

# O Brasil no Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas um estudo sobre o cumprimento das metas de redução de emissões no setor de energia

**Autor:**

**Matheus Simões Nunes**

*Universidade Federal da Paraíba*

*Universidade Estadual do Mato Grosso*

## Como citar este capítulo:

NUNES, Matheus Simões. O Brasil no Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas um estudo sobre o cumprimento das metas de redução de emissões no setor de energia.

In: NUNES, Matheus Simões (Org.). **Estudos**

**em Direito Ambiental:**

**Desenvolvimento, desastres e**

**regulação.** Campina Grande: Editora

Licuri, 2022, p. 1-47.

## Resumo

O alcance do objetivo proposto no Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas exige, segundo o Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas, a imediata contenção das emissões de gases do efeito estufa lançados na atmosfera. Diante disso, a pesquisa se propõe a avaliar a aptidão da Contribuição Nacionalmente Determinada pelo Brasil, em cumprimento ao Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas, para promover o rearranjo da matriz energética local, a fim de verificar se sua estrutura é suficiente para a construção de uma economia de baixo carbono compatível com o objetivo de reduzir a temperatura global em 2,0° C até o final do século. A metodologia compreendeu a utilização do método quantitativo-qualitativo. Para melhor guiar a execução do trabalho, a documentação indireta, consubstanciada nas pesquisas bibliográfica e documental, foi utilizada como técnica de pesquisa. A hipótese formulada foi que a Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil é insuficiente para atingir os objetivos do Acordo de Paris e colaborar com o imperativo de limitar o aquecimento global abaixo de 2,0° C. Ao final, verificou-se a insuficiência das metas firmadas na Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil no tocante aos objetivos do Acordo de Paris e que, embora a inserção de fontes renováveis na matriz local permita que o país cumpra a meta, as emissões em setores como o desmatamento e a mudança no uso da terra impedem que as emissões se reflitam em uma mudança de fato comprometida com o controle do aquecimento global.

**Palavras-chave:** Acordo de Paris; mudanças climáticas; energia; contribuição nacionalmente determinada.

## INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas representam um dos eixos centrais da geopolítica atual e provocará transições profundas nos cenários políticos, econômico, social e principalmente no pensamento que comanda os rumos através dos quais se dirige a vida no planeta.

Apesar de ter sua existência negada ao longo dos tempos recentes, a mudança climática revela sua pior face no presente ao tempo que evidencia a irracionalidade da presença humana na história. Enquanto fenômeno por muito tempo negado e mal compreendido, o aquecimento global tem constituído objetivo dos principais debates da atualidade, na medida em que tem fixado sua agressividade em ofensa aos mais diversos campos da vida.

Nesse sentido, os reflexos das mudanças climáticas têm sido apontados pela ciência como diretamente decorrentes da ação humana e suas desequilibradas relações com a natureza. Ao desrespeitar seus limites, os mais recentes estudos demonstram insistentemente, com alto grau de confiança, que cenários cada vez mais críticos e perigosos têm se tornado parte da realidade proporcionalmente ao aumento da temperatura da Terra, notadamente quando essa elevação se aproxima ou supera 2,0° C, em relação aos níveis pré-industriais.

Para se evitar a precipitação da estabilidade da vida, torna-se imperioso estabilizar a temperatura do planeta abaixo desse índice, o que demanda a imediata contenção das emissões de gases causadores do efeito estufa na atmosfera, bem como rever as direções para a qual o modelo de desenvolvimento atual, submetido ao ideal de crescimento ilimitado, tem conduzido a humanidade. O alcance dessa estabilização das emissões de poluentes exige, igualmente, a transição da matriz global de energia, predominantemente alicerçada em combustíveis fósseis na atualidade, a fim de que se permita a inserção progressiva e predominante de fontes energéticas limpas, renováveis e não poluentes.

Diante do panorama crítico no qual se chocam aspectos políticos, econômico, sociais e jurídicos, é posta a prova a aptidão do Direito para prevenir ou mitigar o cenário catastrófico que se projeta para o futuro próximo, cujas consequências não podem ser medidas com certeza absoluta, razão pela qual Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas propõe uma coalizão de esforços para enfrentar as externalidades ambientais. Para tanto, devidamente embasado pelo conhecimento científico mais seguro e recente, o referido

Acordo propõe limitar o aquecimento global a 2,0° C, acima dos níveis pré-industriais, ao tempo que empreende esforços para mantê-lo abaixo de 1,5° C.

Assim, a pesquisa em epígrafe se destina a investigar a aptidão da Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil, em cumprimento ao Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas, para promover a transição na matriz energética local, a fim avaliar se a sua estrutura é compatível com o enfrentamento do aquecimento global e, assim, apresenta níveis suficientes para construir uma economia de baixo carbono compatível com a proposta de conter o aumento da temperatura global abaixo de 2,0° C até o final do século.

Frente à percepção de que a produção e o consumo de energia são responsáveis atualmente por dois terços das emissões globais de gases do efeito estufa, revela-se a necessidade de descontinuar a utilização de combustíveis fósseis na matriz global, bem como abrir margem para discussões e estudos sobre a questão, a fim de que a implantação da virada energética no caminho da sustentabilidade possua amplo embasamento da ciência e também do Direito. Esse é o campo no qual o presente estudo firma as suas bases. Embora haja expressiva abundância de dados técnicos sugerindo que a expressiva produção/utilização de fontes energéticas renováveis representa solução, ainda que parcial para as questões do clima no presente, destaca-se a ausência de estudos jurídicos a respeito do tema, especialmente no que se refere ao papel indutor do Direito nesse contexto.

A fim de enfrentar o problema trabalhado nesses estudos, buscar-se-á verificar se a Contribuição Nacionalmente Determinada pelo Brasil ao Acordo de Paris é suficiente para atingir o objetivo de contenção do aquecimento global abaixo de 2,0° C, acima dos níveis pré-industriais. A partir dos dados coletados durante a pesquisa, se verificará se a hipótese se confirmou ou não.

Enquanto objetivo geral pretende-se avaliar a aptidão do papel indutor/regulador da Contribuição Nacionalmente Determinada pelo Brasil ao Acordo de Paris para promover a reestruturação da matriz energética local através da inserção de fontes energéticas sustentáveis e, verificando sua compatibilidade com o propósito de frear o aquecimento global.

Por sua vez, como objetivos específicos, elencam-se os seguintes: a) contextualizar e compreender as mudanças climáticas, verificando suas causas, abrangência e consequências, a fim de estudar o papel indutor e regulador do Direito em seu

enfrentamento; b) avaliar o potencial e a expressividade da inserção das fontes energéticas não poluentes na matriz brasileira em combate às mudanças climáticas, analisando sua compatibilidade com o imperativo de construção de uma economia pautada no baixo carbono; e c) discutir as metas da Contribuição Nacionalmente Determinada pelo Brasil ao Acordo de Paris, perquirindo se a política climática em curso é apta ao alcance do objetivo de contenção do aquecimento global abaixo de 2,0° C, acima dos níveis pré-industriais.

Para melhor executar a pesquisa, será empregado um procedimento metodológico destinado a formar um saber passível de verificação, cientificamente fundado e demonstrável, a fim de amparar as conclusões propostas sob relativa certeza produzida e com validade social, permitindo, dessa forma, compreender fenômenos jurídicos específicos. Nesse sentido, a opção metodológica utiliza o método quantitativo-qualitativo, a partir da qual supõe uma concepção provisória, alicerçada na hipótese formulada na pesquisa, com vistas a melhor compreender a realidade a ser conhecida e, então, após sua comprovação ou refutação, elaborar propostas para a solução do problema (GUSTIN; DIAS; NICÁCIO, 2020).

Sob essa ótica, mediante o emprego do método quantitativo-qualitativo, se procederá à coleta de dados indicativos, especialmente no que toca às emissões de gases do efeito estufa em determinadas circunstâncias e a partir de fontes de produção específicas, levantando informações que comprovem ou refutem a hipótese avaliativa da aptidão da Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil ao Acordo de Paris para o enfrentamento das mudanças climáticas. Após a seleção dos dados, estes passarão por interpretação e tabulação, permitindo sua criteriosa análise para a compreensão das implicações qualitativas sobre o objeto da pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2002). Para se chegarem às conclusões da pesquisa, os dados dispostos serão interpretados, relacionados a outros conhecimentos e teorias afetos ao tema e, ao final, objetiva-se alcançar um diagnóstico quantitativo-qualitativo marcado por proposições construtivas no âmbito do Direito (GUSTIN; LARA; COSTA, 2012, p. 298).

Além disso, o trabalho será construído com base na documentação indireta, consubstanciada nas pesquisas bibliográfica e documental. Com efeito, se procederá a partir do recorte feito com base nos estudos sobre o aquecimento global, das mudanças climáticas e dos principais aspectos relacionados ao tema dentro do enquadramento proposto. Em seguida, será feita a análise dos textos legais relativos ao Acordo de Paris,

da NDC do Brasil e do marco regulatório energético nacional. Nesse quadro, será analisada a atuação do Direito no contexto da proposta de virada energética a fim de se tutelar a sustentabilidade ambiental na formação de uma economia de baixo carbono. (MEZZAROBA; MONTEIRO, 2010).

Sob essa estrutura, pretende-se compreender os aspectos centrais do Acordo de Paris e da Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil, a fim de verificar o papel desempenhado pelo Direito Ambiental Internacional no enfrentamento das mudanças climáticas. Diante da indispensabilidade de se avaliar, sob o olhar da ciência, o alinhamento do comprometimento e da colaboração desempenhados pelas nações signatárias, e principalmente pelo Brasil, no combate ao aquecimento global, a pesquisa em epígrafe joga luz sob essa questão-desafio, para, ao final, apresentar suas conclusões sem a pretensão de esgotar esse complexo tema.

Destaque-se que o presente trabalho constitui aprimoramento da tese de Doutorado defendida pelo autor no ano de 2021, no Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina.

## **O ACORDO DE PARIS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO ENFRENTAMENTO DOS DESAFIOS DO CLIMA NO SÉCULO XXI**

O Acordo de Paris representa o ápice da terceira fase do regime da UNFCCC sobre mudanças climáticas, marcado pela proposição de uma ação internacional no efetivo combate à limitação da emissão de gases causadores do efeito estufa e do correspondente aumento da temperatura global. Politicamente, as negociações se desenvolveram em duas vertentes paralelas, uma para buscar maior efetividade e comprometimento em relação ao Protocolo de Quioto, outra para promover um esforço cooperativo de longo prazo na proteção do equilíbrio climático global.

No momento em que a comunidade internacional percebe a insuficiência das negociações marcadas pelo descomprometimento das principais nações poluentes do mundo, se vê diante da necessidade de construir um acordo verdadeiramente marcado pela implementação de mecanismos significativos que garantam a mitigação e a adaptação das realidades a um projeto de maior ambição. Assim, a COP 21, em Paris, França, 2015, chegou ao fim das negociações reforçando o compromisso de contenção do aumento da

temperatura global em 2,0° C, acima dos níveis pré-industriais, ao tempo que se compromete a promover esforços conjuntos para limitar esse aumento a 1,5° C, também acima dos níveis pré-industriais. Com uma proposta otimista, as negociações em Paris reacenderam fortemente os debates sobre o gigantesco esforço conjunto que as nações, de modo geral, devem fazer para reduzir os danos causados pela emissão de poluentes sobre o meio ambiente em escala global.

