetivo de mapear de forma integrada os recursos naturais, passando então a ser conhecido como Projeto RADAMBRASIL. Ver mais informações disponível em Serviço Geológico do Brasil – CPRM disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Sensoriamento-Remoto-e-Geofisica/RADAM-D-628.html. Acesso em 21 fev. 2023.

[380] MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia Nacional para REDD+ -ENREDD+**. Brasília: 2016. p. 13. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.

da Portaria do MMA nº 365/2015 diante de parceria entre o MMA, MCTI, IMPE, MAPA, EMBRAPA e o IBAMA[381].

Através do Decreto nº 6.527/2008 foi criado o Fundo Amazônia para os pagamentos por resultados de REDD+, dos quais até 20% dos recursos podem ser utilizados para apoiar o desenvolvimento do sistema de monitoramento e controle de desmatamento nos demais biomas do país, como no caso da Caatinga onde se localiza a Floresta Nacional do Araripe-Apodi[382].

Na Estratégia Nacional para REDD+ - ENREDD+ restou estabelecido que o Brasil pretendia incluir de forma progressiva outros biomas, como a Caatinga, para as ações de REDD+ com futuras submissões à QCNUMC, de forma a ampliar a capacidade de captação e pagamentos por resultados por meio de um Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros que passaria a dispor de informações úteis para o combate ao desmatamento e degradação florestal[383].

O INPE realiza o monitoramento florestal da Amazônia desde o ano de 1998 por meio do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal - PRODES. A aferição do desmatamento tem por base os dados através de imagens dos satélites LANDSAT, LANDSAT-5/TM, do sensor CCD a bordo do CBERS-2/2B, do LANDSAT 8/OLI, CBERS 4 e IRS-2, mapeando área mínima de 6,25 hectares. A utilização dos satélites indica a confiabilidade em torno de 95%. Os dados fornecidos por esses satélites são utilizados para os Relatórios de Inventário Nacional de Emissão de Gases do Efeito Estufa, Acordos Intergovernamentais com a Conferência das Nações Unidas Sobre Mudanças Climáticas e doações monetárias pelo Fundo Amazônia. Além do mais, impõe-se que haja transparência dos dados para consulta pela comunidade interessada, incluindo a comunidade internacional e a sociedade civil, governo em todo os níveis e academia[384].

Existe monitoramento em andamento na caatinga por meio do INPE desde o ano de 2013 por meio do Grupo de Geoprocessamento do CRN/INPE que se utilizou,

---

[381] MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia Nacional para REDD+ -ENREDD+**. Brasília: 2016. p. 13. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.
[382] MMA, op. cit. p. 18.
[383] MMA, op. cit. p. 27.
[384] INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. PRODES – Amazônia. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. 2020 Disponibilizado em: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes. Acesso em: 13 mar 2021.

inicialmente, das imagens fornecidas pelo satélite LANDSAT-8 nos anos de 2013 e 2014 da região semiárida dos Estados do Ceará, Alagoas, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Paraíba[385].

Por outro lado, existem alguns estudos já publicados com utilização de sensoriamento remoto em diversas cidades em que se localizam a Floresta Nacional do Araripe-Apodi que serão utilizado como base nessa Tese para indicar o nível de degradação já implementado e a necessidade da adoção dessa política pública para implementação da REDD+.

Paralelamente, será realizada busca de dados nas bases oficiais do governo federal, órgãos e institutos oficiais com a finalidade de se comprovar a atuação do poder público no monitoramento e sensoriamento remoto no bioma Caatinga da região do semiárido nordestino, especialmente, nas cidades em que se localiza a Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

4.6 Sistema de Informações sobre a Implementação de Salvaguardas

O Sistema de Informações sobre as Salvaguardas de REDD+ (SISREDD+) tem direcionamento por meio dos aspectos legais especificados na CQNUMC, especificamente as Decisões 1/CP 16 e 12/CP 17, com a finalidade de se informar à sociedade sobre a consideração e o respeito às salvaguardas.

O Sistema de Salvaguardas tem por finalidade cobrir as ações que originam resultados e as iniciativas que recebem financiamentos advindos de pagamentos por resultados. Assim, as salvaguardas devem ser acompanhadas através de um sistema que comporte o máximo de informações possíveis desde o momento em que as salvaguardas são abordadas até sua implementação, bem como por através de um sumário de informações sobre salvaguardas com o intuito de demonstrar que as salvaguardas foram respeitadas durante a implementação da REDD+[386].

---

[385] INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. PRODES – Amazônia. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. 2020 Disponibilizado em: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes. Acesso em: 13 mar 2021.

[386] MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Entenda o SISREDD+ do Brasil**. 2018. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/pt/component/content/article/90-assuntos/salvaguardas/991-entenda-o-sisredd-do-brasil?Itemid=0. Acesso em: 04 fev. 2021.

O Sistema de Informações sobre Salvaguardas do Brasil (SISREDD+) foi criado em 2015 sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, sendo constituído pela Câmara Consultiva Temática sobre Salvaguardas cuja atuação toma-se por base o primeiro sumário de informações sobre salvaguardas. Este documento informa como as salvaguardas de Cancun foram abordadas e respeitadas pelo Brasil durante a implementação das ações de redução de emissão por desmatamento no bioma Amazônia entre os anos de 2006 e 2010.

O Brasil possui sistemas de informação para implementação das Salvaguardas de REDD+ com o intuito de acompanhar os resultados de políticas públicas, dentre elas o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF), o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER), Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES) e o Portal da Biodiversidade[387].

O SNIF tem a finalidade de atuar na identificação, registro e análise de informações associadas às florestas naturais e plantadas no Brasil. O SNIF é alimentado com informações relativas aos “estoques, estrutura, riqueza, distribuição, dinâmica de florestas e cadeias produtivas de base florestal, autorizações de supressão vegetal, planos de manejo”, dentre outros. O PRODES tem o objetivo de monitorar a cobertura vegetal através de satélite, cujos dados são divulgados de forma regular para toda a sociedade. As informações têm o condão de informar a taxa anual de desmatamento no bioma Amazônia. O DETER é um sistema de alerta que auxilia a fiscalização ambiental e o controle do desmatamento. Esse sistema tem por atribuição realizar o levantamento mensal das áreas com corte raso e de degradação através do fogo ou mesmo extração seletiva. Já o SICAR busca integrar informações espaciais das propriedades rurais para se garantir que tais imóveis rurais garantem a implementação do Código Florestal com a preservação de um percentual previamente definido na legislação.[388]

---

[387] MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia Nacional para REDD+ -ENREDD+**. Brasília: 2016. p. 24. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.

[388] MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Nota Informativa 6**: Conceituação e desenvolvimento do Sistema de Informações sobre as Salvaguardas de Cancun para implementação de REDD+ no Brasil. 2015, p. 5. Disponível em:http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/reddnotainformativa-06-sisredd.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.

O SISREDD+ tem como fio condutor a reunião da maior quantidade de informações ambientais advindas das mais diversas fontes com o engajamento de todas as partes interessadas e especialistas de forma que se possa garantir um verdadeiro alinhamento entre as informações constantes no Sistema de Informações e as salvaguardas de Cancun, proporcionando, especialmente à sociedade, uma visão ampla e clara das políticas públicas de REDD+.

As salvaguardas que foram estabelecidas em Cancun na Decisão I, anexo I da CP/16 estabelece que devem a implementação de REDD+ deve ter um olhar diferenciado para as comunidades tradicionais, povos indígenas, participação social, manutenção dos ecossistemas naturais, manutenção dos resultados de REDD+ já alcançados e certificados bem como evitar a pressão sobre o desmatamento, tudo isso baseado em salvaguardas.

As salvaguardas devem ter sustentação em um sistema de informações que explicitem com o máximo de clareza possível todas as ações pertinentes para que envolvam as ações de REDD+ de maneira que as comunidades local e internacional possam ter acesso aos dados que balizam o funcionamento desse instrumento jurídico-político.

Conforme exposto no tópico “4.6 Sistema de informações sobre a implementação de salvaguardas”, o Sistema de Informação sobre as salvaguardas são indispensáveis para que se dê publicidade à sociedade que as salvaguardas estão sendo respeitadas. O Sistema de Informações sobre salvaguardas do Brasil é o SISREDD+ instituído no ano de 2015 já utilizado por ocasião das ações de REDD+ na Floresta Amazônica.

Portanto, à luz do exposto, tem-se que é possível implementar a REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi é um importante patrimônio natural e protege uma ampla variedade de ecossistemas, incluindo área de floresta, savana, cerrado e campos rupestres. A conservação desses ecossistemas pode contribuir para a mitigação das mudanças climáticas, pois as florestas são importantes para a absorção de gases de efeito estufa (GEE).

Para implementar a REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, seria necessário realizar um planejamento cuidadoso e uma preparação adequada para garantir que os esforços de conservação sejam sustentáveis e tenham um impacto positivo. Isso poderia incluir a definição de metas de redução de emissões de GEE, a

elaboração de estratégias e planos de ação, a avaliação de riscos e o estabelecimento de sistemas de monitoramento e avaliação. Também seria importante garantir a participação e o diálogo com os diversos atores envolvidos, incluindo governos, empresas, organizações da sociedade civil e outros, bem como promover a transparência e a responsabilidade no processo de implementação da REDD+.

Conforme será abordado no próximo capítulo, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi possui ampla utilização econômica de seus recursos florestais por comunidades tradicionais. Nesse contexto, torna-se indispensável que as salvaguardas observem a ampla participação desse seguimento populacional, melhorando a qualidade de vida e valorização econômica desses sujeitos além do rigor de preservação da biodiversidade.

Dessa forma, quando as ações de REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi atingirem os aspectos de conservação florestal com redução do desmatamento e aumento do estoque de carbono, terá, com certeza, repercussão na colaboração com o cumprimento da meta de estabilização/redução dos gases do efeito estufa, contribuindo não somente com a valorização econômica dessa unidade de conservação, mas também, preservação e a valorização das comunidades tradicionais que desenvolvem atividades sustentáveis.

4.7 Características da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e aspectos legais enquanto Unidade de Conservação de Uso Sustentável

Na Região Sul do Estado do Ceará, abrangendo os municípios de Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri com área aproximada de 3.789 km2, e onde se localiza parte da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, foram encontrados relevantes registros geológicos do período Cretáceo com registros entre 150 e 90 milhões de anos. Assim, em face do relevante patrimônio natural de singular beleza e importância científica, educativa e turística, em 2006 o Geoparque Araripe foi reconhecido pela Rede Global de Geoparques da UNESCO como o primeiro Geoparque das Américas. O Geoparque Araripe possui 09 (nove) geossítios, quais sejam: Batateira, Cachoeira de Missão Velha, Colina do Horto,

Floresta Petrificada do Cariri, Parque dos Pterossauros, Pedra Cariri, Pontal de Santa Cruz, Ponte de Pedra e Riacho do Meio[389].

É em parte dessa área do Geoparque Araripe que se localiza a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, primeira floresta criada no Brasil no ano de 1946, através do Decreto nº 9.226 de 02 de maio de 1946, abrangendo 3 (três) estados da federação: Ceará, Pernambuco e Piauí[390].

Antes da criação da criação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi por meio de Lei, a população continuou a habitar a região da Chapada do Araripe. Devido ao pagamento irregular do aforamento às prefeituras, os posseiros acreditavam ter direitos sobre as terras devolutas do Estado, bem como sobretudo que nelas produziam. Dessa forma, eles desmatavam suas propriedades, que eram chamadas de "frentes", podendo ter tamanhos variados, desde os menores, de 100 tarefas (equivalentes a 30,5 hectares), até os maiores, de 2000 tarefas (equivalentes a 610 hectares). Era comum que essas áreas fossem rearrendadas[391].

Fato é que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi possui toda uma carga histórica e cultural bastante relevante quando condensa aspectos relacionados a figuras histórica e reais que se tornaram lendárias como Lampião, Padre Cícero Romão Batista do Juazeiro do Norte após o milagre da hóstia e a morte do vaqueiro na Baixa Rasa.[392] Além disso na Região há locais turísticos como alto do Picoto[393] localizado na Floresta Nacional do Araripe-Apodi e o monumento à Nossa Senhora de Fátima[394] localizado na cidade de Crato-CE.

---

[389] GEOPARK ARARIPE. **Quem Somos?**. 2006. Disponível em: http://geoparkararipe.urca.br/?page_id=3123. Acesso em: 04 fev. 2021.

[390] ICMBIO. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **Floresta Nacional do Araripe-Apodi Celebra 70 anos**. 2016. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/7878-floresta-nacional-do-araripe-celebra-70-anos. Acesso em: 13 mar 2021.

[391] BARROS, Haidine da Silva. O Cariri Cearense: o quadro agrário e a vida urbana. **Revista Brasileira de Geografia**. 1964. p.549-592. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/4526-Texto%20do%20artigo-8119-1-10-20220524.pdf. Acesso em 20 fev. 2023.

[392] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Diagnóstico3**: Floresta Nacional do Araripe, 2003, p. 135-136. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag3.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

[393] O Alto do Picoto é uma formação rochosa localizada na Floresta Nacional do Araripe, que está situada no município de Crato, no estado do Ceará, Brasil. Trata-se de um afloramento rochoso que se eleva a uma altitude de aproximadamente 950 metros acima do nível do mar, e que proporciona uma vista panorâmica da região. Além de ser uma atração turística, o Alto do Picoto também é um importante ponto de estudo e pesquisa geológica. A formação rochosa contém fósseis e outras evidências da história geológica da região, que remonta a mais de 100 milhões de anos

[394] O Monumento à Nossa Senhora de Fátima é uma escultura religiosa localizada na cidade de Crato, no estado do Ceará, Brasil. A escultura é uma representação da Virgem Maria, em homenagem à

Inicialmente, o Estado do Ceará reservou a área de 34.790 hectares para a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, a qual estava encravada na área de Chapada que possuía largura média de 33 km e o comprimento de 280km, em um total aproximado de 924.000 hectares[395]. Assim, Aderaldo[396] (1954, p. 296) afirma:

> Isto posto, sou por que o Govêrno Estadual, mediante lei especial, faça a concessão solicitada pelo Ministério da Agricultura, mesmo porque a parte do Ceará nos 924.000 he., que compõem a chapada não ultrapassa 235.000 he., pouco mais de um quarto da região, e dessa área cearense a Floresta ocupará apenas 34.790 he., que correspondem mais ou menos a 15% das terras do Estado, o que é indiscutivelmente pouco. Os municípios cearenses atingidos são os de Santana do Cariri (pequeno trecho) Missão Velha e Jardim (trecho médio) e Crato e Barbalha (maior trecho). Dêsses 34.790 he., já 12.750 estão devastados, pretendendo o serviço federal recuperar tôda essa região, providência que trará sensível benefício ao Estado e ao Cariri.

Informações relevantes são extraídas desse documento, pois tem-se notícia, pela primeira vez da área original da Floresta Nacional do Araripe-Apodi em 34.790 ha, bem como os municípios que cederam maior porção de terra.

Àquela época, em 1954, tinha-se o privilégio da área de Floresta criada, a qual possuía cerca de cem fontes perenes de água somente no sopé da chamada Serra do Araripe, entretanto, a grande extensão territorial, o que para Aderaldo[397] (1954, p. 293).

> [...] explica a razão por que, a despeito da devastação que se vem, paulatinamente, executando nos ricos chapadões da serra do Araripe, lá ainda há zonas de florestas virgens, que garantem as fontes abastecedoras das cidades, vilas, povoações, fazendas e sítios do Cariri.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi foi instituída pelo Decreto nº 9.926/1946, contudo, ficou à cargo da Secretaria da Agricultura e Obras Públicas, delimitar a área dessa Unidade de Conservação. O encargo ficou sob responsabilidade do então assistente jurídico da Secretaria da Agricultura e Obras Públicas de Mozart Soriano

---

Nossa Senhora de Fátima, e foi construída em um local elevado conhecido como Alto da Penha. A escultura é feita de concreto armado e tem uma altura de cerca de 45 metros, incluindo o pedestal. Foi construída em 1963, e é considerada um importante ponto turístico e religioso na região. A escultura é iluminada à noite, o que a torna visível de várias partes da cidade. Além da escultura, o complexo inclui também uma igreja, uma praça e um mirante com vista para a cidade.

[395] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 293. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

[396] ADERALDO, op. cit.

[397] ADERALDO, op. cit., p. 293.

Aderaldo[398], historiador, escritor e membro do Instituto do Ceará e da Academia Cearense de Letras que encaminhou um documento para o então Secretário Plácido Aderaldo Castelo e, na ocasião, a Floresta Nacional do Araripe foi delimitada com área inicial de 34.790 hectares dos quais 12.750 já estavam devastados. A Floresta Nacional do Araripe está inserida em uma área de Chapada de que possuía, inicialmente 924.000 hectares. [399]

Posteriormente, já no dia 05 julho de 2012, com publicação em 06 de julho de 2012 no Diário Oficial da União nº 109, foi editado o Decreto ampliando os limites da Floresta Nacional do Araripe em mais 706,77 hectares. Para as Unidades de Conservação no Brasil (UCB), a Floresta Nacional do Araripe já possuía uma área de 38.262 hectares que somada ao acréscimo em 2012 passou a ter um total de 38.968,77 hectares[400]. Por outro lado, o ICMBio destaca que a área da Floresta Nacional do Araripe é de 38.919,47 hectares, que somados ao acréscimo de área totaliza 39.626,24 hectares[401].

Mesmo assim, ainda se tem grande dificuldade em saber qual outro período da história houve o acréscimo de 4.129,47 hectares na Floresta Nacional do Araripe, pois, somando-se a área inicial delimita de 34.790 hectares mais o acréscimo de 706,77 hectares em 2012, chega-se a uma área total de apenas 35.496,77 hectares. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi, “apresenta média pluviométrica de 1.000 mm por ano e temperatura que varia de 15 a 25º C. Seu solo é originário do período Cretáceo, predominando o tipo latossolo”[402].

---

[398] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 292. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

[399] MOTA, Aroldo. Governo do Ceará: quatriênio 1950 a 1954. *In* Revista do Instituto do Ceará, p. 223. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1999/1999-GovernodoCearaquadrienio1950a1954.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

[400] UCB, Unidades de Conservação no Brasil. **Floresta Nacional do Araripe-Apodi**: documentos jurídicos – Flona Araripe-Apodi. Disponível em: https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/1000. Acesso em: 22 fev. 2023.

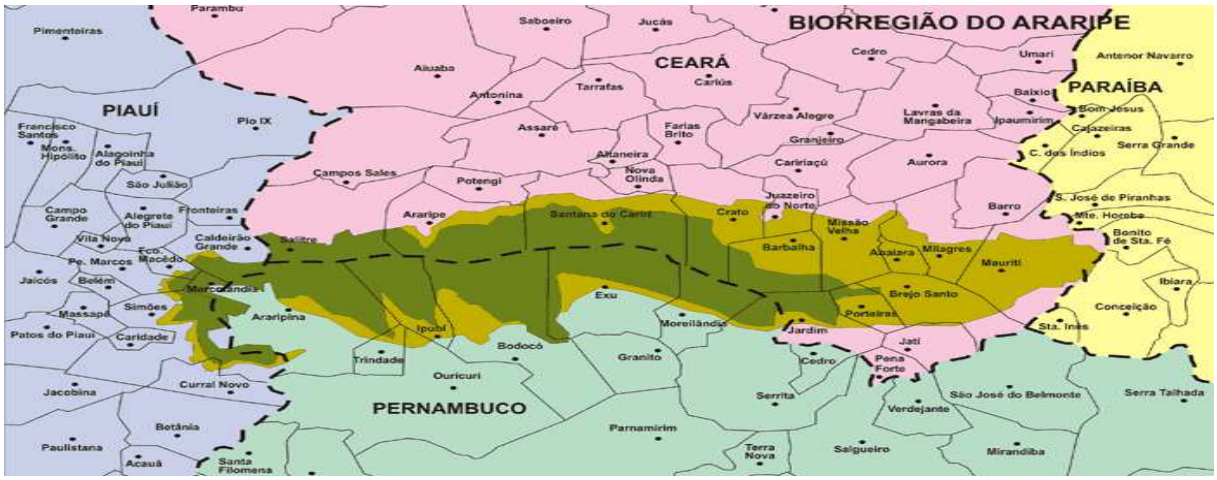
[401] ICMBIO. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **Flona do Araripe-Apodi**. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/caatinga/lista-de-ucs/flona-do-araripe-apodi. Acesso em: 23 fev. 2023.

[402] ALVES, Cícera Cecília Esmeraldo at. al. A importância da conservação/preservação ambiental da floresta nacional do Araripe para a Região do Cariri – Ceará/Brasil. ***In*** **Revista Geográfica de América Central**, número especial EGAL, año 2011, p. 2. Disponível em: http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal13/Procesosambientales/Ecologia/01.pdf. Acesso em 11 nov. 2022

A criação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, representou a continuação dos esforços conservacionistas iniciados no século XVIII[403] e, no caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi a criação teve como principal preocupação a proteção das nascentes de água na caatinga.[404]

As florestas de proteção federal estão sob a tutela do ICMBio tal como a Floresta Amazônica. Claro que, em termos dimensionais e de biodiversidade, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi conforme figura 24 abaixo não tem a envergadura da Floresta Amazônica, contudo, apresenta-se com uma área de 38.919,47 hectares[405] Além do mais, está inserida em área de Geoparque com o reconhecimento da UNESCO.

Figura 24 – Floresta Nacional do Araripe-Apodi



Fonte: Projeto Araripe 1998

---

[403] CAMPOS, E. **A invenção do discurso ambiental (estudos de antigas posturas municipais do Ceará**). Fortaleza: UFC – Casa de José de Alencar/Programa editorial. 1998. Disponível em: https://www.ihgb.org.br/pesquisa/biblioteca/item/4236-a-inven%C3%A7%C3%A3o-do-discurso-ambiental-estudo-de-antigas-posturas-municipais-do-cear%C3%A1-eduardo-campos.html. Acesso em 17 fev. 2023

[404] SILVA, J. A. **Análise quali-quantitativa da extração e do manejo dos recursos florestais da Amazônia brasileira**: uma abordagem geral e localizada (Floresta Nacional do Antimari-AC), 1996. 547 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996. Disponível em: https://www.google.com/search?q=SILVA%2C+J.+A.+An%C3%A1lise+quali-quantitativa+da+extra%C3%A7%C3%A3o+e+do+manejo+dos+recursos+florestais+da+Amaz%C3%B4nia+brasileira%3A&rlz=1C1CHZN_pt-BRBR939BR939&oq=SILVA%2C+J.+A.+An%C3%A1lise+quali-quantitativa+da+extra%C3%A7%C3%A3o+e+do+manejo+dos+recursos+florestais+da+Amaz%C3%B4nia+brasileira%3A&aqs=chrome..69i57.463j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 03 nov. 2022.

[405] ICMBIO. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **Unidades de Conservação – Caatinga**: Flona do Araripe-Apodi. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/caatinga/unidades-de-conservacao-caatinga/2122-flona-araripe-apodi. Acesso em: 13 mar 2021.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi abrange 03 (três) Estados da Região Nordeste: a) Estado do Ceará, nas cidades de Crato, Barbalha, Jardim, Missão Velha, Santana do Cariri, Abaiara, Brejo Santo, Porteira, Jati, Penaforte, Araripe, Potengi, Campos Sales e Salitre. b) Estado de Pernambuco, nos municípios de Araripina, Trindade, Ouricuri, Ipubi, Exu, Santa Cruz, Bodocó, Cedro, Moreilândia, Granito e Serrita. c) Estado do Piauí, que abrange as cidades de Fronteira, Padre Marcos, Simões, Paulistana, Pio IX, Caldeirão Grande e Curral Novo.

Quanto aos aspectos legais, a Lei nº 9.985/2000[406] instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), e um dos objetivos previstos no artigo 4º é a manutenção da diversidade biológica, a proteção de espécies ameaçadas de extinção, a preservação e restauração da diversidade dos ecossistemas, a promoção do desenvolvimento sustentável, a recuperação ou restauração de ecossistemas degradados, o monitoramento ambiental, a valorização econômica e social da diversidade biológica, e a proteção dos recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

O art. 2º, I da mencionada Lei descreve o que vem a ser uma unidade de conservação e no inciso IX o uso sustentável:

> I - Unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;
> [...]
> XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável na Categoria Floresta Nacional conforme art. 7º, II e §2º, art. 14, III e art. 17, abaixo transcritos:

---

[406] BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF, 18 jul. 2000.

> Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:
> I - Unidades de Proteção Integral;
> II - Unidades de Uso Sustentável.
> § 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.
> Art. 14. Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:
> III - Floresta Nacional;
> Art. 17. A Floresta Nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.
> § 1º A Floresta Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei.
> § 2º Nas Florestas Nacionais é admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.
> § 3º A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração.
> § 4º A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.
> § 5º A Floresta Nacional disporá de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes.
> § 6º A unidade desta categoria, quando criada pelo Estado ou Município, será denominada, respectivamente, Floresta Estadual e Floresta Municipal.

As unidades de uso sustentável têm por objetivo gerenciar de forma sustentável a conservação dos recursos naturais e sua utilização, o que implica dizer que não há proibição na utilização dos recursos, porém, devem ser feitos em conformidade com o Plano de Manejo sob a tutela do ICMBio nos limites do § 2º do art. 17, art. 27 e art. 28 do SNUC.

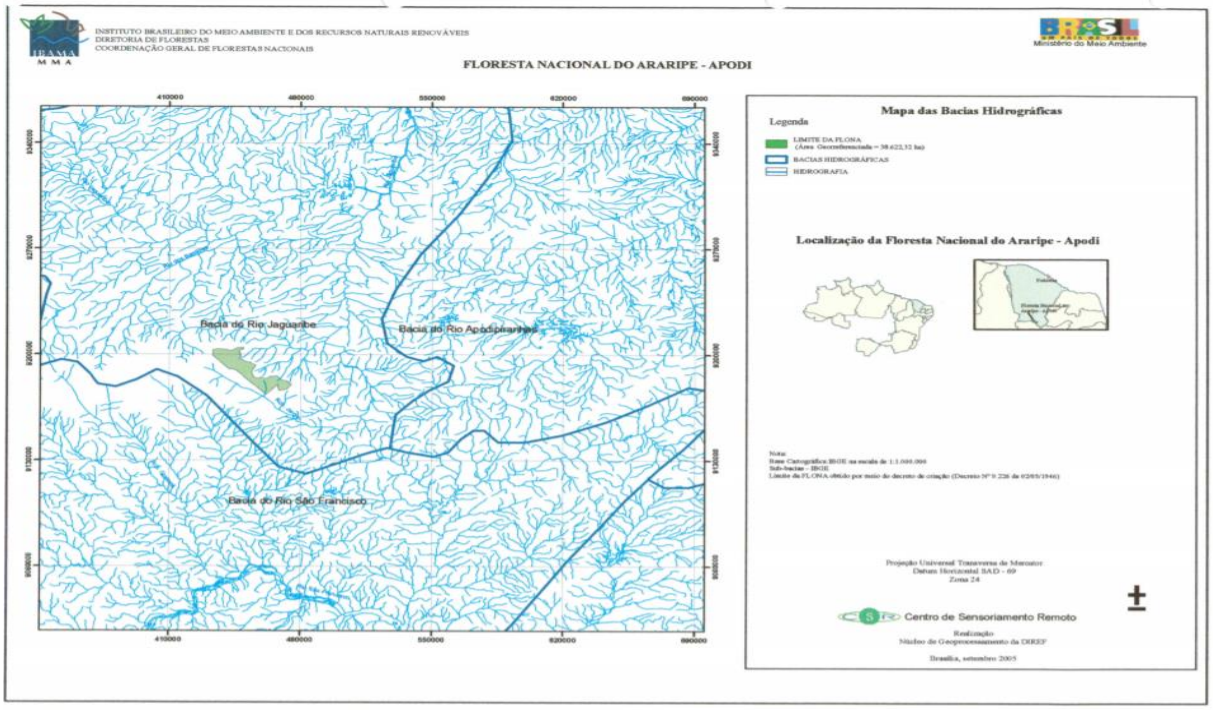
Assim, permite-se a utilização dos recursos naturais de forma sustentável pelas populações tradicionais que a habitem ou vivam em seu entorno, de maneira que a exploração econômica dos recursos ambientais contemple, ao mesmo tempo, práticas conservacionistas e as necessidades de subsistência das comunidades locais.

Por isso, é inconteste não somente do ponto de vista humano, mas também legal, a possibilidade de convivência humano-natureza cujo paradigma implica uma via para além o binarismo biocêntrico *versus* antropocêntrico já que uma Floresta, como unidade de conservação, demonstra que esse é um *locus* perfeito para uma

nova relação humano-natureza a partir das comunidades tradicionais e a partir dos saberes ambientais com um potencial transformador na governança ambiental.

Conforme figura 25 a seguir, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, uma das mais importantes do Nordeste brasileiro. Essa bacia hidrográfica abrange uma área de cerca de 62.000 km², incluindo o trecho final do Rio Jaguaribe, que deságua no Oceano Atlântico, e seus afluentes.

