

IV ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

JOSEMAR SIDINEI SOARES

MARIA CLAUDIA DA SILVA ANTUNES DE SOUZA

JERÔNIMO SIQUEIRA TYBUSCH

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Diretora Executiva - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - UNIVEM/FMU - São Paulo

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Representante Discente: Prof. Dra. Sinara Lacerda Andrade - UNIMAR/FEPODI - São Paulo

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - ESDHC - Minas Gerais

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM - Rio de Janeiro

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - Ceará

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Daniela Marques De Moraes - UNB - Distrito Federal

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM - São Paulo

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie - São Paulo

Comunicação:

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - Paraíba

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro - UNOESC - Santa Catarina

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Prof. Dr. José Barroso Filho - ENAJUM

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - São Paulo

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - Paraná

Eventos:

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - Minas Gerais

Profa. Dra. Cinthia Obladen de Almendra Freitas - PUC - Paraná

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - Mato Grosso do Sul

Membro Nato - Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UMICAP - Pernambuco

D597

Direito e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Jerônimo Siqueira Tybusch; Josemar Sidinei Soares; Maria Claudia da Silva Antunes De Souza – Florianópolis: CONPEDI, 2021.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-420-4

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Constitucionalismo, desenvolvimento, sustentabilidade e smart cities.

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Sustentabilidade. IV Encontro Virtual do CONPEDI (1: 2021 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



IV ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Apresentação

APRESENTAÇÃO

É com muita satisfação que apresentamos o Grupo de Trabalho e Pesquisa (GT) denominado “Direito e Sustentabilidade I,” do IV Encontro Virtual do CONPEDI , realizado por web conferencia, com enfoque na temática “CONSTITUCIONALISMO, DESENVOLVIMENTO, SUSTENTABILIDADE E SMART CITIES”, o evento foi realizado entre os dias 09 a 13 de novembro de 2021.

Trata-se de publicação que reúne 14 (quatorze) artigos que guardam o rigor da pesquisa e o cuidado nas análises, que tiveram como objeto de estudos balizados por referencial teórico da mais alta qualidade e realizadas por pesquisadores comprometidos e envolvidos com a busca da efetividade dos direitos socioambientais. Compõe-se de artigos doutrinários, advindos de projetos de pesquisa e estudos distintos de vários programas de pós-graduação do Brasil, que colocam em evidência para debate da comunidade científica assuntos jurídicos relevantes. Assim, a coletânea reúne gama de artigos que apontam questões jurídicas relevantes na sociedade contemporânea.

Os autores debatem nos artigos, ora apresentados, temas envolventes sobre questões ambientais que buscam solução nos instrumentos jurídicos do Direito Ambiental, e que perpassam inquietudes comuns a Sociedade, sobre danos ambientais e atividades poluidoras, crise hídrica, mudanças climáticas, inundações, mineração, instrumentos de tutela, sistema de responsabilidades pós consumo e outros aspectos de conflitos socioambientais.

Diante de todos os trabalhos apresentados, os quais apresentam diferentes e profundas abordagens teóricas, normativas e empíricas, agradecemos aos autores e autoras pela imensa contribuição científica ao desenvolvimento das discussões sobre Direito, Meio Ambiente e Sustentabilidade. A obra que ora apresentamos certamente servirá de instrumento para futuras reflexões e quiçá para o efetivo avanço na tutela do meio ambiente.

Boa leitura!

Prof^a. Dr^a. Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI/ SC

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch

Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Josemar Soares

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI/ SC

Antonio Meneghetti Faculdade - AMF/RS

AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A NECESSIDADE DE DIVERSIFICAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA: O DESAFIO DE PRESERVAR AS FLORESTAS

CLIMATE CHANGE AND THE NEED FOR DIVERSIFICATION OF THE BRAZILIAN ENERGY MATRIX: THE CHALLENGE OF PRESERVING FORESTS

Laura Martins Duarte de Lima ¹

Ernesto Guimarães Marques Moreira César ²

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise crítica sobre as mudanças climáticas e a necessidade de diversificação da matriz energética dos países, mais especificamente do Brasil, atrelado ao desafio de preservação das florestas. Questiona-se a matriz energética atual que se baseia quase que exclusivamente nas hidrelétricas e a possibilidade de utilização de outras fontes de energia renováveis no país. Tendo em vista a interdisciplinaridade do tema, este estudo utiliza o método dedutivo baseado em pesquisa qualitativa descritiva com base em levantamento bibliográfico e documental, bem como estudos técnicos e de outras áreas de conhecimento.