Com as negociações em Paris, destacou-se a necessidade de se rever a dependência da atividade produtiva mundial dos combustíveis fósseis, principal causador dos danos ao meio ambiente, ressaltando a promoção de investimentos expressivos em fontes energéticas sustentáveis. Diante disso, a promulgação do Acordo de Paris abre as cortinas de um projeto universal, ambicioso, durável, dinâmico, equitativo e juridicamente vinculante. Além disso, busca cobrir, de forma equilibrada as demandas por mitigação das emissões, a adaptação das nações, os meios de implementação e a transparência esperada por todos os componentes. Nessa perspectiva, o Acordo de Paris busca fornecer um processo confiável para permitir que sua ambição de limitar o aquecimento global transite eficazmente através da mobilização conjunta dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, direcionando suas economias para um modelo ecologicamente sustentável pautado pela baixa emissão de GEE's.

A adoção do Acordo de Paris representa um marco histórico para a resposta global à ameaça das alterações do clima no tempo presente, sendo responsável por posicionar a humanidade em um novo cenário político e jurídico de reação mundial às mudanças climáticas (WARRICK; MOONEY, 2015). Em linhas gerais, o Acordo objetiva manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2,0° C, acima dos níveis pré-industriais, ao tempo que busca esforços para limitar o aumento da temperatura global a 1,5° C, também acima dos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e os impactos provocados pelas mudanças climáticas (Artigo 2º, Item 1º. a, do Acordo de Paris).

As metas adotadas como parâmetro pelo Acordo de Paris resultam do consenso político internacional pautado na avaliação científica, e, na medida em que reflete normativamente seus alertas, se propõe a induzir o comportamento das nações participantes a garantir a eficácia das respostas ao quadro crítico da mudança climática. Nessa perspectiva, a fim de garantir o respeito às particularidades das nações signatárias e suas capacidades de reduzir a emissão de gases provocadores do efeito estufa na

atmosfera, além de desenhar a exigência de um inventário global sistemático a cada cinco anos, a partir de 2023, com o objetivo de aumentar as ambições de modo gradual e ordenado, arquitetou um mecanismo propositivo em que cada uma delas sinalizaria, de baixo para cima (Bottom Up x Top Down Approach), seu potencial de contribuição com o Acordo. Nasceram, então, as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC's ou INDC's)<sup>1</sup>. O objetivo do Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas consiste em conter o aquecimento global abaixo de 2,0° C, acima dos níveis pré-industriais, ao tempo que empreende esforços para limitá-lo a 1,5° C (ONU; 2015). Em que pese seja este o propósito formulado em nível mundial através do referido Acordo, como decorrência de sua abordagem de baixo para cima, seu sucesso depende criticamente da implementação de políticas climáticas a nível nacional. Isso é organizado por meio da exigência de que cada nação signatária formule sua respectiva Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), sinalizando o esforço que estiver disposta a fazer para colaborar com o propósito último do regime multilateral formulado na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC/COP-21).

Para atingir as ambições do Acordo, a transição imediata para uma matriz global de energia mais eficiente e com baixo teor de carbono é fundamental, o que exige a descarbonização do setor de fornecimento, que contribui para mais da metade das emissões totais de CO<sub>2</sub> no tempo presente (VRONTISI et al., 2018), além da alta penetração de fontes renováveis e de melhorias voltadas ao aumento da eficiência do sistema. Nesse panorama, o presente trabalho insere seu problema central de verificar se o cumprimento da Contribuição Nacionalmente Determinada pelo Brasil ao Acordo de Paris apresenta potencial para promover o rearranjo da estrutura da matriz energética local, permitindo a implementação de uma nova forma de agir nos moldes inspirados pelo Decrescimento, viabilizando, a um só tempo, a desejada redução da emissão de GEE's e o fortalecimento da resposta fornecida pelo país ao quadro global das mudanças climáticas.

Para tanto, propõe-se avaliar se a Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil ao Acordo de Paris é [ou não], de fato, um instrumento jurídico apto para induzir a

---

<sup>1</sup> O Brasil apresentou sua pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada ao Acordo de Paris. Com o depósito do instrumento de ratificação do acordo e Paris, em setembro de 2016, a NDC Brasil deixou de ser dotada do status de "pretendida". Pelo Acordo, o Brasil assumiu, em 4 de novembro de 2016, o compromisso de implantar ações e medidas que apoiem o cumprimento das metas propostas. Para planejar a implementação e o financiamento dessas ações e medidas, o Ministério do Meio Ambiente articulou a elaboração de uma estratégia Nacional para a Implementação e o Financiamento da NDC do Brasil ao Acordo de Paris (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Discussões para a implementação da NDC do Brasil. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/clima/ndc-do-brasil.html>> Acesso em: 24 ago 2020).

transição da matriz energética local, ainda alicerçada atualmente em fontes fósseis, para aquelas renováveis, e, desse modo, verificar o papel do Direito no que se refere à construção de uma economia de baixo carbono. É preciso que se deixe claro que o objetivo deste trabalho é centrado na análise do cumprimento da NDC do Brasil pela inserção de fontes energéticas não poluentes na matriz local, isto é, ainda que possua a referida norma outras vertentes incidentes em campos diversos de atuação, este trabalho foca suas atenções no componente energético.

No momento em que a pandemia de coronavírus chama atenção para o prenúncio crescente da emergência climática global, o tempo presente se afirma como o instante definitivo para, como já há muito alertado pela ciência, reavaliar as suposições de que o crescimento econômico ilimitado é o único caminho para a prosperidade e para alcance do bem-estar, bem como para afastar barreiras criadas pelo pensamento dominante na tomada de decisões que buscam perpetuá-lo. Nesse sentido, a transformação do sistema global de energia, em compasso com o Acordo de Paris e suas NDC's, oferece oportunidade para que a inserção predominante de fontes renováveis enfrente, de forma estratégica e ambiciosa, o objetivo de manter o aquecimento global abaixo de 1,5° C, definindo o curso para uma mudança sistêmica direcionada para a descarbonização em meados deste século.

Posicionada no centro da estrutura da economia global, o setor de energia desempenha um papel crucial em meio ao enfrentamento da pandemia e das mudanças climáticas, na medida em que a crise revelou inadequações ainda presentes no sistema atual, tanto em termos de dependência dos combustíveis fósseis quanto em relação ao tratamento da natureza em função da ambição humana pelo crescimento ilimitado e suas consequências desastrosas. Embora o momento seja substancialmente crítico, os governos possuem a oportunidade de colocar em movimento uma mudança duradoura alicerçada na virada sustentável da matriz de energia global e permitir que o mundo possa colher os múltiplos benefícios de um sistema mais limpo com a preservação do equilíbrio do meio ambiente.

Nesse sentido, orientado pelo cumprimento das metas firmadas no Acordo de Paris, os efeitos provenientes do investimento progressivo realizado nas energias como resposta pós-covid19 possui aptidão para o alcance de metas cada vez mais ambiciosas destinadas a reforçar os compromissos com a proteção do clima e da natureza. Sob esse intuito, caso o investimento em energias renováveis continue crescendo nas mesmas taxas observadas

entre os anos de 2015 e 2018, as metas de redução global de GEE's estabelecidas para 2030 podem ser atingidas já em 2022 (IRENA, 2020), projeção que exige que a recuperação da economia mundial seja imediatamente alicerçada em bases renováveis, a fim de exprimir um compromisso real com a construção de um futuro seguro, resiliente e ambientalmente sustentável.

Inevitavelmente, a intervenção global sem precedentes desempenha um papel fundamental no enfrentamento das crises de saúde, econômica e ambiental que se correlacionam, proporcionando uma oportunidade única para promover mudanças que enfatizam a sustentabilidade e oferecem benefícios com o mínimo de efeitos negativos, assegurando, dessa forma, que os planos de recuperação traduzam uma infraestrutura focada na contenção do aquecimento global abaixo de 2,0° C. Com a virada energética proposta em direção à predominância das fontes renováveis, objetiva-se atingir a meta de cortar 70% (setenta por cento) do dióxido de carbono emitido a partir da produção de energia em todo mundo, perseguindo, assim, uma descarbonização cada vez mais profunda, dirigida a reduzir as emissões de GEE's relacionadas à energia ao possível nível mais próximo de zero (IRENA, 2020).

No plano internacional, a contribuição se compatibiliza com o esforço para o conjunto da economia brasileira, objetivando assegurar flexibilidade para a implementação nacional, sem expor políticas e setores específicos a interferências internacionais indevidas (MMA, 2016). Além disso, deixa-se clara a ideia de que a tomada de decisões no segmento das mudanças climáticas não se limita ao atendimento dos compromissos internacionais, exige, ainda, a atuação de modo firme e ambicioso, considerando os interesses nacionais de desenvolvimento socioeconômico, que trazem ao país a oportunidade de requalificar o projeto de desenvolvimento nacional. Para tanto, o Governo Federal dirigiu sua atuação orientado pela definição de valores transversais em áreas de vital importância para o país, associadas à qualidade e competitividade que envolve aspectos centrais do desenvolvimento nacional, tais como infraestrutura, produção, agropecuária, do uso da terra, planejamento urbano, industrial e energética (MMA, 2016).

Como se observa, a formulação da NDC pelo Brasil foi elaborada com vistas a mantê-lo comprometido com a expansão de seu processo de desenvolvimento econômico e, apesar de buscar compatibilizá-lo ao objetivo de redução das emissões.

Dessa maneira, o aquecimento global, conforme proposto no Acordo de Paris, deixa transparente que a sinalização não traduz interesse de permitir interferências “indevidas” na ordem local. Todavia, não se pode perder de vista que a formulação da NDC se traduz em oportunidade ímpar para que o país reequilibre seu modelo de desenvolvimento nacional no caminho da sustentabilidade e, assim, melhor direcione os investimentos no sentido da implementação de tecnologias limpas e não poluentes e sua infraestrutura.

Com efeito, a NDC do Brasil estabeleceu como meta central a “redução das emissões de gases do efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025”, ao passo que firmou como contribuição indicativa subsequente “reduzir as emissões de gases do efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030” (BRASIL, 2016). Para alcançar esse propósito, o Brasil se comprometeu a expandir a participação de bioenergia sustentável em sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030 (BRASIL, 2016).

Com efeito, a promulgação da NDC do Brasil expressou a concretude do compromisso colaborativo que o país entende poder assumir no contexto da COP-21. Interessa detalhar que, embora o objetivo central do Acordo de Paris de limitar o aquecimento global seja formulado a nível global, sua estrutura exige tão somente que os países apresentem suas NDC’s e as atualizem, orientadas pelo progresso das ambições a cada 5 (cinco) anos, sua metas não são dotadas de vinculatividade jurídica, razão pela qual a formulação e o cumprimento de políticas a nível local é fundamental para atingir seus propósitos. Nesse ponto, atualmente se percebe que, de maneira geral, a grande maioria das Partes signatárias ficou significativamente aquém do alcance das metas centrais do referido Acordo (ROGEJI et al., 2016).

No tocante ao horizonte temporal, a NDC elaborou suas metas para o ano de 2025, com valores indicativos para 2030 apenas para referência, tomando como ponto de referência o ano de 2005, cujos índices foram utilizados para elaborar o Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções de GEE, publicado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCTI), em 2010, que empregou a métrica adotada do GWP, com dados do IPCC AR5. Assim, a abordagem metodológica, inclusive para estimativa e contabilização de emissões antrópicas de gases do efeito estufa e, conforme apropriado, das remoções, segue as diretrizes aplicáveis às avaliações feitas pelo IPCC (BRASIL, 2016).