Figura 25 Mapa das Bacias Hidrográficas no entorno da Floresta Nacional do Araripe-Apodi – Apodi



Fonte: IBAMA, 2003

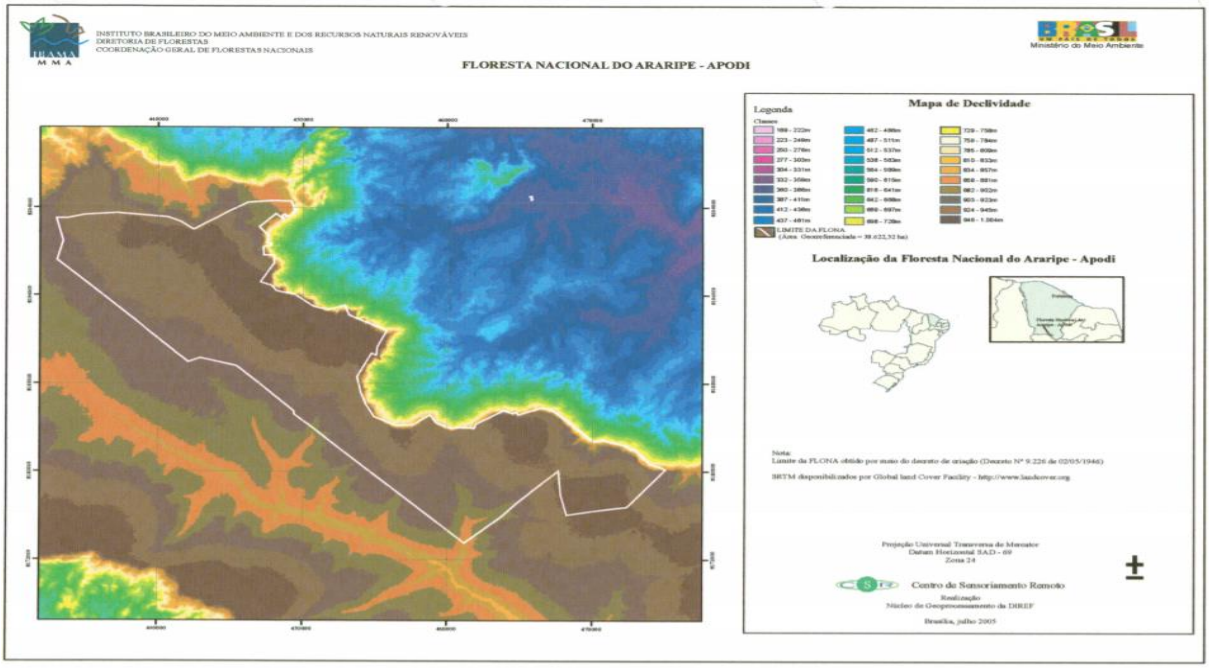
A região da Floresta Nacional do Araripe-Apodi está localizada na porção sul da bacia do Rio Jaguaribe, em uma área de transição entre a caatinga e a mata atlântica. A bacia hidrográfica apresenta uma grande variedade de paisagens e ecossistemas, incluindo serras, chapadas, vales, riachos e rios. O Rio Jaguaribe é o principal curso d'água da região e abastece várias cidades e comunidades ao longo de seu percurso.

Apesar da importância da bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe, a região enfrenta vários desafios relacionados à gestão dos recursos hídricos e ambientais. A falta de chuvas e a degradação ambiental, incluindo o desmatamento e a degradação dos solos, têm contribuído para a diminuição da quantidade e qualidade da água na região.

Além disso, o uso insustentável dos recursos hídricos, como a irrigação desordenada, tem contribuído para a diminuição dos níveis de água nos rios e riachos da região. Por isso, é importante implementar medidas de gestão integrada dos recursos hídricos e ambientais na bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe, visando a proteção e conservação dos ecossistemas e a garantia da disponibilidade de água para as comunidades locais.

A explicação para que a maior quantidade de fontes esteja na Bacia do Jaguaribe se dá em razão da declividade geomorfológica conforme figura 26 a seguir:

Figura 26 – Mapa de Declividade da formação



Fonte: IBAMA, 2003

Frise-se por oportuno que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi é uma importante fonte de água para a Região, pois seus ecossistemas preservados ajudam a manter a qualidade e a quantidade de água nos rios e riachos da região. A vegetação da floresta ajuda a manter o solo úmido, retém a água das chuvas e aumenta a

infiltração da água no solo, evitando a erosão e o assoreamento dos rios e riachos, o que também contribui para maior quantidade de fontes.

Apesar disso, ao longo do tempo e em razão de diversos fatores antropogênicos como desmatamento, fragmentação de habitats[407], exploração de madeira, introdução de espécies exóticas em áreas florestais e mudanças climáticas, houve diminuição significativa de sua vegetação nativa. O incremento de outras atividades econômicas dentro da floresta como a criação de gados, desmatamento ilegal, dentre outros agravam a situação de uma floresta que possui imensa dificuldade de “se manter em pé”.

Existem estudos que apontam que houve significativa diminuição não somente na quantidade de nascentes, mas também na vazão em decorrência do desmatamento na Chapada do Araripe e em sua encosta, bem como a diminuição pluviométrica na Região. Tais estudos serão considerados no desenvolvimento da Tese.

Por outro lado, existem várias maneiras de as intervenções humanas considerarem os potenciais da natureza sem diminuí-la. Algumas dessas abordagens incluem a restauração florestal que visa a revitalizar as áreas degradadas, recuperando os ecossistemas e melhorando a biodiversidade; a agricultura sustentável que visa a produzir alimentos sem comprometer os recursos naturais, como o solo, a água e a biodiversidade; as energias renováveis como a solar, a eólica e a hidrelétrica que são formas de aproveitar os recursos naturais sem comprometer os ecossistemas; turismo ecológico que é uma forma de apreciar a natureza sem comprometer a sua integridade, dentre outras abordagens possíveis que podem contribuir para o desenvolvimento sustentável e para a conservação dos ecossistemas, garantindo um futuro mais saudável e equilibrado para as próximas gerações.

A interferência humana já causou grave diminuição do volume hídrico. Nos anos 1990 foram feitos estudos que identificaram 307 nascentes jorrando águas, das quais 08 tinham vazão para a bacia do Parnaíba do Estado do Piauí, 54 para a bacia

[407] A fragmentação de habitats florestais é outra forma de interferência antropogênica, como por exemplo, através da construção de estradas, ferrovias, usinas hidrelétricas, cidades e outras infraestruturas que podem interromper o fluxo natural dos ecossistemas e fragmentar as áreas florestais.

do São Francisco no Estado do Pernambuco e 245 para a Bacia do Jaguaribe no Estado do Ceará, o que torna essa área em refúgio da fauna em períodos de seca já que os brejos continuam úmidos. [408]

A biodiversidade da fauna e flora também são significativas e serão tratadas no tópico “5.1 Conservação florestal da biodiversidade da Floresta Nacional do Araripe-Apodi”. Alie-se a isso o fato de que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi está situada no bioma da Caatinga no Semiárido nordestino, região bastante sensível às mudanças climáticas conforme amplamente debatido no primeiro capítulo dessa Tese.

Dada a importância dessa Floresta Nacional, urge destacar que em nível federal já existe uma ampla legislação e estrutura interna que proporciona as ações de REDD+, motivo pelo qual isto não seria nenhum entrave para que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi não fosse beneficiada com esse incentivo positivo, contudo, destaca-se nesse momento, que esta unidade de conservação possui os requisitos necessários para que seja contemplada com as ações e recursos da REDD+.

Existem vários requisitos para implementar a REDD+ de maneira eficaz e sustentável. Alguns desses requisitos incluem o planejamento e preparação, pois com a implementação bem-sucedida da REDD+ exige um planejamento cuidadoso e uma preparação adequada para garantir que os esforços de conservação sejam sustentáveis e tenham um impacto positivo. Isso pode incluir a definição de metas de redução de emissões, a elaboração de estratégias e planos de ação, a avaliação de riscos e o estabelecimento de sistemas de monitoramento e avaliação.

Tem-se também a necessidade de que a REDD+ deve ser implementada de maneira participativa, incluindo a participação de governos, empresas, organizações da sociedade civil e outros atores. É importante garantir que todos os grupos interessados tenham a oportunidade de participar do processo de tomada de decisão e de contribuir com suas perspectivas e conhecimentos.

Outro foco está na transparência, fundamental para garantir que a REDD+ seja implementada de maneira justa e responsável. Isso inclui a divulgação de

[408] ICMBIO. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **Floresta Nacional do Araripe-Apodi Celebra 70 anos**. 2016. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/7878-floresta-nacional-do-araripe-celebra-70-anos. Acesso em: 13 mar 2021.

informações sobre os esforços de conservação e os resultados alcançados, bem como o acesso à informação e à participação dos grupos interessados.

A REDD+ deve ser implementada de maneira responsável e sustentável para garantir que os esforços de conservação tenham um impacto positivo a longo prazo. Isso pode incluir a garantia de que os direitos de propriedade e os direitos humanos sejam respeitados, a promoção da governança responsável e a garantia de que os esforços de conservação sejam financiados de maneira sustentável.

Por fim, o monitoramento e a avaliação são fundamentais para garantir que a REDD+ seja implementada de maneira eficaz e para medir os resultados alcançados. Isso pode incluir a coleta de dados sobre as emissões de GEE, a avaliação dos impactos ambientais e sociais da conservação e a avaliação dos resultados financeiros e econômicos. Dessa forma, passa-se a análise dos requisitos para confrontá-los com as características da Floresta Nacional do Araripe-Apodi – Apodi como candidata à obtenção desses recursos.

5 REDD+ COMO MECANISMO DETERMINANTE PARA O AUMENTO DOS ESTOQUES DE CARBONO FLORESTAL, VALORIZAÇÃO ECONOMICA DA FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE-APODI E DA COMUNIDADE QUE VIVE NO SEU ENTORNO

A REDD+ é uma política pública direcionada às florestas que busca, ao mesmo tempo, valorizá-la economicamente, trazendo efetividade com a redução dos desmatamentos e aumento do estoque de carbono florestal, contribuindo com a meta global para a redução das emissões de gases do efeito estufa, e, simultaneamente com uma valorização das comunidades tradicionais que se utilizam economicamente dos recursos florestais.

Assim, torna-se imperiosa a compreensão do alcance e dinâmica da aplicação desse incentivo positivo na Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

5.1 Conservação Florestal da Biodiversidade da Floresta Nacional do Araripe-Apodi

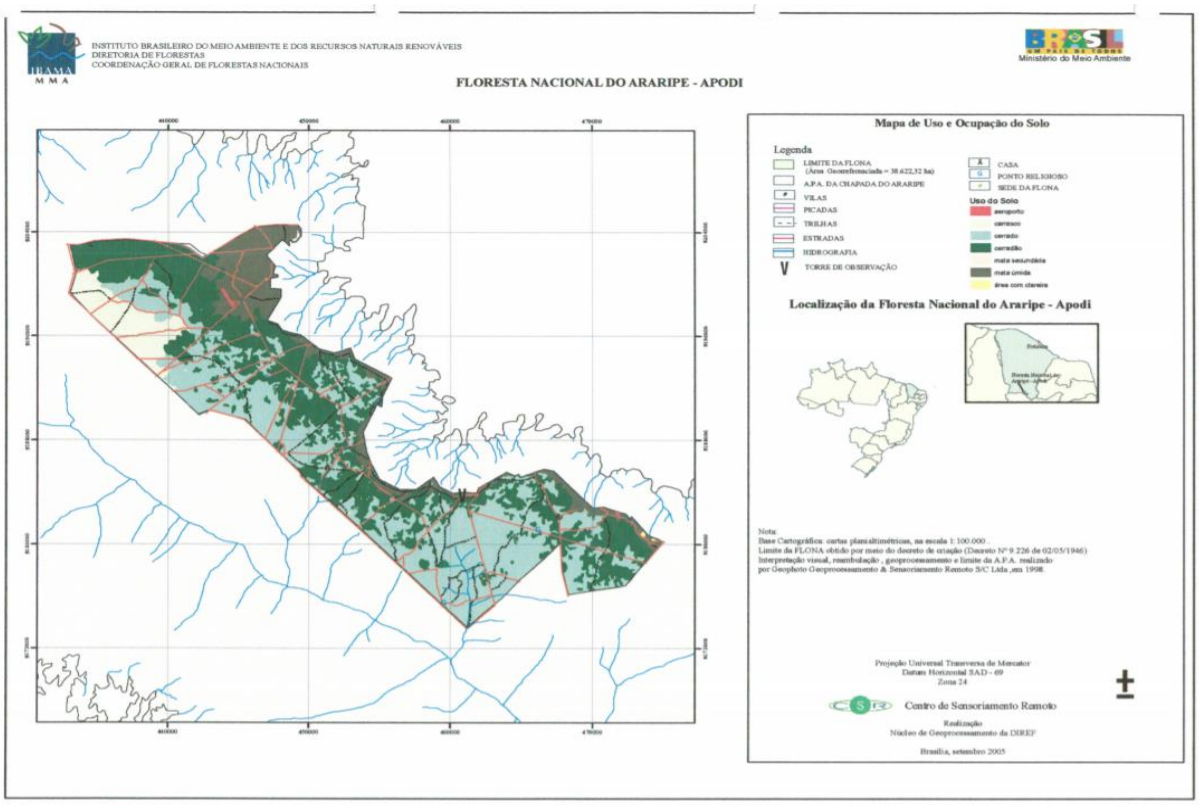
A Floresta Nacional do Araripe-Apodi possui ampla cobertura florestal com 39.626,24 hectares de floresta nativa. Em relação à biodiversidade pode-se destacar os aspectos de flora e fauna, tomando-se por base os dados divulgados pelo IBAMA no ano de 2003 quando da elaboração do Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe-Apodi[409].

Quanto à flora tem-se a classificação a vegetação em 05 (cinco) tipologias: Floresta Úmida Semi-Perenifólia com vegetação lenhosa de médio porte medindo entre 11 e 15 metros. Nessa vegetação encontra-se mais facilmente as seguintes espécies: craíba, paraíba, louro, murici, faveira, pau d'óleo, jatobá, pau terra, lacre e pequi; Transição Floresta úmida/Cerrado também com vegetação lenhosa de porte médio medindo no máximo 11 metros. O solo é recoberto por gramíneas com presença de pequi, visgueiro, cajuí, Vahl, janabuga, pau d'óleo e lacre; Carrasco formado por vegetação arbóreo-arbustiva 27de pequeno porte medindo no máximo 5 metros com a presença de espécies caducifólias; Cerradão com vegetação formada

[409] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum1.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

por maciços intercalados por grandes clareiras e solo com pouca ou nenhuma gramínea, com presença de principalmente de pequi, cajuí e visgueiro[410], conforme se pode observar na figura 27 abaixo:

Figura 27 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo com especificação da cobertura vegetal da Floresta Nacional do Araripe-Apodi



Fonte: Ibama, 2003

O Plano de Manejo do IBAMA apontou no ano de 2003 que algumas espécies eram extraídas da Floresta e comercializadas nos mercados regional e nacional, como o Pau d'óleo (29,9%). Destacou ainda que a catuaba era a espécie que sofria maior pressão de extração na Floresta (8,3%) e que a exploração da casca da catuaba estava trazendo risco a sobrevivência dessa espécie. Em relação a flora observou-se a presença de 108 espécies. O plano de manejo também foi enfático em analisar que o Carrasco tinha pequeno aproveitamento econômico, contudo tem elevada importância na manutenção ecológica em razão de que 10 (dez) espécies animais raras e/ou ameaçadas de extinção vivem nesse ambiente. Igualmente foi destacado

[410] LIMA, Mauro Ferreira. et. al. **Mapeamento e demarcação da floresta nacional do Araripe**. Fortaleza: IBDF/FCPC/UFC, 1983, p. 30.

que as espécies mais exploradas são o pequi, janaguba e faveira que não são encontradas em grande escala e que o pequi apresenta maior dificuldade de regeneração[411].

No ano de 2012, em entrevista ao Jornal Diário do Nordeste, o Chefe da FLONA-Araripe, William Brito, informou que "[...] a floresta tem se recuperado com mais força com cultivos como o pequi e a janaguba, típicos da chapada. Antes o espaço era tomado pelo gado". Além disso, foi destacado que a safra da fava danta, uma vargem da mesma família do pau-brasil, teve início em 15 de maio de 2012 e foi comercializada com uma multinacional com sede no Maranhão, gerando uma renda de R$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais) para 150 famílias.[412]

Em relação as chuvas, a região têm influência da massa de ar Equatorial Continental trazendo maior volume de chuva entre os meses de março e abril. Assim, durante o verão, as chuvas mais intensas são resultado da forte atividade convectiva regional, que é impulsionada pelos aquecimentos locais gerados na MEC (*Mesoescala Convectiva*), bem como pela interação entre a convecção tropical da Amazônia e a zona de convergência intertropical (ZCIT). Além disso, a ZCIT, associada aos ventos de leste/nordeste da massa equatorial do Atlântico Norte (MEAN), também contribui para índices pluviométricos elevados no setor atlântico da Região Norte. No outono, quando a ZCIT atinge sua posição média mais meridional, ela garante índices de chuva iguais ou superiores aos do verão para praticamente toda a região norte e para o setor setentrional da região Nordeste[413].

Na Floresta Nacional do Araripe-Apodi havia vários barreiros para armazenamento de água, conforme destaca Vieira (1951, p. 461):

> Os "tanques" do sertão criador baiano, batizados na Chapada do Araripe como "barreiros", são grandes cavas abertas no terreno natural, onde a água das chuvas se acumula. Grosseiras escavações em regra largamente abertas em cima, o que facilita a entrada dos animais domésticos em busca de água. Estas, acessíveis a toda espécie de gado, fica em pouco tempo, imprópria

[411] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum1.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

[412] SANTOS, Elizângela. Floresta Nacional do Araripe conquista ampliação de área. *In* **Diário do Nordeste**. 2012. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/floresta-nacional-do-araripe-conquista-ampliacao-de-area-1.488680. Acesso em: 23 fev. 2023.

[413] MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos. 2007. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/3213/321327200017.pdf. Acesso em: 02 jan. 2023.

> para qualquer uso. São, entretanto, por vezes, as únicas que se encontram numa vasta região.[414]

Neste estudo, que se concentra na Floresta Nacional do Araripe, pode-se distinguir várias formações vegetais, incluindo caatinga arbustiva e arbórea, Carrasco, Cerradão, Cerrado e Mata Úmida, além de uma faixa de transição entre Cerradão e Carrasco. Nos brejos, onde a biodiversidade é maior e as formações vegetais são típicas de diferentes domínios morfoclimáticos botânicos do território brasileiro, há uma grande necessidade de preservação dessas áreas, pois representam uma riqueza integrada ao ambiente natural ao seu redor e interagem com a drenagem superficial e subterrânea. Infelizmente, há uma forte demanda pelo uso dos recursos naturais nessa região, o que resulta na devastação da cobertura vegetal original[415].

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi apresenta um grande valor ecológico, com uma elevada diversidade de espécies vegetais e animais, além de fontes de água, solos férteis e paisagens cênicas. O uso e ocupação do solo na FLONA do Araripe é regulado pelo Plano de Manejo da unidade de conservação, que estabelece as diretrizes para o uso sustentável dos recursos naturais e a conservação da biodiversidade na região. A cobertura vegetal na FLONA do Araripe é predominantemente de vegetação nativa de Caatinga, que é um bioma típico do Nordeste brasileiro, e, embora não seja considerado patrimônio nacional conforme § 4º do art. 225 da Constituição Federal, possui muitas espécies adaptadas às condições de baixa pluviosidade e altas temperaturas que também merecem proteção especial.

A Caatinga é uma vegetação que apresenta uma grande diversidade de formas e estruturas, com espécies arbustivas, arbóreas, cactáceas, bromeliáceas, entre outras. A vegetação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi é formada por espécies arbóreas e arbustivas, como a aroeira, o juazeiro, a baraúna, o umbuzeiro,

---

[414] VIEIRA, Flávio. **O polígono das secas brasileiras**. Boletim Geográfico, Ano XI, agosto de 1951, nº 101. p. 451- 466. Divisão de Geografia do Conselho Nacional de Geografia, Secção Regional Nordeste (DG-SR- NE). Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg_1951_v9_n101_ago.pdf. Acesso em: 07 nov. 2019.

[415] NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023.

o angico, entre outras, que possuem grande importância para a economia e a cultura local.

Além da cobertura vegetal de Caatinga, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi também apresenta áreas de pastagem e agricultura, em especial nas áreas próximas às comunidades locais. A exploração dessas áreas deve ser realizada de forma sustentável, de acordo com as normas estabelecidas pelo Plano de Manejo da unidade de conservação e pelas leis ambientais em vigor.

Em suma, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi apresenta uma cobertura vegetal predominante de Caatinga, com áreas de pastagem e agricultura, que devem ser exploradas de forma sustentável, em conformidade com as normas estabelecidas pelo Plano de Manejo e pelas leis ambientais. A conservação da biodiversidade na região é essencial para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, como a regulação do clima, a produção de água e a manutenção da fauna e flora local.

Já em relação à fauna, o Plano de Manejo do IBAMA apontou a existência de diversas espécies: anfíbios e répteis com 27 espécies de serpentes, 20 espécies de lagartos, 03 espécies de anfisbenídeos e 12 espécies de anfíbios. Em relação as aves foram catalogadas 193 espécies entre os anos de 1994 e 1998, das quais 15 são exclusivas do bioma brasileiro e uma endêmica[416], com algumas espécies ameaçadas de extinção, dentre elas o zabelê, jacú verdadeiro, pica-pauzinho, chorrózinho, pompeu, joão-xique-xique, fura-barreria, pica-pau-vermelho, sibitinho, ferreiro e pintasilva, incluindo uma nova ave endêmica e, atualmente o símbolo da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, o Soldadinho do Araripe, catalogado no ano de 1998 (figura 18)[417].

Na Floresta Nacional do Araripe-Apodi também são encontrados animais das seguintes ordens: carnívora como onça-pintada (variante preta), suçuarana, raposa, gambá, furão e guaxinim; artiodactyla como o veado-mateiro, veado-catingueiro,

---

[416] NASCIMENTO, Inês de Lima Serrano do; NASCIMENTO, João Luiz Xavier do; AZEVEDO JÚNIOR, Severino Mendes de. Aves da chapada do Araripe (Brasil): biologia e conservação. *in* **Ararajuba** 8(2): 115-125. Dezembro de 2020. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cemave/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es_cient%C3%ADficas/Nascimento_etal_Aves_Araripe.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

[417] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum1.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

veado-comum, porco do mato, tamanduá-mirim, tatu-bola e tatu-peba; e dos roedores como mocó, preá, cutia, rato-de-cana, rato-espinho, pixuna e punaré[418].

É induvidoso que não se podem considerar fauna e flora de maneira dissociada já que há perfeita interação entre ambas. Dessa forma, a preservação da flora é de suma importância para manutenção da fauna e vice-versa. Há diversas plantas utilizadas no forrageamento de aves ante a harmonia, simbiose e mutualismo que existe[419].

Outro ponto fundamental é que o Plano de Manejo aponta para a possibilidade da existência de muitas outras espécies que não foram catalogas tomando-se por base o soldadinho do Araripe que foi descoberto somente em 1998 embora se trate de ave com 1,69mm. Dessa forma entende-se que ainda não será possível catalogar a diversidade faunística da Floresta nos próximos 50 anos.[420]

Em 1954 já havia relatos sobre a importância da criação da Floresta Nacional do Araripe para o Cariri e o Ceará com degradação ambiental e exploração dos seus recursos pois Aderaldo[421] (1954, p. 296):

> Acresce que essas florestas existem, tecnicamente, para a produção de recursos. São administradas não somente para os fins de proteção, mas ainda de desenvolvimento e utilização da madeira, da água e de outros recursos, que passarão a ser aplicados sob as vistas de técnicos especializados. Sua instalação, portanto, não visa estancar a produção, mas orientá-la, de modo a que não prejudique o interesse coletivo. Destarte, a floresta seria não só de preservação, mas também de rendimento, pois de lá poder-se-ia retirar madeira, muito embora, atendendo-se ao aspecto seletivo, essa extração não prejudique o fim para o qual foi aquela especialmente criada.

---

[418] CRUZ, Maria Adélia Oliveira Monteiro da. CAMPELLO, Maria Lúcia Carneiro Barreto. Conhecendo o Araripe: mastofauna terrestre. *In* **Projeto de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável da apa-chapada do Araripe e da biorregião do Araripe**. Crato: MMA/FUNDETEC, 3 vol, 1998. p 1026.

[419] NASCIMENTO, Inês de Lima Serrano do; NASCIMENTO, João Luiz Xavier do; AZEVEDO JÚNIOR, Severino Mendes de. Aves da chapada do Araripe (Brasil): biologia e conservação. *in* **Ararajuba** 8(2): 115-125. Dezembro de 2020. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cemave/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es_cient%C3%ADficas/Nascimento_etal_Aves_Araripe.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

[420] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Diagnóstico3**: Floresta Nacional do Araripe, 2003, p. 108. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag3.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

[421] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 296. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi sofreu impactos ambientais para a construção das rodovias que liga as cidades de Crato-CE à Exu-PE (CE-055) e Crato à Campos Sales (CE-292) em face da retirada de material para a construção das rodovias. Igualmente o elevado tráfego terrestre dificulta o deslocamento de animais de uma para outra área[422].

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi é considerada uma das áreas mais importantes para a conservação da biodiversidade na Região Nordeste do Brasil, pois abriga muitas espécies ameaçadas de extinção, incluindo o lobo-guará, o jaguatirica, o puma, o gato-maracajá, o bacurau-de-cauda-branca, o guará-poca e o gato-mourisco. Além disso, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi é importante para a conservação de muitas outras espécies, incluindo aves, répteis, mamíferos, anfíbios e insetos.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi também é importante para a conservação da biodiversidade vegetal, pois abriga uma ampla variedade de espécies de plantas, incluindo árvores, arbustos, herbáceas e epífitas. Algumas das espécies vegetais mais comuns na Floresta Nacional do Araripe-Apodi incluem a palmeira-juçara, o cajueiro, a pequi, a pau-brasil, a jatobá e a peroba-rosa. A conservação desses ecossistemas e dessas espécies é importante para a preservação da biodiversidade da região e para a mitigação das mudanças climáticas, pois as florestas são importantes para a absorção de gases de efeito estufa (GEE).

5.2A aplicação do instrumento jurídico-político da REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi para a conservação florestal e o manejo para aumento dos estoques de carbono como parte do cumprimento da meta de estabilização/redução dos gases do efeito estufa.

O desmatamento enfrentado pelo Brasil foi em grande escala ao longo da história. A partir da Conferência da Rio-92 com a assinatura da Convenção sobre Mudança Climática e as Conferências das Partes, passando pelo protocolo de Quioto,

[422] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo2**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum2.pdf. Acesso em 13 mar 2021.

Cancun e Acordo de Paris, as discussões sobre mudanças climáticas e preocupações com a interferência humana se tornaram mais evidentes.

O incentivo positivo da REDD+ é uma das possibilidades de contribuir com a redução das emissões de gases do efeito estufa. Embora existam outras possibilidades para que diversos setores colaborem com a melhoria do clima no planeta, o REDD+ é o instrumento multifacetado que pode ser mais bem utilizado no âmbito das florestas pois além de contribuir com às reduções nas emissões globais dá proteção a biodiversidade e aos meios de subsistência das comunidades tradicionais que dependem da floresta.

Nesse sentido, surge a política para redução de gases do efeito estufa partindo-se do seguimento florestal através da REDD+, instrumento jurídico-político que sofreu evolução ao longo dessas Conferências das Partes e que se tornou determinante para manutenção e aumento dos estoques de carbono. Ao longo dessa Tese já se demonstrou cabalmente o significado de REDD+ e seu alcance por meio de uma cooperação internacional e governança ambiental para a manutenção de uma floresta “em pé”.

O Estado do Ceará possui mais de 80% (oitenta por cento) do seu território com alterações antrópicas e algumas regiões em fase avançada de desertificação. Dentro desse cenário, tem-se que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi é de relevante importância para manter as funções ecológicas, inclusive para a manutenção do ciclo hidrológico assegurando a recarga dos aquíferos Exu-Arajara Missão Velha e Mauriti, bem como para a proteção do solo e para a formação de um microclima privilegiado em relação às demais regiões do entorno da Floresta Nacional do Araripe-Apodi[423].

Foram identificados 163,32 hectares de área degradada com a utilização de clareiras, isto é, áreas utilizadas para a prática da agricultura de subsistência e pastejo de bovino, impedindo a germinação de sementes, desenvolvimento de plântulas e, consequentemente, dificuldade para regeneração da área[424].

---

[423] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum1.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

[424] TONIOLO, Eliseu Rossato. KAZMIERCZACK, Marcos Leandro. **Mapeamento dos Incêndios florestais ocorridos no ano de 1998 na floresta nacional do Araripe**: relatório técnico. Fortaleza: Projeto PNUD/IBAMA/PNF, 1998.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi sofre os impactos do desmatamento ilegal e comercialização de madeira, sendo uma das principais causas de perda florestal e degradação, o que acaba por retirar a maior possibilidade do acúmulo de carbono pelas árvores da unidade de conservação. Dessa forma, quando se atribui um valor ao carbono para as árvores que estão “em pé” e em risco de destruição, o desmatamento pode ser reduzido por meio dos incentivos econômicos, compensando o custo de oportunidade de retenção da floresta.

Outro desafio a ser enfrentado pela Floresta Nacional do Araripe-Apodi diz respeito as queimadas. No ano de 1838 já em pesquisas realizadas na Chapada do Araripe restou consignado que:

> O solo [da chapada do Araripe] era espessamente coberto de grama alta, agora seca como feno. Em muitos lugares havia largos tratos queimados de propósito, porque aqui é costume, segundo depois verifiquei, deitar fogo aos campos abertos do Brasil, ao acabar a estação seca, a fim de obter, logo depois das chuvas, pastagem nova e boa[425].

Igualmente as práticas das queimadas são utilizadas de forma abusiva pelos agricultores que plantam as lavouras de milho, feijão, mandioca, dentre outros por mais de três séculos atrás. Em face disso, os meses de setembro a dezembro são mais críticos, favorecido pela menor incidência de chuvas, com a maior ocorrência de incêndios florestais que ocorrem de forma intencional e criminosa ou, no mínimo, por culpa. As razões dos incêndios na Floresta Nacional do Araripe-Apodi podem ser encontradas através dos ritos religiosos que usam velas ou fogueiras, extrativismo de mel com uso de fogo, fogueiras de caçadores e queimadas agrícolas de propriedades do entorno que alcançam a floresta tornando-se incontrolável. Já os incêndios intencionais são causados por pecuaristas que deixam os animais soltos na floresta para degradar e produzir pasto, vingança contra o IBAMA ou ICMBio em decorrência da fiscalização e aplicação de multas e também a degradação da vegetação com a finalidade de não compartilhar ou competir pela água escassa com os pequizeiros ou

[425] GARDNER, George. **Viagem ao interior do Brasil, principalmente nas províncias do Norte e nos distritos do ouro e do diamante durante os anos de 1836-1841**. Belo Horizonte: Itatiaia, São Paulo: EDUSP, 1975, p. 260. Disponível em: https://bdor.sibi.ufrj.br/bitstream/doc/308/1/223%20PDF%20-%20OCR%20-%20RED.pdf. Acesso em: 19 nov. 2022

ainda manter a área degradada limpa para que animais peçonhentos como cobras e escorpiões não matem os animais ou mesmo atinjam as pessoas durante a coleta[426].

Ao lado dos incêndios, tem-se com grave problema o desmatamento que é uma preocupação importante para a conservação da biodiversidade e para a mitigação das mudanças climáticas, pois as florestas são importantes para a absorção de gases de efeito estufa (GEE).