Palavras-chave: Energia renovável, Hidrelétricas brasileiras, Matriz energética, Meio ambiente, Sustentabilidade

Abstract/Resumen/Résumé

This paper aims to present a critical analysis of climate change and the need to diversify the energy matrix of countries, more specifically Brazil, linked to the challenge of preserving forests. The current energy matrix, which is based almost exclusively on hydroelectric plants, and the possibility of using other renewable energy sources in the country are questioned. In view of the interdisciplinarity of the theme, this study uses the deductive method based on qualitative descriptive research based on bibliographic and documentary surveys, as well as technical studies and other areas of knowledge.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Renewable energy sources, Brazilian hydroelectric plants, Energy matrix, Environment, Sustainability

¹ Mestranda em Direito Ambiental e Sustentabilidade pela Escola Superior Dom Helder Câmara. Pós-graduada em Gestão Estratégica pela UFMG. Pesquisadora integrante do GP: Meio ambiente, Políticas Públicas e socioeconomia sustentável (MAPPS).

² Mestrando em Direito Ambiental e Sustentabilidade pela Escola Superior Dom Helder Câmara. Pesquisador integrante do Grupo de Pesquisa Meio ambiente, Políticas Públicas e socioeconomia sustentável (MAPPS).

1 INTRODUÇÃO

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito fundamental amparado pela Constituição Federal de 1988. É direito difuso que compõe uma das diretrizes da dignidade humana. Tutelar o meio ambiente é dever de todos e assim sendo, é evidente o impacto que as condutas antropológicas causam a este bem.

A temperatura do planeta tem aumentado vertiginosamente nas últimas décadas, o que se evidencia pelas mudanças climáticas vivenciadas pela humanidade, ora calor excessivo ora frio demasiado em estações que não seriam próprias a eles.

Os dados causados pelo aquecimento global atravessam as fronteiras e ganham contornos planetários. Tempestades, inundações, seca, nevascas, furacões e tsunamis têm se tornado cada vez mais frequentes e trazem sérios prejuízos para a humanidade e para os ecossistemas naturais, contribuindo para a desertificação e extinção de espécies animais e plantas.

O tema tem sido amplamente discutido nas conferências internacionais sobre o clima e se caracteriza, na atualidade, como a maior preocupação dos Estados como os agentes em posição de encontrar os meios possíveis para reduzir as emissões de gases do efeito estufa na atmosfera. Tal mazela deve ser tratada e solucionada por um viés interdisciplinar, sob a ótica jurídica, ética, ambiental, social e econômica simultaneamente.

A ciência comprova que tais alterações climáticas são resultado de atividades humanas e vêm ocorrendo em função do uso não sustentável da atmosfera, do desenvolvimento econômico a qualquer custo, da emissão de gases pela queima de combustíveis fósseis, pelo desmatamento das florestas dentre outros fatores, causando impacto direto na temperatura e nos sistemas naturais da Terra.

As Conferências das Nações Unidas acontecem com o intuito de adequar a preservação do meio ambiente ao o desenvolvimento econômico sustentável e consequente amparo aos direitos humanos, formando o escopo internacional sobre o tema. Nestas convenções se discutem, até os dias de hoje as questões ambientais, principalmente sobre as mudanças climáticas e suas consequências.

Dentre vários desafios, um dos maiores está na preservação das florestas com a intenção de desacelerar a elevação da temperatura do planeta, reduzindo a emissão de gases do efeito estufa e evitar uma futura crise hídrica mundial. É de conhecimento geral a importância das florestas como responsáveis por armazenar o carbono, por refrigerar a atmosfera e ajudar a

reter a água da chuva, contribuindo para a manutenção das águas e assim tornar possível a sobrevivência da fauna, flora e seus biomas. Favorecer e manter o ciclo hídrico é essencial para manutenção das fontes energéticas existentes hoje no mundo e principalmente no Brasil, que possui sua principal fonte de geração de energia, por usinas hidrelétricas.

A necessidade de diversificação da matriz energética brasileira é crucial para o enfrentamento de futuras crises ambientais iminentes.

Para consecução dos objetivos em uma abordagem interdisciplinar, utilizar-se-á o método dedutivo assentado em uma pesquisa qualitativa descritiva com base em levantamento bibliográfico e documental.

2 BREVE CONTEXTO HISTÓRICO

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, a paz se torna foco das discussões internacionais. Surge o Neoconstitucionalismo e com ele, os direitos de terceira dimensão, e efetivamente onde entra em cena a tutela dos Direitos difusos, incluindo o Direito Ambiental: “na mesma época, o incremento da industrialização trouxe a reboque a poluição sem fronteiras. Por outro lado, tornou-se inaceitável o abismo econômico que tornava cada vez mais distantes os países desenvolvidos dos não desenvolvidos” (ANDRADE; MASSON; ANDRADE, 2019, p. 3).

Assim, somente com o sentimento de cooperação entre os povos, o direito à paz, ao desenvolvimento e a um meio ambiente saudável, poderia ser alcançado. Neste viés surgem os direitos, que ficaram conhecidos como os Direitos de Fraternidade, que compõem os direitos humanos de terceira geração, como bem explica Andrade, Masson e Andrade:

Aqui, já se trata de defender direitos de toda humanidade, de modo que os Estados devem respeitá-los independentemente da existência de vínculo de nacionalidade com os seus titulares (neste aspecto, estes podem ser considerados "cidadãos do mundo", e não de um determinado país, e de eles se encontrarem ou não em seu território (ANDRADE; MASSON; ANDRADE, 2019, p. 4).