Ademais, embora ressalte seus desafios estruturais marcados pela desigualdade, a NDC do Brasil, orientada pelo princípio da progressão das ambições (VIÑUALES, 2016), da mais alta ambição possível ou da progressão das ambições de mitigação (VOIGT, 2016), descrito no Artigo 4.3, do Acordo de Paris, indicou comprometimento da política interna do país com a ampliação gradativa das ambições de mitigação para atingir as metas estabelecidas pela UNFCCC.

Com o fim de quantificar a contribuição total do país no tocante à redução de emissões de GEE's até 2025, e de modo indicativo até 2030, a NDC brasileira foi edificada tomando como base três setores principais responsáveis pelas maiores emissões em 2012, a saber: a) Mudança do Uso da Terra e Florestas; b) Agropecuária e c) Energia. De acordo com o Balanço Energético Nacional, em 2019, o total de emissões antrópicas associadas à matriz energética brasileira aumentou 0,8% em relação ao ano anterior, atingindo 419,9 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>eq), dos quais 45,4% são atribuídos ao setor de transporte, 18% das indústrias, 4,4% das residências e 32,2% de outros setores, tais como agropecuário, de serviços, energético e elétrico, além das emissões fugitivas (EPE, 2020).

Ainda em 2019, em termos de emissões por habitante, cada brasileiro, produzindo e consumindo energia, emitiu em média 2,0 toneladas de CO<sub>2</sub>eq, ou seja, cerca de um sétimo de um americano e um terço de um cidadão europeu e de um chinês, de acordo com os dados divulgados pela Agência Internacional de Energia (AIE, 2017) e também pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2020). Nesse quadro, a intensidade das emissões de carbono pela cadeia econômica brasileira atingiu níveis equivalentes a 0,14Kg CO<sub>2</sub>/US\$ppp<sup>2</sup>, em níveis de 2010, em conformidade com os parâmetros de paridade de compra. De acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE, 2017), e igualmente divulgado pela EPE (EPE, 2020), a intensidade de carbono na economia brasileira atingiu níveis equivalentes a 33% (trinta e três por cento) da economia chinesa, 56% (cinquenta e seis por cento) da economia americana e 88% (oitenta e oito por cento) da economia da União Europeia. Com relação particularmente ao setor elétrico, a média de emissões foi de 90,0 kg CO<sub>2</sub> para produzir 1MWh (um Mega Watt por hora), índice consideravelmente abaixo do observado em países da União Europeia, os Estados Unidos e China (EPE; 2020).

---

<sup>2</sup> O índice atingido pelos Estados Unidos foi de 0.268 Kg CO<sub>2</sub>/US\$ppp em 2016, conforme avaliação do Banco Mundial (WORLD BANK. CO<sub>2</sub> Emissions (Kg per PPP \$ of GDP) - United States. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PP.GD?locations=US>>, Acesso em 28 nov 2020).

Nesse sentido, além de reconhecer a importância do engajamento de governos locais e de seus esforços no combate à mudança do clima, para atingir a meta de contenção do aquecimento global abaixo de 2,0° C, a iNDC, além diretrizes nos setores de biocombustíveis, florestal e de mudança no uso da terra, agrícola e de transportes, determinou quanto ao segmento energético e de bioenergia sustentável as seguintes metas:

- iii) no setor de energia, alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, incluindo:
  - expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 20% a 33% até 2030;
  - expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar;
  - alcançar 10% de ganhos de eficiência no setor elétrico até 2030.
- v) no setor industrial, promover novos padrões de tecnologias limpas e ampliar medidas de eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono;

Desse modo, o Acordo de Paris fez com que os países signatários elaborassem políticas locais dirigidas ao cumprimento do objetivo de contenção do aquecimento global, isto é, implementando domesticamente uma série de diretrizes que se destinam a atender, colaborativa e paralelamente, o compromisso internacional de mitigação das mudanças climáticas. Essa mitigação deve ser atualizada progressivamente levando em consideração três componentes fundamentais, a saber: a) o marco regulatório; b) governança<sup>3</sup> e c) planos e ações de mitigação e adaptação (SPERANZA et al., 2017). Diante desse compromisso adotado com enfoque no enfrentamento da questão climática, o Brasil procura sinalizar concretamente sua participação na implementação de ações voltadas à ambiciosa agenda de descarbonização proposta no contexto do Acordo de Paris,

---

<sup>3</sup> O conceito de governança climática é compreendido a partir do conceito de governança pública, e pode comportar diferentes significados, derivados de contextos diversos e abordagens de análise aplicáveis. Nesse sentido, resulta da combinação de dois elementos, a saber: a) a capacidade operacional da burocracia governamental, seja nas atividades de atuação direta, seja naquelas relacionadas à regulação e construção de arranjos institucionais para a promoção de políticas públicas climáticas e b) criação de canais institucionalizados, legítimos e eficientes de mobilização e envolvimento da sociedade civil na formulação, implementação e monitoramento dos resultados de impacto da política pública climática nacional. Dessa forma, a governança pública engaja o Estado, mas transcende, na medida em que contempla a participação de atores da sociedade civil como partes essenciais do processo de construção de uma boa governança (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Referencial básico de governança aplicável a todos os órgãos e entidades da administração pública. Brasília: TCU, secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014, p. 28).

permitindo, assim, que se construa a desejada transição energética compatível com o cenário de controle do aquecimento global abaixo de 1,5° C.

## O PANORAMA DA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA E OS CONTORNOS PARA A INSERÇÃO E PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO NACIONALMENTE DETERMINADA AO ACORDO DE PARIS

Todas as sociedades requerem serviços de energia para atender desde as necessidades humanas mais básicas às demandas de seus sistemas produtivos. Para fazer presente a sustentabilidade ambiental, torna-se imprescindível que a entrega dos serviços de energia, ao tempo que assegure acesso equilibrado ao seu fornecimento, exponha como marcas presentes em sua matriz o baixo impacto ambiental e a baixa emissão de gases produtores do efeito estufa. No entanto, a nível global, a energia primária que impulsiona as economias ainda provém da queima de combustíveis fósseis e seu consumo responde por 56,5% de todas as emissões antrópicas de gases do efeito estufa (IPCC; 2019).

No tocante à prestação de serviços de energia de forma sustentável e no combate às mudanças climáticas, as fontes energéticas renováveis desempenham um papel central<sup>4</sup>. Segundo o IPCC (IPCC; 2019), a maior parte do aumento da temperatura média global desde meados do Século XX é muito provavelmente devido ao aumento das concentrações antropogênicas de gases do efeito estufa, cujos índices crescem consideravelmente ao longo dos anos recentes. Para reduzir as emissões de GEE's no sistema global de energia ao mesmo tempo em que se satisfazem eficientemente as demandas ao redor do mundo, há necessidade de se romper com a dependência historicamente construída sobre os combustíveis fósseis e poluentes e substituí-los por fontes energéticas limpas e renováveis, permitindo que, em compasso com as determinações do Acordo de Paris e suas NDC's, se redefina o sentido da construção do futuro sob a égide da preservação do meio ambiente como pressuposto fundamental. Ainda de acordo com o IPCC (IPCC, 2019), as trajetórias que limitam o aquecimento global a 1,5°

---

<sup>4</sup> Uma extensa revisão dos cenários de longo prazo revelou que o crescimento econômico deve levar a um aumento significativo no Produto Interno Bruto no Século XXI associado a um aumento correspondente na demanda por serviços de energia (FISHER, B. et al., *Issues related to mitigation in the long context. In: Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007, p. 169-250*). Acesso em 08 dez 2020.

C exigiriam uma rápida transição na matriz global de energia, virada esta sem precedentes em termos de escala, mas não necessariamente em termos de velocidade, o que implicaria em reduções profundas das emissões.

Assim, a transição da matriz energética global, construída a partir de mudanças estruturais nas respectivas matrizes locais, com alto grau de confiança segundo o IPCC (IPCC, 2019, p. 18), realiza-se a partir um conjunto de diretrizes voltadas ao menor uso de energia, com aprimoramento da eficiência energética, e especialmente pela inserção predominante de fontes energéticas renováveis, com baixa emissão de poluentes. Com isso, as projeções do IPCC indicam que as emissões de CO<sub>2</sub> da indústria em trajetórias que limitam o aquecimento global a 1,5° C atingiriam índices entre 65% a 90% menores em 2050 em comparação aos observados em 2010, ao passo que, nos cenários compatíveis com a limitação a 2,0° C, a redução observada seria entre 50% a 80%. Essas reduções poderiam ser alcançadas por meio de combinações de tecnologias e práticas novas associadas àquelas já existentes, amplamente respaldadas em comprovação científica em elevada escala, mas ainda limitadas pela manutenção da racionalidade que permanece obediente a visões atreladas à dependência das fontes fósseis e às suas restrições institucionais, jurídicas e econômicas que impedem sua devida instalação nos níveis necessários para combater eficientemente o aquecimento global. Isso demonstra o potencial apresentado pela inserção de fontes energéticas renováveis no quadro de combate às mudanças climáticas em consonância com os objetivos do Acordo de Paris.

A descarbonização do setor de fornecimento de energia é responsável por mais da metade das reduções de emissões totais esperadas pela implementação das NDC's<sup>5</sup> e pode ser alcançada principalmente por meio da implantação intensiva de tecnologias renováveis. Os esforços para o fornecimento de energia zero carbono são cruciais para os esforços globais de mitigação de curto a médio prazo, as quais, ao lado da redução da demanda por energia, contribuem para os objetivos de mitigação propostos nas NDC's, mas se tornam cruciais para os cenários de estabilização do clima, nos quais profundas reduções das emissões no setor industrial se tornam também uma contribuição

---

<sup>5</sup> O Observatório do Clima sugere que a implementação da NDC brasileira pode se aproximar dos objetivos propostos no Acordo de Paris, dentre outras medidas, através da reversão da queda, ampliação e participação das fontes renováveis na matriz energética local, bem como pela ampliação da eficiência energética (OBSERVATÓRIO DO CLIMA (OC). Proposta do Observatório do Clima para a Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) Brasileira. 2015. Disponível em: <<http://observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2015/06/proposta-indc-oc.pdf>>, Acesso em: 08 dez 2020).

importante, especialmente para atingir as metas de 2030 em diante. Isso se dá em razão de a indústria ter o maior potencial de economia de energia, uma vez que contribui com cerca de 45% (quarenta e cinco por cento) do total de emissões de energia final nos cenários de estabilização do clima, contexto no qual medidas setoriais específicas poderiam aumentar ainda mais o potencial disponível ao lado da demanda. De maneira geral, uma transformação mais profunda no sistema de energia continua sendo um desafio que pode ser enfrentado com políticas climáticas mais ambiciosas, a fim de manter a meta de Paris “bem abaixo” de 2,0° C (VRONTISI; KERAMIDAS, 2020).

Conforme indicado na NDC brasileira (BRASIL, 2016),

em conformidade com a visão de longo prazo de conter o aumento da temperatura média global abaixo de 2° C em relação aos níveis pré-industriais, o Brasil envidará esforços para uma transição para sistemas de energia baseados em fontes renováveis e descarbonização da economia mundial até o final deste século, no contexto do desenvolvimento sustentável e do acesso aos meios financeiros e tecnológicos para essa transição.

Diante disso, torna-se preciso compreender a estrutura da matriz energética brasileira, observando seu grau de emissão de gases do efeito estufa, e, a partir de então, verificar o potencial da Contribuição Nacionalmente Determinada do país para o enfrentamento das mudanças climáticas com enfoque no componente energético local. Para verificar sua adequação aos objetivos assumidos perante o Acordo de Paris, torna-se fundamental estudar as potencialidades e eventuais debilidades nos mecanismos jurídicos regulatórios adotados e, igualmente, a compatibilidade das políticas públicas empregadas paralelamente também sob esse propósito.