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi funciona como um sumidouro de gases de efeito estufa (GEE), sendo importante para a absorção de GEE, pois as árvores e outras plantas absorvem dióxido de carbono (CO2) da atmosfera durante a fotossíntese e armazenam parte desse carbono em sua madeira, folhas e raízes. Dessa forma, as florestas podem contribuir para a mitigação das mudanças climáticas, pois ajudam a reduzir os níveis de CO2 na atmosfera.

Além disso, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi é considerada uma das áreas mais importantes para a conservação da biodiversidade na região Nordeste do Brasil e pode ser um importante sumidouro de GEE. No entanto, para determinar a quantidade exata de GEE retidos como sumidouro na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, seria necessário realizar medições e cálculos específicos, levando em conta fatores como a composição da floresta, o ciclo de crescimento das árvores, o clima e outros. Essas medições e cálculos são complexos e podem depender de vários fatores, portanto, não tenho informações sobre a quantidade exata de GEE retidos como sumidouro na Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

Buscando preservar a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, existe um Programa de Recuperação de Ambiente Degradados com a finalidade de recuperar áreas que sofreram a intervenção antrópica. O reestabelecimento dessa área se dá por meio do manejo dos recursos bióticos e abióticos com o objetivo de torná-lo semelhante ao seu status originário[427]. Por outro lado, também existe no plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe-Apodi um Programa de Administração,

---

[426] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Diagnóstico3**: Floresta Nacional do Araripe, 2003, p. 139. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag3.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

[427] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo2**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum2.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

Cooperação Institucional e Relações Públicas com algumas finalidades, dentre as quais, captar recursos financeiros[428].

Após o debate sobre os requisitos da Floresta Nacional do Araripe-Apodi para ser receptora das ações de REDD+ estabelecidas no capítulo de tópico “4.2 O mercado de transferência de recursos para os países em desenvolvimento por meio do mecanismo da REDD+ ante os requisitos e condições do Marco de Varsóvia em consonância com os requisitos da Floresta Nacional do Araripe-Apodi” e o estabelecimento do aumento dos estoques de carbono, verifica-se que a implementação da REDD+ contribuirá significativamente para a manutenção da Floresta “em pé”, combatendo os efeitos do desmatamento e, por fim, colaborando em parte com o cumprimento da meta de estabilização/redução dos gases do efeito estufa com o sequestro de carbono.

É fato que os incentivos econômicos “por si só” não são capazes de alcançar os objetivos propostos pela REDD+. É indispensável um conjunto de esforços por meio da cooperação e governança ambiental para que haja possibilidade de se deter/reverter a cobertura vegetal contribuindo com a estabilização/redução das emissões de gases do efeito estufa e, consequentemente, com a melhoria do clima no planeta.

Para determinar a quantidade de gases de efeito estufa (GEE) retidos por uma floresta, como a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, é necessário realizar medições e cálculos específicos, levando em conta fatores como a composição da floresta, o ciclo de crescimento das árvores, o clima e outros. Esses cálculos são complexos e podem depender de vários fatores, portanto, existem diversas abordagens e metodologias que podem ser utilizadas.

Existem algumas formas de calcular a quantidade de GEE retidos por uma floresta, como por exemplo, realizar medições de campo. O inventário florestal é a mais conhecida e aplicada, pois permitem coletar dados sobre a composição da floresta, como a espécie das árvores, o tamanho, a idade e outras características. Esses dados podem ser utilizados para estimar a quantidade de carbono armazenado na floresta, levando em conta o ciclo de crescimento das árvores e outros fatores.

---

[428] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo2**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum2.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

Assim, leva-se em consideração a biomassa da floresta, isto é, a quantidade total de carbono armazenada nas árvores, vegetação e solo para que sejam feitos os cálculos por meio do inventário da área da floresta, posteriormente será convertida a biomassa em carbono e, por fim, será feito o cálculo das emissões e remoções tomando-se por base as diretrizes do IPCC que são publicadas no Guia de Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa. Os cálculos são bastantes complexos e, por não serem objetos da abordagem dessa tese, o pesquisador opta por não os detalhar[429].

Além disso, é importante lembrar que a quantidade de GEE retidos por uma floresta pode variar ao longo do tempo, dependendo de fatores como o desmatamento.

O mecanismo da REDD+ funciona da seguinte maneira: os países que adotam a REDD+ estabelecem metas para a redução das emissões de GEE associadas ao desmatamento e à degradação florestal e recebem financiamento de outros países ou de instituições financeiras internacionais para implementar medidas de conservação das florestas. Essas medidas podem incluir ações de proteção da floresta, como a criação de áreas protegidas, ou a implementação de projetos de conservação, como a restauração florestal.

Nesse momento, utiliza-se, como exemplo, a implementação da REDD+ no Nepal, que possui um dos programas de gestão de recursos comuns mais bem-sucedidos do mundo e, com isso, trouxe efetiva preservação ambiental e recuperação e área degradada, além de se evitar avanços de degradação por parte de exploradores[430].

Da mesma forma que a REDD+ foi implementada no Nepal, também pode ser no Brasil, especificamente na Floresta Nacional do Araripe, desde que se utilize do mesmo procedimento lá adotado em estrita observância aos requisitos na Convenção-Quadro das Nações Unidas e amplamente debatidos no capítulo anterior, isto é, plano nacional para REDD+, Sistema Nacional de Monitoramento Florestal, Sistema de

---

[429] IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006. **National Greenhouse Gas Inventories Programme**. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. [Eggleston. H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds)]. Hayama, Japan: IGES, 2006. Disponível em: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/guidelin/ch4ref5.pdf. Acesso em 02 jun. 2023.

[430] ADHIKARI, B., 2005. **Poverty, property rights and collective action**: understanding the distributive aspects of common property resource management. Environ. Dev. Econ. 10 (1), 7–31. Disponível em: https://www.scopus.com/home.uri. Acesso em 17 mai. 2023.

Informações sobre a Implementação de Salvaguardas e o Nível de Referência Nacional de Emissões Florestal.

Assim, verificando-se que o Brasil possui uma legislação e todos os mecanismos indispensáveis para propor projetos de REDD+ no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas, falta por parte do executivo federal estabelecer um nível de referência nacional para emissão florestal no bioma caatinga – onde se localiza a Floresta Nacional do Araripe-Apodi -, pois, os demais requisitos como o Sistema de Informações sobre as Salvaguardas de REDD+ (SISREDD+), o Plano Nacional para REDD+, e o Sistema de Monitoramento Florestal já existem. Demonstra-se, claramente possível a utilização desse instrumento jurídico-político em outras Florestas do mundo, como no caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, objeto dessa tese, contudo, deve haver, acima de tudo, vontade política para que os níveis de emissão de do bioma caatinga sejam estabelecidos os o país inicie os procedimentos para implementação do REDD+, submetendo o Projeto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Juntamente com o Projeto deve constar os níveis de referência apresentados ao Secretariado da CQNUMC e, após aprovado, os recursos são liberados para serem utilizados conforme Projeto e em estrita obediência as salvaguardas.

Por fim, quanto aos aspectos da participação da comunidade na gestão dos recursos da e os resultados encontrados no Nepal, serão considerados nessa tese no tópico 5.4 “A preservação e valorização dos sujeitos que desenvolvem atividades econômicas sustentáveis na Floresta Nacional do Araripe-Apodi”, de maneira que se possa verificar a relação com os principais interessados, os sujeitos.

Entretanto, antes de se abordar sobre a participação e importância dos sujeitos dentro do processo e implementação da REDD+, é imperioso destacar a necessidade de que esse instrumento jurídico-político também proporcione uma preservação e valorização da Floresta Nacional a qual tais recursos são direcionados, o que passa a se expor.

5.3 A Preservação e Valorização Econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

Chama atenção a utilização no documento no ano de 1954 da expressão “crise climática”, já que o Relatório produzido através do Clube de Roma e exposto na

Conferência de Estocolmo em 1972 datam de quase 20 anos depois desse documento produzido por Aderaldo. No mínimo, há uma percepção pelo autor que os períodos de seca se amoldavam a chamada “crise climática”.

Dentro dessa seara, Aderaldo (1954, p. 293) destaca que “[...] Escritores e observadores, todavia, são unânimes em registrar o alarmante fato de que aquelas fontes minguam em vista do desgaste que vem sofrendo as matas da chapada”[431]. Assim, considerando-se pelo documento que havia mais de cem fontes naturais no sopé da Chapada do Araripe, também havia a compreensão quanto a diminuição da vazão dessas nascentes.

Isso demonstra que há muitos nos existem comunidades tradicionais que exploram os recursos naturais da Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Contudo, não havia preocupação com a utilização e forma sustentável. Dado relevante devidamente atrelado ao desmatamento é que Aderaldo[432] (1954, p. 293) destaca:

> O criminoso processo de abater as árvores gigantescas do alto da serra, para fins particulares, se deve, principalmente, ao fato de que, muito embora pertença aquelas terras ao Estado, como já ficou dito, este não tem sabido resguardar seu patrimônio nem feito respeita o interesse da coletividade, resultando, destarte, que os municípios encravados na zona se arroguem o suposto direito de aforar ou arrendar aludidas terras, o que há redundado na concessão de privilégios a ricaços e no prejuízo à população em geral, ameaçada de se ver privada de fontes perenes, de grande valor econômico e social.

Como normalmente ocorre, o uso dos recursos naturais se dá em desrespeito as reais necessidades da coletividade como forma de privilegia pessoas ricas, fazendeiros, latifundiários que em posição econômica bastante privilegiada agregavam mais valor econômico as suas posses em detrimento da comunidade.

Nessa linha de raciocínio tem-se, por muitas vezes, a adoção de ações pelo Estado que busca favorecer os empresários e não o pequeno agricultor. Cita-se o caso do Estado do Ceará em que o governador, à época, Cesar Cals, durante a década de 1970, iniciou um zoneamento agrícola no Estado, e os níveis de altitude acima de 800 metros da Chapada foram identificados como áreas favoráveis para a

---

[431] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 296. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.
[432] ADERALDO, op. cit.

cultura do café. Com isso, através do investimento do Programa de Renovação e Revigoramento dos Cafezais - PROCAFÉ, foram cultivadas 35 milhões de mudas nos primeiros quatro anos de sua gestão, e parte delas foi destinada à Chapada do Araripe. Os investimentos não reembolsáveis foram um atrativo para grandes empreendedores do vale adquirirem terras na Chapada, o que não beneficiava os pequenos agricultores da região.[433]

O dano ao meio ambiente era evidente como detalhado por Aderaldo[434] (1954, p. 293-294)

> Por fôrça dessas apropriações verdadeiramente indébitas, muitos absurdos hão sido cometidos contra o patrimônio estadual, explorado em benefício de particulares e delapidado pelos seus supostos foreiros, alguns tão ignorantes que nem sequer respeitam as matas garantidoras da perenidade das fontes. O bem coletivo é, igualmente, atingido, pois, com a continuação dêsse estado de coisas, a região do Cariri, hoje rica e irrigada, será fatalmente mais outra zona flagelada pela sêca, determinando isto uma série de complexíssimos problemas, o êxodo das populações desassistidas, por exemplo.

O dano à mata virgem tinha o condão de uma exploração em benefício de particulares, e chegava ao ponto de que o autor possuía compreensão de que, a longo prazo, a região também sofreria secas diante de problemas complexos, podendo experimentar, inclusive, o êxodo das populações mais vulneráveis.

A devastação no ano de 1954 já era muito grande na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, tanto que Aderaldo[435] (1954, p. 294) relata que:

> Seria, entretanto, flagrante injustiça responsabilizar apenas os chamados posseiros pela devastação da serra. O povo pobre também se aproveita do descaso do poder público estadual, numa obra vagarosa mas constante de exploração econômica inadequada. E quando alguém pretende pôr côbro a êsse descalabro social, não faltam aquêles que, demagófica e criminosamente, afirma, que 'a serra é da pobreza, é para o povo plantar', muito embora talvez sejam os pobres os que menos se beneficiam com a sua devastação, tirando dela apenas o indispensável para uma vida de marginais. No Crato existem, ao que me consta, nada menos de 23 olarias, queimando lenha trazida da serra em lombos de jumentos. Em Juazeiro do Norte há

[433] NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 2013, p. 113. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023.

[434] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 293-294. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

[435] ADERALDO, op. cit.

> centenas de carvoeiros, queimando uma madeira preciosa – a faveira – para fazer carvão [...] O movimento de lenheiros é tão grande na serra que lá existem pelo menos quatro prostitutas, ao que fui informado, a explorar o seu baixo meio de vida.

Corroborando com os danos na Floresta Nacional do Araripe-Apodi Neto[436] (2013, p. 66) relata que:

> Também era prática recorrente, principalmente antes da implementação definitiva da Floresta Nacional do Araripe (FLONA), marcenarias rústicas utilizarem madeiras como dos pequizeiros, para fabricação de caixões e depósito de farinha, além de caixas para enformar rapadura e outros produtos. Estas práticas foram recorrentes até a década de 60, quando foram banidas, principalmente no trecho da Floresta Nacional pertencente ao município de Barbalha/CE.

O relato de que a comunidade pobre também se utilizava dos recursos naturais não afastava os principais responsáveis, proprietários de olarias e carvoarias na cidade de Crato e, principalmente, em Juazeiro do Norte, que se utilizavam da lenha trazida da Floresta Nacional do Araripe, incluindo madeiras preciosas como a faveira.

As terras da região eram frequentemente arrendadas para a produção de carvão, em um acordo de 4/1 (quatro porções para o proprietário da terra e uma para o arrendatário). Para produzir carvão, uma vala era aberta e a lenha era queimada. Para produções menores, de cinco ou seis sacas, a queima levava de um a dois dias. Já para as caieiras maiores, a queima poderia durar até cerca de 30 dias, com algumas produzindo até 300 m³ de carvão. Após a queima, o carvão era retirado do solo, ensacado e transportado em caminhões ou em lombos de animais para depósitos localizados em centros urbanos, principalmente em Crato e Juazeiro do Norte, onde era revendido no atacado. Em média, uma família de cinco ou seis pessoas consumia um saco de carvão por semana. Além disso, após a preparação

[436] NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023.

do solo por meio da técnica de broca, era cultivada mandioca nas terras arrendadas, na proporção de 1/4 de tarefa ou uma cuia de volume, equivalente a 10 litros[437].

A compreensão sobre o porquê de tamanha devastação também foi relatada por Aderaldo[438] (1954, p. 294):

> Escolheram êles tão pernicioso ramo de atividades por diversos motivos, destacando-se dentre todos os seguintes: 1º os patrões (donos de terra), lá em baixo, adotam o regime de pagar seus moradores somente três dias na semana, com salários miseráveis, deixando-os livres três dias, para que, por conta própria, se dediquem a outras atividades, a agrícola inclusive; 2º - outro sistema vigorante na região é o de pagaram os donos de terras, aos trabalhadores que as queira lavrar e plantar, 45% da produção resultante, correndo ainda a despesa com o plantio por conta dos trabalhadores. Como êstes não possuem disponibilidades, vez que vivem miseravelmente, e como tôda cultura há de ser financiada, o caboclo precisa de renda, e esta quem fornece é a mata, suprindo o trabalhador sua deficiência financeira com a lenha que vende às olarias ou aos carvoeiros.

O regime de trabalho diferenciado de apenas 3 dias com baixos salários atrelados a outra atividade de produção agrícola no plantio, bem como a venda de lenha para os carvoeiros e olarias, eram necessários para que a comunidade pudesse ter recursos para sua própria subsistência.

O desmatamento na Floresta Nacional do Araripe também tinha estreita ligação com o fluxo de pessoas dentro e no entorno da unidade de conservação. Nesse sentido, Neto[439] (2013, p. 75) descreve que:

> Há uma rede que serve à circulação local em toda a Chapada do Araripe. Ela é constituída de caminhos que interligam propriedades e que dão acesso às vias secundárias e principais, possibilitando alcançar as sedes municipais e transitar entre os estados. Estes caminhos, muitas vezes intransitáveis em épocas de chuvas mais acentuadas, permite, no período de estiagem, ampla circulação de produtos e de pessoas. Por essa razão, nos cruzamentos de estradas há predileção para a fixação de moradias, constituindo localidades. Segundo a FUNCEME, são 116 vilas, sendo 58% concentradas nos municípios de Crato, Jardim e Santana do Cariri, os quais, juntos, detêm 48% do território no platô da chapada cearense. O município de Jardim tem suas

---

[437] NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023.

[438] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 294. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

[439] NETO, op. cit.

> localidades concentradas em todo o perímetro da borda da Chapada do Araripe.

Não se pode negar a importância das estradas para o transporte de pessoas entre as cidades que compõem os três Estados da Federação: Ceará, Pernambuco e Piauí, no qual também favoreceu o desenvolvimento econômico da Região. Entretanto, também é fato que a grande quantidade de vias que transpassam uma vegetação afeta negativamente a biodiversidade da Região, favorecendo, inclusive, a caça predatória.

Tanto que a construção da estrada que atualmente é conhecida como BR 122, ligando Exu-PE a Crato-CE, no final da década de 1950, resultou na ocupação de algumas pessoas na região da Chapada do Araripe. Naquele ano, havia poucas residências nos sítios localizados no topo da Chapada do Araripe, no município de Exu, devido à baixa disponibilidade de água de superfície. Entretanto, atualmente, a maioria dos moradores possui cisternas ou barreiros para captar água da chuva, o que facilitou muito a ocupação humana na região[440].

A criação de estradas e caminhos facilitou o escoamento dos excedentes das colheitas realizadas durante os períodos de chuva, além de garantir o abastecimento das populações que viviam próximas aos barreiros. Essas vias de acesso também contribuíram para a ampliação do desmatamento e da extração de recursos vegetais, permitiram o acesso a fontes de água seguras e facilitaram o estabelecimento e o crescimento populacional da região[441].

Outro ponto destacado em relação ao desmatamento, estava vinculado cultura de plantio da mandioca, pois para Aderaldo[442] (1954, p. 294-295):

> A floresta vem sendo, assim, destruída pelos lenheiros, que levam madeira para o vale, e também pelos agricultores que residem na extensão da chapada, os quais se julgam autorizados a abater árvores seculares para

---

[440] SARAIVA, Adenir de Araújo.; SILVA NETO, Basílio. **Proposta de manejo florestal sustentável:** fazenda Taboquinha Exu – PE. Crato: Universidade Regional do Cariri -URCA, 2006.

[441] NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 2013, p. 95. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023.

[442] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 294-295. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

> abrir clareiras enormes, onde plantam mandioca, cultura que esgota o terreno dentro de três anos, obrigando-os à abertura de novas clareiras [...] Por outro lado, não se contentam êsses agricultores com a devastação conseqüente da abertura de clareiras e do levantamento de casas de taipa. Vão além, abatendo árvores (o precioso pequizeiro, por exemplo) para alcançar os cortiços de abelhas enalas constuidos, ou tocam fogo na floresta com o intuito de matar gaviões.

A pecuária extensiva era a segunda atividade produtiva mais importante na região do topo da Chapada do Araripe. Para garantir a sobrevivência dos animais, os criadores utilizavam a vegetação nativa da chapada araripense, como o capim agreste, o quicé, a mucunam, o taqui, a flor e a vagem do visgueiro, bem como o fruto e a flor do maracujá[443].

Dessa forma, o desmatamento na Floresta Nacional do Araripe também está vinculado a criação de gado na Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Sobre o gado que subia para a chapada, Aderaldo[444] (1954, p. 295) explica:

> Outros sertanejos concorrem, em menor escala embora, para a destruição das matas. Quero referir-me aos criadores do vale que, durante o chamado verão, fazem subir os seus gados. Êstes, embora vivam na serra somente durante alguns meses do ano e não destruam as árvores maiores, não deixam de dar seu auxílio a essa obra deletéria. Acresce que o gado, levado para o alto da serra a fim de atender-se ao exclusivo interêsse particular de seus proprietários, ainda gera desordens que afetam a segurança pública, visto como, furadas as modestas cêrcas de rama construídas pelos pequenos agricultores, êstes ainda se vêm obrigados pelos criadores, em regra latifundiários e prepotentes, a indenizar qualquer prejuízo causado ao rebanho pelas plantações acaso tóxicas, sem lograrem a razoável correspondência de uma indenização quando o fruto de seu trabalho vem a ser destruído pelo gado invasor. Tal regime, como é óbvio, cria incompatibilidades forma rixas.

No documento do Conselho Nacional de Geografia[445] (1952, p. 83) fica claro o quanto a pecuária bovina causou danos na Floresta Nacional do Araripe-Apodi:

---

[443] NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 2013, p. 103. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023.

[444] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 295. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

[445] CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA. **Estudo da zona de Influência da Cachoeira de Paulo Afonso.** Rio de Janeiro: IBGE, 1952, p. 83.

> O gado bovino subiu a “serra” em 1932 durante a forte seca. Em 1936, milhares de cabeças de gado povoavam a chapada, destruindo roças e causando conflitos entre lavradores e criadores. Hoje, porém (1952), a quantidade é bem menor e não chega a 1000 cabeças de gado.

Por óbvio, quando o gado adentra uma área de floresta, por mais que não cause impacto negativo ou derrubada de madeiras de grande porte, causam degradação ambiental. Tem-se ainda, que a utilização do gado sempre foi costumeira no sentido de invasões de áreas de mata para o plantio. Assim, embora a utilização do gado tenha se dado, de forma inicial, como refúgio para sua sobrevivência, com o tempo, essa prática passou a ser utilizada para apropriação de áreas de floresta.

O comércio de cavalarias, transportes e incêndios tiveram proporções dantescas na Floresta Nacional do Araripe. Alves[446] (1945, p. 104) descreve que:

> No princípio deste século (XIX), um especulador de nome Mamede (Fco.), no intuito de entender um pequeno comércio de cavalarias e transportes por meio de bestas de carga, incendiou muitas dezenas de quilômetros de floresta, entre Jardim, Crato, Exu e Brejo Grande (atual Araripe), ensaiou e arraigou no espírito dos habitantes o uso barbárico e antieconômico de deitar o fogo na serra do lado de Crato, visto que na parte de Jardim as majestosas florestas estão aniquiladas na extensão de 50 quilômetros, desde a grande seca de 1792, com as retiradas de gado que, desde essa época, se fazem para a Chapada do Araripe.

Ainda em relação a utilização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi já se detalhava no ano de 1954 a exploração real dos recursos naturais, pois segundo Aderaldo[447] (1954, p. 296):

> Acresce que essas Florestas existem, tecnicamente, para a produção de recursos. São administradas não somente para os fins de proteção, mas ainda de desenvolvimento e utilização da madeira, da água e de outros recursos, que passarão a ser aplicados sob as vistas de técnicos especializados. Sua instalação, portanto, não visa estacar a produção, mas orientá-la, de modo a que não prejudique o interêsse coletivo. Destarte, a Floresta seria não só de preservação, mas também de rendimento, pois de lá poder-se-ia retirar madeira, muito embora atendendo-se ao aspecto seletivo,

---

[446] ALVES, J. O vale do Cariri. **Revista Instituto do Ceará**, Fortaleza, ano 59, p.94-133, 1945. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1945/1945-OValedoCariri.pdf. Acesso em: 23 fev. 2023.

[447] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 296. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

[447] CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA. **Estudo da zona de Influência da Cachoeira de Paulo Afonso.** Rio de Janeiro: IBGE, 1952, p. 83

> essa extração não prejudique o fim para o qual foi aquela especialmente criada.

É curioso que o desmatamento por meio de queimadas também esteve associado ao combate de doenças, como relata Franco[448] (1956, p. 83):

> Em setembro de 1945, quando atravessamos a Chapada do Araripe, entre Araripina (Pernambuco) e o povoado de Peruas (Araripe/CE), os funcionários do Serviço de Peste tinham ateado fogo dêsde Exu, Pernambuco, parou nas bordas do grande valado (...) o motivo era a destruição de matas (...) para debelar um surto de peste bubônica aparecido em Exu e Bodocó.

Assim, em que pese uma floresta ser instituída com a finalidade de preservação dos seus recursos naturais, não se pode deixar de considerar que é perfeitamente possível e viável sua utilização com fins econômicos, desde que amparados por elementos técnicos que atestem a viabilidade da utilização sob supervisão pública, pois a busca de rendimento em benefício da coletividade não pode ser deixada à margem da existência de forma digna pela comunidade local.

De toda forma, a floresta nacional para que possa ser utilizada economicamente dentro dos parâmetros legais, deve ter um plano de manejo devidamente aprovado. É o que ocorreu com a Floresta Nacional do Araripe-Apodi conforme já relatado a qual possui um plano de manejo datado do ano de 2003[449] no qual permite a utilização sustentável dos recursos dessa unidade pelas diversas comunidades como será demonstrado com alguns dados adiante e no tópico seguinte.

Os dados apresentados no Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe-Apodi do ano de 2003, demonstram que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi tem elevado potencial para atividades de uso público com pesquisa científica, educação, ambiental e turística. Há um zoneamento histórico-cultural estabelecido no Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe-Apodi onde são encontradas amostras históricas, culturais e arqueológicas conservadas para utilização na exploração cultural. Tem-se por exemplo, a localidade denominada de Baixa Rasa onde há aproximadamente 218 anos tem a celebração de uma missa em homenagem a morte

---

[448] FRANCO, Emmanuel. **Estudo de Ecologia vegetal e reflorestamento**. Posto de Defesa Agrícola em Sergipe, Publ. n.4 (Min. Agrie), Aracajú, SE. 1956.

[449] IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo** – Diagnóstico: Floresta Nacional do Araripe-Apodi, 2005. https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag3.pdf. Acesso em: 27 de dez. 2020.

de um vaqueiro morto de sede e fome. Na localidade existe um pequeno cemitério e no dia 25 de janeiro de cada ano tem-se a festa do vaqueiro no interior da Floresta Nacional do Araripe-Apodi[450].

No Plano de Manejo há uma zona de manejo florestal utilizada com potencial econômico para o manejo sustentável dos recursos florestais. Essa área compreende 15.401,68 hectares que corresponde a 40,21% do território da Floresta Nacional do Araripe-Apodi nas áreas de Cerrado e Cerradão. Nessa faixa de floresta podem ser utilizados recursos florestais, geração de tecnologia e manejo florestal, permitindo-se ainda pesquisa e educação ambienta.

Existe uma parte dessa área florestal que está em plena recuperação da degradação causada pelo cultivo da mandioca ou pastejo de bovinos. Igualmente, nessa área, desenvolve-se atividades com a coleta de lenha seca, pequi, mangaba, cambuí, jatobá e outros, além das atividades extrativas com o leite da janaguba, leite de mangaba, cipós, taquaras, casacas de barbatimão e cascas de catuaba, dentre outros[451].

A exploração Econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi por meio da arrecadação e recursos pode se dá em decorrência do fornecimento de produtos como lenha seca, látex de janabuga ou fornecimento de serviços de hospedagem. Nos anos de 2001 a 2003 foram discriminados os valores arrecadados pela Floresta Nacional do Araripe-Apodi, conforme figura 28 abaixo:

---

[450] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo2**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum2.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

[451] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum2.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

Figura 28 – Valores arrecadados pela Floresta Nacional do Araripe-Apodi entre os anos de 2001 e 2003.

DISCRIMINAÇÃO	2001		2002		2003	
	QUANT.	R$	QUANT.	R$	QUANT.	R$
Coleta de Lenha	2177mts	1.088,50	2232mts	1.116,00	1369mts	1.095,50
Látex de Janaguba	4000L	3.219,50	3444L	2.754,00	2832L	2.832,00
Coleta da Faveira	75 T	2.250,00	30 t	904,50	45t	1.350,00
Hospedagem	16 pessoas	96,00	32 pessoas	192,00	51 pessoas	306,00
TOTAL	-	6.654,00	-	4.966,50	-	5.583,50

Fonte: IBAMA, 2003.

Observa-se claramente que a arrecadação anual atingiu o valor máximo de R$ 6.654 (seis mil seiscentos e cinquenta e quatro reais) no ano de 2001 e, mesmo assim, a arrecadação de tais valores estão muito aquém do que pode ser obtido com a exploração econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi também pode ter uma importância econômica para a região, pois pode ser um importante destino turístico e pode fornecer serviços ecossistêmicos, como a conservação da biodiversidade, a proteção de fontes de água, a regulação do clima e a absorção de gases de efeito estufa (GEE). Além disso, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi pode ser um importante fornecedor de madeira e outros produtos florestais, como frutas, sementes, resinas e óleos essenciais.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi pode gerar recursos financeiros por meio de atividades de ecoturismo, pesquisa científica, concessões florestais, entre outras. Esses recursos podem ser reinvestidos na própria unidade de conservação, por meio de programas de manejo e conservação da biodiversidade, além de ações de educação ambiental e de apoio às comunidades locais.

Além disso, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi é importante para a economia local, por meio do fomento ao turismo e à atividade econômica sustentável, que valoriza os recursos naturais da região e promove o desenvolvimento local. A gestão eficiente e a conservação dessa unidade de conservação são essenciais para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade, bem como para o desenvolvimento sustentável da região.

É importante garantir que esses recursos sejam utilizados de maneira responsável e sustentável, de modo a preservar a biodiversidade da região e garantir que os benefícios econômicos sejam distribuídos de maneira justa entre os diversos atores envolvidos. Além disso, é importante lembrar que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi é uma área protegida e que a conservação desses ecossistemas é importante para a preservação da biodiversidade da região e para a mitigação das mudanças climáticas.

5.4 A preservação e valorização dos sujeitos que desenvolvem atividades econômicas sustentáveis na Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

Antes de se adentrar nos aspectos naturais da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e a compreensão da relação com as comunidades tradicionais, passa-se a uma abordagem teórica dos autores que dão sustentação a valorização desses sujeitos que possuem relação mais direta e próxima com os recursos ambientais.

Existe uma importância do diálogo entre diferentes saberes e perspectivas no campo ambiental, como uma forma de lidar com a complexidade das questões ambientais. Do ponto de vista ambiental a diversidade de saberes e conhecimentos se torna relevante para as comunidades locais, pois a complexidade ambiental não pode ser entendida a partir de uma única perspectiva ou disciplina, mas sim através da integração de diferentes saberes. Da mesma forma, as comunidades possuem diferentes tipos de conhecimentos, como os conhecimentos tradicionais e os conhecimentos científicos, que podem se complementar na abordagem de questões ambientais[452].

Por sua vez, deve-se buscar uma racionalidade ambiental que seja capaz de integrar diferentes saberes e perspectivas, e que leve em conta as dimensões sociais, culturais e políticas das questões ambientais. Essa racionalidade, também deve considerar as limitações e incertezas do conhecimento científico e tecnológico. As

[452] LEFF, Enrique. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. In **Revista Educação & Realidade**, vol. 34, nº 3, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, Porto Alegre, 2009, pp. 17-24. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/9515/6720. Acesso em: 14 fev. 2023.

comunidades, por sua vez, podem ter suas próprias formas de racionalidade ambiental, baseadas em seus valores, crenças e práticas cotidianas[453].