Para Andrade, Masson e Andrade (2019, p. 4), ao se falar de humanidade, deve-se entendê-la em sentido amplo, englobando até mesmo, as gerações futuras, os seres humanos que ainda não nasceram ou sequer foram concebidos. E complementa: “exemplo mais significativo desta dimensão é o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Afinal trata-se de direito essencial à vida humana digna, e que, portanto, é direito de todo ser humano”. (ANDRADE; MASSON; ANDRADE, 2019, p. 4).

Durante o século XX, o rápido desenvolvimento econômico e tecnológico dos países desenvolvidos fez com que estes se tornassem as principais vítimas de seu próprio crescimento. Começam a ocorrer danos na esfera ambiental de maneira recorrente o que traz às nações a necessidade de buscar amparo jurídico.

Catástrofes ambientais, como as ocorridas entre Estados Unidos e Canadá (Trail Smelter Case) em 1941 e entre Espanha e França (Lanoux Case) em 1957, levaram os países a recorrerem a um suporte legislativo, voltado a dirimir tais danos.

Neste ponto, o objetivo não foi atingido. A obrigatoriedade legislativa de se empregar técnicas e práticas ambientais mais limpas fez com que as indústrias do primeiro mundo perdessem dinheiro e competitividade. Os investimentos em novas soluções ambientalmente corretas, que por vezes deixavam o custo do produto inviável para consumo se comparado com as economias emergentes, trouxe graves desvantagens econômicas para os países que tiveram que aderir às normas ambientais.

A preocupação neste momento era o *Dumping Ambiental*, como bem explica Sampaio:

Como decorrência, técnicas e práticas industriais mais limpas começaram a ser empregadas e difundidas no primeiro mundo. Surge, então, sob a perspectiva do comércio internacional, a necessidade de promover padrões diferenciados e sustentados de industrialização nas economias emergentes para que não houvesse perda de competitividade dos países ricos em virtude de um possível *Dumping Ambiental* (SAMPAIO, 2012, p. 9).

Deste modo, no contexto que se encontravam, surge a necessidade da regulação ambiental no âmbito internacional, para que as atividades econômicas de um país não causassem nem a degradação ambiental nem a perda financeira pra si próprio ou para outro país.

Surgem então, as Conferências Mundiais da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo a primeira e das mais relevantes, a de Estocolmo na Suécia, em 1972: Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. Nesta conferência, é criado o órgão da ONU que tratará das questões ambientais nacionais e internacionais: O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

A baixa adesão dos países do sul, por verem seu desenvolvimento econômico comprometido com as ideias trazidas pelas pautas da ONU, faz com que, nas edições seguintes, as Conferências adquiram os contornos do Desenvolvimento Sustentável termo que surge no Relatório Nosso Futuro de *Brundtland* de 1987, garantindo a estes países que a intenção não

seria desampará-los economicamente, mas sim ajudá-los a se desenvolver de maneira sustentável.

Isso ocorre efetivamente em 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como a “RIO – 92” e aqui, a preocupação internacional com a emissão dos gases do efeito estufa, principal agente nas alterações climáticas e suas consequências desastrosas, levou à elaboração da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC).

Criou-se então uma base de cooperação internacional em que os países membros da convenção buscam estabelecer diretrizes para reduzir e estabilizar as emissões de gases de efeito estufa (GEE), de forma que as atividades humanas não interfiram tanto nos processos climáticos.

Outro importante acordo internacional no âmbito das mudanças climáticas é o Protocolo de Kyoto assinado em 1997, o qual estabelece a definição de metas de reduções obrigatórias dos gases de efeito estufa - CO₂ (dióxido de carbono), CH₄ (metano) e o N₂O (óxido nitroso) – no período de 2008 a 2012. Ocorre que, durante a 18ª Conferência das Partes (COP 18) na cidade de Doha em 2012, quando estava previsto a finalização do Protocolo de Kyoto, foi observado que diversos países não atingiram as metas definidas e por isso o Protocolo foi prorrogado para 2020. Todos os estudos levam a crer, em 2020 que as diretrizes do Protocolo não foram eficientes.

O Acordo de Paris assinado em 2015 é o tratado internacional comprometido em mitigar os problemas com as mudanças climáticas. Voltado para o futuro do planeta o diferencial deste acordo é a entrada de países importantes que até então não haviam se comprometido com a questão climática: Estados Unidos, China e Índia.

Silveira ensina:

Sua importância reside também em sua pretensão universal – apesar de não o ser ainda – ao incluir países que até então não haviam se comprometido com a proteção do clima, como os maiores emissores: Estados Unidos da América – que já anunciaram, no governo Trump, sua intenção em deixar o Acordo –, China e Índia. Constitui um marco na proteção do clima também por corresponder a um planejamento para o futuro, que mantém a questão climática na agenda política. (SILVEIRA, 2018, p. 127)

O Brasil é parte no Acordo de Paris e instituiu em Dezembro de 2009 a Lei 12.187/2009 – Política Nacional sobre mudança do clima, onde se compromete a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em até 38,9% até 2020. O país é considerado um dos países

que mais emitem gases de efeito estufa na atmosfera pelo desmatamento e pela não preservação de Biomas importantes, dentro deste contexto a preservação das florestas se torna urgente.