Antes da comunicação da INDC brasileira em 2016, a capacidade instalada de geração de energia em 2015 foi de 140.867,61 MegaWatts. Desse total, as fontes renováveis responderam por 91.649,72 MegaWatts de energia hidrelétrica, 7.632,73 MegaWatts de energia eólica, 31,35 MegaWatts de energia solar, 39.563,82 MegaWatts de energia térmica. Desse total, as fontes fósseis corresponderam a 29.960,84 MegaWatts, dos quais, respectivamente, 3.389,47 MegaWatts de carvão mineral, 315,56 MegaWatts de gás de refinaria, 12.427,74 de gás natural, 3.196,51 MegaWatts de óleo combustível, 5.631,57 MegaWatts de óleo diesel e 1990 MegaWatts de energia nuclear (MME, 2016). Nesse contexto, as emissões de CO<sub>2</sub> atingiram 74.907,83 10<sup>3</sup> tonCO<sub>2</sub>, dos quais o petróleo

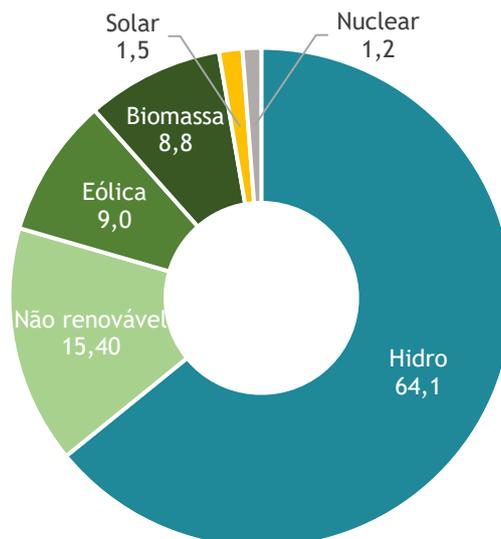
e seus derivados responderam por 18.740,32  $10^3$  tonCO<sub>2</sub>, o gás natural por 17.766,35  $10^3$  tonCO<sub>2</sub> e o carvão mineral por 17.766,35  $10^3$  tonCO<sub>2</sub> (MME, 2016).

Atualmente, de acordo com os dados mais recentes divulgados pelo Ministério de Minas e Energia (MME, 2020), a capacidade instalada de geração de energia em 2019 foi de 172.280,14 MegaWatts, 31.412,53 MegaWatts acima do índice observado em 2015. Do total, a energia hidroelétrica manteve a maior presença, com 109.154,86 MegaWatts, ao passo que a eólica respondeu por 15.388,21 MegaWatts, a solar por 4.485,48 MegaWatts e a térmica por 41.281,58 MegaWatts. Já as fontes fósseis mantiveram sua expressiva presença na matriz local, o carvão mineral com 3.227,74 MegaWatts, o gás de refinaria com 319,53 MegaWatts, o gás natural com 13.390,66 MegaWatts, o óleo combustível com 3.316,28 MegaWatts, o óleo diesel com 4.353,29 MegaWatts e a nuclear com 1990 MegaWatts. Nesse quadro, as emissões de CO<sub>2</sub> observadas pelo uso de energia foram marcadas pelas fontes fósseis, atingindo 50.524,73  $10^3$  tonCO<sub>2</sub>, dos quais 6.939,59 decorrentes do petróleo e derivados, 28.863,73  $10^3$  tonCO<sub>2</sub> do gás natural e 14.721,4  $10^3$  tonCO<sub>2</sub> de carvão mineral (MME, 2020).

O Brasil dispõe de uma matriz elétrica<sup>6</sup> de origem predominantemente renovável, com destaque para a fonte hídrica que responde por cerca de 64,9% da oferta interna. As fontes renováveis respondem por 83% da oferta interna de eletricidade no país, sendo resultante da soma dos montantes referentes à produção nacional somada às importações, essencialmente de origem também renovável (EPE, 2020). Do lado do consumo, de acordo com o Balanço Energético Nacional, publicado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2020), houve aumento em relação ao ano anterior de 1,3%, atingindo 545,6% TWh, com destaque para os setores industrial e residencial, que participaram com 35,9% e 26,1%, respectivamente. Nesse particular, nota-se que os setores industrial, residencial e comercial responderam pelo consumo de 74,9% da energia elétrica disponibilizada no Brasil em 2019. Para melhor compreender a distribuição da produção energética por fonte no Brasil, expõe-se a Figura 1.

---

<sup>6</sup> É preciso que se deixe claro que o setor energético, gênero, não se confunde com o setor elétrico, espécie compreendida dentro do primeiro. Nesse sentido, o setor energético compreende a produção de energia elétrica por meio do segmento de óleo e gás (que abrange E&P, refino, T&D Gás Natural e T&D Derivados); a produção de energia por meio de carvão mineral (extração e beneficiamento); a produção de energia mediante urânio (extração e beneficiamento); a produção de energia pelo setor sucoalcooleiro (produção e conversão); a produção de energia através da biomassa (produção e tratamento); a produção de energia mediante as fontes hidro, eólica e solar (BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INFORMAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MCTIC). Proposição de Instrumentos de Políticas Públicas na Transição para uma economia de Baixo Carbono. 2016).



**Figura 1** - Participação das Fontes na Capacidade Instalada de Produção de Energia no Brasil - Período 2019.

Como se observa, embora a matriz energética brasileira possua elevada presença de fontes renováveis, as fontes fósseis e poluentes ainda mantêm elevado índice de participação. Além disso, é necessário pontuar que, em que pese às metas de redução da emissão de gases do efeito estufa pareçam ambiciosas à primeira vista, na realidade representam pouco esforço quando comparados aos níveis atuais, notadamente em razão de o ano-base para sua proposição, 2005, ter sido um ano de emissões particularmente altas, consoante relata o Climate Action Tracker (CAT, 2020). Outro ponto que também denota a ausência de compromisso real do Brasil é observado nos índices utilizados para calcular as metas nacionais de redução de emissão de poluentes na NDC, dado que levou em consideração a curva de crescimento das emissões observadas no país, projetando-se as estimativas a partir das expectativas de aumento do PIB. Ocorre que o Governo Federal inflacionou as referidas projeções para parecer colaborar em níveis superiores a seus compromissos reais.

Diferentemente do que se expõem as informações adicionais descritas na NDC do Brasil, verifica-se que as metas propostas através do referido compromisso não são tão ambiciosas quando parecem, tampouco revelam avanços efetivos do Brasil no caminho da descarbonização da atividade econômica. Somado a isso, observa-se que a trajetória de políticas públicas utilizadas pelo Governo Federal para atuar em paralelo à NDC, sobretudo em períodos recentes, tem caminhado na direção oposta ao Acordo de Paris. Um forte

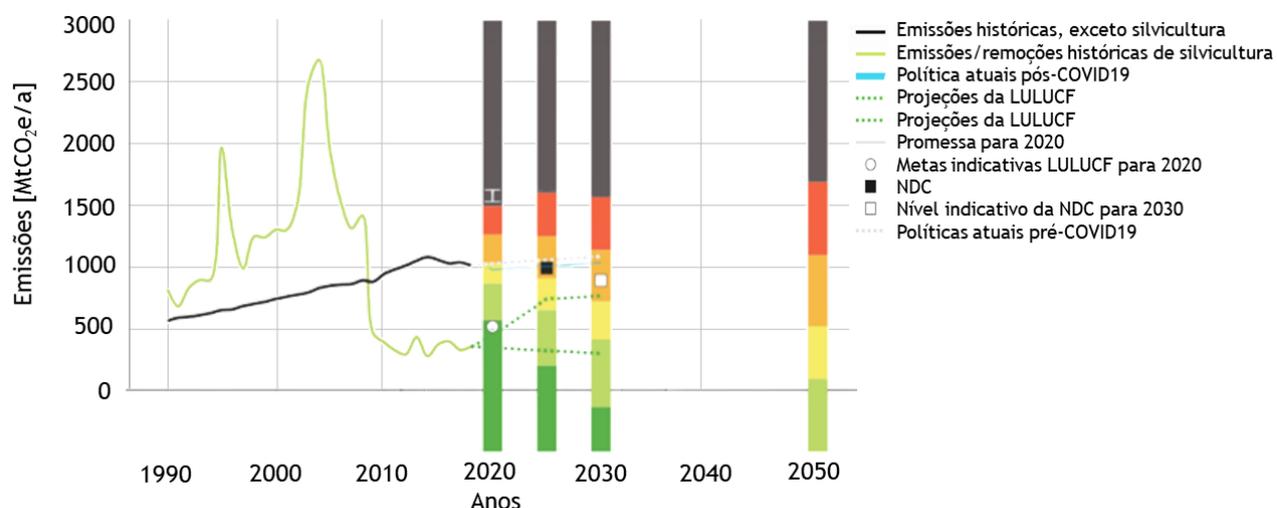
exemplo é observado nas metas propostas com a Política Nacional de Mudança do Clima, Lei nº 12.187/09, através da qual o Brasil já tinha se comprometido a reduzir, até 2020, duas emissões em níveis entre 36,1% e 38,9%, meta diante da qual houve pouco comprometimento efetivo, encontrando-se, ainda, diversas das diretrizes previstas ainda sem ter sido sequer elaboradas (WRI, 2017, p. 32). Uma ambiciosa agenda de descarbonização requer, portanto, uma liderança política verdadeiramente comprometida com a implementação das metas a nível local ao tempo que se estrutura por meio de uma séria coordenação institucional com o plano internacional.

Outrossim, pode-se afirmar que o aumento proposto para os biocombustíveis para 18% na matriz brasileira não se revela ambicioso porque, em 2014, a participação de bioenergia, etanol e biodiesel, já era de 17,6%, o que também se observa na proposta de expansão para 45% dos níveis de energia renovável na matriz local, já que o índice observado entre 2004 e 2014 foi de 43,64%, ao passo que entre 2004 e 2009 foi de 45,32% (EPE, 2020). Ademais, a produção de energia derivada de fontes renováveis como a eólica, a solar e a biomassa representaram 27,9% do índice observado na matriz energética brasileira em 2014 (MME, 2015), de modo que o aumento desses níveis para 28% e 33% ou mesmo para 23% no total da produção de eletricidade em 2030 não conduz a outra conclusão senão aquela que considera o índice como pouco ambicioso.

Justamente em função do reduzido grau de ganância na expansão do grau de participação das energias renováveis na matriz brasileira, o que deveria objetivar eliminar o máximo possível das energias fósseis em sua estrutura, abre-se espaço para que as fontes poluentes e não renováveis encontrem cada vez maior presença, o que vem acontecendo gradativamente nos últimos anos. É o que se observa com a perda de espaço da hidroeletricidade para os combustíveis fósseis: Se em 2009 as hidrelétricas geraram 83,9% do total de eletricidade consumida no Brasil, em 2013 participaram apenas com 68,6%, o que sinaliza retrocesso dos caminhos percorridos (PEIXER, 2019, p. 215-216).

De acordo com o Climate Action Tracker (CAT, 2020), o cumprimento das metas gerais propostas pelo Brasil em sua NDC não é consistente com o objetivo de manter o aquecimento global controlado abaixo de 1,5° C ou a 2,0° C, conforme firmado no Acordo de Paris. Se todas as NDC's das nações signatárias do Acordo se encontrassem nessa faixa, o aquecimento atingiria mais de 2,0° C até 3,0° C. Isso revela que os efeitos combinados da NDC brasileira são insuficientes para assegurar que as emissões globais se mantenham

num caminho consistente com a meta proposta na COP-21. Ainda no campo das metas gerais da NDC brasileira, a Figura 2 esclarece a trajetória das emissões.