Não se pode deixar de mencionar a importância do diálogo entre diferentes saberes e perspectivas, como forma de construir um conhecimento mais amplo e integrado sobre as questões ambientais. Esse diálogo deve ser realizado de forma horizontal e respeitosa, reconhecendo a validade dos diferentes tipos de conhecimentos. Nas comunidades, o diálogo entre diferentes grupos pode ser uma forma de construir consensos e soluções mais amplas e sustentáveis[454].

As comunidades tradicionais têm um papel fundamental na preservação da biodiversidade e na promoção da sustentabilidade. Essas comunidades possuem saberes e práticas ancestrais que permitem a convivência harmônica com o meio ambiente, valorizando a diversidade e a interdependência dos seres vivos. Além disso, as comunidades tradicionais são frequentemente vítimas da destruição ambiental promovida pelo modelo de desenvolvimento atual, que busca explorar os recursos naturais em detrimento da saúde e do bem-estar das populações locais[455].

Observando ainda o estudo em comento sobre um instrumento multifacetado da REDD+, viu-se que se trata de um universo hipercomplexo com a necessidade de abordar questões globais e forma holística e interdisciplinar[456]. Nesse sentido, tem-se a complexidade das questões ambientais que envolvem múltiplas dimensões e escalas, e que são influenciadas por fatores sociais, culturais, políticos e econômicos. Nas comunidades, as questões ambientais também podem ser complexas, envolvendo múltiplos atores e interesses, e exigindo soluções integradas e participativas.

A emergência da questão ambiental decorre de duas crises interligadas: a crise do conhecimento racional moderno e a crise dos modos de apropriação do

---

[453] LEFF, Enrique. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. In **Revista Educação & Realidade**, vol. 34, nº 3, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, Porto Alegre, 2009, pp. 17-24. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/9515/6720. Acesso em: 14 fev. 2023.

[454] LEFF, op. cit.

[455] KRENAK, Ailton. **O amanhã não está à venda**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020. Disponível em: https://ds.saudeindigena.icict.fiocruz.br/bitstream/bvs/1969/1/Krenak%2C%20Ailton%20-%202020%20-%20O%20amanh%C3%A3%20n%C3%A3o%20est%C3%A1%20a%20venda.pdf. Acesso em: 08 fev. 2023.

[456] MORIN, Edgar. **O Método 6**: Ética. Porto Alegre: Sulina, 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/C8PbRmGB9XTYMvCHgvpZn8s/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 07 abr. 2022.

mundo. A fim de promover uma racionalidade ambiental, é necessário que haja um diálogo entre o conhecimento científico e outros saberes. Para alcançá-la, é preciso primeiro analisar os imaginários sociais dos povos da terra, como processos decorrentes da interação com a racionalidade tecnocientífica moderna, uma vez que eles remetem à estrutura geral da compreensão do mundo. Esses imaginários estão enraizados em um *habitus*[457] instituído dentro de uma ordem cultural com condições ambientais específicas[458].

Para que o diálogo seja possível, é essencial que se pratique uma epistemе desconstrucionista da ciência e da sociologia ambiental. A sociologia ambiental crítica é chamada a participar da construção da racionalidade ambiental, pois ela direciona a reflexão sobre o "ser cultural" presente nos povos da terra, seu potencial de alteridade e o desenvolvimento de estratégias de diálogo em momentos de conflito pelo território. Cada território se constitui em formas objetivas de vida para cada povo da terra. Como resultado, a sociologia ambiental sustenta a legitimidade de novos direitos culturais para a reapropriação da natureza[459].

É imprescindível a relação entre as comunidades e a preservação ambiental, pois tais grupos sociais promovem a valorização de recursos naturais em meio aos conflitos ambientais. Muitas vezes são as comunidades mais pobres que vivem em áreas ricas em recursos naturais, como florestas e rios, e que são essas mesmas comunidades que têm sido afetadas pelas atividades econômicas que exploram esses recursos. A partir dessas situações de conflito, as comunidades pobres se tornam protagonistas de movimentos sociais que buscam valorizar e proteger o meio ambiente em que vivem[460].

---

[457] Habitus é um conceito sociológico desenvolvido por Pierre Bourdieu que se refere a um conjunto de disposições, valores e práticas internalizados pelos indivíduos em função de sua socialização. Ele é formado a partir das experiências e vivências cotidianas que os indivíduos têm ao longo de suas vidas, e é, portanto, produto de sua trajetória social que busca entender como as pessoas desenvolvem comportamentos e atitudes que parecem naturais e automáticos, mas que na verdade são frutos de uma construção social. O habitus também está presente nas instituições e nos grupos sociais, como um conjunto de valores, normas e práticas que orientam a ação coletiva. A análise do habitus é, portanto, relevante para compreender as dinâmicas sociais e as desigualdades que existem em uma sociedade.

[458] LEFF, Enrique. **A aposta pela vida**: imaginação sociológica e imaginários sociais nos territórios ambientais do Sul. Petrópolis: Vozes, 2016

[459] LEFF, op. cit.

[460] ALIER, Joan Martinez. **O ecologismo dos pobres**: conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Contexto, 2007. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/document%20(1).pdf. Acesso em 02 fev. 2023.

Assim, a valorização das comunidades é fundamental para o processo de tomada de decisão, especialmente no que diz respeito a questões ambientais. É necessário que os diferentes saberes, modos de vida e perspectivas culturais das comunidades sejam levados em consideração no processo decisório, a fim de garantir a justiça ambiental e a participação democrática. Nesse sentido, destaca-se a importância do ecologismo popular, que é um movimento que busca incorporar os valores e as perspectivas das comunidades no processo de preservação ambiental. Isso significa que as comunidades devem ser vistas como parceiras fundamentais na gestão ambiental, capazes de fornecer informações valiosas sobre as dinâmicas ecológicas locais e de colaborar na implementação de soluções sustentáveis[461].

A destruição ambiental e a crise climática demonstram a necessidade de repensar a relação com a natureza e com as outras formas de vida. Não é possível coexistir com o atual modelo de desenvolvimento que considera a natureza e os seres vivos como recursos a serem explorados e comercializados[462].

Na Floresta Nacional do Araripe-Apodi existem comunidades tradicionais que são citadas em documentos históricos desde o ano de 1838. Conforme se observa, as comunidades desenvolvem diversas atividades econômicas em prol dos seus sustentos como agricultura, pecuária, extrativismo, coleta, festividades religiosas, dentre outras que caracterizam as pessoas dessa região como singulares.

Dessa forma, passa-se a análise sobre os tipos de atividades econômicas desenvolvidas pelas comunidades na Floresta Nacional do Araripe-Apodi fazendo-se menção a recortes históricos que caracterizam práticas tradicionais ao longo do tempo.

O processo de ocupação do interior do Ceará, especificamente do Vale do Cariri onde situa-se a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, ocorreu em meados do século XVIII, aproximadamente entre os anos de 1690 e 1700 com a retirada forçada dos índios e dos Quilombos em uma tentativa precária de povoamento que foi

---

[461] ALIER, Joan Martinez. **O ecologismo dos pobres**: conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Contexto, 2007. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/document%20(1).pdf. Acesso em 02 fev. 2023.

[462] KRENAK, Ailton. **O amanhã não está à venda**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020. Disponível em: https://ds.saudeindigena.icict.fiocruz.br/bitstream/bvs/1969/1/Krenak%2C%20Ailton%20-%202020%20-%20O%20amanh%C3%A3%20n%C3%A3o%20est%C3%A1%20a%20venda.pdf. Acesso em: 08 fev. 2023.

frustrada. Contudo, em outras tentativas, os índios foram perseguidos, expulsos e escravizados.[463]

O preconceito às comunidades existentes na Região do Cariri e, por conseguinte nas proximidades da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, já era marcante nas palavras do britânico, médico e naturalista Gardner, que no ano de 1838 descreveu a coletividade do Cariri da seguinte forma:

> Os habitantes desta parte da província, geralmente conhecidos pelo cognome de cariris, são famigerados no país por sua rebeldia às leis. Aqui foi, e até certo ponto ainda é, embora em menor extensão um esconderijo de assassinos e vagabundos de toda espécie vindo de todos os cantos do país[464].

Discorrendo-se sobre alguns aspectos históricos da Floresta Nacional do Araripe-Apodi há fontes que datam da década de 1950 em que demonstra a necessidade de preservação e valorização das comunidades mais pobres em benefício da coletividade. À época, Aderaldo (1954, p. 293) destacou que "em qualidade, os pequizeiros, que alimentavam os flagelados nos períodos de crise climática"[465].

Nesse contexto, a mandioca tornou-se uma opção essencial para a sobrevivência dos mais pobres, uma vez que o cultivo dessa planta era uma prática de longo prazo, já que ela é resistente aos altos níveis de acidez do solo presentes na Chapada do Araripe. É importante destacar que a farinha de mandioca é um produto básico da alimentação do sertanejo, e durante os períodos de seca, os agricultores obtinham maiores ganhos devido ao aumento do seu valor[466].

---

[463] POMPEU SOBRINHO, TH. O Povoamento do Cariri Cearense. *In*: **Revista Acadêmica Cearense de Letras**. 1956, v. 32, p. 195-205.

[464] GARDNER, George. **Viagem ao interior do Brasil, principalmente nas províncias do Norte e nos distritos do ouro e do diamante durante os anos de 1836-1841**. Belo Horizonte: Itatiaia, São Paulo: EDUSP, 1975, p. 260. Disponível em: https://bdor.sibi.ufrj.br/bitstream/doc/308/1/223%20PDF%20-%20OCR%20-%20RED.pdf. Acesso em: 19 nov. 2022.

[465] ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 293. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em 22 fev. 2023.

[466] NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 201, p. 91. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023

A cultura da mandioca é bastante antiga na área da Chapada do Araripe, tanto no Estado do Ceará quanto no Pernambuco. É o que relatava Figueiredo Filho[467] (1966, p. 115):

> Na Serra do Araripe, tanto no lado cearense, como no pernambucano, é onde ficam as grandes plantações de mandioca, com seus aviamentos de fazer farinha. O produto é quase todo armazenado em Araripina – Pernambuco, ou em Crato que o exporta a trem e a caminhão, para diversos pontos do Nordeste. As casas de Farinha, outrora acionadas a braços humanos, ou a animal, por meio de engrenagens de madeira, chamada bolandeira, estão agora a motorizar-se.

O cultivo da mandioca é, até os dias atuais, tradição na Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Assim, o esgotamento do solo desde a década de 1950 até os dias atuais justificam grandes porções de terra esgotadas e impróprias ao cultivo de outras culturas.

De forma geral, a agricultura foi uma circunstância relevante para o processo de ocupação da terra. Nesse sentido Barros[468] (2008, p. 259) anui que:

> A serra do Araripe pertence à União, onde não havia água e sim onças, os bravos romeiros se fixaram em pequenas frentes aforadas por intermédio dos municípios, cobriram-nas de mandioca e abacaxi, abriram barreiros e montaram aviamentos manuais. Foi épica [...] mais tarde parecia ter sido executado um plano de reforma agrária, tal era o sistema de ocupação coletiva da chapada.

Na Chapada do Araripe, a cultura do abacaxi ganhou destaque, mas foi prejudicada pelo ataque da praga da fusariose, que danifica a polpa do fruto. Com isso, os pequenos produtores se restringiram à cultura da mandioca e a poucos produtos do extrativismo, como pequi e mel de abelha, além da produção de carvão e lenha, que passaram a ser mais combatidas com a aprovação da legislação ambiental. No entanto, a cultura do abacaxi foi revitalizada em 2000, com o uso de fungicida descoberto em 1990. O escritório da EMATERCE em Santana do Cariri fez um plantio experimental de 28 hectares, seguindo os tratos culturais adequados.

---

[467] FIGUEIREDO FILHO, J. de. História Econômica da Região. Mandioca. Mineração. Engenhos de Rapadura. Produtos Extrativos. Comércio. Algodão. Secas despontar de nova era. *In*: História do Cariri. **Revista Itaytera**. Faculdade de Filosofia do Crato. Crato-CE: 1966. v.3, cap. 10-14

[468] BARROS, L. O. C. **Juazeiro do padre Cícero:** a terra da mãe de Deus. 2. ed. Fortaleza: Editora Imeph. 2008.

A Chapada do Araripe, que já foi o maior produtor de abacaxi do Ceará, contava com cerca de 200 hectares da cultura em 2009, sendo 180 hectares no distrito de Dom Leme, no município de Santana do Cariri, próximo a Nova Olinda. Dessa forma, ocorreu um ressurgimento e uma dinamização da cultura do abacaxi na Chapada do Araripe cearense entre os municípios de Crato, Jardim e Santana do Cariri, entre 1990 e 2009.[469] Outras culturas agrícolas também se sobressaiam na Chapada do Araripe, pois além do cultivo da mandioca, os agricultores também praticavam o cultivo do "feijão de pau" ou andu.[470]

O Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe-Apodi de 2003 especifica que esta unidade de conservação tem sido explorada economicamente de várias formas. Do ponto de vista territorial houve grande desmatamento ao longo dos tempos para utilização da terra por meio da agricultura de sequeiro, isto é, plantação e cultivo da lavoura apenas no período chuvoso, cujo sucesso da safra depende das chuvas. Em relação aos aspectos socioculturais e econômicos deve-se destacar que a comunidade que se utiliza economicamente da floresta não reside em seu interior, mas no entorno[471].

Dentre as culturas mais utilizadas como fonte de subsistência tem-se a mandioca, feijão e milho, entretanto, há pequenas plantações de fava, feijão guandu, batata-doce, jerimum e maxixe, das quais algumas são realizadas em consorciação. Fato cultural marcante, é o fato de a mandioca ter um elevado cultivo no topo da Chapada em face de que o grande líder religioso da época, Padre Cícero Romão Batista de Juazeiro do Norte conhecedor de que a mandioca é planta xerófila que se desenvolve com pouca quantidade de água para o seu cultivo e devidamente

---

[469] NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 201, p. 113. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023

[470] NETO, op. cit. p. 91.

[471] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum1.pdf. Acesso em: 13 mar. 2021.

adaptada a solos arenosos e com baixa fertilidade preconizava que “quem tem uma roça de mandioca na serra do Araripe não morre de fome”[472].

Há que se destacar que a agricultura de subsistência realizada historicamente por meio de práticas rudimentares tem incorporado técnicas de cultivo mais modernas, inclusive com o uso de biocidas e outros insumos agrícolas que podem causar prejuízos não somente às culturas, mas também aos próprios agricultores e, claro, ao meio ambiente. Nesse caso foram identificadas 315 famílias agricultoras das quais 95% delas utilizam insumos modernos, especialmente inseticidas, fungicidas e herbicidas[473].

A agricultura é a principal fonte de renda para as comunidades, porém deve-se destacar que a pecuária e criação de animais, mesmo em pequena escala também tem sua relevância, especialmente na alimentação diária. No caso específico da criação e galinhas, estas são cuidadas nos quintais ou terreiros de cada casa e utilizadas como fonte de alimentação ou venda para aquisição de algum recurso financeiro. Há ainda comunidades que criam ovinos, bovinocultura e equinos[474].

A Floresta Nacional do Araripe é a garantia da sobrevivência de diversas comunidades extrativistas ao seu redor. São várias cidades que se localizam no entorno da floresta e de onde tais pessoas tiram o seu sustento por meio dessas atividades econômicas.[475]

No caso da Floresta Nacional do Araripe, as comunidades tradicionais têm uma importância fundamental, pois vivem, principalmente, de atividades extrativistas de produtos advindos da floresta. Assim, dependem dela para garantir sua sobrevivência e, por isso, necessitam da manutenção de sua biodiversidade. Assim, seu papel na conservação torna-se primordial.

Não se pode deixar de mencionar a coleta de pequi pela comunidade que vive no entorno da Floresta Nacional do Araripe-Apodi na cidade de Crato-CE e Jardim-

---

[472] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Diagnóstico4**: Floresta Nacional do Araripe, 2003, p. 167. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag4.pdf. Acesso em 13 mar 2021.

[473] IBAMA, op. cit. p. 172.

[474] IBAMA, op. cit. p. 168-169

[475] ALVES, Cícera Cecília Esmeraldo at. al. A importância da conservação/preservação ambiental da floresta nacional do Araripe para a Região do Cariri – Ceará/Brasil. ***In*** **Revista Geográfica de América Central**, número especial EGAL, año 2011, p. 2. Disponível em: http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal13/Procesosambientales/Ecologia/01.pdf. Acesso em: 11 nov. 2022.

CE. O extrativismo do pequi é fonte de renda bastante considerável já que é a principal fonte de geração e renda de muitas famílias e, às vezes, a única fonte de renda no curso de um ano. Além da coleta de pequi, tem-se a coleta e venda do leite da janaguba[476], faveira, barbatimão, lenha e mel. No caso da lenha, esta é utilizada como fonte energética ou transformada em carvão[477].

Há ainda a coleta de plantas medicinais para uso próprio ou como forma de complementar o orçamento familiar, coletas de óleo de amêndoa, utilizados em grande escala na culinária e farmacopeia regional. Tem-se o extrativismo vegetal ainda a coleta de plantas medicinais muito vendidas nas feiras livres. Há ainda a coleta de lenha com a participação de 50 famílias que integram um Projeto Fogão de Lenha. Outra atividade econômica desenvolvida no interior da Floresta Nacional do Araripe-Apodi é a produção do mel de abelha, além do que contribuem com o reflorestamento.[478]

Quanto à renda média mensal de algumas famílias nas cidades de Barbalha, Crato, Jardim, Missão Velha e Santana do Cariri, todas no Estado do Ceará, o Plano de Manejo aponta que 28,8% possuem renda entre 1 e 2 salários-mínimos; 26,2% possuem renda entre ½ e 1 salário-mínimo; 10,6% possuem renda entre 2 e 4 salários-mínimos. Apenas 2% chegam à renda superior a 4 salários-mínimos e 1,8% não responderam. Em relação as atividades econômicas, no ano de 2003, foram

---

476 Estudos farmacológicos apontam o uso medicinal do leite da janabuba como analgésico, antitumoral e imunoestimulante. Isso tem causado uma busca desenfreada pelo produto em busca de maior renda para as comunidades extrativistas e, consequentemente, ameaçado a viabilidade ecológica do extrativismo da espécie. Ver: BALDAUF, Cristina, et. al. **Ecologia política e exstrativismo vegetal na Floresta Nacional do Araripe**: o exemplo do manejo participativo da janaguba (himatanthus drasticus; Apocynaceae), 2013, Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cristina-Baldauf/publication/278024837_Ecologia_politica_e_extrativismo_vegetal_na_Floresta_Nacional_do_Araripe_o_exemplo_do_manejo_participativo_de_janaguba_Himatanthus_drasticus_Apocynaceae/links/59b633810f7e9b3743555086/Ecologia-politica-e-extrativismo-vegetal-na-Floresta-Nacional-do-Araripe-o-exemplo-do-manejo-participativo-de-janaguba-Himatanthus-drasticus-Apocynaceae.pdf. Acesso em 10 jun. 2023.

477 IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Diagnóstico4**: Floresta Nacional do Araripe, 2003, p. 169. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag4.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

478 IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo2**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum2.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

catalogadas seiscentas famílias com cerca de 3.000 pessoas que realizavam essas atividades econômicas.[479]

Igualmente, havia a prática do extrativismo, como a caça, coleta de frutos silvestres, além da mangaba, do maracujá peroba e, na vertente caririense, das palmeiras de buriti e babaçu na encosta, que eram consumidas *in natura* e também utilizadas para a produção de óleo[480]

Pelo que foi exposto, observa-se que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi possui diversas comunidades tradicionais que desenvolvem atividade econômicas com agricultura, pecuária, extrativismo e coleta dentro dos limites da própria unidade de conservação e em obediência ao plano de manejo instituído no ano de 2003. Dessa forma, sob a fiscalização do ICMBio, o desenvolvimento das atividades econômicas respeita a biodiversidade, evitando o desmatamento e a degradação florestal. Ao mesmo tempo, a ocupação dos espaços pelas comunidades, impede que outras pessoas busquem degradar a área de forma predatória, contribuindo, igualmente, com a manutenção da floresta "em pé" e, consequentemente, com a função florestal enquanto sumidouro de carbono para redução das emissões de gases do efeito estufa. Por óbvio, que um apoio governamental com incentivo positivo de recursos advindos da implementação da REDD+ irá favorecer mais ainda a preservação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e a contenção/reversão do desmatamento bem como a valorização da floresta e das comunidades que lá vivem.

Frise-se, por oportuno, que além das atividades econômicas com a agricultura, pecuária, extrativismo e coleta, ainda existem outras atividades que também são desenvolvidas dentro da Floresta Nacional do Araripe-Apodi que valorizam economicamente a floresta, fortalecem a cultura e as tradições das comunidades, contribuem como atividades educativas ambientalmente e permitem desenvolvimento da integração ambiental com o esporte.

---

[479] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo2**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum2.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

[480] NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 201, p. 91. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023.

Para Andrade e Mota[481] (2022, p. 432) a Chapada do Araripe “Possui um grande potencial para espeleologia[482] e para a botânica, dada a considerável quantidade de grutas e cavernas, assim como de plantas que são utilizadas, pelos nativos, com propriedades medicinais”.

Na Chapada do Araripe existem diversas atividades de ecoturismo, especialmente no Pontal de Santa Cruz, como por exemplo, a prática do arvorismo, ciclismo, caminhadas, observação da fauna e flora e passeios aos museus, especialmente o de paleontologia da Universidade Regional do Cariri (URCA) onde existem mais de 6 (seis) mil fósseis em exposição[483].

Existem outras atividades de uso público desenvolvidas na Floresta Nacional do Araripe-Apodi como os festejos da Cruz do Picoto e da Baixa Rasa, visitação à Estátua Nossa Senhora de Fátima, realização de retiros espirituais e encontros religiosos, despachos – que já ocasionaram incêndios na Floresta-[484], caminhadas, trilhas, aulas de campo, visitas orientadas com a participação anual de mais de 3.000 alunos no ano, ecoturismo, cursos e treinamentos, eventos ecológicos e culturais, torneio de futebol de campo.[485]

Nesse sentido, urge a importância de se ouvir e valorizar a voz dessas comunidades, que possuem um conhecimento profundo sobre o meio ambiente e que são diretamente afetadas pelas consequências das mudanças climáticas e da degradação ambiental. Dessa forma, impera a necessidade de valorização das comunidades e de suas perspectivas em relação à preservação ambiental[486].

---

[481] ANDRADE, Ramá Lucas. MOTA, João Luis do Nascimento. **Chapado do Araripe**: entre a economia e o socioambiental. *In*: Brazilian Journals of Business, v. 4, n. 01, p. 432-443, Curitiba, jan./mar.2022.
[482] Ciência ou esporte que tem por objeto o estudo ou a exploração das cavidades naturais do solo (cavernas, grutas). Cf.: www.dicio.com.br/espeleologia/.
[483] LOPES, Eva Regina do Nascimento. CHACON, Suely Salgueiro. Formulação de Políticas Públicas para a Promoção do Ecoturismo no Geopoarque Araripe, Ceara, Nordeste do Brasil. VII Congresso Português de Sociologia,. *In*: **Sociedade, Crise e Reconfiguração**. Universidade do Porto, 2012.
[484] Trabalhos particulares, sem autorização do ICMBio, contratados com a finalidade de embaraçar ou desembaraçar a vida de alguém ou de alguma família feito em encruzilhadas, normalmente em locais ermos. São atividades com uso de bebida alcoólica, sacrifício de animais e acendimento de velas coloridas. Esses Despachos não se caracterizam culto ou rito religioso.
[485] IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo2**: Floresta Nacional do Araripe, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum2.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.
[486] KRENAK, Ailton. **O amanhã não está à venda**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020. Disponível em: https://ds.saudeindigena.icict.fiocruz.br/bitstream/bvs/1969/1/Krenak%2C%20Ailton%20-%202020%20-%20O%20amanh%C3%A3%20n%C3%A3o%20est%C3%A1%20a%20venda.pdf. Acesso em: 08 fev. 2023.

A biodiversidade, juntamente com os recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, representa o meio ambiente em sua totalidade. Esse meio ambiente é fundamental para a qualidade e a continuidade da vida, pois é nele que vivemos e do qual extraímos tudo o que precisamos para sobreviver. Os serviços prestados por ecossistemas saudáveis e pela biodiversidade são a base para o bem-estar humano, uma vez que são responsáveis por fornecer recursos naturais essenciais e serviços ecossistêmicos vitais[487].

O engajamento das comunidades locais é considerado fundamental para a governança ambiental da REDD+ por vários motivos. Em primeiro lugar, as comunidades locais são os principais usuários e beneficiários das florestas e, portanto, têm interesses diretos na conservação das florestas e na redução das emissões de GEE. Além disso, as comunidades locais podem fornecer informações valiosas sobre as florestas e os impactos da REDD+ na região, o que pode ajudar a garantir que as medidas de conservação sejam adequadas e eficazes.

Por fim, o engajamento das comunidades locais pode ajudar a garantir a legitimidade dos processos de governança da REDD+ e a promover a inclusão social e a justiça. Portanto, a governança ambiental para a REDD+ deve incluir o engajamento das comunidades locais de maneira ativa e efetiva nos processos de tomada de decisão e implementação da REDD+. A desmistificação desse ideário não foi totalmente suprimida até os dias atuais quando ainda se percebe, principalmente por meio das redes sociais, a aversão à determinadas pessoas pobres, negras, homossexuais, nordestinos, dentre outros.

Nessa ótica, a participação da comunidade também é vista sob a dinâmica da legislação pátria. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi é considerada unidade de conservação de uso sustentável na categoria de floresta conforme a Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000[488] que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), cujas diretrizes estão devidamente estabelecidas em seu artigo 5º abaixo:

---

[487] SCHOLZ, Mariana Caroline. **Litigância Climática e a implementação das Contribuições Nacionalmente Determinadas do Acordo de Paris pelo Brasil**: uma análise a partir da abordagem ecossistêmica. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Orientadora: Dra. Cristiane Derani. Florianópolis, SC, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/229045/PDPC1557-T.pdf?sequence=-1. Acesso em: 18 jan. 2023

[488] BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 22 fev. 2023

> Art. 5º O SNUC será regido por diretrizes que:
> [...]
> III - assegurem a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação;
> [...]
> V - incentivem as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional;
> VI - assegurem, nos casos possíveis, a sustentabilidade econômica das unidades de conservação;
> VII - permitam o uso das unidades de conservação para a conservação *in situ* de populações das variantes genéticas selvagens dos animais e plantas domesticados e recursos genéticos silvestres;
> VIII - assegurem que o processo de criação e a gestão das unidades de conservação sejam feitos de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais;
> IX - considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais;
> X - garantam às populações tradicionais cuja subsistência dependa da utilização de recursos naturais existentes no interior das unidades de conservação meios de subsistência alternativos ou a justa indenização pelos recursos perdidos;
> XI - garantam uma alocação adequada dos recursos financeiros necessários para que, uma vez criadas, as unidades de conservação possam ser geridas de forma eficaz e atender aos seus objetivos;

Os dispositivos acima elencados, reforçam a ideia de que é impensável deixar a comunidade sem participar efetivamente em todo o processo, desde a criação, implementação e gestão de uma unidade de conservação, passando pela utilização dos recursos de forma sustentável por essa mesma comunidade em observância as condições peculiares do ponto de vista social, econômico e ambiental.

Acrescente-se ainda que devem ser consideradas as condições e necessidades das populações locais, preservando-se suas técnicas tradicionais ou adaptando-as a uma nova realidade que se permita o uso sustentável dos recursos naturais. Dessa forma, as populações tradicionais têm o direito de utilizar os recursos da unidade de conservação como garantia do seu meio de subsistência.

Já o art. 42 da mencionada Lei[489] descreve:

---

[489] BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 22 fev. 2023.

> Art. 42. As populações tradicionais residentes em unidades de conservação nas quais sua permanência não seja permitida serão indenizadas ou compensadas pelas benfeitorias existentes e devidamente realocadas pelo Poder Público, em local e condições acordados entre as partes.
> § 1º O Poder Público, por meio do órgão competente, priorizará o reassentamento das populações tradicionais a serem realocadas.
> § 2º Até que seja possível efetuar o reassentamento de que trata este artigo, serão estabelecidas normas e ações específicas destinadas a compatibilizar a presença das populações tradicionais residentes com os objetivos da unidade, sem prejuízo dos modos de vida, das fontes de subsistência e dos locais de moradia destas populações, assegurando-se a sua participação na elaboração das referidas normas e ações.
> § 3º Na hipótese prevista no § 2º, as normas regulando o prazo de permanência e suas condições serão estabelecidas em regulamento.

Isso permite compreender que as populações tradicionais que residem dentro das unidades de conservação devem ser indenizadas ou compensadas pelas benfeitorias existes e redirecionadas para outra localidade. Imposta destacar, que a inserção dessas pessoas em novo local não pode se dar a ponto de dificultar demasiadamente ou impedir o exercício e práticas de suas culturas. Assim, a realocação deve se dar em local mais próximo possível, permitindo as comunidades tradicionais o uso dos recursos naturais em compasso com o plano de manejo da unidade de conservação.

É necessário que a gestão da Unidade de Conservação (UC) esclareça a comunidade sobre a importância de certas ações para a manutenção da UC e suas funções. Além disso, é crucial informar que a presença da UC na região pode permitir à população local investir em ecoturismo, comercialização de produtos da sociobiodiversidade, atrair recursos para criação de projetos e centros de pesquisa e inovação biotecnológica. Portanto, a existência da UC no território pode promover o desenvolvimento de negócios sustentáveis, e não é um obstáculo para o desenvolvimento. Esta ação deve ser realizada pela gestão da UC e por trabalhos de divulgação científica[490].

Quando uma Unidade de Conservação (UC) é criada, pode ocorrer uma interferência no modo de vida das comunidades que vivem ao seu redor, devido à instituição de novas territorialidades e regras de acesso e uso dos recursos naturais, estabelecidas pela Lei nº 9.985/2000, o que pode gerar conflitos. Tanto que na

[490] GURGEL, H. C., et al. Unidades de Conservação e o falso dilema entre conservação e desenvolvimento. **IPEA**: regional, urbano e ambiental, vol. 3, p. 109-119, 2009. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5490/1/BRU_n3_unidades_conservacao.pdf. Acesso em: 24 fev. 2023.