2.1 As mudanças climáticas e as consequências esperadas

O tema é um dos mais preocupantes para o planeta na atualidade. É um problema incontestável trazido pelos relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), organização criada pela ONU em 1988. O IPCC é responsável por produzir informações científicas e confiáveis sobre o tema e afirma que “há uma probabilidade de 90%” que o aumento de temperatura na Terra está sendo causado pela ação do homem. Afirmção presente em seu 4º relatório, publicado em 2007.

Segundo Giddens:

O órgão mais qualificado de monitoramento das mudanças climáticas e suas implicações é o Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas das Nações Unidas (IPCC, sigla em inglês), criado em 1988. Ele tem exercido enorme impacto na reflexão mundial sobre o aquecimento do planeta (GIDDENS, 2010, p. 41).

As avaliações do IPCC acerca do clima se baseiam em cenários prováveis no futuro, dependentes de variáveis como o desenvolvimento econômico dos países, crescimento da população mundial e expansão tecnológica voltada ao meio ambiente para atividades menos poluidoras, por exemplo. Neste contexto, no mais favorável dos cenários projetados haverá um aumento da temperatura do planeta de até 2,9°C e os níveis do mar se elevarão em até 38 centímetros, segundo suas previsões para o fim deste século. Este cenário se baseia num envolvimento global na redução real das emissões de gases do efeito estufa na atmosfera, redução no desmatamento de florestas e biomas importantes no mundo e a conservação das águas.

Por outro lado, o órgão afirma que se a população mundial continuar a funcionar com base na utilização e queima de combustíveis fósseis e manter esta corrida por desenvolvimento econômico a qualquer custo, o pior cenário projetado não está longe de acontecer. Neste ponto teremos uma elevação da temperatura da Terra projetada para até 6°C e a elevação do nível do mar em até 50 centímetros.

De acordo com os estudos de Giddens sobre o assunto:

O cenário “mais provável” distinguido pelo IPCC, no qual os combustíveis fósseis seriam amplamente usados, mas compensados por formas mais limpas de geração de

energia, e no qual o crescimento populacional estaria sob controle, ainda é preocupante. Neste cenário, as temperaturas poderiam elevar-se mais de 4°C com uma subida de 48 centímetros no nível dos mares. (GIDDENS, 2010, p. 41).

O aquecimento global, ou seja, o aumento anormal da temperatura média do planeta pode ser causado por fatores internos, que são de difícil previsão por não serem lineares como a atividade solar ou a composição físico-química atmosférica em um dado momento. Os fatores externos são outra causa do aquecimento do planeta e têm base nas questões antropogênicas e estão conectados às emissões de gases-estufa pela queima de combustíveis fósseis, principalmente carvão e derivados de petróleo de amplo uso na indústria, automóveis e queimadas em florestas.

Os efeitos do aquecimento da Terra são principalmente, as alterações climáticas extremas, a preocupação com a segurança alimentar, a extinção de fauna e flora, a elevação do nível do mar e sua acidificação dentre outros, mas todos prejudiciais e atentatórios à vida no planeta.

O petróleo, o carvão e o gás natural são as principais fontes de energia predominantes mundialmente e consequentemente são estes combustíveis fósseis os que mais produzem os gases prejudiciais à camada de ozônio. Giddens (2010, p. 57) afirma que: “Reduzir nossa dependência deles, ou (sobretudo no caso do carvão) torná-los mais limpos em termos ambientais do que são hoje, é imperativo para mitigar as mudanças climáticas”.

A vulnerabilidade mundial diante da possível escassez desses combustíveis, como consequência das mudanças climáticas, mostra a necessidade de se buscar fontes alternativas e limpas de geração de energia para suprir a iminente escassez. A substituição dos combustíveis fósseis, não renováveis por alternativas renováveis é pauta mundial.

A água é uma das principais fontes de energia renovável e limpa, alternativa aos combustíveis fósseis. Os Estados Unidos, o Canadá e o Brasil são os países que mais aproveitam deste potencial gerando e fornecendo energia elétrica para a população através das usinas hidrelétricas implantadas em seus territórios.

De acordo com o Ministério das Relações Exteriores, o Brasil (BRASIL, 2020) detém 53% do total dos recursos hídricos da América do Sul e 12% das reservas de água doce mundiais, contando com 12 bacias hidrográficas em todo território. A distribuição das águas no país é irregular, sendo 80% dos mananciais presentes na região Amazônica que representa 7% da população do país, 16,7% para a região centro-sul contando com 66% da população e 3,03% desse recurso para a região Nordeste que conta com 27% da população brasileira em seu território.