**Figura 2** - Trajetória das Emissões de GEE's por Ano Projetadas para o Brasil no Contexto da NDC em cumprimento ao Acordo de Paris

O setor de energia foi considerado o mais preocupante em termos de emissões, pois no setor florestal já existem mecanismos de comando e controle, diferentemente do primeiro, no qual ainda existem muitos subsídios governamentais para atividades carbono-intensivas, como termoelétricas e para a indústria automotiva, além de não haver incentivos adequados para as energias renováveis. De acordo com o Balanço Energético Nacional 2016, ano-base 2015, o total das emissões antrópicas do setor energético em 2015 atingiu 462,34 MtCO<sub>2</sub>eq, com uma projeção de aumento das emissões em 2020, chegando a 502 MtCO<sub>2</sub>eq. (EPE, 2016). O setor energético já é o principal setor emissor do país atualmente (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2016), sendo necessárias mudanças significantes nas atuais políticas energéticas caso o Brasil pretenda alcançar a meta estabelecida na INDC (PASQUAL et al., 2016). O setor industrial tem sido considerado um grande consumidor de combustíveis fósseis e energia elétrica nos seus processos, aspecto que se soma ao fato de não possuir programas adequados para o desenvolvimento tecnológico e de medidas específicas de mitigação na escala necessária. O setor de resíduos, por sua vez, representa um setor com potencial subaproveitado para reduzir as emissões e que inclusive poderia gerar retornos econômicos, como o aproveitamento do biogás.

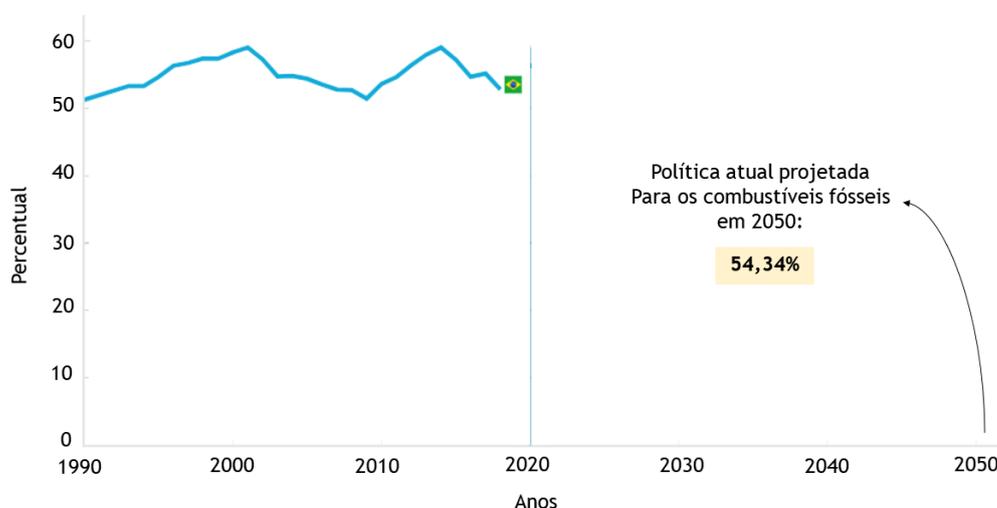
No Brasil, a geração de energia hidrelétrica dispõe de notável potencial para a redução das emissões de gases do efeito estufa, uma vez que apresenta baixas emissões associadas, um extenso período de operação e representa uma das tecnologias de conversão energéticas mais eficientes que existe. Além disso, sua capacidade de regularização por meio de reservatórios permite a expansão de fontes complementares intermitentes, como a solar, a eólica e a biomassa, permitindo a minimização das vulnerabilidades do sistema ao mesmo tempo em que favorece usos diversos, como o controle de cheias, piscicultura, turismo, navegação, irrigação, abastecimento e regularização da vazão a jusante do barramento, refletindo, dessa forma, resultados efetivos do investimento na sustentabilidade da matriz energética (MCTI, 2016).

Interessante observar que as fontes renováveis vêm ocupando expressividade cada vez maior na matriz energética nacional, especialmente a energia solar, a energia eólica e o uso moderado de biomassa, ao lado da energia hidroelétrica. Em 2013, a geração de energia eólica correspondeu a 1,1% da oferta interna de energia, sendo a fonte que mais cresceu no país. Por sua vez, a energia solar vem adquirindo destaque progressivo na matriz local, fazendo com que o Brasil ocupe posição de destaque no cenário internacional, com o quinto lugar em relação aos níveis de capacidade instalada em operação, atrás de países como China, Estados Unidos, Alemanha e Turquia. Com relação à biomassa, a oferta interna de eletricidade decorrente dessa fonte correspondeu a 7,6% da oferta interna em 2013, com destaque para usinas de cogeração a partir do bagaço de cana-de-açúcar, do uso de carvão vegetal, resíduos agroindustriais e florestais, além do aproveitamento do biogás (MCTI, 2016).

Há que se mencionar a existência de outros programas importantes do Governo Federal, indicados na 3ª Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, que visam à redução de perdas e da eliminação de desperdícios na produção e no uso de energia, além da adoção de tecnologias destinadas à obtenção de maior margem de eficiência energética, o que contribui, paralelamente, para o adiamento de investimentos voltados aos combustíveis fósseis. Nesse particular, destaca-se o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), que, desde 1985, desenvolve uma série de atividades de combate ao desperdício de energia elétrica com ações nas áreas de iluminação pública, industrial, saneamento, educação, edificações, prédios públicos, gestão energética municipal, informações, desenvolvimento tecnológico e divulgação (MCTI, 2016).

Apesar dos sinais positivos observados no mercado local para a progressão da inserção das fontes energéticas renováveis, o progresso da descarbonização do setor elétrico ainda não se encontra em acordo com os planos do Governo Federal para desenvolver políticas de contenção significativa das emissões. Para atender à crescente demanda de energia no país, planeja-se manter uma matriz energética diversificada, aumentando paralelamente os investimentos em energias renováveis e fósseis, incluindo petróleo e gás. O atual Plano Decenal de Expansão de Energia, por exemplo, prevê que, até 2029, 77% dos investimentos em infraestrutura energética para óleo e gás permitirão o aumento de 14%, em 2020, para 18%, em 2029 (MME, 2019). Além disso, projeta-se que a produção nacional de combustíveis fósseis se expandirá consideravelmente após 2020, com a produção de petróleo superando 3,2 milhões de barris neste ano e 5,5 milhões de barris em 2029, ao passo que a produção de gás natural superará 130 milhões de m<sup>3</sup>/dia neste ano e 253 milhões de m<sup>3</sup>/dia, também em 2029 (MME, 2019).

Caso esses planos voltados ao segmento energético se concretizem, amarrarão o Brasil por anos em um sistema de energia intensivo em carbono por décadas. Nesse cenário, projeções do Ministério de Minas e energia (MME, 2019) indicam que, até 2050, os combustíveis fósseis ainda devem representar mais da metade do consumo final de energia no país, o que não demonstra compatibilidade com o imperativo de se descarbonizar o segmento de energia até meados do século. Na Figura 3, se observa a evolução da participação da geração de combustíveis fósseis na produção de energia primária no Brasil.



**Figura 3** - Participação dos Combustíveis Fósseis na Geração de Energia Primária no Brasil (MWatts/ano).

No presente, o Brasil atravessa o desafio de enfrentar e controlar a pandemia de coronavírus. Suas respostas, no entanto, desconsideram que as relações ambientalmente desequilibradas com o meio ambiente foram causas dos reflexos atualmente percebidos com a crise e acabam por enfraquecer ainda mais a regulação incidente sobre o meio ambiente. Com base no desempenho já observado, parece bastante provável que o Governo Bolsonaro continue na direção errada, ignorando a necessidade urgente de adoção de uma ação climática séria no Brasil, e deixe de aproveitar a recuperação econômica para implementar mudanças estruturais condizentes com os objetivos do Acordo de Paris, sobretudo no que se refere à [quase] eliminação das fontes energéticas fósseis do mix energético nacional. Por essa razão, classifica-se a NDC brasileira como insuficiente para conter o aquecimento global (CAT, 2020).

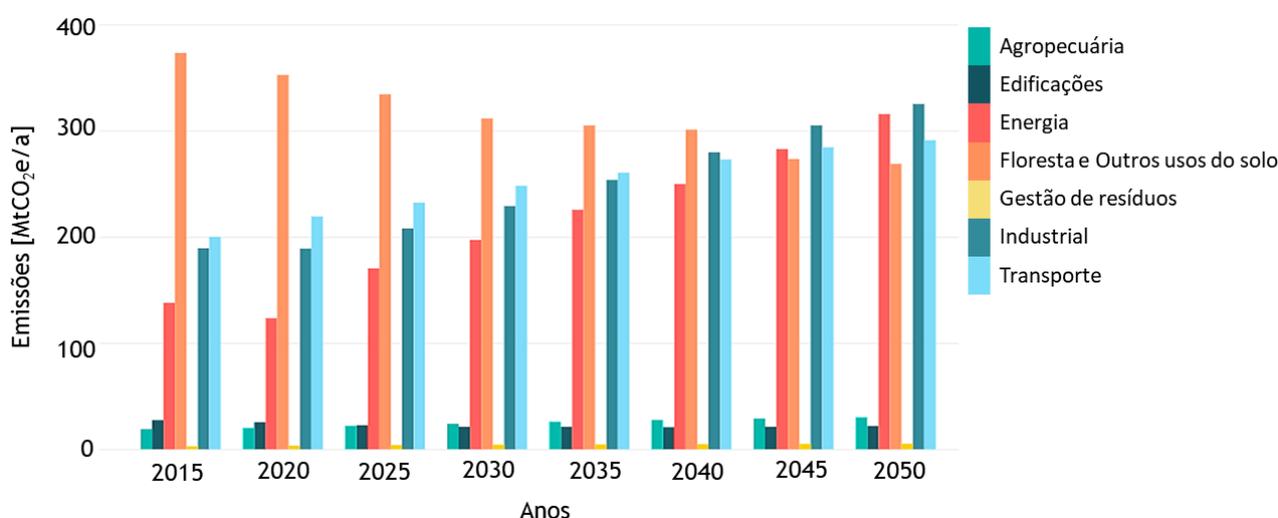
Nesse trilha, estima-se que as emissões de gases do efeito estufa no Brasil em 2020, excluindo LULUCF<sup>7</sup>, regridam cerca de 4% em relação aos níveis de 2019. Com as medidas de isolamento social decorrentes da pandemia, observou-se uma redução na queima de combustíveis fósseis para o transporte e para a geração de eletricidade especialmente no segundo trimestre de 2020, além de uma retração da atividade no setor industrial. Contudo, setores como a produção agrícola ainda mantém os índices de emissão de GEEs em patamares elevados. O adequado aproveitamento da recuperação da pandemia de coronavírus para construir um futuro sustentável se revela mais necessário que nunca, entretanto, o governo Bolsonaro indica preferir usar a pandemia para desviar a atenção dos problemas principais e acelerar a desregulamentação da proteção do meio ambiente (CAT, 2020). Em 2019, puxado pelo desmatamento da Amazônia, o país lançou 1,175 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera, índice 9,6% maior em relação ao ano anterior (OC, 2020).