Chapada do Araripe, especialmente na cidade do Crato é muito comum ocorreu o fenômeno da canalização da água, ou seja, a apropriação indevida de água natural das fontes por meio de canos que são colocados diretamente nas fontes, impedindo de que a água tenha o seu curso natural para as comunidades[491].

Essa área circundante à UC é conhecida como "zona de amortecimento", onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, visando minimizar os impactos negativos sobre a UC. É importante que a gestão da UC esclareça a importância de determinadas ações para a manutenção da unidade e suas funções, bem como informe à população local sobre os benefícios que a presença da UC na região pode trazer, tais como o potencial para o ecoturismo, a comercialização de produtos da sociobiodiversidade e a atração de recursos para a criação de centros e projetos de pesquisa e inovação biotecnológica. Dessa forma, a existência da UC no território pode, na verdade, promover o desenvolvimento de negócios sustentáveis, em vez de ser um obstáculo para o desenvolvimento.

É importante destacar que existem diversas propriedades particulares tidas como área florestal vizinhas a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, muitas das quais invadiram o espaço florestal. Atualmente, na cidade do Crato-CE, o poder legislativo municipal aprovou a lei nº 3.730/2021 em caráter de urgência, na qual definiu uma área de preservação ambiental como área de urbanização[492]. Esse instrumento legal permite construção em ambientes tidos por zonas de amortecimento na Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Tal lei gerou bastante repercussão a ponto de que o Ministério Público, apoiado pela Universidade Regional do Cariri – URCA e OAB/CE, instaurou Inquérito Civil nº 06.2016.00001725-3 para investigar o fato. Tudo isso reacendeu o debate sobre as propriedades privadas no entorno da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, especialmente na cidade do Crato-CE, cuja manutenção das áreas florestais é imprescindível para preservação da fauna, flora e acúmulo de carbono.

Muitas unidades de conservação no Brasil foram criadas sem solucionar a situação das populações que vivem no interior ou no entorno dessas áreas. Entre as

---

[491] LINS, Luciana Grangeiro. **APA's (Áreas de Proeteção Ambiental) Federais – Análise da APA da Chapada do Araripe**. Monografia. Centro Universitário de Brasília, 2009. Disponível em: https://livros01.livrosgratis.com.br/ea000828.pdf. Acesso em 02 jun. 2023.

[492] CAMARA MUNICIPAL DO CRATO. **Lei nº 3.730/2021**. Define zoneamento de área como urbanização específica e adota outras providências. 2021. Disponível em: https://crato.ce.gov.br/arquivos/780/LEIS%20MUNICIPAIS_3.730_2021_0000001.pdf. Acesso em: 14 mar. 2021.

populações locais, há diversos tipos de moradores, que se distinguem por sua forma de ocupação: as populações "tradicionais", como pescadores artesanais, camponeses e extrativistas, e as "não tradicionais", como comerciantes, madeireiros, entre outros[493]. Conflitos entre as populações locais e a gestão das UC ocorrem por diversas causas, sendo as mais destacadas relacionadas a "construções ilegais, situações fundiárias não regularizadas, fiscalização, desmatamento, extrativismo, atividades agropastoris, caça e turismo"[494].

Em um conflito ambiental, como a ocupação de um território por uma comunidade tradicional[495] versus uma área de proteção permanente, nenhuma opção que escolha apenas um dos conceitos de meio ambiente será bem-sucedida em termos de justiça ambiental. Optar pelo conceito natural de meio ambiente resultará na expulsão da comunidade tradicional, enquanto escolher o conceito humano de meio ambiente resultará na manutenção da comunidade tradicional em detrimento da preservação ambiental. Em vez disso, uma abordagem mais produtiva seria adotar um conceito complexo de meio ambiente, que permita a união de ambos, mesmo em meio às contradições existentes. No direito, isso implica buscar soluções que possam dialogar tanto com a ocupação da comunidade tradicional quanto com a preservação dos recursos naturais, mesmo que essas soluções sejam temporárias[496].

Antes de tomar uma decisão precipitada que simplifique a complexidade ontológica de um conflito ambiental, é necessário percorrer um caminho e adotar estratégias para lidar com o conflito. É importante reconhecer que o acaso e a desordem são irredutíveis no contexto do conflito ambiental. Isso significa que não é

---

[493] DIEGUES, A. C. S. **Conflitos entre populações humanas e Unidades de Conservação e mata Atlântica**. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 1995. Disponível em: https://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/conflitook.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

[494] DIEGUES, A. C. S. **Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras**. 2 ed. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2001. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/001189089. Acesso em: 10 dez. 2022.

[495] O art. 2ª, IV da Lei nº 13.123 de 20 de maio de 2015 define Comunidade Tradicional como “grupo culturalmente diferenciado que se reconhece como tal, possui forma própria de organização social e ocupa e usa territórios e recursos naturais como condição para a sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição”

[496] ARAÚJO, Alana Ramos. **Conceito de Meio Ambiente no Direito Brasileiro a partir da Lei nº 6.938/81**: do reducionismo legal e constitucional ao conceito jurídico complexo. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Orientador: Talden Farias. João Pessoa, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16855/5/Arquivototal_Consultar%20Errata.pdf. Acesso em: 24 fev. 2023.

possível eliminar completamente as possíveis interferências naturais durante o conflito, nem a importância da desordem - quando a ordem estabelecida não oferece soluções adequadas ou justas em determinadas situações. Portanto, para lidar com um conflito ambiental, é preciso adotar uma abordagem cuidadosa e estratégica que leve em consideração todas essas complexidades[497].

Na economia tem-se o princípio da eficiência econômico-social na qual busca o entendimento de que a eficiência tem um custo. Qual o custo ambiental ante a não utilização dos recursos florestais? Como avaliar o que se perde e o que se ganha? Acredita-se veementemente que a vontade política é capaz de dar efetividade as políticas ambientais. Existem diversas iniciativas nesse sentido e a política para implementação da REDD+ não pode acontecer sem vontade política, cooperação internacional e uma boa governança ambiental.

Existe estudo sobre os impactos provocados na saúde às comunidades da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, ocasião em que foi constatado que há uma visão idealizada dos benefícios do pequi para as comunidades locais. Embora o fruto seja considerado nutricionalmente valioso e benéfico para a saúde, as condições de trabalho na produção de carvão, como a exposição a altas temperaturas e fumaça sem equipamentos de proteção individual, são responsáveis por agravos à saúde, incluindo tuberculose, magreza excessiva e intoxicações. Problemas respiratórios são comuns nas áreas de maior produção de carvão e há relatos de uso de mão de obra infantil para retirar o carvão, expondo as crianças ao calor intenso, fumaça e gases, com casos de queimaduras. Embora haja reconhecimento da nocividade da atividade na saúde das crianças, há grande envolvimento delas em várias etapas do processo produtivo[498].

A ressignificação dos atores locais com a governança ambiental para a Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) pode

---

[497] ARAÚJO, Alana Ramos. **Conceito de Meio Ambiente no Direito Brasileiro a partir da Lei nº 6.938/81**: do reducionismo legal e constitucional ao conceito jurídico complexo. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Orientador: Talden Farias. João Pessoa, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16855/5/Arquivototal_Consultar%20Errata.pdf. Acesso em: 24 fev. 2023.

[498] AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva; GÓES, Lourdes. Compreensões integradas para a vigilância da saúde em ambiente de floresta: o caso da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. *In* **Cad. Saúde Pública 23**: Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csp/a/ZhD6tTpXtcvBv5PcYXJtKpz/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 24 fev. 2023.

ocorrer de várias maneiras e pode depender de vários fatores, como as características das comunidades locais, os processos de engajamento e participação, e os resultados da implementação da REDD+.

Foi realizada uma investigação se o pagamento do REDD+ aumentou a participação das famílias na governança e gestão florestal nas florestas comunitárias do Nepal. Os resultados mostraram que houve aumento na distribuição de benefícios e na participação em atividades florestais pelas comunidades no Nepal, incluindo distribuição de recursos com o pagamento de REDD+, contudo, compreendem que mesmo tendo havido melhoras econômicas para as famílias, incluindo os aspectos de preservação ambiental que se caracterizam pela implementação desse instrumento jurídico-político, não houve aumento significativo das famílias na governança e gestão florestal. Embora as famílias tenham constituído núcleos representativos, ainda se entende que esse processo precisa ser melhorado para ampliar mais ainda a participação da comunidade, diretamente interessada.

Assim, o estudo deixa claro que não é somente a distribuição de recursos de REDD+ que implicam em aumento na participação efetiva na gestão. Os autores sugerem que outras formas de incentivos, além do pagamento em dinheiro, podem ser necessárias para aumentar a participação das famílias na governança e gestão florestal em florestas comunitárias, incluindo legislações mais firmes em nível local que ampliem essa participação no Nepal[499]. Já o manejo florestal comunitário do Nepal é considerado uma inovação global em virtude da adoção de uma abordagem participativa na tomada de decisões e repartição de benefícios[500].

As comunidades tradicionais são altamente vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas devido à sua forte conexão com a natureza e seu território. Apesar disso, o conhecimento tradicional tem sido reconhecido como relevante para o melhor desenho de políticas climáticas. Embora exista potencial para promover a

---

[499] SHRESTHA, Sujata; SHRESTHA, Uttam Babu. Beyond money: **Does REDD+ payment enhance household's participation in forest governance and management in Nepal's community forests?**. Forest Policy and Economics, v. 80, p. 63-70, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389934116303240. Acesso em: 14 out. 2022.

[500] MEIZEN-DICK, R., Brown, L.R., Feldstein, H.S., Quisumbling, A.R., 1997. **Gender, Property Rights, and Natural Resources, Food Consumption and Nutrition Division (FCND)**. Discussion Paper No. 29. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, DC Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ruth-Meinzen-Dick/publication/42764433_Collective_Action_Property_Rights_and_Devolution_of_Natural_Resource_Management/links/00b4951872604ca9af000000/Collective-Action-Property-Rights-and-Devolution-of-Natural-Resource-Management.pdf. Acesso em 17 mai, 2023.

proteção dessas comunidades dos impactos das mudanças climáticas e garantir a integração de seu conhecimento na formulação de políticas de resiliência, o papel do direito é pouco mencionado em artigos e o Acordo de Paris não exerceu uma influência significativa no desenvolvimento de novos estudos com essa abordagem[501].

Existe uma crescente preocupação com os territórios tradicionais, o conhecimento tradicional e as mudanças[502], mas há pouco conhecimento sobre o impacto dos novos direitos consagrados nos acordos climáticos na proteção e participação das comunidades tradicionais.

A ressignificação dos atores locais pode ser entendida como um processo pelo qual os atores locais mudam suas percepções, atitudes e comportamentos em relação à governança ambiental da REDD+. Isso pode incluir uma mudança na forma como os atores locais percebem as florestas e sua importância, na forma como eles se relacionam com as florestas e na forma como eles participam dos processos de tomada de decisão e implementação da REDD+.

A ressignificação dos atores locais pode ser promovida através de processos de engajamento e participação eficazes, que incluem a garantia de que as comunidades locais tenham acesso à informação, oportunidades de diálogo e de participação nos processos de tomada de decisão, e a possibilidade de ver os resultados concretos da implementação da REDD+. Dessa forma, a governança ambiental da REDD+ pode promover a ressignificação dos atores locais e contribuir para a conservação das florestas e a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

A governança ambiental para a Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) é um conjunto de processos e mecanismos que são

---

[501] LOCCA, Luciana; FIDÉLIS, Tereza. Traditional communities, territories and climate change in the literature: case studies and the role of law, **Climate and Developmen**. 2021. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17565529.2021.1949573. Acesso em: 24 fev. 2023. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17565529.2021.1949573?scroll=top&needAccess=true&role=tab. Acesso em: 04 abr. 2022.

[502] CORNELL, S.; PARKER, J. Critical realist interdisciplinarity A research agenda to support action on global warming. In R. Bhaskar, C. Frank, K. G. Høyer, N. Petter, & J. Parker (Eds.), **Interdisciplinarity and climate change transforming knowledge and practice for our global future**. Taylor & Francis e-Library, p. 25–34, 2010. Ver também: WHYTE, K. P. On the role of traditional ecological knowledge as a collaborative concept: A philosophical study. **Ecological Processes**, 2(1), p. 1–12, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Critical_realist_interdisciplinarity.pdf. Acesso em 27 ago. 2022.

utilizados para promover a conservação das florestas e a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas ao desmatamento e à degradação florestal. A governança ambiental para a REDD+ inclui a participação das comunidades locais, ou seja, o engajamento das comunidades locais nos processos de tomada de decisão e implementação da REDD+.

O engajamento das comunidades locais é considerado fundamental para a governança ambiental da REDD+ por vários motivos. Em primeiro lugar, as comunidades locais são os principais usuários e beneficiários das florestas e, portanto, têm interesses diretos na conservação das florestas e na redução das emissões de GEE. Além disso, as comunidades locais podem fornecer informações valiosas sobre as florestas e os impactos da REDD+ na região, o que pode ajudar a garantir que as medidas de conservação sejam adequadas e eficazes.

Nesse sentido, tem-se também a aplicação do conceito de sociobiodiversidade com a intrínseca relação entre a biodiversidade e a diversidade social e cultural em uma determinada localidade. Assim, se reconhece que não há como separar a biodiversidade (natural) e a diversidade social e cultural já que a primeira está conectada e sofre influência das ações e atividades da população humana. São dois elementos que são interdependentes e formam o conceito em uma ligação que traduz relação entre o humano, cultura e o natural. Tais vínculos refletem modo de vida harmônicos e de resiliência com a natureza na adoção de práticas sociais em uma convivência comunitária e harmônica com o meio ambiente[503].

Existe o Plano Nacional para a Promoção dos Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB) criado pelo Governo Federal através do Ministério do Meio Ambiente que tem a finalidade de atender as comunidades tradicionais em todo o território nacional que se dedicam a produção com tecnologia sustentável e respeito aos sistemas de organização social e valorização dos recursos locais, suas práticas, saberes e tecnologias tradicionais. No caso específico da Floresta Nacional do

[503] ARAÚJO, Luiz Ernani Bonesco de; TYBUSH, Jerônimo Siqueira; ARAÚJO, Thiago Luiz Rigon de. Meio Ambiente e Direitos Humanos: percepções sobre desenvolvimento, sustentabilidade e economia ambiental. In: **Família, cidadania e novos direitos**. Orgs. TORRES, Ana Paula; ARAÚJO, Marigley Leite de; FERRONY, Paulo Renato S. Porto Alegre: Imprensa Livres, 2013.

Araripe-Apodi, tem-se a produção de babaçu e pequi pelos quilombolas do Sul do Estado do Ceará que integram esse programa governamental[504].

As comunidades possuem diferentes tipos de saberes que mesmo sendo diferentes dos tradicionais agregam conhecimento na preservação ambiental e não podem ser desprezados. Disso decorre imensa importância na preservação do meio ambiente em equilíbrio com os aspectos social e cultural que caracterizam a sociobiodiversidade. Assim, não há uma regra específica a ser seguida quanto à distribuição de benefícios advindos da sociobiodiversidade, pois é peculiar de cada comunidade conforme suas culturas e tradições.

Por isso, destacou-se as comunidades existentes na Floresta Nacional do Araripe-Apodi desde o ano de 1838 com atividades econômicas de agricultura, pecuária, extrativismo e coleta, especialmente o pequi, mangaba, peroba, lenha e do leite da janaguba, plantação de mandioca, abacaxi, feijão de pau, andu, milho, fava, jerimum e a criação de animais de pequeno porte.

Nesse sentido se insere a REDD+ posto que tem característica multifacetada por trabalhar as questões ambientais com visão holística nos aspectos ambientais, sociais, culturais, econômicos e políticos de forma integrada sem desprezar o conhecimento das comunidades tradicionais. Assim, a implementação a REDD+ impõe a valorização da comunidade dentro do processo de decisão e gestão dos recursos ambientais para que haja a implementação do instrumento jurídico-político com a destinação dos recursos de maneira que também haja contribuição com a melhoria do clima no planeta.

Considerando-se a implementação da REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, haveria, necessariamente a participação das comunidades no processo decisório da gestão da unidade de conservação e da repartição dos recursos. Evidente que a comunidade tradicional diretamente interessada que se usufrui dos recursos naturais da floresta passariam a ter maior participação e envolvimento nas políticas públicas que envolvem a utilização dos recursos e preservação da unidade de conservação. Automaticamente, isso traz maior proteção ao espaço natural e ampliação dos limites preservacionais com o envolvimento cada

[504] MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Perguntas frequentes**: desenvolvimento rural, produtos da sociobiodiversidade. 2008. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/perguntasfrequentes.html?catid=17&start=0. Acesso em 10 mai. 2023.

vez maior da comunidade local. Por sua vez, a manutenção da preservação natural da floresta com o acúmulo de carbono contribui com a política climática, como pode ser observado na Floresta do Nepal.

Por fim, para se implementar a REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi tem-se que ter, em primeiro lugar, boa vontade política, pois o Brasil já possui uma legislação e todos os mecanismos indispensáveis para propor projetos de REDD+ no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas. Evidentemente que os passos as serem seguidos não necessariamente são sequenciais, posto que algumas fazes podem ocorrer simultaneamente. De toda forma, o procedimento tem que se iniciar com uma avaliação sobre a situação do atual estado da Floresta Nacional do Araripe para identificar o seu real nível de desmatamento e degradação florestal, identificando, igualmente, a quantidade de carbono armazenada e taxa de sequestro de carbono para que as metas e os níveis de referências sejam definidos de forma clara e sejam perfeitamente alcançáveis ao se implementar a REDD+.

Falta por parte do executivo federal estabelecer um nível de referência nacional para emissão florestal no bioma caatinga – onde se localiza a Floresta Nacional do Araripe-Apodi -, pois, os demais requisitos como o Sistema de Informações sobre as Salvaguardas de REDD+ (SISREDD+), o Plano Nacional para REDD+, e o Sistema de Monitoramento Florestal já existem.

Demonstra-se, claramente possível a utilização desse instrumento jurídico-político em outras Florestas do mundo, como no caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, objeto dessa tese, contudo, devem ser estabelecidos os níveis de emissão de do bioma caatinga para que o país inicie os procedimentos para implementação do REDD+, submetendo o Projeto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Após, juntamente com o Projeto, deve constar os níveis de referência apresentados ao Secretariado da CQNUMC e, após aprovado, os recursos são liberados para serem utilizados conforme Projeto e em estrita obediência as salvaguardas.

Não se pode deixar de considerar a necessidade do engajamento das comunidades locais. Não somente são indispensáveis ao processo quanto irão ajudar a garantir a legitimidade dos processos de governança da REDD+ e a promover a inclusão social e a justiça. Portanto, a governança ambiental para a REDD+ deve

incluir o engajamento das comunidades locais de maneira ativa e efetiva nos processos de tomada de decisão e implementação da REDD+.

Aliás, deve-se deixar bastante claro que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, é elegível enquanto unidade de conservação para ser beneficiária com ações de REDD+, para além de seus requisitos naturais e biodiversidade, principalmente porque existem sujeitos, atores, ancestralidade, trajetórias, memórias, modo de fazer e viver dessas comunidades que os tornam necessários na inserção de quaisquer ações que os possam atingir direta ou indiretamente.

6 CONCLUSÃO

A atual crise climática é um dos maiores desafios globais da humanidade, que requer ação urgente e coordenada para evitar impactos irreversíveis na vida no planeta. As mudanças climáticas resultam principalmente das atividades humanas que emitem gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento, agropecuária e industrialização. Essas atividades estão causando aumento na temperatura média da Terra, mudanças nos padrões de chuva e vento, aumento do nível do mar e alterações nos ciclos naturais de flora e fauna.

Os efeitos das mudanças climáticas já são visíveis em todo o mundo, com eventos climáticos extremos cada vez mais frequentes e intensos, como secas, enchentes, tempestades e ondas de calor. Esses eventos têm graves consequências sociais, econômicas e ambientais, afetando diretamente as comunidades mais vulneráveis.

Para combater as mudanças climáticas, a comunidade internacional adotou o Acordo de Paris em 2015, que estabeleceu metas para limitar o aquecimento global em 1,5 graus Celsius acima dos níveis pré-industriais. O Acordo também estabeleceu a necessidade de reduzir as emissões de GEE e aumentar os esforços para adaptação às mudanças climáticas.

Apesar do Acordo de Paris e outras iniciativas, as emissões de gases de efeito estufa continuam a aumentar em todo o mundo, tornando ainda mais urgente a necessidade de ações efetivas para combater as mudanças climáticas. Isso inclui reduzir as emissões, aumentar a eficiência energética, investir em energia renovável, conservar e restaurar ecossistemas e fortalecer a resiliência e adaptação das comunidades mais vulneráveis.

Portanto, é fundamental que a comunidade internacional trabalhe em conjunto para enfrentar os desafios das mudanças climáticas e garantir um futuro sustentável para todos. Ações concretas e compromissos ambiciosos são necessários para alcançar os objetivos estabelecidos no Acordo de Paris e mitigar os efeitos das mudanças climáticas na vida no planeta.

Nesse contexto, a tese em comento buscou responder ao seguinte questionamento: Como o instrumento jurídico-político da REDD+ pode contribuir com o fenômeno da redução do desmatamento e da degradação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi para atingir a meta global de redução/estabilização das emissões de carbono em combate as mudanças climáticas?

Com base nos dados e análises apresentados, tem-se que a crescente demanda do consumo energético e o aumento da temperatura estão interligados e representam um desafio urgente para a sociedade como um todo. A dependência dos combustíveis fósseis e a falta de investimentos em fontes de energia limpa têm contribuído para a emissão de gases de efeito estufa, que aceleram as mudanças climáticas e impactam negativamente o meio ambiente e a saúde humana.

Além disso, o aumento da temperatura pode trazer consequências graves como o derretimento das calotas polares, o aumento do nível do mar, o aumento da intensidade e frequência de eventos climáticos extremos, a perda da biodiversidade e a ameaça à segurança alimentar. É necessário que governos, empresas e a sociedade em geral adotem medidas concretas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e promover a transição para fontes de energia renovável e sustentável. O tempo para a ação é limitado e os impactos das mudanças climáticas serão cada vez mais sentidos caso não tomemos medidas imediatas.

Igualmente, as mudanças climáticas afetam o regime hídrico de várias regiões do mundo, resultando em aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, como secas e enchentes. As mudanças no regime hídrico têm impactos significativos na disponibilidade de água para o consumo humano, na produção agrícola, na geração de energia e em ecossistemas aquáticos.

Diante desse cenário, torna-se fundamental a adoção de medidas para adaptação e mitigação dos impactos das mudanças climáticas, tais como a gestão sustentável dos recursos hídricos, uso eficiente da água, práticas agrícolas sustentáveis, conservação de ecossistemas naturais, além de investimentos em tecnologias e infraestruturas que promovam a resiliência e a sustentabilidade dos sistemas hídricos. A cooperação internacional também se faz necessária para garantir ações coordenadas e efetivas de enfrentamento às mudanças climáticas e seus impactos no regime hídrico, contribuindo para a construção de um futuro mais resiliente e sustentável.

Diante das alterações climáticas globais, a região do Semiárido Nordestino tem se mostrado particularmente sensível e vulnerável, sobretudo em relação ao regime hídrico. É necessário compreender essa sensibilidade para poder tomar medidas efetivas de mitigação e adaptação, visando à garantia de um futuro sustentável para as populações que habitam a região. Nesse sentido, as áreas florestais se destacam como importantes garantes do microclima, atuando na manutenção dos estoques de água e na regulação do clima local. É fundamental, portanto, que se promova a conservação e restauração dessas áreas, bem como se adote práticas sustentáveis de manejo dos recursos naturais, de modo a garantir a resiliência socioambiental do Semiárido Nordestino. A interação entre pesquisa, gestão ambiental e engajamento das comunidades locais se apresenta como um caminho promissor para a construção de soluções efetivas e duradouras frente aos desafios climáticos que se apresentam.

Ao longo da pesquisa, foi possível identificar a relevância das alternativas alimentares e da biodiversidade no Semiárido como contraponto às atividades econômicas culturais que historicamente dominam a região. Através do estudo dos diferentes ecossistemas presentes no Semiárido, bem como das práticas agroecológicas desenvolvidas por agricultores familiares e comunidades tradicionais, foi possível compreender a riqueza e potencial da biodiversidade para a segurança alimentar e o desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, destaca-se a importância de políticas públicas e ações governamentais que valorizem e incentivem a produção e o consumo de alimentos tradicionais e agroecológicos, promovendo a conservação da biodiversidade e a diversificação das fontes de renda das comunidades locais. Além disso, é fundamental o investimento em pesquisas e tecnologias que possibilitem a adaptação das práticas agroecológicas às condições climáticas adversas do Semiárido, bem como a ampliação do acesso a recursos e infraestrutura.

A valorização da biodiversidade e das alternativas alimentares no Semiárido não é apenas uma questão de segurança alimentar e desenvolvimento local, mas também de preservação da cultura e identidade das comunidades que habitam a região. Portanto, a promoção da diversidade biocultural é essencial para garantir a sustentabilidade e resiliência do Semiárido frente às transformações globais.

O Semiárido Nordestino é altamente sensível às mudanças climáticas. A análise das projeções climáticas para o século XXI indicam uma tendência de aumento na temperatura média e redução das chuvas, o que pode agravar ainda mais a escassez hídrica já enfrentada na região. Além disso, a análise dos impactos das mudanças climáticas na infraestrutura urbana, nos setores da saúde, agricultura e segurança alimentar, também aponta para a necessidade de ações imediatas e efetivas para minimizar esses efeitos.

A limitação na infraestrutura de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto pode agravar a disseminação de doenças relacionadas ao consumo de água contaminada e à proliferação de vetores de doenças. A agricultura, importante atividade econômica na região, também sofrerá com a redução das chuvas, o que pode afetar a segurança alimentar das populações urbanas e rurais.

É fundamental que se caminhe na elaboração e implementação de políticas públicas integradas de adaptação às mudanças climáticas no Semiárido Nordestino. É necessário o fortalecimento da governança e o envolvimento de diferentes atores, incluindo a sociedade civil, setor privado e instituições públicas, para garantir ações que promovam a resiliência na Região e a redução dos impactos das mudanças climáticas.

Diante da complexidade dos desafios enfrentados pela comunidade internacional em relação à conservação das florestas e ao combate ao aquecimento global, a cooperação internacional se mostra cada vez mais indispensável. No caso específico do instrumento jurídico-político da REDD+, a colaboração entre países desenvolvidos e em desenvolvimento se faz necessária para a implementação efetiva do mecanismo e para a consecução de seus objetivos. A cooperação financeira, técnica e institucional, aliada a políticas públicas nacionais sólidas e bem estruturadas, pode contribuir significativamente para a preservação das florestas e para o desenvolvimento sustentável das regiões envolvidas. Assim, a implementação do REDD+ pode ser entendida como um exemplo da necessidade de uma cooperação internacional efetiva e solidária para enfrentar os desafios ambientais globais.

O diálogo intercultural e a construção de parcerias entre diferentes atores, incluindo governos, organizações da sociedade civil e setor privado, são fundamentais para a implementação de uma governança ambiental participativa e inclusiva. A implementação do REDD+ requer, portanto, um esforço conjunto e coordenado da

comunidade internacional, com o objetivo de promover a conservação e a valorização das florestas como patrimônio comum da humanidade e como parte integrante do combate às mudanças climáticas.

Por sua vez, o princípio das obrigações comuns, mas diferenciadas é uma importante abordagem para enfrentar os desafios globais e locais relacionados ao desenvolvimento sustentável e às mudanças climáticas. Esse princípio reconhece que as nações possuem diferentes níveis de responsabilidade, capacidade e recursos para lidar com esses desafios, e, portanto, as obrigações e responsabilidades devem ser distribuídas de maneira equitativa, porém diferenciada. Esse princípio tem sido amplamente reconhecido em acordos internacionais, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, e é fundamental para garantir a participação ativa e justa de todos os países, especialmente aqueles em desenvolvimento, no esforço global para combater as mudanças climáticas e promover o desenvolvimento sustentável.

No entanto, apesar dos avanços alcançados, ainda há muito a ser feito para garantir a implementação efetiva do princípio das obrigações comuns, mas diferenciadas. É necessário o fortalecimento da cooperação internacional, o apoio ao desenvolvimento de capacidades e a criação de mecanismos financeiros adequados para garantir que todos os países tenham condições de cumprir com suas obrigações e responsabilidades. Além disso, é fundamental que as políticas e práticas nacionais sejam coerentes com os objetivos globais de desenvolvimento sustentável e proteção climática.

Apesar de tudo, deve-se levar em conta o princípio da soberania dos Estados, que é um dos fundamentos do Direito Internacional, que garante a independência e a autonomia dos países em sua atuação no cenário internacional. No contexto do instrumento jurídico-político da REDD+, a soberania dos Estados é um aspecto relevante a ser considerado, visto que a implementação das atividades REDD+ em cada país deve ser conduzida de acordo com suas próprias políticas, planos e estratégias de desenvolvimento, bem como de acordo com sua legislação ambiental e florestal. É importante lembrar que o REDD+ não deve ser vista como uma ameaça à soberania dos Estados, mas sim como um instrumento de cooperação internacional que busca incentivar a redução das emissões de gases de efeito estufa decorrentes do desmatamento e da degradação florestal.

Assim, é fundamental que os esforços em prol da REDD+ sejam desenvolvidos de maneira transparente e participativa, respeitando a diversidade de interesses e necessidades dos países e das comunidades envolvidas. A cooperação internacional é essencial para o sucesso do REDD+, e deve ser conduzida com base no diálogo, no respeito mútuo e na busca por soluções compartilhadas que garantam a preservação das florestas e o desenvolvimento sustentável.

Já o princípio do desenvolvimento sustentável está diretamente relacionado ao instrumento jurídico-político da REDD+. O desenvolvimento sustentável busca atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades. Nesse sentido, a REDD+ se apresenta como uma ferramenta de combate ao desmatamento e à degradação florestal, visando a conservação dos recursos naturais e dos serviços ecossistêmicos para as gerações futuras.

A REDD+ possibilita a valorização econômica dos serviços ambientais prestados pelas florestas, por meio da transferência de recursos financeiros dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento que mantêm suas florestas em pé. Esses recursos podem ser utilizados para o desenvolvimento de atividades sustentáveis e para a melhoria das condições de vida das populações que vivem no entorno das florestas.

No entanto, é importante que a implementação da REDD+ seja feita de forma participativa, transparente e com a garantia dos direitos das comunidades locais e povos indígenas. Além disso, deve haver a integração da REDD+ com outras políticas e instrumentos que busquem o desenvolvimento sustentável, como a promoção da agricultura de baixo carbono e a transição para uma economia de baixo carbono.