Diante de tão rico berço de águas a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 20, parágrafo único, não deixou de amparar o recurso dispondo sobre os Recursos Hídricos e sua proteção, e assim determina:

Art. 20. São bens da União:

[...]

§ 1º É assegurada, nos termos da lei, à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração (BRASIL, 1988).

A legislação infraconstitucional também agiu em favor das águas, através de alguns dispositivos e dentre eles a Lei 9.433/1997 da Política Nacional de Recursos Hídricos, permitindo a coordenação de ações destinadas ao controle dos usos da água e a proteção dos recursos hídricos enquanto recursos ambientais estratégicos.

Segundo Silveira, citando BradBrook & Gardann, no livro referência de seu artigo,

Existe uma importante discussão sobre o acesso à eletricidade como Direito Humano, conectando-se com os objetivos do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, cujo o objetivo 7 afirma que é necessário “assegurar energia moderna acessível, confiável e sustentável para todos” (SILVEIRA, 2018, p. 128-129).

Diante de tal afirmação e do potencial hídrico do Brasil, é de se esperar que o país seja grande produtor de energia através das usinas hidrelétricas espalhadas por todo território, representando 63,8% dos 85% da produção de eletricidade por fontes renováveis. Dados do Ministério de Minas e Energia (BRASIL, 2020), confirmam que as hidrelétricas são seguidas pelos parques Eólicos do país que representam 9,3% da produção energética, da Biomassa e Biogás 8,9% e da Energia Solar com 1,4% de participação, todos compondo a matriz energética do país.

Então, qual seria o problema uma vez que o Brasil já faz uso das fontes energéticas renováveis e possui matriz energética diversa? O problema está na supremacia de uma única forma de geração de energia, as hidrelétricas. Silveira ensina:

O fomento a renováveis no Brasil tem como objetivos principais a diversificação da fonte renovável para outras além das hidrelétricas, a fim de diminuir seus impactos sociais e ambientais e também pela vulnerabilidade hídrica, uma vez que depende do regime de chuvas. Busca-se a segurança energética, já que, quando os níveis dos reservatórios estão baixos, aumenta-se o uso das termelétricas (SILVEIRA, 2018, p. 132-133).

Apesar de serem fonte de energia renovável, a implantação de usinas hidrelétricas geram grande prejuízo socioambiental, dentre eles o deslocamento da população, alterando a dinâmica da vida local e atividades econômicas que antes existiam no local destinado ao reservatório, atentando contra os direitos humanos e acentuando as desigualdades sociais, a diminuição da qualidade da água pela formação de lagos artificiais e o desmatamento fazendo perder espécies de fauna e flora regionais, o aumento de doenças provocadas pela mudança de habitat gerado pelos reservatórios e ainda, neste contexto das mudanças climáticas, Silveira, citando Andrade e Mattei, ensina:

[...] a partir dos anos de 1990, as hidrelétricas passaram a ser alvo de questionamentos a respeito da contribuição de seus reservatórios na emissão dos gases do efeito estufa, pela liberação de gases como o metano que seriam gerados pela decomposição da biomassa em sua bacia de acumulação. (ANDRADE; MATTEI, 2013 *apud* SILVEIRA, 2018, p. 137)

Ainda sobre os impactos sócio ambientais gerados pela implantação das usinas hidrelétricas, Agostini e Bergold, com artigo na revista *Veredas do Direito*, dão sua contribuição acrescentando:

Porém, mesmo as usinas hidrelétricas têm os seus impactos negativos para o meio ambiente e para a sociedade diretamente envolvida. A produção de energia a partir de hidrelétricas demanda o alagamento de extensas áreas, as quais, em regra, se encontram em duas situações: ou são terras férteis, exploradas por agricultores, ou são áreas de remanescentes de ecossistemas, onde não houve interesse de exploração. Ainda, pode ocorrer de existirem comunidades instaladas nas zonas de alagamento, com pessoas residindo nos locais inundáveis, o que também é comum, já que “as barrancas dos rios brasileiros, de maneira especial, têm historicamente servido de refúgio para diversas populações tradicionais”. Outros impactos devem ser considerados, como a alteração do microclima, a redução do fluxo gênico e os desmatamentos para a implantação de linhas de transmissão. (AGOSTINI; BERGOLD, 2013, p. 169)

Sobre a vulnerabilidade hídrica é importante considerar que o volume de chuvas satisfatório é necessário para a manutenção dos reservatórios, que precisam estar cheios para operar em capacidade energética satisfatória. Outro problema que contribui para a crise hídrica é o uso do solo de maneira inadequada. A agropecuária além da utilização de grande volume de água para sua manutenção, coopera com o desmatamento para a criação de pastagens animal, o conjunto das ações neste sentido, empobrecem o solo e fazem com que a absorção de água não aconteça de maneira eficaz a hidratar os lençóis freáticos.