A existência de lacunas significativas no que se refere à formulação de políticas públicas de essencial colaboração para a implementação dos objetivos firmados no Acordo de Paris soma-se à contínua reversão de políticas de proteção florestal, conjuntura que permite taxas de desmatamento cada vez maiores e mais preocupantes ao tempo que empurra para cima os níveis de emissão de gases do efeito estufa após mais de uma década

---

<sup>7</sup> Refere à sigla utilizada para Uso do Solo, Mudança no Solo e Silvicultura (ORGANIZAÇÃO AS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF)*. Disponível em: <<https://unfccc.int/topics/land-use/workstreams/land-use-land-use-change-and-forestry-lulucf>>, Acesso em: 07 dez 2020).

de declínio. Essa tendência conduz o Brasil exatamente na direção oposta aos compromissos do Acordo de Paris, que incluem meta de desmatamento ilegal zero na Amazônia brasileira até 2030. Não bastando, o segmento agrícola só perde para o desmatamento em termos de emissões, figurando como o segundo maior contribuinte, mas, apesar disso, não há a formulação de novos instrumentos de política ou sequer regulamentações para avançar na implementação de mitigações no setor. Na Figura 4, observam-se as emissões de GEE's do Brasil conforme os setores compreendidos na NDC.



**Figura 4** - Emissão de GEE's por Setores Compreendidos na NDC Brasileira.

Para o setor energético, as tendências de mercado de geração de energia renovável são positivas, com aumento constante da capacidade eólica e solar. Entretanto, o adiamento dos leilões de geração de energia elétrica programados para 2020, em razão da pandemia, aliado à queda da demanda por energia durante a crise, pode prejudicar a competitividade das empresas solares e eólicas, em geral com estrutura que proporciona menor competitividade em comparação à indústria de combustíveis fósseis. Diante disso, o desenvolvimento de políticas durante a recuperação da pandemia de coronavírus no Brasil possui a capacidade para, em última instância, limitar as opções para uma profunda descarbonização de longo prazo da economia, mantendo o Brasil preso a uma infraestrutura de energia intensiva em carbono. Um claro motivo de preocupação é justamente o planejamento da infraestrutura energética do Brasil, que continua desnecessariamente a incorporar combustíveis fósseis à matriz local, incluindo o carvão e o gás (CAT, 2020).

No que se refere às barreiras e subsídios à formulação de políticas públicas para a implementação de cenários de baixo carbono, o MCTIC avaliou o custo-efetividade da adoção de medidas de efficientização energética, concluindo que a aplicação de diretrizes estratégicas visando o atendimento dos compromissos nacionais permitiriam a mitigação de 49 MtCO<sub>2</sub>, esforço compatível com a desejada transição no sentido da descarbonização firmadas sob o Acordo de Paris, a um custo estimado de US\$ 1,74 bilhão (MCTIC, 2017). Com a adoção de medidas como a implementação de piloto de ignição e a instalação de unidades de recuperação de vapor no setor de Exploração & Produção de óleo e gás, por exemplo, acumula-se a mitigação de 55,3 MtCO<sub>2</sub>e. Observando o cenário de custo-efetividade das opções setoriais de mitigação para 2025, o MCTIC sugeriu ações estratégicas para cumprir as metas do Acordo de Paris por meio da NDC do Brasil, tais como: a) no setor de energia elétrica, a repotencialização de usinas hidroelétricas, com potencial de mitigação de 1,8 MtCO<sub>2</sub>eq, sob o custo de US\$ 145,8 milhões; b) no setor de Exploração & Produção de óleo e gás, a redução do flare<sup>8</sup> e instalação de unidades de recuperação de vapor, com potencial de mitigação de 7,2 MtCO<sub>2</sub>eq, sob o custo de implementação de US\$ 84,9 milhões e c) no setor de refino de energia, a efficientização na recuperação de calor e vapor nos processos, com potencial de mitigação de 2,9 MtCO<sub>2</sub>eq, sob o custo de US\$ 433,2 milhões (MCTIC, 2017). Ainda nesse tema, a figura abaixo elenca medidas e barreiras de implementação e instrumento de política pública no setor energético para cumprir a meta da NDC brasileira para 2025.

No entanto, em função da sequência de desacertos verificada na política ambiental brasileira, infere-se a insuficiência das metas propostas pelo país em cumprimento ao Acordo de Paris, por não ser esta rigorosa o suficiente para limitar o aquecimento global a 1,5° C ou a 2,0° C. As projeções para as emissões do Brasil, ainda segundo o Climate Action Tracker (CAT, 2020), excluindo a LULUCF em 2030, são entre 4% a 5% mais baixas que as projetadas para o ano anterior, puxadas principalmente pela retração derivada da pandemia e das reduções provocadas no setor de energia, o que possibilitaria ao país cumprir sua meta proposta na NDC para 2025, trazendo as emissões para níveis de 1% a 2% acima do nível da meta.

---

<sup>8</sup> Consiste na redução de queima em flare por meio da instalação de piloto de ignição.

**Tabela 1** - Medidas e Barreiras de Implementação e Instrumentos de Política Pública para Cumprimento da Meta da NDC Brasileira em 2025.

Medida: Repotenciação de usinas hidroelétricas	
Barreiras	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usinas são remuneradas pela garantia física, que não necessariamente aumenta com a repotencialização;</li> <li>• Aumento da potência aumenta encargos setoriais - Montante de Utilização do Sistema de Transmissão (MUST)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização de estudos que estimem possíveis economias para o consumidor por meio da repotenciação perante o custo da geração termelétrica;</li> <li>• Implementação de uma regulação específica para a remuneração da repotenciação;</li> <li>• Realização de leilões específicos para potência adicionada;</li> <li>• Estabelecimento do “preço-teto” para a contratação da repotencialização como serviço ancilar;</li> <li>• Realização de estudos de impactos na rede de transmissão e distribuição do aumento da potência das usinas hidrelétricas.</li> </ul>
Medida: Substituição de térmicas a carvão por biomassa e cogeração com bagaço	
Barreiras	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa competitividade da biomassa perante o carvão importado;</li> <li>• Custos de acesso à biomassa;</li> <li>• Desconhecimento da opção de cogeração com bagaço.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de leilões específicos com “preços-teto” diferenciados para usinas que operam com fontes renováveis;</li> <li>• Alteração de regulação para térmicas a biomassa até 30 MW;</li> <li>• Criação de cooperativas de coleta de biomassa;</li> <li>• Criação de estoques mínimos e precificação da biomassa;</li> <li>• Realização de matchmaking workshops com o setor sucroalcooleiro para discussão da opção de geração elétrica e cogeração a biomassa;</li> <li>• Criação de instrumentos de precificação de carbono.</li> </ul>
Medida: Eficientização elétrica em motores, bombas e compressores	
Barreiras	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preço elevado das tecnologias;</li> <li>• Riscos operacionais;</li> <li>• Resistência à substituição de equipamentos;</li> <li>• Lock-in tecnológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecimento de padrões mínimos de eficiência para equipamentos (criação de Selo de Eficiência Industrial - etiquetagem de plataformas e refinarias);</li> <li>• Criação de linhas de crédito específicas para substituição de equipamentos, visando à eficiência energética;</li> <li>• Obrigatoriedade da realização periódica de auditorias energéticas;</li> <li>• Realização de campanhas de sensibilização e informação junto ao setor.</li> </ul>

**Tabela 1 - Continuação.**

Medida: Redução de queima em flare por meio da instalação de piloto de ignição e instalação de unidades de recuperação de vapor	
Barreiras	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segurança e confiabilidade nos sistemas de piloto de ignição em flare;</li> <li>• Falta de conhecimento sobre custos e vantagens da aplicação da tecnologia de recuperação de vapor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de plataformas-piloto com vistas à adequação da tecnologia no Brasil;</li> <li>• Estabelecimento de limites de emissões pela ANP de queima em flare, considerando a instalação de piloto de ignição;</li> <li>• Obrigatoriedade da adoção das melhores tecnologias disponíveis (MTD) para novas plataformas ou troca de equipamentos em plataformas existentes;</li> <li>• Estabelecimento de padrões mínimos de eficiência para equipamentos (criação de Selo de Eficiência Industrial);</li> <li>• Criação de um programa de depreciação obrigatória de equipamentos de geração de calor e vapor.</li> </ul>
Medida: Eficiência na geração de calor, vapor e consumo de hidrogênio nos processos	
Barreiras	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de conhecimento sobre custos e vantagens da aplicação da tecnologia de recuperação de vapor;</li> <li>• Aplicabilidade de equipamentos, considerando a configuração das unidades de refino;</li> <li>• Disponibilidade e acesso a crédito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecimento de padrões mínimos de eficiência para equipamentos (criação de Selo de Eficiência Industrial - etiquetagem de plataformas e refinarias);</li> <li>• Criação de um programa de depreciação obrigatória de equipamentos de geração de calor e vapor;</li> <li>• Obrigatoriedade da realização de inventário de equipamentos industriais;</li> <li>• Criação de fundos de investimento em eficiência energética e descarbonização.</li> </ul>

Todavia, caso se perca de vista uma queda sustentada após 2020, o Brasil ficará fora do caminho proposto para cumprir sua meta para o ano de 2030. Por isso, torna-se urgente que o Brasil implemente políticas adicionais para cumprir suas metas indicadas na NDC.

Nesse particular, os principais instrumentos de política pública sugeridos para receber inclusão são os planos nacionais de eficiência energética e os incentivos para a utilização de energia renovável no setor, incluindo aumento dos leilões de capacidade para o setor de energia, mandatos de etanol e biodiesel para o setor de transporte, bem como

a Política Nacional de Combustíveis (RenovaBio). A estratégia de implementação da NDC deve incorporar outros focos de debate e política pública para além das ações setoriais previstas em documento-base, tais como: a) o estabelecimento de um sistema abrangente de monitoramento, implementação e avaliação dos impactos da política climática; b) o estabelecimento de um processo de revisão robusto e periódico para as políticas e planos climáticos; c) a focalização, no processo de revisão dos planos, na busca de tecnologias e soluções orientadas para o maior desacoplamento entre o PIB e as emissões de GEE's; d) a aceleração do estabelecimento de instrumentos econômicos relevantes que apoiem a mitigação das emissões; e) a simplificação de arranjos institucionais e o aprimoramento da coordenação entre os ministérios para uma governança mais ágil e eficiente da política climática, a começar por uma revisão do atual arranjo do Grupo Executivo de Mudança do Clima e f) o aumento da transparência e da participação social destinada à implementação da política climática brasileira. Esses elementos são considerados estratégicos para que o Brasil consiga alavancar oportunidades para aumentar o nível de ambição da sua NDC, notadamente durante os ciclos de revisão periódicos firmados no Acordo de Paris (WRI, 2017).

Ainda no segmento energético é preciso que se deixe claro que ao lado da superação da meta indicativa na NDC de 45% de participação de energias renováveis na matriz local, de 47% em 2027 e 48% em 2029, a inserção de políticas públicas adicionais é de fundamental importância, sobretudo diante da retomada ascendente da trajetória das emissões durante a recuperação da pandemia, para evitar que o Brasil opte por manter-se atrelado a uma matriz mais intensiva em carbono, marginalizando muito do potencial particular para fontes renováveis ainda inexplorados. Assim, ao lado da expansão investimentos no setor energético, o cumprimento da Contribuição Nacionalmente Determinada ao Acordo de Paris requer que se reverta a significativa tendência de enfraquecimento da política climática nacional e se fortaleça a implementação de diretrizes voltadas à expansão das fontes renováveis e da eficiência energética ao tempo que se fortalece implementação de medidas de mitigação mais ambiciosas nos demais setores. Viabilizando o maior comprometimento das Partes signatárias, espera-se obter mais eficácia frente às metas firmadas no Acordo de Paris.