A REDD+ se apresenta como um importante instrumento para a promoção do desenvolvimento sustentável, uma vez que busca conciliar o desenvolvimento econômico com a conservação dos recursos naturais e dos serviços ecossistêmicos, e deve ser implementada de forma participativa, transparente e garantindo os direitos das comunidades locais e povos indígenas.

O princípio da precaução estabelece que, na ausência de certeza científica absoluta, é necessário agir de maneira preventiva para evitar danos ambientais graves e irreversíveis. Por sua vez, a REDD+ busca prevenir a perda de florestas e promover

a conservação, o manejo sustentável e o aumento dos estoques de carbono florestal, com o objetivo de mitigar as mudanças climáticas.

A REDD+ adota uma abordagem precaucionária ao reconhecer que a perda de florestas é uma importante fonte de emissões de gases de efeito estufa e que é necessário agir rapidamente para evitar danos irreparáveis ao clima e ao meio ambiente. Além disso, a REDD+ promove a participação ativa das comunidades locais e povos indígenas nas atividades de conservação e gestão florestal, garantindo que suas necessidades e conhecimentos sejam considerados na tomada de decisões.

A participação pública é um princípio fundamental do direito ambiental que assegura a participação dos cidadãos na tomada de decisões que afetam o meio ambiente. Essa participação é essencial para a gestão ambiental democrática e efetiva, bem como para o sucesso de iniciativas como a REDD+ que buscam a conservação e o uso sustentável das florestas. Através da participação pública, a sociedade civil pode se envolver nos processos de tomada de decisão, monitorar e avaliar as políticas e práticas relacionadas à REDD+, e contribuir com conhecimentos, habilidades e experiências locais para o desenvolvimento de projetos de REDD+ mais efetivos e socialmente justos.

Nesse sentido, o instrumento jurídico-político da REDD+ estabelece a importância da participação pública na concepção, implementação e monitoramento de projetos de REDD+, destacando a necessidade de envolver comunidades locais, povos indígenas e outras partes interessadas nos processos de tomada de decisão, monitoramento e avaliação de projetos.

No entanto, apesar do reconhecimento da importância da participação pública na implementação da REDD+, a efetivação desse princípio ainda é um desafio a ser superado. A falta de capacitação e recursos adequados para a participação das comunidades locais e povos indígenas, a falta de transparência e de acesso à informação, bem como a falta de inclusão de vozes marginalizadas e grupos historicamente excluídos nos processos de tomada de decisão, são alguns dos obstáculos que precisam ser enfrentados.

Portanto, para que a REDD+ possa ser implementada de forma efetiva e justa, é necessário promover e garantir a participação pública efetiva e significativa de todas as partes interessadas, especialmente das comunidades locais e povos indígenas,

onde houver, de forma a assegurar que as suas vozes e necessidades sejam consideradas na tomada de decisões e na implementação de projetos de REDD+.

De outra banda, tem-se de extrema relevância a participação dos países nas Conferências das Partes, tais como a COP21 e a COP26, posto que são encontros muito importantes para enfrentar as mudanças climáticas globais. A partir dessas reuniões, os Estados são incentivados a assumir compromissos para a redução da temperatura do planeta, visando limitar o aquecimento global e minimizar os impactos das mudanças climáticas.

Nesse contexto, a implementação do Acordo de Paris tem se tornado crucial para que os países cooperem na busca de soluções para enfrentar os desafios do clima. A participação dos Estados nesse processo é fundamental, assim como a definição de metas e objetivos ambiciosos para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

Além disso, é importante destacar que os países em desenvolvimento têm um papel fundamental nas negociações climáticas, uma vez que são mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas. Por isso, a cooperação internacional é fundamental para apoiar esses países na adoção de medidas para mitigar e adaptar-se aos efeitos das mudanças climáticas.

Em suma, a participação dos países nas Conferências das Partes e a assunção de compromissos para a redução da temperatura do planeta são passos importantes para enfrentar os desafios do clima. No entanto, a implementação desses compromissos exige uma cooperação internacional efetiva e a adoção de medidas concretas pelos Estados, em especial aqueles mais vulneráveis às mudanças climáticas.

A atuação do Brasil na política internacional para a redução da emissão de gases poluentes é um tema de grande relevância no contexto global das mudanças climáticas. Como um dos países mais importantes na região da América Latina, o Brasil tem um papel fundamental a desempenhar na construção de políticas eficazes e compromissos concretos para reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

Nesse sentido, é importante destacar que o país tem se esforçado para cumprir seus compromissos internacionais de redução de emissões, por meio de medidas como a adoção de fontes de energia renováveis, o fortalecimento de

programas de eficiência energética, a melhoria da gestão de resíduos sólidos e a redução do desmatamento na Amazônia.

Além disso, o Brasil tem buscado liderar esforços regionais e internacionais para enfrentar as mudanças climáticas, através de sua participação em acordos e fóruns internacionais, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e o Acordo de Paris. Esses esforços demonstram o compromisso do país em contribuir para a construção de uma economia global de baixo carbono e resiliente ao clima.

No entanto, ainda há desafios a serem enfrentados para que o Brasil alcance suas metas de redução de emissões, como o fortalecimento da governança ambiental, a implementação efetiva das políticas e programas existentes e o engajamento de todos os setores da sociedade na luta contra as mudanças climáticas.

Assim, a atuação do Brasil na política internacional para redução da emissão de gases poluentes é fundamental para o enfrentamento das mudanças climáticas em âmbito global e a promoção de um desenvolvimento sustentável e de baixo carbono no país. A continuidade e intensificação desses esforços são essenciais para a proteção do meio ambiente e para garantir um futuro mais próspero e justo para as gerações presentes e futuras.

Como resultados das Conferências das Partes, tem-se os instrumentos econômicos do mercado de transferência de recursos aos países em desenvolvimento decorrentes do Protocolo de Kyoto. A implementação desses instrumentos trouxe importantes benefícios ambientais e econômicos para o Brasil e outros países em desenvolvimento. Através do mecanismo de desenvolvimento limpo e outras iniciativas de financiamento, os países em desenvolvimento têm recebido recursos para implementar projetos que reduzem a emissão de gases de efeito estufa, ao mesmo tempo em que promovem o desenvolvimento sustentável.

O Brasil, em particular, tem sido um dos principais beneficiários desses instrumentos econômicos, dada a sua importância ambiental global e o seu grande potencial para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A implementação de projetos de energias renováveis, de manejo florestal sustentável, de transporte sustentável, entre outros, tem trazido importantes ganhos ambientais e econômicos, promovendo a redução da emissão de gases poluentes e gerando empregos e renda para as populações locais.

Apesar dos desafios que ainda precisam ser enfrentados para a implementação plena desses instrumentos econômicos, os resultados alcançados até o momento são promissores. A crescente demanda por ações de combate às mudanças climáticas em todo o mundo aumenta a importância desses mecanismos, incentivando a continuidade do financiamento para projetos que promovem o desenvolvimento sustentável e contribuem para a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Nesse sentido, a tese abordou a origem e evolução do instrumento jurídico-político da REDD+ no cenário de proteção florestal, que se trata de um mecanismo importante para a redução do desmatamento e a conservação das florestas. A REDD+ passou por diversas fases, desde a sua concepção até a sua implementação, enfrentando desafios e obstáculos para o seu pleno desenvolvimento.

Apesar das dificuldades, a REDD+ se apresenta como um instrumento relevante para a proteção florestal e a luta contra as mudanças climáticas. A sua implementação requer, no entanto, uma ampla cooperação internacional e a construção de acordos multilaterais entre os Estados, a fim de garantir a proteção dos direitos das comunidades locais e que são afetados diretamente pelas políticas de conservação florestal.

Nesse sentido, é fundamental o envolvimento das partes interessadas, incluindo a sociedade civil e o setor privado, na elaboração e implementação dos projetos REDD+. Além disso, a REDD+ deve estar integrada em uma estratégia de desenvolvimento sustentável, que leve em consideração os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Assim, não se pode deixar de mencionar que a REDD+ é um instrumento em constante evolução e aprimoramento, que deve ser adaptado às realidades locais e nacionais de cada país. A sua implementação efetiva requer um diálogo aberto e construtivo entre os diferentes atores envolvidos, a fim de garantir a sua eficácia na proteção florestal e a contribuição para a mitigação das mudanças climáticas.

Assim, a degradação florestal é um dos principais desafios relacionados às mudanças climáticas. Para enfrentar esse problema, surgiu o instrumento jurídico-político da REDD+, que tem como objetivo incentivar a conservação e o manejo sustentável das florestas, bem como aumentar os estoques de carbono florestal. A REDD+ é um mecanismo importante que visa combater a mudança climática, garantir

a preservação da biodiversidade e promover o desenvolvimento sustentável, gerando benefícios ambientais, sociais e econômicos.

A implementação da REDD+ tem sido alvo de debates e discussões, mas a sua importância para o meio ambiente e para a sociedade é indiscutível. O instrumento jurídico-político da REDD+ pode ser visto como uma forma de equilibrar a proteção ambiental com as necessidades econômicas e sociais dos países, incentivando a adoção de práticas sustentáveis e contribuindo para a redução da pobreza em regiões florestais.

Contudo, para que a REDD+ seja efetiva, são necessários o envolvimento e a participação das comunidades locais, além da cooperação internacional entre os países. É preciso garantir a inclusão das populações tradicionais e outras comunidades locais nos processos de tomada de decisão e na repartição de benefícios. Além disso, é fundamental que haja transparência e prestação de contas na implementação da REDD+, garantindo a integridade ambiental e evitando riscos de deslocamento de emissões de carbono ou de perda de biodiversidade.

Portanto, a REDD+ representa uma importante ferramenta para a proteção florestal e a luta contra as mudanças climáticas, promovendo o desenvolvimento sustentável e a conservação da biodiversidade. Sua implementação requer o compromisso de governos, empresas, sociedade civil e comunidades locais, visando um futuro mais sustentável e equitativo para todos.

Não se pode deixar de relatar que isso somente será possível por meio de uma governança ambiental, elemento fundamental para a implementação bem-sucedida do instrumento jurídico-político da REDD+. Como esta tese demonstrou, o sucesso da REDD+ depende de uma série de fatores, incluindo uma sólida base institucional, mecanismos de monitoramento e avaliação, participação da sociedade civil e das comunidades locais, e a implementação de estratégias para abordar a pobreza e a desigualdade. Além disso, a implementação da REDD+ requer uma abordagem integrada que reconheça a interdependência dos sistemas social, econômico e ambiental.

Para alcançar esses objetivos, é necessário que haja uma governança ambiental efetiva que assegure a coordenação entre os diferentes setores e níveis de governo, promova a transparência e a prestação de contas, e assegure a participação significativa de todos os interessados. Além disso, é preciso que a governança

ambiental estabeleça mecanismos efetivos de cooperação internacional para garantir que a REDD+ beneficie a todos, inclusive as comunidades locais.

Nesse sentido, a REDD+ oferece uma oportunidade para que os países em desenvolvimento possam enfrentar o desafio das mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, promover o desenvolvimento sustentável. No entanto, isso só será possível se houver um compromisso forte e coordenado entre os diferentes setores e níveis de governo, a sociedade civil e o setor privado, para garantir que os objetivos da REDD+ sejam alcançados. A governança ambiental, portanto, é essencial para o sucesso da REDD+ e para a construção de um futuro sustentável para todos.

Assim, a tese demonstrou que o instrumento jurídico-político da REDD+ pode ser uma importante ferramenta para a análise da governança ambiental em diferentes contextos. O estudo do caso da Floresta Nacional do Araripe-Apodi evidenciou a complexidade da governança das florestas no Brasil e a necessidade de aprimorar os mecanismos de participação social, transparência e monitoramento para garantir a efetividade das políticas ambientais.

Nesse sentido, a REDD+ apresenta-se como uma abordagem inovadora que busca valorizar os serviços ecossistêmicos das florestas, incentivando a redução das emissões de gases de efeito estufa e promovendo o desenvolvimento sustentável. No entanto, o sucesso da REDD+ depende de uma série de fatores, tais como a melhoria da governança ambiental, a inclusão dos direitos dos povos indígenas e comunidades tradicionais, a transparência e integridade das instituições envolvidas, e o acesso a recursos financeiros adequados.

Portanto, é fundamental que o instrumento da REDD+ seja implementado de forma integrada com outras políticas públicas e que haja uma ampla participação da sociedade civil na tomada de decisão, monitoramento e avaliação das ações. Assim, será possível garantir uma governança ambiental mais democrática e efetiva, capaz de enfrentar os desafios das mudanças climáticas e promover um desenvolvimento sustentável no Semiárido Nordestino e em outras regiões do mundo.

Outro fator relevante para a implementação da REDD+ diz respeito a formação do Fundo Verde para o Clima, que representa um grande avanço na busca por soluções para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas em nível global. Como um mecanismo financeiro de apoio às políticas de redução de emissões de gases de efeito estufa e de adaptação às mudanças climáticas nos países em

desenvolvimento, o Fundo Verde tem grande potencial para apoiar projetos de REDD+ e incentivar a preservação das florestas tropicais.

A destinação dos recursos do Fundo Verde para a implementação de projetos de REDD+ pode contribuir significativamente para a redução do desmatamento e para o aumento do estoque de carbono florestal, além de promover a valorização econômica da floresta e das comunidades locais que vivem em seu entorno.

No entanto, é fundamental que haja transparência e responsabilidade na gestão dos recursos do Fundo Verde, bem como a participação efetiva das comunidades locais na definição, implementação e monitoramento dos projetos de REDD+. É necessário também que haja uma atenção especial para as vulnerabilidades e desigualdades sociais e econômicas existentes nas áreas em que os projetos serão implementados, de modo a garantir que os benefícios da REDD+ sejam distribuídos de forma justa e equitativa.

Assim, a destinação dos recursos do Fundo Verde para a implementação de projetos de REDD+ deve ser vista como uma oportunidade para a promoção do desenvolvimento sustentável e para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, desde que realizada de forma participativa, transparente e com atenção aos aspectos sociais e econômicos envolvidos.

O objeto de estudo da tese é a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, dessa forma buscou-se entender sobre as características da Floresta Nacional do Araripe-Apodi para, posteriormente, verificar a funcionabilidade do mecanismo de transferência de recursos dos para os países em desenvolvimento para se confrontar os requisitos e condições especificados no Marco de Varsóvia e a possibilidade de contemplação desses recursos pela Floresta Nacional do Araripe-Apodi.

Viu-se que o mercado de transferência de recursos por meio do mecanismo da REDD+ tem sido uma alternativa promissora para apoiar financeiramente ações de conservação ambiental em países em desenvolvimento. Contudo, com a adoção do Marco de Varsóvia em 2013, a utilização dos incentivos positivos advindos do mercado de carbono se tornou mais complexa, uma vez que os requisitos e condições para sua utilização se tornaram mais rigorosos.

Nesse contexto, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, que tem um papel importante na preservação da biodiversidade e do microclima da região, pode se beneficiar desse mecanismo para promover ações de conservação, desde que

cumpra os requisitos estabelecidos. Assim, a utilização do mercado de carbono como forma de financiamento pode contribuir para a conservação ambiental na região, além de gerar benefícios socioeconômicos para as comunidades locais, desde que implementado com uma governança ambiental adequada e transparente. A utilização dos recursos financeiros gerados pelo mercado de carbono também pode contribuir para o desenvolvimento sustentável da região, promovendo uma economia de baixo carbono e impulsionando a transição para um futuro mais verde e resiliente às mudanças climáticas.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi é um importante patrimônio natural do Brasil, situada na região Nordeste e abrangendo os estados do Ceará, Piauí e Pernambuco, com uma área de 39.626,24 hectares. A floresta apresenta uma grande diversidade de fauna e flora, com espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Além disso, é fonte de água e recursos para as comunidades locais, desempenhando um papel fundamental na manutenção do equilíbrio ambiental e na promoção da biodiversidade.

No entanto, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi enfrenta uma série de desafios, como o desmatamento, a exploração ilegal de recursos naturais e a pressão por atividades econômicas que ameaçam a sua integridade. Diante desse contexto, é fundamental que sejam implementadas ações de conservação e manejo sustentável da floresta, em consonância com os objetivos do instrumento jurídico-político da REDD+.

A preservação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi é de extrema importância para a proteção da biodiversidade e do meio ambiente, bem como para o desenvolvimento social e econômico das comunidades locais. A implementação da REDD+ pode contribuir para a criação de incentivos econômicos para a conservação da floresta e para a valorização dos serviços ambientais por ela prestados. Nesse sentido, a cooperação internacional e a participação pública são fundamentais para garantir o sucesso do instrumento jurídico-político da REDD+ na região, promovendo a governança ambiental e a sustentabilidade na gestão dos recursos naturais.

Dentre os requisitos observados para que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi seja beneficiada com o instrumento jurídico-político da REDD+ tem-se a Estratégia ou Plano de Ação Nacional para REDD+. A implementação da estratégia ou plano de ação nacional para a REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi é de

suma importância para a conservação da biodiversidade, o desenvolvimento sustentável e a mitigação das mudanças climáticas. A região é extremamente sensível às mudanças climáticas e ações antrópicas, que colocam em risco a integridade dos ecossistemas e das comunidades locais que dependem deles. O plano de ação nacional, com suas metas e objetivos específicos, é um instrumento fundamental para garantir a implementação adequada da REDD+ na região, com a participação ativa das comunidades locais e dos demais atores envolvidos.

A elaboração e implementação do plano de ação nacional devem ser conduzidas de maneira participativa, envolvendo as comunidades locais, os governos locais, as organizações da sociedade civil, as empresas e outras partes interessadas. É importante que as necessidades e expectativas desses atores sejam consideradas na definição das metas e objetivos do plano, para que ele seja realmente efetivo na conservação da floresta e no desenvolvimento sustentável.

Além disso, a implementação do plano deve ser acompanhada de mecanismos de monitoramento, avaliação e verificação para garantir que os objetivos e metas sejam alcançados e que a REDD+ esteja sendo implementada de maneira adequada e transparente. É fundamental que os recursos financeiros para a implementação do plano sejam disponibilizados de forma adequada e eficiente, e que os incentivos para a conservação da floresta sejam justos e equitativos.

Com a implementação adequada da estratégia ou plano de ação nacional para a REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, espera-se que seja possível alcançar resultados significativos na conservação da biodiversidade, na mitigação das mudanças climáticas e no desenvolvimento sustentável da região, garantindo um futuro mais justo e próspero para as comunidades locais e para o planeta como um todo

Outro requisito diz respeito ao Nível de Referência Nacional de Emissões Florestais ou Nível de Referência Florestal para o Financiamento Baseado em Resultados. Considerando a necessidade de encontrar soluções para reduzir a emissão de gases de efeito estufa e combater as mudanças climáticas, o instrumento jurídico-político da REDD+ se apresenta como uma alternativa promissora. No entanto, para que essa iniciativa seja efetiva na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, é preciso estabelecer um Nível de Referência Nacional de Emissões Florestais ou Nível de Referência Florestal para o Financiamento Baseado em Resultados, que possa

servir como base para a mensuração do desmatamento evitado e redução das emissões de gases de efeito estufa.

Além disso, é necessário definir as metodologias para monitoramento, verificação e validação dos resultados, garantindo a transparência e a confiabilidade das informações. A construção de um Nível de Referência Florestal para a Floresta Nacional do Araripe-Apodi deve levar em conta as características específicas da região, bem como as particularidades de sua vegetação e dos processos de desmatamento.

É importante considerar as potenciais ameaças e pressões sobre a floresta, tais como a atividade madeireira ilegal, a expansão agrícola e pecuária, entre outras atividades econômicas que possam impactar negativamente a cobertura florestal. Igualmente, é fundamental que haja participação e envolvimento das comunidades locais na construção do Nível de Referência Florestal, garantindo que suas necessidades e perspectivas sejam contempladas no processo. Para tanto, é importante que haja transparência, diálogo e capacitação das comunidades locais, de modo a assegurar sua participação efetiva.

Por outro lado, a implementação do Nível de Referência Florestal na Floresta Nacional do Araripe-Apodi pode contribuir para o desenvolvimento sustentável da região, por meio da promoção de atividades econômicas baseadas no uso sustentável dos recursos naturais, como o ecoturismo e a produção de bens e serviços ambientais.

Outro requisito é o Sistema Nacional de Monitoramento Florestal, isto é, uma ferramenta fundamental para a implementação do mecanismo REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Através da coleta e análise de dados precisos, é possível estabelecer o Nível de Referência Florestal e monitorar as emissões de gases de efeito estufa resultantes do desmatamento e da degradação florestal. Além disso, o monitoramento pode ajudar a identificar áreas de pressão e fragilidade, permitindo que sejam tomadas medidas eficazes para proteger a floresta e as comunidades que dela dependem.

No entanto, é necessário ter em mente que o sucesso do sistema depende da capacidade técnica e financeira das instituições envolvidas e da disponibilidade de recursos para sua operação e manutenção. A criação de parcerias com a iniciativa privada e a cooperação internacional podem ser cruciais para garantir a sustentabilidade do sistema e a continuidade dos esforços de conservação da floresta.

Sem retirar a importância dos demais requisitos, o Sistema de informações sobre a implementação de salvaguardas deve ser visto com bastante cautela, pois a implementação do instrumento jurídico-político da REDD+ para a preservação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi requer a adoção de medidas de salvaguardas para garantir a proteção dos direitos das comunidades locais, bem como a preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Nesse sentido, a criação de um Sistema de Informações sobre a Implementação de Salvaguardas (SIS) é fundamental para monitorar o cumprimento dessas medidas e garantir a transparência e prestação de contas das atividades relacionadas à REDD+.

A implementação do SIS deve ser baseada em processos participativos e democráticos, envolvendo a sociedade civil e os povos tradicionais e indígenas no monitoramento e avaliação das medidas de salvaguardas adotadas. A existência de um sistema de informações bem estruturado e com acesso público contribui para a prevenção e mitigação de possíveis impactos negativos da implementação da REDD+, além de promover a transparência e a prestação de contas dos recursos financeiros envolvidos.

Portanto, a criação de um SIS eficiente é uma peça fundamental para o sucesso da implementação da REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, garantindo a proteção dos direitos das comunidades locais e povos tradicionais, bem como a preservação dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade. A participação ativa da sociedade civil e dos povos tradicionais é crucial para a efetividade do SIS e da REDD+, e para garantir que as atividades relacionadas a esses temas estejam em consonância com o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente.

O último capítulo da tese dedicou-se ao estudo sobre a REDD+ como mecanismo determinante para o aumento dos estoques de carbono florestal, valorização econômica da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e da comunidade que vive no seu entorno, observando-se que a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, localizada no semiárido nordestino, é uma importante área de conservação florestal que abriga espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. A preservação da biodiversidade presente nessa floresta é fundamental para a manutenção dos ecossistemas locais, além de contribuir para o combate às mudanças climáticas.

Nesse sentido, a implementação do instrumento jurídico-político da REDD+ pode ser uma importante estratégia para a conservação da biodiversidade da Floresta

Nacional do Araripe-Apodi, já que ela estabelece incentivos financeiros para a redução das emissões de gases de efeito estufa decorrentes do desmatamento e da degradação florestal.

Para garantir a efetiva conservação da biodiversidade da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, é necessário um trabalho conjunto entre as comunidades locais, poder público e entidades ambientais, buscando a promoção de práticas sustentáveis de uso dos recursos naturais e o fomento à preservação da floresta. Além disso, a aplicação de medidas de proteção das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção presentes na área é imprescindível para a conservação da biodiversidade.

A implementação da REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi representa um grande desafio, mas também uma oportunidade para a conservação florestal e para a mitigação das mudanças climáticas. A utilização deste instrumento jurídico-político para aumentar os estoques de carbono e valorizar a biodiversidade da região, aliada a uma gestão adequada e participação das comunidades locais, pode contribuir para a proteção da floresta e para o desenvolvimento sustentável das regiões próximas.

O sucesso da implementação da REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi dependerá de uma série de fatores, como a definição do nível de referência florestal, o estabelecimento de um sistema de monitoramento florestal, a criação de um sistema de salvaguardas, a mobilização e envolvimento das comunidades locais, entre outros.

A conservação florestal e o manejo adequado para aumento dos estoques de carbono na Floresta Nacional do Araripe-Apodi podem contribuir significativamente para a meta de estabilização ou redução dos gases de efeito estufa, bem como para a proteção de ecossistemas importantes para a biodiversidade da região. Portanto, a implementação da REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi representa uma importante estratégia para o Brasil no enfrentamento das mudanças climáticas e na promoção do desenvolvimento sustentável.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi é um importante patrimônio natural e cultural do Brasil, que possui uma biodiversidade rica e características únicas, além de ser uma fonte de recursos para as comunidades que vivem em seu entorno. No entanto, a região sofre com a degradação ambiental e a pressão das atividades econômicas. Nesse contexto, a implementação do instrumento jurídico-político da

REDD+ pode ser uma estratégia para promover a conservação florestal e valorização econômica da floresta.

A REDD+ pode contribuir para o desenvolvimento sustentável da região, incentivando a preservação da floresta e o manejo adequado dos recursos naturais, além de gerar oportunidades econômicas para as comunidades locais. A partir da aplicação desse instrumento, é possível viabilizar a captação de recursos financeiros e tecnológicos, bem como promover a cooperação internacional, que são fundamentais para a implementação de ações de conservação florestal.

Além disso, é importante ressaltar que a preservação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi não só contribui para a redução da emissão de gases de efeito estufa, mas também para a manutenção do microclima regional e a conservação da biodiversidade, bem como para a promoção do desenvolvimento socioeconômico local. A REDD+ pode, portanto, ser vista como uma ferramenta importante para a promoção da sustentabilidade na região, considerando a participação ativa das comunidades locais na sua implementação.

Por fim, destaca-se a importância da adoção de uma governança ambiental efetiva, que envolva a participação das comunidades locais, o monitoramento e fiscalização das atividades, a promoção da transparência e o estabelecimento de salvaguardas ambientais e sociais. A implementação da REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi pode ser um exemplo de como ações de conservação florestal e valorização econômica podem ser alcançadas de maneira integrada e sustentável.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi apresenta uma riqueza ambiental e cultural que deve ser preservada e valorizada. As atividades econômicas desenvolvidas na região devem ser sustentáveis, respeitando os limites impostos pela conservação florestal e pela biodiversidade local. Nesse sentido, a implementação do instrumento jurídico-político da REDD+ pode trazer benefícios para a região, na medida em que contribui para a valorização econômica da floresta e para o fortalecimento das comunidades que dependem dela.

A valorização dos sujeitos que desenvolvem atividades econômicas sustentáveis na Floresta Nacional do Araripe-Apodi é fundamental para o sucesso da implementação da REDD+. É preciso garantir que essas comunidades tenham acesso aos recursos necessários para continuar desenvolvendo suas atividades, além de promover ações de capacitação e educação ambiental. Somente assim será possível

conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação da floresta e a valorização da cultura local.

Por fim, é importante destacar que a preservação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi não é uma responsabilidade apenas do poder público, mas de toda a sociedade. Cabe a cada um de nós contribuir para a conservação desse importante patrimônio natural e cultural, seja através da adoção de práticas sustentáveis em nosso cotidiano, seja através da pressão sobre as autoridades para que garantam a proteção da floresta e das comunidades que dependem dela.

A REDD+ pode ser um importante instrumento para a promoção da conservação ambiental e a valorização da biodiversidade, bem como para o desenvolvimento sustentável de comunidades que dependem da floresta. Entretanto, sua implementação deve ser pautada em critérios transparentes e justos, considerando as particularidades locais e as necessidades das comunidades envolvidas. A parceria entre os setores público e privado, com incentivos econômicos adequados, pode ser um caminho para garantir a viabilidade financeira do REDD+ e a sua efetiva implementação.

Chegou-se à conclusão que através de uma governança ambiental e cooperação internacional, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi possui, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas, os requisitos necessários à obtenção de recursos financeiros advindos do instrumento jurídico-político da REDD+, por meio da redução do desmatamento e degradação florestal, conservando-se a biodiversidade existente e aumentando os estoques de carbono florestal, de forma a contribuir como parte do esforço global para atingir a meta de estabilização/diminuição das emissões de carbono em contraponto ao aquecimento global, ao tempo que é indutiva de práticas de conservação por sua valorização econômica e das atividades dos sujeitos que lá vivem em uma relação sustentável com o meio.

A implementação do REDD+ na Floresta Nacional do Araripe-Apodi apresenta desafios significativos, especialmente em relação à governança das florestas. As questões de direitos de propriedade, conflitos territoriais, participação das comunidades locais e a efetividade das políticas públicas ainda precisam ser endereçadas de forma mais consistente. No entanto, apesar dos desafios, há evidências de que o REDD+ pode ser um instrumento efetivo para a conservação da floresta e o desenvolvimento sustentável da região, desde que haja um

comprometimento político forte e um engajamento efetivo de todas as partes interessadas.

Quanto ao comprometimento político acredita-se que a recente transição política do Brasil nesse ano de 2023 trará maior empenho com as questões ambientais e retomará articulações internacionais com a finalidade de inserir novamente o país em posição de destaque nas discussões ambientais e, além disso, efetivamente buscar implementar políticas públicas que sejam capazes de contribuir de forma segura e adequada com a qualidade ambiental e desenvolvimento sustentável das gerações presentes e futuras.

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi oferece um estudo de caso valioso para entender a complexa interação entre REDD+, governança das florestas e desenvolvimento sustentável. Embora ainda existam muitos obstáculos a serem superados, a experiência na região aponta para a importância de envolver as comunidades locais e garantir que elas sejam partes interessadas ativas na implementação do REDD+. Além disso, a pesquisa destaca a necessidade de estabelecer mecanismos de monitoramento e avaliação efetivos para garantir que os objetivos de REDD+ sejam alcançados de forma transparente e justa para todas as partes envolvidas.

A REDD+ pode ser uma importante ferramenta para combater o desmatamento e a degradação florestal, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável da região. No entanto, a implementação efetiva do REDD+ requer uma abordagem participativa e inclusiva que leve em conta as necessidades e preocupações das comunidades locais. Com o comprometimento político e a cooperação de todos os atores envolvidos, é possível avançar em direção a uma gestão mais eficaz das florestas e ao desenvolvimento sustentável.

Portanto, é preciso investir em estudos e pesquisas que aprimorem a compreensão do REDD+ como instrumento de valorização econômica da floresta e das comunidades envolvidas, bem como em políticas públicas e medidas de incentivo que estimulem a sua implementação. O sucesso do REDD+ dependerá da união de esforços de todos os atores envolvidos, garantindo a conservação da floresta e a melhoria da qualidade de vida das comunidades que dependem dela.