Neste ponto, com as mudanças climáticas e a possibilidade de longos tempos de estiagem, a produção de energia poderá ficar comprometida. Daí a necessidade de se

diversificar a matriz energética do país incentivando, principalmente, duas fontes de energia renováveis e abundantes no Brasil: A Energia Eólica e a Energia Solar, pouco aproveitadas hoje em dia.

2.3 A diversificação da matriz energética no Brasil

A simples substituição de modo de produção de energia não pode ser a única ação tomada para a diversificação da matriz energética de um país, se faz necessário também um trabalho de conscientização da sociedade por um consumo racional aliado à políticas públicas que incentivem a redução no consumo. Trata-se de uma conexão entre sociedade, políticas públicas e necessidade de preservação do meio ambiente.

A matriz energética brasileira tem espaço para diversificação investindo em alternativas como a energia eólica e energia solar que são recursos abundantes no território.

A energia eólica como já demonstrado, é a segunda maior fonte da matriz energética renovável brasileira. Segundo estudos realizados pela Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica), através da GO Associados, temos a seguinte afirmação:

A energia eólica é uma fonte limpa, renovável e abundante no Brasil, com destaque para as Regiões Nordeste e Sul do país. É uma atividade produtiva complementar às demais atividades econômicas, pois ocupa menos de 10% da área dedicada à instalação das máquinas, sendo possível o convívio com atividades agrícolas e pecuária. Por ser uma energia proveniente da natureza, do vento, seu processo de produção não emite gases de efeito de estufa. (OLIVEIRA; CURI; FELLINI; FICARELLI, 2020, p. 8)

De acordo com os dados de dezembro de 2019, disponibilizados pela Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica), o país conta com 619 parques eólicos em operação no país, que abrange 7.578 aerogeradores.

O país possui grande potencial para instalações de parques eólicos, por sua extensão territorial e pela qualidade dos seus ventos que são estáveis, intensos na medida necessária e não alteram significativamente sua velocidade ou direção com frequência.

O vento é a matéria prima da energia gerada e existe Proposta de Emenda à Constituição (PEC) 97/2015, para transformar o potencial de energia eólica e solar como patrimônio da União e, portanto, assim como fez com os recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica – art. 20, §1º da CF/88, estabelece para os demais entes a participação no resultado da exploração dos recursos naturais renováveis: hídricos, eólicos e solares.

Com o avanço da produção de energia eólica e mais investimentos no setor, se fortalece a intenção do Brasil em diversificar sua matriz energética, deixando de estar, quase que exclusivamente, à disposição dos recursos hídricos e cumprindo o que se propôs pelo Acordo de Paris. São outros pontos positivos desta migração: reduzido impacto social e ambiental; reduzido impacto na emissão de GEE; diversificação da Matriz Energética utilizando-se de recursos renováveis e geração de empregos, principalmente nas áreas rurais.

A energia solar é outra proposta importante para contribuição na diversificação da matriz energética do país, voltada aos recursos renováveis, mas pouquíssimo explorada hoje em dia.

Esta pode ser utilizada diretamente para o aquecimento do ambiente, de água e para produção de eletricidade, o que traz a possibilidade de redução de 70% no consumo de energia convencional. Além disso, a radiação solar pode ser obtida inclusive em dias nublados, através dos painéis termoeletricos e fotovoltaicos.

Os benefícios gerados pela energia solar ultrapassam a geração de energia elétrica, visto que o aproveitamento da luz do sol para iluminação natural e aquecimento do ambiente de forma direta pela absorção do calor pelas edificações, são outras vantagens que contribuem não apenas com a redução de emissão de GEE, mas também com a economia financeira de quem a utiliza.

Apesar de possuir grandes vantagens, o acesso à energia solar ainda possui alto custo para implantação individual. Para Silveira (2018, p. 143), há ainda outra desvantagem na forma como a energia solar é utilizada: “Entretanto, um problema que ainda deve ser solucionado é a atual impossibilidade legal de sistemas solares serem interligados à rede elétrica”, o que quer dizer que caso haja produção em excesso não é possível distribuir a energia excedente para utilização pública e assim usufruir da expansão dos benefícios para a rede pública e gerar uma redução na capacidade geradora das hidrelétricas.

2.4 O desafio de preservar as florestas

É de conhecimento geral que um dos meios para mitigação dos efeitos das mudanças climáticas é o incremento e a manutenção da cobertura vegetal com o objetivo de retirar o carbono, um dos principais gases do efeito estufa, da atmosfera por meio de uma espécie de filtragem natural. Outro importante fator na preservação das florestas está ligado ao ciclo das

águas que alimenta os rios e cursos d'água, neste ponto o Brasil ganha a frente por ter em seu território grande número de bacias hidrográficas.