Um ponto bastante mencionado nos estudos voltados à implementação da NDC brasileira é quanto às políticas públicas adotadas pelos governos dos últimos anos e sua incompatibilidade com uma economia de baixo carbono, contexto este que envolve

fortemente o setor energético. Nesse segmento, os investimentos prioritários e subsídio direcionado à indústria fóssil alinhados ao consequente efeito negativo refletido na indústria do etanol, somam-se aos impactos de instalações de novas hidrelétricas na região da Amazônia e de novas termelétricas, não exclusivamente relacionados à emissão de GEE's, para tornar preocupantes os impactos ambientais da produção energética no país e seu alinhamento aos objetivos do Acordo de Paris (BEZERRA, et al., 2019).

O cenário político no Brasil com relação à implementação das metas da NDC com o governo Jair Bolsonaro, devido à sua política de negação do clima, por meio de afirmações de que a mudança climática é uma questão ideológica e em não reconhecer seus impactos, além da visão de que a preservação do meio ambiente é um impeditivo ao desenvolvimento do país. O desmonte da governança socioambiental do país atingiu um nível sem precedentes em poucos meses. Em uma mobilização inédita, todos os ex-ministros do meio ambiente, desde que a pasta foi criada em 1992, assinaram um manifesto coletivo em 8 de maio de 2019 acusando o governo de Jair Bolsonaro de colocar em prática uma política sistemática e deliberada de destruição das políticas ambientais, por meio do desmantelamento institucional dos principais órgãos de proteção e fiscalização, como o Ibama e o ICMBio. Outras ações do atual governo incluem a redução da participação da sociedade civil em conselhos federativos, tentativas de enfraquecer o Código Florestal, o corte de 95% do orçamento para as mudanças climáticas no Ministério do Meio Ambiente, a conciliação de multas, o enfraquecimento do combate ao desmatamento, os ataques infundados ao BNDES na gestão do Fundo Amazônia e a tentativa de mudar as regras do fundo bilionário, mesmo contrariando seus doadores - governos da Noruega e Alemanha (PINSKY; GOMES; KRUGLIANSKAS 2020).

O crescimento das emissões em 2019 foi capitaneado pelo desmatamento na Amazônia, aumentando 23% em relação ao ano anterior, com índices de 968 milhões de tCO<sub>2</sub>Eq, respondendo por 44% das emissões do Brasil no período. Desde a implementação da PNMC, as emissões derivadas da mudança do uso da terra cresceram 64% no Brasil, embora a meta prevista fosse a de reduzir o desmatamento na Amazônia em 80% em 2020, em comparação à média entre 1996 e 2005. Em segundo lugar no ranking das emissões, também em 2019, a agropecuária atingiu 598,7 milhões de tCO<sub>2</sub>eq, com aumento de 1% em relação ao ano anterior. Somando-se as emissões do uso da terra, a agropecuária e o desmatamento, este fortemente também ligado à agropecuária, observa-se que ambos responderam por 72% das emissões do Brasil no ano passado. No que se refere ao setor de

energia, responsável por 19% das emissões do Brasil em 2019, observou-se a produção do aumento de 1% em relação ao ano anterior, saindo de 409,3 milhões para 413,6 milhões de ton CO<sub>2</sub>e, decorrente, em especial, do aumento do consumo de energia elétrica, que levou ao acionamento das termelétricas a gás, e do aumento do uso de combustíveis fósseis em setores como o transporte. O aumento do uso do etanol e do biodiesel<sup>9</sup> não conseguiu compensar o aumento das emissões pautadas em combustíveis fósseis (OC, 2020).

As emissões em 2019 colocam o Brasil na sexta posição entre os maiores poluidores climáticos do mundo, subindo para quinto se excluídos a União Europeia. No tocante às emissões per capita, observam-se índices maiores que a média mundial, na qual cada cidadão brasileiro emitiu 10,4 toneladas brutas de CO<sub>2</sub>e, contra 7,1 da média mundial. Assim, o Brasil chega a 2021, ano que deveria ser o ano de cumprimento da NDC, com um governo negacionista no contexto das mudanças climáticas e que sequer entregou um plano verdadeiramente comprometido com mudanças de realidades compatíveis com os objetivos do Acordo de Paris, o que trará sérias consequências não apenas a nível local, mas sobretudo no global (OC, 2020). Isso significa que o Brasil ainda possui o mesmo tipo de curva de emissões existente antes da adoção da PNMC e da implementação da NDC, além do fato de que mesmo com um PIB de 1,1%, as emissões cresceram mais de dez vezes esse valor, o que sugere que o modelo de desenvolvimento escolhido pelo Brasil precisa urgentemente ser compatibilizado com a proteção do equilíbrio ecológico do meio ambiente e às metas firmadas no Acordo de Paris para combater o aquecimento global.

---

<sup>9</sup> No entanto, para além da crise na economia, o subsetor de transportes tem reduzido uma parcela de suas emissões devido ao maior uso de biocombustíveis (biodiesel e etanol), que, por serem provenientes de fontes renováveis, são considerados neutros em carbono. O etanol anidro é compulsoriamente adicionado à gasolina automotiva vendida no Brasil, representando, em 2019, 27,5% do volume da mistura disponível para uso final (gasolina comum). Por outro lado, em sua forma hidratada, o etanol pode ser consumido diretamente dos postos de combustível, competindo com a gasolina comum. Quanto ao biodiesel, o crescimento do seu consumo está relacionado a diretrizes da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), que tem, ano após ano, determinado a mistura de biodiesel ao diesel de petróleo em proporções cada vez mais elevadas. Se, por um lado, não havia consumo de biodiesel em 2004, por outro, o biodiesel já representava 11% do volume de óleo diesel consumido por veículos no fim de 2019. Apesar de neutros em carbono emitido nos escapamentos dos veículos, o etanol e o biodiesel são produzidos majoritariamente a partir de cana-de-açúcar e soja, respectivamente. Com isso, a expansão do consumo desses biocombustíveis e, por consequência, da área utilizada para cultivos energéticos, se não bem monitorada e regulamentada, pode levar a desmatamentos e mudanças de uso do solo. Tal fenômeno acabaria fazendo esses biocombustíveis serem, em seu ciclo de vida, responsáveis por um volume importante de emissões, o que anularia sua vantagem ambiental. Daí a importância de medidas como o zoneamento da cana-de-açúcar, que desde 2009 veda sua expansão com financiamento público na Amazônia e no Pantanal. (OBSERVATÓRIO DO CLIMA (OC). Análise das emissões brasileiras de gases do efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil. 1970-2019. 2020. Disponível em: <[http://www.observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2020/11/OC\\_RelatorioSEEG2020\\_final.pdf](http://www.observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2020/11/OC_RelatorioSEEG2020_final.pdf)>, Acesso em: 08 dez 2020, p. 17-18).

Seis anos após a promulgação do Acordo de Paris, as Partes signatárias continuam a superar umas às outras no que diz respeito a fazer o pior para combater a crise climática global. Avaliando esse quadro marcado por forte ausência de compromisso efetivo, a Climate Action Network (2020), entidade internacional composta internacional composta por mais de mil e trezentas entidades da sociedade civil ao redor do mundo, escolheu os Estados Unidos como o vencedor geral do “prêmio” intitulado Colossal Fóssil de Cinco Anos, por Não Fornecer Financiamento e Suporte e a Austrália por Não Honrar o Compromisso de 1,5° C. O Brasil, por sua vez, recebeu duas “premiações” por Não Proteger as Pessoas dos Impactos Climáticos e Não Ouvir as Pessoas e Diminuir o Espaço Cívico.

Um ponto de inflexão climático alarmante se expande a níveis cada vez mais alarmantes no que se refere à ausência de compromisso com a redução do desmatamento no Brasil, o que se confirma à medida que a densa copa verdade da floresta amazônica se transforma em uma savana seca. Esse processo irreversível está sendo gradativamente acelerado pelo aumento da incidência de incêndios e extração de madeira no país, contexto que não é enfrentado com a devida seriedade pelo governo federal brasileiro atualmente. Em 2020, os incêndios atingiram os piores níveis em dez anos, com aumento de 14% em relação aos números já preocupantes observados no ano anterior. Com relação ao pantanal, maior floresta úmida tropical do mundo, observou-se que suas áreas também foram gravemente consumidas pelas chamas em 2020, o que provocou a destruição da vida de comunidades e toda a sua biodiversidade (CLIMATE ACTION NETWORK, 2020).

Enquanto isso, o Governo brasileiro oferece concessões de áreas cada vez mais amplas às empresas de agronegócio e mineração, renega/flexibiliza direitos de comunidades indígenas e demonstra ceticismo no que se refere às mudanças climáticas. Além disso, o Brasil direcionou mais de 70% do financiamento de seu plano de energia atual para os combustíveis fósseis e estendeu subsídios para a exploração de petróleo offshore até 2040, o que, mais uma vez, sugere fortemente que a política climática e energética do país caminha na contramão dos objetivos do Acordo de Paris.

No que tange à redução do espaço de participação civil nas questões ambientais, a despeito da dura postura da Rússia, o Brasil ainda conseguiu superá-la no que toca à repressão da participação dos grupos da sociedade civil que resistem às políticas regressivas na questão ambiental (CLIMATE ACTION NETWORK; 2020). Essa constatação exige que a sociedade civil, apesar de encontrar-se ameaçada no Brasil com relação à margem de participação na composição de políticas ambientais e energéticas, essenciais

para o cumprimento dos objetivos do Acordo de Paris, deve se fortalecer para pressionar, nacional e internacionalmente, por medidas mais eficazes de redução das emissões, especialmente para preservar a gestão energética local, as florestas e as comunidades da agressividade dos interesses destrutivos que regem a política nacional.

Não se pode perder de vista que a ausência de participação das comunidades na composição das políticas ambientais nacionais chama atenção para a ineficácia do mecanismo Bottom Up proposto no Acordo de Paris através de suas NDCs. Embora teoricamente a construção da política de contenção do aquecimento global devesse se dar de baixo para cima, com ampla margem de participação institucional e social, especialmente das comunidades mais afetadas pelo desrespeito da proteção ao meio ambiente, no Brasil, verifica-se que o Governo federal tem dispensado o conhecimento oriundo das regiões mais afetadas pelos impactos ambientais do país, tais como comunidades indígenas, quilombolas e ribeirinhas.

A ausência de atenção do Brasil às diferentes particularidades/realidades sugere que a construção e a implementação da sua Contribuição Nacionalmente Determinada não se deu em atenção às diferentes territorialidades e subjetividades, indispensáveis a fomentar a participação civil na estrutura do Acordo. A um só tempo, portanto, essa conjuntura evidencia a incompatibilidade da política ambiental brasileira com o alcance dos objetivos do Acordo de Paris e, paralelamente, com a sociedade do decrescimento. Para conter esse processo, a abertura cognitiva do Poder Executivo federal aos atores locais é fundamental, ainda que tardiamente, quando da composição dos compromissos subsequentes, que devem refletir atualizações mais ambiciosas que as anteriores.