Portanto, esta pesquisa contribui para o debate sobre a relação entre REDD+, mercado de incentivos e governança ambiental, destacando a importância de uma

abordagem integrada e participativa para a conservação dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável da Região do Semiárido Nordestino e, em particular, da Floresta Nacional do Araripe-Apodi. Além do mais, pode contribuir para o avanço dos estudos sobre a temática e auxiliar na tomada de decisão dos gestores públicos e da sociedade em geral na busca por soluções sustentáveis para a região.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial. 2003. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Os_Dominios_de_Natureza_no_Brasil_Aziz_A.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

ADERALDO, Mozart Soriano. A Floresta Nacional do Araripe-Apodi. *In* **Revista do Instituto do Ceará**. 1954, p. 292. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1958/1958-FlorestaNacionalAraripeApodi.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

ADHIKARI, B., 2005. **Poverty, property rights and collective action**: understanding the distributive aspects of common property resource management. Environ. Dev. Econ.
10 (1), 7–31. Disponível em: https://www.scopus.com/home.uri. Acesso em 17 mai. 2023.

AGENCIA BRASIL. **Prefeitura de São Paulo obtém R$ 34,5 milhões em leilão de créditos de carbono**, 2007. Disponível em: http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2007-09-26/prefeitura-de-sao-paulo-obtem-r-345-milhoes-em-leilao-de-creditos-de-carbono . Acesso em: 30 jan. 2019.

ALIER, Joan Martinez. **O ecologismo dos pobres**: conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Contexto, 2007. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/document%20(1).pdf. Acesso em 02 fev. 2023.

ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Grande: Eduepb, 2016.

ALVES, Cícera Cecília Esmeraldo at. al. A importância da conservação/preservação ambiental da floresta nacional do Araripe para a Região do Cariri – Ceará/Brasil. ***In*** **Revista Geográfica de América Central**, número especial EGAL, año 2011, p. 2. Disponível em: http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal13/Procesosambientales/Ecologia/01.pdf. Acesso em: 11 nov. 2022.

ALVES, J. O vale do Cariri. **Revista Instituto do Ceará**, Fortaleza, ano 59, p.94-133, 1945. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1945/1945-OValedoCariri.pdf. Acesso em: 23 fev. 2023.

ANDRADE, Izaias Vasconcelos de. **Pequena bacia hidrográfica**: semi-árido, sem dede, semi-árido sem fome. 2ª ed. rev. e atual. Recife: Comunigraf, 2009.

ANDRADE, Ramá Lucas. MOTA, João Luis do Nascimento. **Chapado do Araripe**: entre a economia e o socioambiental. *In*: Brazilian Journals of Business, v. 4, n. 01, p. 432-443, Curitiba, jan./mar.2022.

ANGELSEN, Arild. **Realising REDD+:** National Strategy and Policy Options. CIFOR, Bogor, Indonesia, 2009, p. 06. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BAngelsen0902.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

ARAGÃO, Alexandra. O estado de direito ecológico no antropoceno e os limites do planeta. *In* **Estado de Direito Ecológico**: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza. (Orgs. LEITE, José Rubens Morato; DINNENBIER, Flávia França). São Paulo: Instituto o direito por um planeta verde, 2017.

ARAÚJO, Alana Ramos. **Conceito de Meio Ambiente no Direito Brasileiro a partir da Lei nº 6.938/81**: do reducionismo legal e constitucional ao conceito jurídico complexo. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Orientador: Talden Farias. João Pessoa, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16855/5/Arquivototal_Consultar%20Errata.pdf. Acesso em: 24 fev. 2023.

ARAÚJO, Luiz Ernani Bonesco de; TYBUSH, Jerônimo Siqueira; ARAÚJO, Thiago Luiz Rigon de. Meio Ambiente e Direitos Humanos: percepções sobre desenvolvimento, sustentabilidade e economia ambiental. In: **Família, cidadania e novos direitos**. Orgs. TORRES, Ana Paula; ARAÚJO, Marigley Leite de; FERRONY, Paulo Renato S. Porto Alegre: Imprensa Livres, 2013.

AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva; GÓES, Lourdes. Compreensões integradas para a vigilância da saúde em ambiente de floresta: o caso da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. *In* **Cad. Saúde Pública 23**: Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csp/a/ZhD6tTpXtcvBv5PcYXJtKpz/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 24 fev. 2023.

AUST, Anthony. **Modern Treaty Law and Practice**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

BAHIA, Carolina Medeiros. MELO, Melissa Ely. O Estado de Direito Ecológico como Instrumento de concretização da Justiça Ambiental. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**. Porto Alegre, v. 04, nº 21, p. 41. Disponível em: https://indexlaw.org/index.php/Socioambientalismo/article/view/4795/pdf. Acesso: 24 fev. 2023.

BARBOSA, Vanessa. **Cop23 – o que avançou (ou não) na reunião de clima da ONU**. Rev. Exame. 2017. Disponível em: https://exame.com/mundo/cop23-principais-resultados-da-reuniao-de-clima-da-onu-em-bonn/. Acesso em 30 dez. 2020.

BARROS, Haidine da Silva. O Cariri Cearense: o quadro agrário e a vida urbana. **Revista Brasileira de Geografia**. 1964. p.549-592. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/4526-Texto%20do%20artigo-8119-1-10-20220524.pdf. Acesso em 20 fev. 2023.

BARROS, L. O. C. **Juazeiro do padre Cícero:** a terra da mãe de Deus. 2. ed. Fortaleza: Editora Imeph. 2008.

BALDAUF, Cristina, et. al. **Ecologia política e exstrativismo vegetal na Floresta Nacional do Araripe**: o exemplo do manejo participativo da janaguba (himatanthus drasticus; Apocynaceae), 2013, Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cristina-Baldauf/publication/278024837_Ecologia_politica_e_extrativismo_vegetal_na_Floresta_Nacional_do_Araripe_o_exemplo_do_manejo_participativo_de_janaguba_Himatanthus_drasticus_Apocynaceae/links/59b633810f7e9b3743555086/Ecologia-politica-e-extrativismo-vegetal-na-Floresta-Nacional-do-Araripe-o-exemplo-do-manejo-participativo-de-janaguba-Himatanthus-drasticus-Apocynaceae.pdf. Acesso em 10 jun. 2023.

BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo**: hacia uma nueva modernidad. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1998. Disponível em: https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/La%2Bsociedad%2Bdel%2Briesgo%2Bhacia%2Buna%2Bnueva%2Bmodernidad%20-BECK.pdf. Acesso em: 22 dez. 2021.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed. 34, 2010. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5299999/mod_resource/content/1/Ulrich%20Beck%20-%20Sociedade%20de%20risco_%20Rumo%20a%20uma%20Outra%20Modernidade.pdf. Acesso em 18 nov. 2021.

BECK, U; BECK-GERNSHEIM, E. **Generación global**. Barcelona: Paidós Ibérica, 2008.

BERGAMASCHI, Homero; BERGONCI. **As plantas e o clima**: princípios e aplicações. Guaíba/RS: Agrolivros, 2017.

BERGSON, Henri. **A Evolução Criadora**. São Paulo: Martins Fontes, 2010. Disponível em: https://www.cidadefutura.com.br/wp-content/uploads/BERGSON-Henri.-A-Evolu%C3%A7%C3%A3o-Criadora-1.pdf. Acesso em 25 jul. 2022.

BIRNIE**,** Patricia; BOYLE, Alan. REDGWELL, Catherine. **International Law and the Environment**. Third Edition. Oxford University Press, 2009. Disponível em: http://oceanlaw.ru/wp-content/uploads/2017/10/International-Law-and-the-Environment-Third-Edition-Patricia-Birnie.pdf. Acesso em 27 dez. 2020.

BODANSKY, Daniel. **The Art and Craft of International Environmental Law**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2010.

BODANSKY, Daniel; RAJAMANI, Lavanya. The Evolution and Governance Architecture of the United Nations Climate Change Regime. **Global Climate Policy**: Actors, Concepts, and Enduring Challenges, p. 13-65, ago. 2018. Disponível em:

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2168859. Acesso em: 17 fev. 2023.

BOSSELMANN, klaus. **O Princípio da Sustentabilidade:** transformando direito e governança. Tradução de Phillip Gil França. Prefácio de Ingo Wolfgang Sarlet. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 22 fev. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 5.025, de 30 de março de 2004**. Regulamenta o inciso I e os §§ 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do art. 3º da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, no que dispõem sobre o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, primeira etapa, e dá outras providências. Brasília, DF: DOU de 30.03.2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5025.htm Acesso em: 13 fev. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 5.445**, de 05 de maio de 2005.
Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, DF, 12 maio. 2005.

BRASIL. **Nationally Determined Contributions**. 2015. Disponível em:<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Brazil%20First/BRAZIL%20iNDC%20english%20FINAL.pdf>. Acesso em 05 de mai. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 9.073**, de 05 de junho de 2017. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Brasília, DF, 05 jun. 2017.

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. Brasília, DF, 22 nov. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 10.144**, de 22 de novembro de 2019. Institui a Comissão Nacional para Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal - REDD+. Brasília, DF, 22 nov. 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10144.htm#art12. Acesso em: 21 fev. 2023.

BRAZILIAN GREEN FOREST. **Aquecimento Global**. 2020. Disponibilizado em: http://braziliangreenforest.com.br/Ecologia/AquecimentoGlobal.htm. Acesso em 26 dez. 2020.

BROWN, Lester R. **Plan B 3.0**: mobilizing to save civilization. New York: W.W. Norton & Company, 2004. Disponível em: https://www.earth-policy.org/images/uploads/book_files/pb3book.pdf. Acesso em: 24 fev. 2023.

BROWNLIE, Ian. **Principles of Public International Law**. 7th ed. Oxford: Oxford University Press, 2008.

BUENO, Eduardo. **Capitães do Brasil**: A saga dos primeiros colonizadores. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2016.

CAMARA MUNICIPAL DO CRATO. **Lei nº 3.730/2021**. Define zoneamento de área como urbanização específica e adota outras providências. 2021. Disponível em: https://crato.ce.gov.br/arquivos/780/LEIS%20MUNICIPAIS_3.730_2021_0000001.pdf. Acesso em: 14 mar 2021.

CAMPOS, E. **A invenção do discurso ambiental (estudos de antigas posturas municipais do Ceará**). Fortaleza: UFC – Casa de José de Alencar/Programa editorial. 1998. Disponível em: https://www.ihgb.org.br/pesquisa/biblioteca/item/4236-a-inven%C3%A7%C3%A3o-do-discurso-ambiental-estudo-de-antigas-posturas-municipais-do-cear%C3%A1-eduardo-campos.html. Acesso em 17 fev. 2023.

CARDIA, Fernando Antônio Amaral. Uma breve introdução à questão do Desenvolvimento como tema de Direito Internacional. *In* **Direito Internacional e Desenvolvimento.** Org. AMARAL JÚNIOR, Alberto do. Barueri, São Paulo: Manole, 2005.

CASSESE, Antônio. **International Law**. New York: Oxford University Press, 2005.

CAPRA, Fritjot. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 2006. Disponível em: http://www.communita.com.br/assets/teiadavidafritjofcapra.pdf. Acesso em 17 fev. 2023.

CATTON, William. R. Jr.. Overshoot: **The ecological basis of revolutionary change**. University of Illinois Press, 1982, p. 36. Disponível em: https://monoskop.org/images/9/92/Catton_Jr_William_R_Overshoot_The_Ecological_Basis_of_Revolutionary_Change.pdf. Acesso em: 17 set. 2022.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**: para uso dos estudantes universitários. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1978.

CHINWEZE, C., JIDEANI, C., & ABIOLA-OLOKE, G. (2013). Traditional norms and environmental law. In C. Voigt (Ed.), **Rule of Law for Nature: New Dimensions and Ideas in Environmental Law** (pp. 191-206). Cambridge: Cambridge University Press. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/books/rule-of-law-for-

nature/traditional-norms-and-environmental-law/0584E69DCC3D9498AC669D07A94B8D7A. Acesso em: 16 set. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA. **Estudo da zona de Influência da Cachoeira de Paulo Afonso.** Rio de Janeiro: IBGE, 1952, p. 83.

CONSTANTINOV, Givanildo Nogueira. **Novos paradigmas dos créditos ambientais**. Galden FARIAS e F.S da Nóbrega COUTINHO (Coord.). *In:* **Direito Ambiental**: O meio ambiente e os desafios da contemporaneidade. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2010, p. 405. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Direito_Ambiental_o_Meio_Ambiente_e_os_D.pdf. Acesso em: 12 jan. 2023.

COOK, John et. al.. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. **Environmental Research Letters**; IOP Publishing. Ltd, 2013

CORNELL, S.; PARKER, J. Critical realist interdisciplinarity A research agenda to support action on global warming. In R. Bhaskar, C. Frank, K. G. Høyer, N. Petter, & J. Parker (Eds.), **Interdisciplinarity and climate change transforming knowledge and practice for our global future**. Taylor & Francis e-Library, p. 25–34, 2010. Ver também: WHYTE, K. P. On the role of traditional ecological knowledge as a collaborative concept: A philosophical study. **Ecological Processes**, 2(1), p. 1–12, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Critical_realist_interdisciplinarity.pdf. Acesso em 27 ago. 2022.

COSTA, Itayguara Ribeiro da; ARAUJO, Francisca Soares de; LIMA-VERDE, Luiz Wilson. Flora e aspectos auto-ecológicos de um encrave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 759-770, Dec. 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062004000400006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 27 dec. 2020. http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062004000400006.

CRAWFORD, James. **The Creation of States in International Law**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

CRUTZEN, Paul J. **Geology of mankind.** Nature, 415, jan. 2002. Disponível em: http://courses.geo.utexas.edu/courses/387H/PAPERS/Crutzen2002.pdf. Acesso em: 25 mar. 2019.

CRUZ, Maria Adélia Oliveira Monteiro da. CAMPELLO, Maria Lúcia Carneiro Barreto. Conhecendo o Araripe: mastofauna terrestre. *In* **Projeto de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável da apa-chapada do Araripe e da biorregião do Araripe**. Crato: MMA/FUNDETEC, 3 vol., 1998. p 1026.

DAILLIER, Patrick; PELLET, Alain. **Direito Internacional Público**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

DANTAS, J.R.A.; LOPES, C.F. **A bacia sedimentar do Araripe.** Recife: DNPM, 1996.

DE SADELEER, Nicolas. **Environmental Principles**. From Political Slogans to Legal Rules. Oxford: OUP, 2002.

DECLARAÇÃO de Estocolmo sobre o ambiente humano. **Estocolmo, 1972**. Disponível em: http://www.onu.org.br/img/2012/06/Declara%C3%A7%C3%A3o-de-Estocolmo.pdf. Acesso em: 20 fev. 2023.

DECLARAÇÃO do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento. **Rio de Janeiro, 1992**. Disponível em: https://www5.pucsp.br/ecopolitica/projetos_fluxos/doc_principais_ecopolitica/Declaracao_rio_1992.pdf. Acesso em 20 de fev. 2023.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil Platôs**: Capitalismo e Esquizofrenia. Volumes 1 e 2. São Paulo: Editora 34, 1995. Disponível em: https://www.scielo.br/j/mana/a/zBNHcwBQXCHXzhMHCcPw65h/?format=pdf&lang=pt. Acesso em 07 abr. 2022.

DELLINK, Rob et al. Sharing the burden of financing adaptation to climate change. **Global Environmental Change**, v. 19, n. 4, p. 411-421, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095937800900065X. Acesso: em 21 fev. 2023.

DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. 3ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2008. Disponível em: https://emae.ufsc.br/site/wp-content/uploads/2019/05/Derani4.pdf. Acesso em 18 mar. 2019.

DERANI, Cristiane.; CHRISTOFOLI, B. **O Redd+ e a convenção do clima**: avanços da COP 19. Revista de Direito Ambiental, v. 76, 2014. p. 511-529.

DERANI, Cristiane. DUARTE, Matheus. A Sexta Extinção e o Direito por Uma Economia Ecológica. *In:* NUSDEO, Ana; TRENNEPOHL, Terence. **Temas de Direito Ambiental Econômico**. São Paulo (SP): Editora Revista dos Tribunais. 2019. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/temas-de-direito-ambiental-economico/1198085204. Acesso em 06 mai. 2023.

DERANI, Cristiane; VIEIRA, Lígia Ribeiro. Deslocados do Desenvolvimento: análise sobre as implicações do princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais. *In* **Veredas do Direito**. Vol. 13, nº 27, p. 89-108, Belo Horizonte, 2016.

DERANI, C., et al. **Evaluating regulatory strategies for mitigating hydrological risk in Brazil through diversification of its electricity mix**. Energy Policy, v. 120, p. 427-438, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030142151830870X. Acesso em: 14 jan. 2023.

DI GREGÓRIO, Mônica. BROCKHAUS, Maria. CRONIN, Tim. MUHARROM, Efrian. Política e poder nos processos de elaboração de políticas nacionais de REDD+. *In* **Análise de REDD+:** desafios e escolhas. Editores: Arild Angelsen. Coeditores: Maria Brockhaus, William D. Sunderlin e Louis V. Verchot. Tradução de Green Ink. Editora Cifor. Bogor, Indonésia, 2013.

DIAMOND, Jared. **Colapso**: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Tradução de Alexandre Raposo. 5ª Ed. Editora Record. Rio de Janeiro – São Paulo. 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4402092/mod_resource/content/1/Diamond_Colapso_LIVRO_ver%20cap%2014.pdf. Acesso em: 14 fev. 2023.

DIAS, Edna Cardozo. **Convenção do Clima**. Revista Fórum de Direito Urbano e Ambiental. 2004, pp 1335-1339. Disponível em: http://revistas.newtonpaiva.br/redcunp/wp-content/uploads/2020/05/PDF-D9-01.pdf. Acesso em: 30 dez. 2020.

DIEGUES, A. C. S. **Conflitos entre populações humanas e Unidades de Conservação e mata Atlântica**. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 1995. Disponível em: https://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/conflitook.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

DIEGUES, A. C. S. **Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras**. 2 ed. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2001. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/001189089. Acesso em: 10 dez. 2022.

DUPUY, Jean-Pierre. **O Tempo das Catástrofes:** quando o impossível é uma certeza. São Paulo: realizações editora, 2011.

DUPUY, Pierre-Marie; VIÑUALES, Jorge E. **International environmental law**. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: https://www.cambridge.org/highereducation/books/international-environmental-law/8999FEA4D44B2E1BB6BB784F47443177#overview. Acesso em: 12 fev. 2023.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil**. São Paulo: Posigraf, 2008. Disponível em: https://www.agritempo.gov.br/climaeagricultura/CLIMA_E_AGRICULTURA_BRASIL_300908_FINAL.pdf. Acesso em: 14 set. 2022.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Balanço Energético Nacional – BEN**: Relatório Síntese, ano base 2018. Rio de Janeiro: EPE, 2019. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-377/topico-470/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%20BEN%202019%20Ano%20Base%202018.pdf. Acesso em 27 dez. 2020.

ETHOS, O instituto – opiniões e análises. **Cop 26**: resultados, encaminhamentos e perspectivas. 2021. Disponível em: https://www.ethos.org.br/conteudo/opinioes-e-analises/cop26-resultados-encaminhamentos-e-perspectivas/. Acesso em 28 jun. 2023.

FCCC, Conference of the Parties, **1st Sess**., UN Doc. FCCC/CP/1995/7/Add.1, Decision 1/CP.1, at 4–6 (June 6, 1995) [Mandato de Berlin]. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/cop1/07a01.pdf. Acesso em: 27 ago. 2022.

FERRARI, Alexandre Harlei. **De Estocolmo, 1972 a Rio + 20, 2012**: o discurso ambiental e as orientações para a educação ambiental nas recomendações internacionais. Tese de Doutorado em Educação Escolar defendida na Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho da Faculdade de Ciências e Letras. Orientadora Maria Cristina de Senzi Zancul 2014, p. 60.

FIGUEIREDO FILHO, J. de. História Econômica da Região. Mandioca. Mineração. Engenhos de Rapadura. Produtos Extrativos. Comércio. Algodão. Secas despontar de nova era. *In*: História do Cariri. **Revista Itaytera**. Faculdade de Filosofia do Crato. Crato-CE: 1966. v.3, cap. 10-14.

FIORAVANTI. Carlos. Ecologia: **Um tesouro à beira do Velho Chico**. Revista Pesquisa FAPESP. Ed. 57, set 2000. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/um-tesouro-a-beira-do-velho-chico/, acesso em 27 dez. 2020.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Para negociador-chefe, Brasil foi importante para decisões da COP 22**. 2016. Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2016/11/1833739-para-negociador-chefe-brasil-foi-importante-nas-negociacoes-da-cop22.shtml . Acesso em: 20 jan. 2019.

FOLKE, C. Resilience: the emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. **Global Environmental Change** 16: 253-267, 2006. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378006000379. Acesso em: 14 jan. 2023.

FRANCO, Emmanuel. **Estudo de Ecologia vegetal e reflorestamento**. Posto de Defesa Agrícola em Sergipe, Publ. n.4 (Min. Agrie), Aracajú, SE. 1956.

GAMBINO, Lauren; SINGH, Maanvi. Electoral college confirms Joe Binden's victory in presidential election. **The Guardian**. 2020. Disponível em: https://www.theguardian.com/us-news/2020/dec/14/electoral-college-joe-biden-donald-trump-2020-election. Acesso em: 30 dez. 2020.

GARCIA JÚNIOR, Lucas Tejero. **Política Nacional de Recursos Hídricos**: metodologia para avaliação de sua implantação nos Estados. Dissertação de mestrado. Orientador: Josué Setta. 2007.

GARDNER, George. **Viagem ao interior do Brasil, principalmente nas províncias do Norte e nos distritos do ouro e do diamante durante os anos de 1836-1841**.

Belo Horizonte: Itatiaia, São Paulo: EDUSP, 1975, p. 260. Disponível em: https://bdor.sibi.ufrj.br/bitstream/doc/308/1/223%20PDF%20-%20OCR%20-%20RED.pdf. Acesso em: 19 nov. 2022.

GARRETT, Tim. J. **Global Warming and the Economic Growth**: A Thermodynamic Analysis. Physics Today, vol. 64, pp. 33-38, 2011. Disponível em: https://physicstoday.scitation.org/toc/pto/64/3. Acesso em: 20 fev. 2023.

GCF, Green Climate Fund. **Board documents**. Disponível em: https://www.greenclimate.fund/projects/investment-framework. Acesso em: 21 fev. 2022.

GCF, Green Climate Fund. **Project lifecycle**. Disponível em: https://www.greenclimate.fund/projects/access-funding. Acesso em 21 fev. 2023.

GCF, Green Climate Fund. **Projects & Programmes FP143**: Planting Climate Resilience in Rural Communities of the Northeast (PCRP). Disponível em: https://www.greenclimate.fund/project/fp143#documents. Acesso em 21 fev. 2023. Ver também o Projeto de Financiamento na íntegra disponível em: https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/fp143-gender-action-plan.pdf. Acesso em 21 fev. 2023.

GCF, Green Climate Fund. **Timeline**. Disponível em: https://www.greenclimate.fund/about/timeline. Acesso em 21 fev. 2023.

GEOPARK ARARIPE. **Quem Somos?**. 2006. Disponível em: http://geoparkararipe.urca.br/?page_id=3123. Acesso em: 04 fev. 2021.

GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Tradução para o Português de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010, p. 233.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1989.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas: 2019

GLOBAL MONITORING LABORATORY. Carbon Cycle Greenhouse Gases. **Trends in CO_2**. Disponível em: https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html, acesso em 22 dez 2020.

GLOBO.COM. **Banco holandês paga R$ 33 milhões por créditos de carbono em SP**, 2007, p. 1. Disponível em http://g1.globo.com/Noticias/Economia/0,,MUL110590-5599,00.html. Acesso em: 30 jan. 2019.

GODOY, Sara Gurfinkel Marques de; VILLAR, Carolina Pilar. O Protocolo de Kyoto à Luz da Economia Institucional. *In*: **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 2.

Coords. Antônio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 674.

GURGEL, H. C., et al. Unidades de Conservação e o falso dilema entre conservação e desenvolvimento. **IPEA**: regional, urbano e ambiental, vol. 3, p. 109-119, 2009. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5490/1/BRU_n3_unidades_conservacao.pdf. Acesso em: 24 fev. 2023.

HALE, Thomas, ROGER, Charles. Orchestration and transnational climate governance. **Rev Int Organ.** Spring Science: New York, 2013. https://doi.org/10.1007/s11558-013-9174-0. Disponível em: https://sci-hub.se/10.1007/s11558-013-9174-0. Acesso: em 28 dez. 2020.

HALPER, Evan; ZAVIS, Alexandra. Trump quits the Paris climate accord, denouncing it as a violation of U.S. sovereignty. *In:* **Los Angeles Times**. 2017, Disponível em: https://www.latimes.com/politics/la-na-pol-trump-paris-20170601-story.html, acesso em 30 dez. 2020.

HARVEY, Fiona. Joe Biden could bring Paris climate goals 'within striking distance'. **The Guardian**. 2020. Disponível em: https://www.theguardian.com/us-news/2020/nov/08/joe-biden-paris-climate-goals-0-1c. Acesso em: 30 dez. 2020.

HOUGHTON, Richard A. Tropical Deforestation as a Source of Greenhouse Gas Emissions. *In* **Tropical deforestation and climate change** (ed. P Moutinho & S Schwartzman), pp 13-22, Belém, Washington DC: IPAM; *Environmental Defense Indicators for 1996–2004*, Washington DC: World Bank Institute, 2005. Disponível em: https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/20880378. Acesso em: 15 fev. 2023.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo**: Floresta Nacional do Araripe-Apodi, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum1.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Sumário Executivo2**: Floresta Nacional do Araripe-Apodi, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_sum2.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Diagnóstico3**: Floresta Nacional do Araripe-Apodi, 2003, p. 108. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag3.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo Diagnóstico4**: Floresta Nacional do Araripe-Apodi, 2003, p. 167. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_araripe_pm_diag4.pdf. Acesso em: 13 mar 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da população**: estimada 2020. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/juazeiro-do-norte/panorama, Acesso em: 26 dez. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da população**: estimada 2020a. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/crato/panorama, Acesso em: 26 dez. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da população**: estimada 2020b. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/barbalha/panorama, Acesso em: 26 dez. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da população**: estimada 2020c. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/missao-velha/panorama, Acesso em 26 dez. 2020.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **Flona do Araripe-Apodi**. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/caatinga/lista-de-ucs/flona-do-araripe-apodi. Acesso em: 23 fev. 2023.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **Floresta Nacional do Araripe-Apodi Celebra 70 anos**. 2016. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/7878-floresta-nacional-do-araripe-celebra-70-anos. Acesso em: 13 mar 2021.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **Unidades de Conservação – Caatinga**: Flona do Araripe-Apodi. 2018. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/caatinga/unidades-de-conservacao-caatinga/2122-flona-araripe-apodi. acesso em: 15 set. 2018.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **Unidades de Conservação – Caatinga**: Flona do Araripe-Apodi. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/caatinga/unidades-de-conservacao-caatinga/2122-flona-araripe-apodi. Acesso em: 13 mar 2021.

IEA, international Energy Agency**. World Energy Outlook 2018**: perspectivas energéticas globais a longo prazo. 2018. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/sala-de-imprensa/noticias/Documents/12%20April%20_%20EPE%20WEO%20launch_Clean%20(002).pdf. Acesso em 27 dez. 2020.

IISD KNOWLEDGE HUB. **2023 UM Climate Change Conference (UNFCCC COP 28)**. 2023. Disponível em: https://sdg.iisd.org/events/2022-un-climate-change-conference-unfccc-cop-28/. Acesso em 28 jun. 2023.

INSA, INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO. **Painel brasileiro**. 2013. Disponível em: http://www.insa.gov.br/wp-content/themes/insa_theme/acervo/painelbrasileiro.pdf. Acesso em: ago. 2017.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **INPE Nordeste mapeia desmatamento da Caatinga**. 2015. Disponibilizado em: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes. Acesso em: 13 mar 2021.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. PRODES – Amazônia. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. 2020 Disponibilizado em: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes. Acesso em: 13 mar 2021.