As florestas ao redor do mundo são importantes sistemas de filtragem, com enorme participação na redução dos efeitos das mudanças climáticas. O protocolo de Kyoto trouxe a preocupação em se preservar as florestas como um dos focos principais, mas as dificuldades em atender as premissas de proteção florestal foram e são um grande impasse, visto que os países membros têm interesses diversos, muitas vezes de cunho econômico, inclusive sob a roupagem do crédito de carbono. Assim explica Fearnside em seu artigo na revista *Ciência Hoje*:

Embora a questão da inclusão das florestas tropicais no acordo sobre o clima seja quase sempre colocada em termos acadêmicos e/ou morais, por trás dessas posições existem intenções ocultas. Um exemplo está no apoio do grupo Guarda-chuva (Estados Unidos, Canadá, Japão, Austrália e Nova Zelândia) ao uso de projetos para evitar o desmatamento como deduções nos compromissos de redução de emissões. Estados Unidos, Canadá e Japão, em especial, seriam beneficiados se, para cumprir seus compromissos, pudessem comprar créditos de países que mantivessem florestas. (FEARNSIDE, 2001, p. 20-21)

O Brasil, segundo informações do site do Ministério do Meio Ambiente:

[...] ocupa quase metade da América do Sul e é o país com a maior biodiversidade do mundo. São mais de 116.000 espécies animais e mais de 46.000 espécies vegetais conhecidas no País, espalhadas pelos seis biomas terrestres e três grandes ecossistemas marinhos. Suas diferentes zonas climáticas do Brasil favorecem a formação de biomas (zonas biogeográficas), a exemplo da Floresta Amazônica, maior floresta tropical úmida do mundo; o Pantanal, maior planície inundável; o Cerrado, com suas savanas e bosques; a Caatinga, composta por florestas semiáridas; os campos dos Pampas; e a floresta tropical pluvial da Mata Atlântica. (BRASIL, 2021)

Daí a importância do país na preservação das florestas presentes no território e essencialmente proteção à Floresta Amazônica, Mata Atlântica e Bioma de Cerrado. A Amazônia é o grande regulador do clima no planeta.

Além de conter uma mega biodiversidade, a Amazônia é um grande regulador do clima do planeta. Copertino, Piedade, Vieira e Bustamante (2019) afirmam que “O desmatamento e queimadas alteram o equilíbrio desse ciclo hidrológico, reduzem a evapotranspiração da floresta, diminuindo as chuvas sobre a própria Amazônia e aumentando o risco de tempestades extremas no sul e sudeste do país.”.

Já é possível perceber que a Amazônia “entrou em um novo regime de clima mais quente e altamente variável” (COPERTINO; PIEDADE; VIEIRA; BUSTAMANTE 2019), e possui períodos de estiagem mais longos gerando seca prolongada, o que exerce grande

influencia no aumento significativo das queimadas para além das áreas destinadas ao manejo agropecuário e agrícola, além de sérias consequências ao ciclo das chuvas, alterando significativamente os níveis dos rios que banham o território, ora com cheias, ora com secas.

A falta de fiscalização, controle e aplicação de sanções mais severas por parte dos Estados é outro agravante da situação. A atuação de pequenos grupos ambientais, sozinhos, não conseguem conter o problema que é uma ameaça mundial.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças climáticas e o consequente aquecimento global são uma realidade. As convenções, tratados e acordos sobre o clima trouxeram, cada um a seu modo, o alerta necessário para as ações de mitigação do problema que começava a dar seus sinais.

A queima de combustíveis fósseis, como geradora de energia utilizada por todos os países, em larga ou média escala, foi encarada como um dos grandes problemas a ser enfrentado para reduzir as emissões de gases do efeito estufa na atmosfera, e daí a migração para outras formas de geração de energia mais limpas e renováveis.

O Acordo de Paris vinculou os países membros ao compromisso de reduzir as emissões de gases na atmosfera com o ânimo de cooperação entre as nações. A intenção é mudar a forma como se gera energia utilizando recursos renováveis e limpos ao invés dos recursos não renováveis da atualidade. O Brasil, Estado membro do acordo, estipulou uma meta a ser atingida reduzindo as emissões entre 36,1% e 38,9% até o presente ano. Meta definida através da Lei 12.187/2009 - Política Nacional sobre Mudança do Clima, o que infelizmente parece não ter sido atingida.

Diante das consequências das Mudanças Climáticas, os países precisam agir preventivamente para evitar prejuízos, principalmente, na geração de energia elétrica. Uma das medidas é justamente a diversificação da matriz energética dos Estados.

O Brasil como possuidor de vasta rede fluvial e de fluxo de chuva constante por ser um país tropical, usufrui da energia elétrica gerada, quase que exclusivamente, por usinas hidrelétricas. Isso faz da população brasileira uma provável vítima das futuras crises hídricas, que poderão ser vivenciadas em razão das mudanças climáticas. Os primeiros sinais já podem ser sentidos.

Os recursos renováveis brasileiros são abundantes e pouco utilizados. Os ventos e o sol são alguns deles, explorados no presente artigo e como se observa seriam opções vantajosas

para a diversificação das fontes de produção de energia no país. A matriz energética brasileira merece investimentos nesses setores, o que além de garantir as mitigações desejadas com relação as mudanças do clima, garantirá economia e qualidade de vida à população.

A preservação das florestas é outra ação que deve ser permanente no escopo de redução de emissão de gases na atmosfera, de maneira global. No Brasil, importantes florestas como a Amazonia e a Mata Atlântica e o bioma do Cerrado sofrem com o crescente desmatamento e com o mau uso do solo. Ações humanas que contribuem negativamente com as alterações no clima e que hoje se tornam um dos grandes desafios da atualidade. Observa-se que além da falta de fiscalização e punições mais severas a serem aplicadas pelos Estados, as ações isoladas de pequenos grupos de ambientalistas não são suficientes para a preservação das florestas brasileiras.

As Florestas resistirão aos efeitos das mudanças climáticas desde que sua conservação e o manejo sustentável do solo sejam priorizados. Para atingir estes objetivos é fundamental que as grandes áreas de florestas que estão intactas permaneçam assim para preservar a biodiversidade e recursos hídricos ainda existentes. É necessidade básica o reflorestamento das áreas degradadas, a proteção dos recursos hídricos para auxiliar na redução de emissão de CO₂ na atmosfera e assim combater fortemente as mudanças climáticas.

Assim, percebe-se uma interdependência entre os elementos: produção de energia, recursos renováveis e preservação das florestas. Torna-se imperativo tanto a diversificação da matriz energética mundial quanto a preservação das florestas para que as metas de redução dos gases do efeito estufa aconteçam a contento e assim possa frear a aceleração das mudanças climáticas. As ações nesse sentido não poderão ser desvinculadas da conscientização mundial sobre o consumo sustentável e de políticas públicas eficazes, sendo imprescindível que as sociedades e os Estados trabalhem juntos para a sustentabilidade na produção energética.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, Andréia Mendonça; BERGOLD, Raul Cezar. Vidas Secas: Energia hidrelétrica e violação dos Direitos Humanos no Estado do Paraná. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 10, n. 19, p. 167-192, jan./jun. 2013.

ANDRADE, Adriano; MASSON, Cleber; ANDRADE, Landolfo. **Direitos Difusos e Coletivos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2019. v. 1.

BRASIL: Governo do Brasil. Ministério das Minas e Energia. **Fontes de energia renováveis representam 83% da matriz elétrica brasileira**. Disponível em: <https://www.gov.br/pt->

br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2020/01/fontes-de-energia-renovaveis-representam-83-da-matriz-eletrica-brasileira. Acesso em: 10 dez. 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 5 out. 2020.

BRASIL. **Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm. Acesso em: 08 dez. 2020.

BRASIL: Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade>. Acesso em: 10 jun. 2021.

BRASIL: Ministério das Relações Exteriores. **Recursos Hídricos**. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/meio-ambiente-e-mudanca-do-clima/recursos-hidricos>. Acesso em: 10 dez. 2020.

COPERTINO, Margareth; PIEDADE, Maria Teresa Fernandez; VIEIRA, Ima Célia Guimarães; BUSTAMANTE, Mercedes. Desmatamento, fogo e clima estão intimamente conectados na Amazônia. **Cienc. Cult.** São Paulo, v. 71, n. 4, p. 4-5, out. 2019. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000400002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 dez. 2020.

FEARNSIDE, Philip M. As florestas no acordo do clima. **Revista Ciência hoje**, v. 29, n. 171, p. 60-61, 2001. Disponível em: http://inct-servamb.inpa.gov.br/publ_restritas/2001/Mudancas%20Climaticas.pdf. Acesso em: 09 dez. 2020.

GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. The politics of climate change. Rio de Janeiro: Zahar Editor, 2010.

OLIVEIRA, Gesner; CURI, Andréa Zaitune; FELLINI, Patrícia Silva; FICARELLI, Thomas R A. **Impactos socioeconômicos e ambientais da geração de energia eólica no Brasil**. São Paulo: Go Associados, 2020. Disponível em: http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2020/10/ABEE%C3%B3lica_GO-Associados-V.-Final.pdf. Acesso em: 10 dez. 2020.

PACHECO, Fabiana. Energias Renováveis: breves conceitos. **Conjuntura e Planejamento**, Salvador, SEI, n. 149, p. 4-11, out. 2006. Disponível em: http://files.petquimica.webnode.com/2000001095ab055bae2/Conceitos_Energias_renov%C3%A1veis.pdf. Acesso em: 10 dez. 2020.

SAMPAIO, Rômulo Silveira da Rocha. **Direito Ambiental**. Doutrina e Casos Práticos. Rio de Janeiro: Elsevier/FGV, 2012.

SILVEIRA, Paula Galbiatti. Energia e Mudanças Climáticas: impactos socioambientais das hidrelétricas e diversificação da matriz energética brasileira. **Opinião Jurídica**, Universidade

de Medellin, v. 17, n. 33, p. 123-147, set. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/ojum/v17n33/1692-2530-ojum-17-33-00123.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2021.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001. Disponível em: http://r1.ufrj.br/lmbh/pdf/Outras%20publicacoes/LMBH_gestao_da_agua_no_Brasil.pdf. Acesso em: 07 dez. 2020.