INSA, Instituto Nacional do Semiárido. **O Semiárido brasileiro: conheça mais**. Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/semiarido-brasileiro. 2023. Acesso em: 16 fev. 2023.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006. **National Greenhouse Gas Inventories Programme**. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. [Eggleston. H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds)]. Hayama, Japan: IGES, 2006. Disponível em: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/guidelin/ch4ref5.pdf. Acesso em: 02 jun. 2023.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. **Fourth Assessment Report** – Climate Change: the Synthesis Report. Disponível em: http://www.ipcc.ch. Acesso em: 30 dez 2020.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007: **Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Climate Change 2007: **Synthesis Report: Working Group contributions to the Fourth Assessment Report**. [Bernstein, L.; Bosch, P.; Canziani, O.; Chen Z.; Christ, R.; Davidson, O.; Hare, W.; Huq, S.; Karoly, D.; Kattsov, V.; Kundzewicz, Z.; Liu, J.; Lohmann, U.; Manning, M.; Matsuno, T.; Menne, B.; Metz, B.; Mirza, M.; Nicholls, N.; Nurse, L.; Pachauri, R.; Palutikof, J.; Parry, M.; Qin, D.; Ravindranath, N.; Reisinger, A.; Ren, J.; Riahi, K.; Rosenzweig, C.; Rusticucci, M.; Schneider, S.; Sokona, Y.; Solomon, S.; Stott, P.; Stouffer, R.; Sugiyama, T.; Swart, R.; Tirpak, D.; Vogel, C.; Yohe. G. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf. Acesso em 26 dez. 2020.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Climate Change 2007: **Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Quarto Relatório de Avaliação do**

Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Richard Alley, Terje Berntsen, Nathaniel L. Bindoff, Zhenlin Chen, Amnat Chidthaisong, Pierre Friedlingstein, Jonathan Gregory, Gabriele Hegerl, Martin Heimann, Bruce Hewitson, Brian Hoskins, Fortunat Joos, Jean Jouzel, Vladimir Kattsov, Ulrike Lohmann, Martin Manning, Taroh Matsuno, Mario Molina, Neville Nicholls, Jonathan Overpeck, Dahe Qin, Graciela Raga, Venkatachalam Ramaswamy, Jiawen Ren, Matilde Rusticucci, Susan Solomon, Richard Somerville, Thomas F. Stocker, Peter Stott, Ronald J. Stouffer, Penny Whetton, Richard A. Wood, David Wratt. . Genebra, Suíça. Disponível em: ttps://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf. Acesso em 16 fev. 2023.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013: **Summary for Policymakers**. In: **Climate Change 2013**: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em: http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf. Acesso em 23 jul. 2020.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022. Climate Change 2022: **Technical Summary**. Pörtner, H.-O., D.C. Roberts, H. Adams, I. Adelekan, C. Adler, R. Adrian, P. Aldunce, E. Ali, R. Ara Begum, B. BednarFriedl, R. Bezner Kerr, R. Biesbroek, J. Birkmann, K. Bowen, M.A. Caretta, J. Carnicer, E. Castellanos, T.S. Cheong, W. Chow, G. Cissé, S. Clayton, A. Constable, S.R. Cooley, M.J. Costello, M. Craig, W Cramer, R. Dawson, D. Dodman, J. Efitre, M. Garschagen, E.A. Gilmore, B.C. Glavovic, D. Gutzler, M. Haasnoot, S. Harper, T. Hasegawa, B. Hayward, J.A. Hicke, Y. Hirabayashi, C. Huang, K. Kalaba, W. Kiessling, A. Kitoh, R. Lasco, J. Lawrence, M.F. Lemos, R. Lempert, C. Lennard, D. Ley, T. Lissner, Q. Liu, E. Liwenga, S. Lluch-Cota, S. Löschke, S. Lucatello, Y. Luo, B. Mackey, K. Mintenbeck, A. Mirzabaev, V. Möller, M. Moncassim Vale, M.D. Morecroft, L. Mortsch, A. Mukherji, T. Mustonen, M. Mycoo, J. Nalau, M. New, A. Okem, J.P. Ometto, B. O'Neill, R. Pandey, C. Parmesan, M. Pelling, P.F. Pinho, J. Pinnegar, E.S. Poloczanska, A. Prakash, B. Preston, M.-F. Racault, D. Reckien, A. Revi, S.K. Rose, E.L.F. Schipper, D.N. Schmidt, D. Schoeman, R. Shaw, N.P. Simpson, C. Singh, W. Solecki, L. Stringer, E. Totin, C.H. Trisos, Y. Trisurat, M. van Aalst, D. Viner, M. Wairiu, R. Warren, P. Wester, D. Wrathall, and Z. Zaiton Ibrahim, 2022: Technical Summary. [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge
UK and New York, NY, USA, pp. 37–118. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 06 jun. 2023.

JASKULSKI, Anderson. O protocolo de Kyoto e os Mecanismos de Desenvolvimento Limo (MDL) enquanto instrumentos do Direito Ambiental Brasileiro. *In* **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008.

KIM, R.E.; BOSSELMANN, Klaus. **Operationalizing Sustentaineble Devolopment**: Ecological Integrity as a Grundnorm of International Law. Review of European Community & International Environmental Law, 2015, p. 195.Disponível em: https://research-repository.griffith.edu.au/bitstream/handle/10072/125294/KimPUB867.pdf?sequence=1. Acesso em: 23 mai. 2022.

KERLINGER, Frede Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**: um tratamento conceitual. Trad. Helena Menderes Rotundo. São Paulo: EPU, 2007.

KRASNER, Stephen David. **Sovereignty**: organized hypocrisy. Princeton: Princeton University Press, 1999.

KLEIN, Naomi. **Isso muda tudo**: O capitalismo vs. o clima. Companhia das Letras, 2015. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/rccs-6718.pdf. Acesso em: 05 nov. 2022.

KORHONEN-KURKI, Kaisa. BROCKHAUS, Maria. DUCHELLE, Amy E. ATMADJA, Stibniati. THUY, Pham Thu. Múltiplos desafios e múltiplos níveis para REDD+. *In* **Análise de REDD+:** desafios e escolhas. Editores: Arild Angelsen. Coeditores: Maria Brockhaus, William D. Sunderlin e Louis V. Verchot. Tradução de Green Ink. Editora Cifor. Bogor, Indonésia, 2013, p. 102. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BAngelsen1304.pdf. Acesso em 19 dez. 2022.

KUHN, Thomas. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 12 ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. Disponível em: https://ppec.ufms.br/files/2020/10/A-estrutura-das-revolu%C3%A7%C3%B5es-cient%C3%ADficas-Kuhn.pdf. Acesso em: 19 dez. 2022.

LARSON, A.M. e PETKOVA, E. An introduction to forest governance, people and REDD+ in **Latin America**: obstacles and opportunities. Forests: 2011, p. 86. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/ALarson1101.pdf. Acesso em: 11 set. 2022.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

LEFF, Enrique. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. In **Revista Educação & Realidade**, vol. 34, nº 3, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, Porto Alegre, 2009, pp. 17-24. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/9515/6720. Acesso em: 14 fev. 2023.

LEFF, Enrique. **A aposta pela vida**: imaginação sociológica e imaginários sociais nos territórios ambientais do Sul. Petrópolis: Vozes, 2016.

LEITE, José Rubens Morato; SILVEIRA, Paula Galbiatti; BETTEGA, Belisa. O estado direito para a natureza: fundamentos e conceitos. *In:* **Estado de Direito Ecológico:** Conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção a natureza. (org. DINNEMBIER, Flávia França; LEITE, José Rubens Morato). São Paulo: Inst. O direito por um planeta verde, 2017.

LELE, Uma; ZAZUETA, Aaron; SINGER, Benjamim. The Environment and Global Governance: can the Global community rise to the challenge? I*n*: **Climate Change and Land Policies** (orgs. INGRAM, Gregory K.; HONG, Yu-Hung). Lincoln Institute of Land Policy: Cambrigde, Massachusetts, 2011. Disponível em: https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/2045_1367_LP2010-ch14-The-Environment-and-Global-Governance_0.pdf. Acesso em 16 jul. 2022.

LIMA, Flaviana Jorge de; SARAIVA, Antônio Álamo Feitosa; SAYÃO, Juliana Manso. Revisão da Paleoflora das Formações Missão Velha, Crato e Romualdo, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Academia**: Accelerating the world's research., [S.L], v. 22, p. 99-115, 2012. Disponível em: https://docs.academicoo.com/user/flavianajorge/2012221t06.pdf. Acesso em 10 mai. 2023.

LIMA, Mauro Ferreira. et. al. **Mapeamento e demarcação da Floresta Nacional do Araripe-Apodi**. Fortaleza: IBDF/FCPC/UFC, 1983, p. 30.

LIMA, Sérgio. **Bolsonaro**: Brasil não organizará COP-25 porque custaria ‘mais de R$ 500 mi.’ PODER 360º. 2018. Disponível em: https://www.poder360.com.br/governo/bolsonaro-brasil-nao-organizara-cop-25-porque-custaria-mais-de-r-500-mi/. Acesso em: 30 dez. 2020.

LIMAVERDE, Rosiane. **Os Registros Rupestres da Chapada do Araripe**, Ceará-Brasil. 2006. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/671/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Rosiane%20Limaverde%20Vilar%20Mendon%C3%A7a.pdf. Acesso em 15 mai. 2023.

LINS, Luciana Grangeiro. **APA’s (Áreas de Proeteção Ambiental) Federais – Análise da APA da Chapada do Araripe**. Monografia. Centro Universitário de Brasília, 2009. Disponível em: https://livros01.livrosgratis.com.br/ea000828.pdf. Acesso em 02 jun. 2023.

LOCCA, Luciana; FIDÉLIS, Tereza. Traditional communities, territories and climate change in the literature: case studies and the role of law, **Climate and Developmen**. 2021. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17565529.2021.1949573. Acesso em: 24 fev. 2023. Disponível em:

https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17565529.2021.1949573?scroll=top&needAccess=true&role=tab. Acesso em: 04 abr. 2022.

LOPES, Eva Regina do Nascimento. CHACON, Suely Salgueiro. Formulação de Políticas Públicas para a Promoção do Ecoturismo no Geoparque Araripe, Ceara, Nordeste do Brasil. VII Congresso Português de Sociologia. *In*: **Sociedade, Crise e Reconfiguração**. Universidade do Porto, 2012.

LUTTRELL, Cecilia. LOFT, Lasse. GEBARA, Maria Fernanda. KWEKA, Demetrius. Quem deve se beneficiar e por quê?. *In* **Análise de REDD+**: desafios e escolhas. Editores: Arild Angelsen. Coeditores: Maria Brockhaus, William D. Sunderlin e Louis V. Verchot. Tradução de Green Ink. Editora Cifor. Bogor, Indonésia, 2013. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BAngelsen1304.pdf. Acesso em: 19 dez. 2022.

MACIEL, Ângelo at al. **O Xique-Xique e outros Cactos Forrageiros**. Natal: SEBRAE, 2016. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Semiarido-O-Xique-Xique-e-outros-cactos-forrageiros.pdf, Acesso em: 27 dez. 2020.

MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Emissões em dióxido de carbono equivalente por setor**. 3º inventário 2016. Disponível em: http://sirene.mcti.gov.br/web/guest/emissoes-em-co2-e-por-setor. Acesso em: 18 jan. 2019.

MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estudo propõe medidas para cumprimento das metas do Acordo de Paris**. 2017. http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2017/03/estudo-propoe-medidas-para-cumprimento-das-metas-do-acordo-de-paris. Acesso em: 18 jan. 2019.

MALVEZZI, Roberto. **Semi-árido**: uma visão holística. Brasilia: Confea, 2007.

MANOEL FILHO, J. **Balanço hídrico e modelagem numérica de fluxo na bacia sedimentar do Leste Araripe-Cariri-CE**. Projeto CT-HIDRO, 2007.

MARTINI, Daniel. O mercado de carbono no âmbito dos instrumentos judiciais e extrajudiciais de tutela coletiva. *In*: **Congresso Internacional de Direito Ambiental. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**. V. 1. Coords. Antônio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Silvia Cappelli. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008.

MEIZEN-DICK, R., Brown, L.R., Feldstein, H.S., Quisumbling, A.R., 1997. **Gender, Property Rights, and Natural Resources, Food Consumption and Nutrition Division (FCND)**. Discussion Paper No. 29. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, DC Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ruth-Meinzen-Dick/publication/42764433_Collective_Action_Property_Rights_and_Devolution_of_Natural_Resource_Management/links/00b4951872604ca9af000000/Collective-

Action-Property-Rights-and-Devolution-of-Natural-Resource-Management.pdf. Acesso em 17 mai. 2023.

MELO, Ely Melissa; BANIA Medeiros Carolina; LEITE, José Rubens Morato. Estado de Direito Ecológico: alicerce legal para a materialização de justiça ambiental e ecológica. *in* **Delineamentos do direito ecológico**: Estado, justiça, território e economia. (orgs. MELO, Ely Melyssa; LEITE, José Rubens Morato). Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2018.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos. 2007. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/3213/321327200017.pdf. Acesso em: 02 jan. 2023.

MENDONÇA, Luiz Alberto Ribeiro. **Recursos Hídricos da Chapada do Araripe**. Tese (doutorado) apresentada à Universidade Federal de Fortaleza, Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Orientador: Dr. Horst Frischkorn - Fortaleza, CE, 2001. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/14731/1/2001_tese_larmendonca.pdf. Acesso em: 24 ago. 2021.

MÉSZAROS. István. **Produção destrutiva e estado capitalista**. São Paulo. Ensaio, 1989.

NETO, Basílio Silva. **Perda da Vegetação Natural na Chapada do Araripe (1975/2007) no Estado do Ceará**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Orientador: Dr. Antônio Carlos Tavares, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104464/silvaneto_b_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 05 fev. 2023.

MIGUEZ, José Domingos Gonzales. O Brasil em Kyoto. **Rev. Economia & Energia**. Ano 2, n.º 08, Rio de Janeiro: 1998, disponível em: https://ecen.com/eee8/kyoto.htm#:~:text=O%20objetivo%20da%20proposta%20brasileira,parte%20do%20%C3%B4nus%20%2D%20n%C3%A3o%20s%C3%A3o. Acesso em 30 dez. 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Perguntas frequentes**: desenvolvimento rural, produtos da sociobiodiversidade. 2008. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/perguntasfrequentes.html?catid=17&start=0. Acesso em 10 mai. 2023.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Nota Informativa 6**: Conceituação e desenvolvimento do Sistema de Informações sobre as Salvaguardas de Cancun para implementação de REDD+ no Brasil. 2015, p. 5. Disponível em:http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/reddnotainformativa-06-sisredd.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **REDD+ Brasil**: Financiamento para REDD+. 2016. Disponível: http://redd.mma.gov.br/pt/financiamento. Acesso em 21 fev. 2023.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **REDD+ Brasil**: o que é REDD+. 2016. Disponível: http://redd.mma.gov.br/pt/pub-apresentacoes/item/82-o-que-e-redd. Acesso em 21 fev. 2023.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia Nacional para REDD+ (-ENREDD+)**. Brasília: 2016. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Marco de Varsóvia para REDD +.** 2017. Disponível em http://redd.mma.gov.br/pt/redd-unfccc/marco-varsovia. Acesso em: 04 set. 2018.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **A Estratégia Nacional para REDD+ do Brasil**, 2017. Disponível em http://redd.mma.gov.br/pt/estrategia-nacional-para-redd. Acesso em: 14 set. 2018.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **REDD+ Brasil**: Fundo Amazônia. 2017. Disponível em: redd.mma.gov.br/pe/financiamento/fundo-amazonia. Acesso em: 04 fev. 2021.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Entenda o SISREDD+ do Brasil**. 2018. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/pt/component/content/article/90-assuntos/salvaguardas/991-entenda-o-sisredd-do-brasil?Itemid=0. Acesso em: 04 fev. 2021.

MORIN, Edgar. **O Método 6**: Ética. Porto Alegre: Sulina, 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/C8PbRmGB9XTYMvCHgvpZn8s/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 07 abr. 2022.

MOTA, Aroldo. Governo do Ceará: quatriênio 1950 a 1954. *In* **Revista do Instituto do Ceará**, p. 223. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1999/1999-GovernodoCearaquadrienio1950a1954.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

NASCIMENTO, Inês de Lima Serrano do; NASCIMENTO, João Luiz Xavier do; AZEVEDO JÚNIOR, Severino Mendes de. Aves da chapada do Araripe (Brasil): biologia e conservação. *in* **Ararajuba** 8(2): 115-125. Dezembro de 2020. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cemave/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es_cient%C3%ADficas/Nascimento_etal_Aves_Araripe.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

NOAA. National Centers for Environmental Information. **Climate Monitoring**: State of the climate: global climate report. November 2020. Disponível em: https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202011. Acesso em: 26 dez. 2020.

NOBRE, C.A. *et al.* **Riscos de mudanças climáticas no Brasil e limites de adaptação**. [Reino Unido]: Embaixada do Reino Unido no Brasil, 2016. 20 p.

Disponível em:
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/ 504489/Clima-Sumario-v3.pdf. Acesso em 22 dez. 2020.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. Vídeo: SEEG – **Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil em 2014**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=5yjArWaXnB4. Acesso em: 30 jan. 2019.

OLIVEIRA, André Soares. **Tratamento diferenciado dos países em desenvolvimento e mudanças climáticas**: perspectivas a partir do Acordo de Paris. Tese (Doutorado em Direito). Faculdade de Direito, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017, p. 227. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/158919/001023115.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25 fev. 2021.

ONU NEWS. **COP26 é adiada para 2021 devido à crise da covid-19**. 2020. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2020/04/1709262. Acesso em 30 dez. 2020.

ONU NEWS. **Guia para a COP26**: O que é preciso saber sobre o maior evento climático do mundo. 2021. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/156377-guia-para-cop26-o-que-%C3%A9-preciso-saber-sobre-o-maior-evento-clim%C3%A1tico-do-mundo. Acesso em 28 jun. 2023.

ONU NEWS. **COP 27**: O que você precisa saber sobre a Conferência do Clima da ONU. 2022. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/205789-cop27-o-que-voc%C3%AA-precisa-saber-sobre-confer%C3%AAncia-do-clima-da-onu. Acesso em 28 jun. 2023.

ONU. **Resolução nº 1.514**, de 26 de novembro de 1960. Disponível em: http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/spovos/dec60.htm. Acesso em: 20 fev. 2023.

ONU. **Resolução nº 1.710**, de 13 de setembro de 1962. Disponível em: de https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/1710(XVI). Acesso em: 11 mai. 2019.

OST, François. A natureza à margem da lei: **a ecologia à prova do direito**. Tradução Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

OYAMA, M. D., C. A. NOBRE. **A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America**. Geophysical Research Letter, 2003**.** Disponível em: https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2003GL018600. Acesso em 26 ago. 2021.

PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Base científica das mudanças climáticas**. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em:

file:///C:/Users/User/Downloads/GT1_sumario_portugues.pdf. Acesso em: 05 jan. 2023.

PARKER, C. CRANFORD, M. OAKES, N. LEGGETT, M. **The little biodiversity finance book**. 3rd edition. Global Canopy Foundation, Oxford, Reino Unido, 2012.

PEIXER, Janaína Freiberger Benkendorf. **A contribuição nacionalmente determinada do Brasil para cumprimento do acordo de Paris**: metas e perspectivas futuras (Tese doutorado). Orientador: Cristiane Derani, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199009/PDPC1446-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Acesso em: 14 abr. 2022.

PETRELLA, Ricardo. **O manifesto da água**: argumentos para um contrato mundial. Tradução de Vera Lúcia Mello Joscelyne. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2020.

POMPEU SOBRINHO, TH. O Povoamento do Cariri Cearense. *In*: **Revista Acadêmica Cearense de Letras**. 1956, v. 32, p. 195-205.

PORTELLA, Márcio Oliveira. Matéria ambiental nos tribunais da Austrália e nova Zelândia. *In*: **Revista Brasileira de Políticas Públicas.** Vol. 5, nº 01, jan-jun, 2015, p. 17-26.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Prefeitura arrecada R$ 37 milhões no 2º Leilão de Créditos de Carbono**, 2008. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/fazenda/noticias/?p=5293. Acesso em 30 jan. 2019.

RAJAMANI, Lavanya. **Differential Treatment in International Environmental Law**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

RAMOS, Victoria. **De Polonia a Chile intentando Alcanzar París**. **Gasactual**. nº 150. Barcelona, 2019, p. 32-33. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7343738. Acesso em: 09 jan. 2023.

REBOUÇAS, Aldo. **Águas Doces do Brasil**. Instituto de Estudos Avançados da USP. Escrituras, 1999.

REVICH, Boris, A; PODOLNAYA, MARINA A. Thawing of permafrost may disturb historic cattle burial grounds in East Siberia. *In* **Global Health Action**. Vol 4. Coaction Publishing, England, 2011. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3222928/. Acesso em 04 mar. 2022.

RIBEIRO, Wagner Costa. **A Ordem Ambiental Internacional**. São Paulo: Ed. Contexto, 2001.

ROCKSTRÖM, J., et al. **A Safe Operating Space for Humanity**. Nature, 2009. 461(7263).

RODRIGUES, Meghie. **O Antropoceno em disputa**. Cienc. Cult., São Paulo, v. 69, n. 1, p. 19-22, Mar. 2017. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252017000100010&lng=en&nrm=iso. Acesso em 24 Jul. 2020.

RÜBBELKE, Dirk TG. International support of climate change policies in developing countries: Strategic, moral and fairness aspects. **Ecological Economics**, v. 70, n. 8, p. 1470-1480, 2011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800911000966. Acesso em: 21 fev. 2023.

SALGADO-LABOURIAU, M. .L. **Histórica Ecológica da Terra**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.

SANDS, Philippe. **Principles of International Environmental Law.** 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge. 2003.

SANTOS, Elizângela. Floresta Nacional do Araripe conquista ampliação de área. *In* **Diário do Nordeste**. 2012. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/floresta-nacional-do-araripe-conquista-ampliacao-de-area-1.488680. Acesso em: 23 fev. 2023.

SANTOS, Patrícia Menezes *at. al*. Mudanças Climáticas Globais e a Pecuária: Cenários futuros para o semiárido brasileiro. *In*: **Revista Brasileira de Geografia Física**. 2011, p. 1189. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/232765/26767. Acesso em: 19 ago. 2021.

SARAIVA, Adenir de Araújo.; SILVA NETO, Basílio. **Proposta de manejo florestal sustentável:** fazenda Taboquinha Exu – PE. Crato: Universidade Regional do Cariri -URCA, 2006.

SAUNDERES, Jade; EBELING, Hohannes; NUSSBAUM, Ruth. **Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD):** Lessons from a forest governance perspective. ProForest: United Kingdom, 2008. Disponível em: https://www.proforest.net/proforest/en/files/redd-20and-20governance.pdf. Acesso em: 28 dez. 2020.

SEAID. Secretaria de Assuntos Internacionais e Desenvolvimento. **FP143**: Plantando Resiliência Climática em Comunidades Rurais do Nordeste. Disponível em: https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/fundo-verde-do-clima/projetos-e-programas/fp143-plantando-resiliencia-climatica-em-comunidades-rurais-do-nordeste-pcrp. Acesso em: 07 mai. 2023.

SCHRIJVER, Nico. **The Evolution of Sustainable Development in International Law:** conception, Meaning and Status. Hague Academy of International Law, 2008a.

SCHRIJVER, Nico. **Development without Destruction**: The UN and Global Resource Management. Editora Indiana University Press, 2008b

SCHRIJVER, Nico. **The evolution of sustainable development in international law**: Inception, meaning and status. Cambridge University Press, 2015

SCHLOSBERG, David; COLLINS, Lisette B. From environmental to climate justice: climate change and the discourse of environmental justice. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 5, n. 3, p. 359-374, 2014. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/wcc.275. Acesso em: 21 fev. 2023.

SCHOLZ, Mariana Caroline. **Direito Internacional Ambiental e o Protocolo de Nagoya**: natureza jurídica e aspectos legais da implementação do certificado internacional de conformidade. Dissertação (mestrado) apresentada à Universidade Federal de Santa Cataria, Centro de Ciências Jurídicas. Programa de Pós-Graduação em Direito. Orientadora: Dra. Cristiane Derani. Florianópolis, SC, 2016. 272p.

SEGGER, Marie-Claire Cordonier. Sustainable Development in International Law. In: BUGGE, Hans Christian; VOIGT, Christina. **Sustainable Development in International and National Law**: What did the Brundtland Report do to Legal Thinking and Legal Development, and Where can we go From Here? Gronigen: Europa Law Publishing, 2008.

SHAW, Malcolm Nathan. **International Law**. 5th ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. Disponível em: https://pc-freak.net/international_university_college_files/Cambridge%20University%20Press%20-%20Malcolm%20N.%20Shaw%20-%20International%20Law,%205th%20Edition.pdf. Acesso em: 02 fev. 2023.

SHELTON, Dinah. (Ed.). **The Oxford Handbook of International Human Rights Law**. Oxford: Oxford University Press, 2013.

SHRESTHA, Sujata; SHRESTHA, Uttam Babu. Beyond money: **Does REDD+ payment enhance household's participation in forest governance and management in Nepal's community forests?**. Forest Policy and Economics, v. 80, p. 63-70, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389934116303240. Acesso em: 14 out. 2022.

SILVA, J. A. **Análise quali-quantitativa da extração e do manejo dos recursos florestais da Amazônia brasileira**: uma abordagem geral e localizada (Floresta Nacional do Antimari-AC), 1996. 547 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996. Disponível em: https://www.google.com/search?q=SILVA%2C+J.+A.+An%C3%A1lise+quali-quantitativa+da+extra%C3%A7%C3%A3o+e+do+manejo+dos+recursos+florestais+da+Amaz%C3%B4nia+brasileira%3A&rlz=1C1CHZN_pt-BRBR939BR939&oq=SILVA%2C+J.+A.+An%C3%A1lise+quali-quantitativa+da+extra%C3%A7%C3%A3o+e+do+manejo+dos+recursos+florestais+d

a+Amaz%C3%B4nia+brasileira%3A&aqs=chrome.
69i57.463j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 03 nov. 2022.

SOARES, Edmilson. Seca no Nordeste e a transposição do rio São Francisco. *In*: **Geografias**. Vol. 9, nº 02. Belo Horizonte: 2013.

STERN, Nicholas. **Why are we waiting?**: The logic, urgency, and promise of tackling climate change. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. London, England, 2015.

STRECK, Charlotte. PARKER, Charlie. Financiamento de REDD+. *In* **Análise de REDD+**: desafios e escolhas. Editores: Arild Angelsen. Coeditores: Maria Brockhaus, William D. Sunderlin e Louis V. Verchot. Tradução de Green Ink. Editora Cifor. Bogor, Indonésia, 2013.

SUDENE – DRN. **Recursos Naturais do Nordeste**: investigação e potencial (sumário das atividades). 3. Ed. Recife: 1979.

TARDY, Yves. Geoquímica Global: oscilações climáticas e evolução do meio ambiente desde quatro bilhões de anos. **Estud. av.**, São Paulo , v. 11, n. 30, p. 149-173, Aug. 1997. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000200011&lng=en&nrm=iso. Acesso em 25 dez. 2020.

THE WORLD BANK. The Internacional Bank for Reconstruction and Developmente. **Strengthening Forest Law Enforcement and Governance**: Addressing a Systemic Constraint to Sustainable Development, World Bank: Washington, 2006. Disponível em: https://documents1.worldbank.org/curated/en/330441468161667685/pdf/366380REVISED010Forest0Law01PUBLIC1.pdf. Acesso em: 17 set. 2022.
TONIOLO, Eliseu Rossato. KAZMIERCZACK, Marcos Leandro. **Mapeamento dos Incêndios florestais ocorridos no ano de 1998 na Floresta Nacional do Araripe-Apodi**: relatório técnico. Fortaleza: Projeto PNUD/IBAMA/PNF, 1998.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira. MACHADO, Pedro José de Oliveira. **Introdução à Climatologia**. Ubá: Ed. Geographica, 2008.

TROUWBORST, Arie**. Evolution and Status of the Precautionary Principle in International Law**. The Hague: Kluwer, 2002.

UCB, Unidades de Conservação no Brasil. **Floresta Nacional do Araripe-Apodi**: documentos jurídicos – Flona Araripe-Apodi. Disponível em: https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/1000. Acesso em: 22 fev. 2023.

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. **The Parties to this Convention, session in New York from 9 May 1992**. New York, 1992. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf. Acesso em: 23 mai. 2023.

UNFCCC, **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. UNFCCC: Bonn, 1998. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf. Acesso em: 14 abr. 2022.

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. **Report of the Conference of The Parties on its fifeenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009**. Copenhagen, 2009. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf#page=11. Acesso em: 03 fev. 2021.

UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change. **Warsaw Framework for Redd-Plus**. 2013. Disponível em: https://unfccc.int/topics/land-use/resources/warsaw-framework-for-redd-plus. Acesso em: 28 dez. 2020.

UNIVERSITY STOCKHOLM. **Stockholm Resilicence Center** (Sustainability Science for Biosphere Stewardship). Disponível em: https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html. Acesso em 15 jul. 2019.

VAREJÃO-SILVA, Mário Adelmo. **Meteorologia e Climatologia**. Versão Digital 2, Recife: 2006, Disponível em: https://icat.ufal.br/laboratorio/clima/data/uploads/pdf/METEOROLOGIA_E_CLIMATOLOGIA_VD2_Mar_2006.pdf. Acesso em: 25 dez. 2020.

VIEIRA, Flávio. **O polígono das secas brasileiras**. Boletim Geográfico, Ano XI, agosto de 1951, nº 101. p. 451- 466. Divisão de Geografia do Conselho Nacional de Geografia, Secção Regional Nordeste (DG-SR- NE). Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodi- cos/19/bg_1951_v9_n101_ago.pdf. Acesso em: 07 nov. 2019

VIFIA, Antônio G. M. La; LEON, Alaya de; BARRER, Regina/d Rex. History and future of **REDD+** in the UNFCCC: issues and challenges. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**.(Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016.

VIÑUALES, Jorge. E. **International Environmental Law**. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

VIOLA, Eduardo. O regime internacional de mudança climática e o Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 17, n. 50, p. 25-46, out. 2002. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31889/3/ARTIGO_RegimeInternacionalMudanca.pdf. Acesso em: 30 dez. 2020.

VOIGT, Christina. **Sustainable Development as a Principle of International Law**: Resolving Conflicts between Climate Measures and WTO Law. Edward Elgar Publishing, 2009.

VOIGT, Christina. **Research Handbook on REDD+ and International Law**. Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016.

VOIGT, Christina. Introduction: the kaleidoscopic world of REDD+. *In*: **Research handbook on REDD+ and international law**. (Org. VOIGT, Christina). Edward Elgar. Cheltenham, UK, Northampton, Massachusetts, USA, 2016.

WALLACE-WELLS, David. **A Terra Inabitável**: Uma História Apocalíptica do Nosso Futuro. Companhia das Letras, 2020.

WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **O direito fundamental ao desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas**. Tese (Doutorado em Direito). Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Dr. Juarez Freitas (Orientador), 2017. Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/7236/2/TES_GABRIEL_DE_JESUS_TEDESCO_WEDY_PARCIAL.pdf. Acesso em: 14 ago. 2022.

WEISS, Edith. Brown. In **Fairness to Future Generations**: International Law, Common Patrimony, and Intergenerational Equity. Dobbs Ferry, NY: Transnational Publishers, 1989.

WERTZ-KANOUNNIKOFF, Sheila; ANGELSEN, Arild. Global and national REDD+ architecture: Linking institutions and actions. *In:* **Realising REDD+:** National Strategy and Policy Options. CIFOR, Bogor, Indonesia, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Global_and_national_REDD_architecture_Linking_inst.pdf. Acesso em: 17 dez. 2022.

WEYERMÜLLER, André Rafael. **Direito Ambiental e Aquecimento Global**. São Paulo: Atlas, 2010.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **low-carbon growth is a $ 26 trillion opportunit:** Here are 4 wys to seize it. Disponível em: https://www.wri.org/blog/2018/09/low-carbon-growth-26-trillion-opportunity-here-are-4-ways-seize-it, Acesso em 25 dez. 2020.

WRI BRASIL. **COP 27**: principais resultados e perspecitvas para 2023. 2022. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/noticias/cop27-principais-resultados-e-perspectivas-para-2023#:~:text=A%20decis%C3%A3o%20tomada%20na%20COP27,57%25%20de%20redu%C3%A7%C3%A3o%20at%C3%A9%202030. Acesso em 28 jun. 2023.

WWF BRASIL. COP23: **Principais resultados das negociações climáticas da ONU em Bonn**. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/carbon_brief/?63182/COP23-Principais-resultados-acertados-nas-negociaes-climticas-da-ONU-em-Bonn. Acesso em: 27 fev. 2019.