A realidade é cada vez mais preocupante com o aumento gradativo da temperatura global, que deve permanecer em pelo menos 1,0° C acima dos níveis pré-industriais nos próximos cinco anos, segundo a Organização Meteorológica Mundial. A temperatura média da Terra já se encontra acima de 1,0° C acima da época pré-industrial, entre 1850 e 1900, tendo sido os anos de 2015 e 2019 o período de cinco anos mais quentes já registrados (ONU, 2020). À medida que as emissões globais aumentam exponencialmente e os compromissos assumidos pelos países junto ao Acordo de Paris se mostram insuficientes para atingir seus objetivos, percebe-se que maiores esforços devem ser imediatamente assumidos para conter as mudanças climáticas. Diante desse quadro de insuficiência das ações nacionalmente determinadas para conter o aquecimento global, a ONU publicou estudo indicando que as Partes devem triplicar os esforços para atingir a meta de

contenção da temperatura a 2,0° C e multiplicar cinco vezes seus esforços para atingir 1,5° C<sup>10</sup> (ONU, 2018).

Embora a política energética do Brasil apresente contribuição fundamental para que o país cumpra as metas do Acordo de Paris, a ONU deixa claro que há necessidade de que se fortaleçam as demais ações de proteção ao meio ambiente, especialmente no que se refere às ações de mitigação concernentes ao desmatamento<sup>11</sup> (ONU, 2019). Além disso, alerta-se que se os gases emitidos por mudanças no uso da terra, como a transformação de floresta em pasto, contribuem consideravelmente para que os níveis atinjam patamares cada vez mais perigosos. Dessa forma, os avanços no setor de energia, marcados pela inserção de fontes energéticas renováveis, são compensados negativamente pelas emissões provocadas pelos outros setores compreendidos na NDC. No Governo Jair Bolsonaro, o desmonte das políticas ambientais se reflete fortemente no aumento dos níveis de emissões, contexto no qual a ONU destaca que, apesar dos progressos obtidos com políticas como o RenovaBio, o alcance das metas propostas para a inserção de biocombustíveis na cadeia local e o fortalecimento do mercado doméstico de energias renováveis, são elencados aspectos negativos, tais como: a) Redução significativa do orçamento do Ministério do Meio Ambiente para atividades relacionadas às mudanças climáticas; b) Transferências da demarcação de terras indígenas para o Ministério da Agricultura; c) Relaxamento das regras para converter multas ambientais em compensações alternativas; d) Aumento do prazo para registro em sistemas que reforçam a fiscalização de medidas ambientais e e) Extinção de comitês e comissões para participação social/civil na construção de políticas ambientais pelo Governo Federal. Isso

---

<sup>10</sup> Apesar de sinalizar que ainda existe um caminho para manter o aquecimento global abaixo de 2,0° C, a ONU afirma que o tipo de ação drástica e de grande escala necessária urgente ainda não foi visto. O roteiro para o tipo de ação transformadora desejada deve envolver um forte comprometimento institucional de todas as nações signatárias do Acordo, além da sociedade civil e dos demais atores não-estatais, cada vez mais reconhecidos como elemento-chave para alcançar as metas globais de contenção das emissões (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Países precisam triplicar esforços para conter aumento da temperatura a 2°C. 2018. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2018/11/1649131>>, Acesso em: 07 dez 2020).

<sup>11</sup> Estatísticas descritivas aplicadas a focos de fogo e emissões de carbono indicam que entre 1999 e 2018, 16.141.383 focos de fogo foram detectados em todo o Brasil. Os biomas mais afetados foram o Cerrado e a Amazônia, que constituíram 41,56% e 38,34% do total de focos de fogo, respectivamente. Além disso, ambos os biomas consistiam em padrões sazonais semelhantes com picos de incêndio de junho a setembro de 2020. Aproximadamente 9,89% dos incêndios ocorreram na Mata Atlântica, principalmente de janeiro a abril. Do total de focos de incêndios, 5,94% localizam-se no bioma Caatinga, principalmente nos meses de novembro e dezembro. Os biomas com menos número de focos de incêndios foram os biomas Pantanal e Pampa, com 3,83% e 0,44% do total, respectivamente (ROCHEDO, Pedro R.; *Et. al. The Threat of political bargaining to climate mitigation in Brazil. Nature Climate Change*, nº 8, 9 jul 2018. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41558-018-0213-y>>, Acesso em: 08 dez 2020).

revela que os caminhos nacionalmente escolhidos pelo Brasil acabam, em conjunto, distanciando o país do cumprimento das metas do Acordo de Paris e, conseqüentemente, do combate efetivo ao aquecimento global, que já se espera que atinja perigosos 3,0° C a 4,0° C no final do século (OMM, 2019).

## AS IMPLICAÇÕES/RESPONSABILIDADES PELO DESCUMPRIMENTO DAS METAS DA CONTRIBUIÇÃO NACIONALMENTE DETERMINADA PELO BRASIL

O Brasil possui duas metas de redução da emissão de gases do efeito estufa, ambas obrigatórias: a) a estabelecida na Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNCM), de 2009, com reduções previstas para 2020 e b) a meta de redução das emissões para 2025, consubstanciada na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) ao Acordo de Paris, de 2015, estabelecida voluntariamente, mas que se tornou obrigatória a partir da promulgação deste Acordo pelo país em 2017. Pela NDC, o Brasil se compromete a reduzir suas emissões líquidas em 37% para 2025 em relação aos níveis de 2005, índice que totalizaria uma emissão máxima de 1,3 bilhão de toneladas líquidas de CO<sub>2</sub>, ao passo que, para 2030, indica-se uma redução de 43%. Conforme as regras da UNFCCC, o Brasil teria a obrigação de apresentar uma nova NDC em 2020 que cobrisse o período de 2030. Já pelo Artigo 4º, do Acordo de Paris, as ambições firmadas através das metas subseqüentes devem mais ambiciosas que as anteriores (ONU, 2015). Até o presente momento, contudo, esta última não foi apresentada.

Nesse sentido, a PNMC estabeleceu o compromisso nacional de redução de 36,1% para 38,9%, até 2020, das emissões de GEE's, tomando como parâmetro cenários em que o crescimento do PIB brasileiro seria de 5% e que esse índice seria viabilizado pelo emprego de combustíveis fósseis. No entanto, verifica-se que houve inflacionamento dos índices que serviram de alicerce para a formulação das projeções, visto que tanto os níveis de crescimento econômico sugeridos são irrealistas, mesmo nas épocas de alto crescimento econômico do governo Lula, quando pelo fato de que a matriz energética brasileira é massivamente pautada na produção de energia de base hidroelétrica e de biocombustíveis. Essa maquiagem produziu um cenário tendencial no qual as emissões brasileiras chegariam a 3,267 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq em 2020 se nenhuma medida fosse implementada. Ao se calcular as emissões brasileiras com base no AR2, verifica-se que o Brasil atingiu emissões brutas de 2,060 GtCO<sub>2</sub>eq em 2019, o que implica no fato de

que, um ano antes do final do período para cumprimento da meta da PNMC, os índices nacionais de emissão de GEE's já eram 4% maiores do que seu limite mais ambicioso, de 1,977 GtCO<sub>2</sub>eq, e no limite de seu índice menos ambicioso, fixado em 2,068 GtCO<sub>2</sub>eq, de maneira que qualquer mínimo crescimento das emissões em 2020 implicará no seu descumprimento (OC; 2020).

Já com relação à NDC, para cumpri-la, o Brasil deveria limitar suas emissões líquidas em 2025 a 1,3 bilhão de toneladas, alcançando níveis 17% menores em relação a 2019. Entretanto, até 2015, ano em que foi adotada a meta do Acordo de Paris, houve aumento das emissões líquidas em 12%, o que indica que as alegações de que os rumos perseguidos pelo país se encontram no caminho do seu cumprimento não encontram correspondência na realidade (OC; 2020). De fato, o desmonte das políticas ambientais no Governo Bolsonaro reflete diretamente a ausência de compromisso com os objetivos de contenção do aquecimento global e de proteção do meio ambiente previstos no Acordo de Paris. Ao se analisar detidamente as reduções propostas em cada segmento da NDC, verifica-se que a utilização de fontes energéticas renováveis na matriz local representa um importante aspecto positivo para que o Brasil cumpra sua NDC, mesmo que não apresente expressiva ambição como necessário para contribuir com o combate das mudanças do clima como poderia o país. Essa redução das emissões alcançada com as fontes renováveis perde espaço para as emissões provocadas por segmentos como o desmatamento e a mudança do uso da terra, distanciando o cumprimento das metas pelo Brasil dos níveis desejados.

Resumidamente, ainda mergulhado na crise de coronavírus, o Brasil chega ao final de 2021 sem ter cumprido a Política Nacional de Mudança do Clima e com emissões na contramão da NDC, além de não possuir sequer um mecanismo verdadeiramente comprometido com o cumprimento de suas metas e sem apresentar as metas de sua nova NDC. Além disso, não houve comunicação das metas para 2030 à ONU até o presente momento. Diante desse quadro, a NDC brasileira é classificada como insuficiente para o cumprimento do Acordo de Paris em estabilizar o aquecimento global abaixo de 2,0° C neste século, em referência aos níveis pré-industriais, ou mesmo para mantê-lo abaixo de 1,5° C (WRI, 2020).

Nesse panorama crítico, o Regime das Mudanças Climáticas revela-se, atualmente, como um dos sistemas mais elaborados e multifacetados do que qualquer outro acordo multilateral para a proteção do meio ambiente global. Desse modo, nos termos da Convenção sobre Mudança do Clima (UNFCCC), as partes assumem extensas obrigações de

monitorar os compromissos firmados e, paralelamente, enviar relatórios comprobatórios. Para melhor incentivar as partes a cumprirem com seus compromissos e colaborar com a implementação geral do Acordo de Paris, os mecanismos de transparência aliados ao compliance deveriam ser cuidadosamente incluídos na estrutura das NDC's em respeito às particularidades de cada Parte signatária (VOIGT; FERREIRA, 2016), permitindo, assim, que ambas se sintam orientadas a provocar níveis crescentes e mais ambiciosos de redução das emissões de GEE's em seus territórios<sup>12</sup>.

De todo modo, o Acordo de Paris apresenta disposições caracterizadas por coercibilidade jurídica e outras que não. Ao passo que obrigações como preparar, comunicar e manter NDC's sucessivas, conforme indicado no Artigo 4.2, possuem vinculatividade, enquanto o núcleo dos compromissos de redução das emissões não é imperativo. Sob essa estrutura, o conteúdo propriamente dito das NDCs, consistentes nas metas de efetiva redução das emissões de GEE's representam instrumentos processuais, com natureza jurídica não vinculante, característica esta que, ao lado das obrigações de adaptação e de financiamento, é deixada ao arbítrio das Partes signatárias. No que tange à arquitetura Bottom Up do Acordo de Paris, por meio da qual as Partes, de baixo para cima, colaborativamente formulam seus compromissos para implementar seus objetivos finais, representam, igualmente, meras obrigações de conduta, não de resultado, em que pese serem estas fundamentais para o sucesso do Acordo (VOIGT; 2016).

A execução forçada das metas propostas pelas Partes signatárias em suas respectivas NDC's somente pode ser feita sob o amparo da lei quando as disposições firmarem obrigações dotadas de impositividade jurídica, isto é, quando exigirem daquelas ações ou omissões de caráter específico. Por outro lado, no que se refere a outras disposições sem impositividade, cujo conteúdo, em geral, estabelece ações internas ou sugestões voltadas à organização da arquitetura do Acordo, seu cumprimento não pode ser objeto de execução no sentido jurídico (VOIGT, 2016). Assim, o descumprimento das metas propostas na NDCs, no cenário internacional, não pode resultar na aplicação de

---

<sup>12</sup> Sugestão que pode ser compatibilizada com a disposição do Artigo 15, do Acordo de Paris que dispõe que: 1. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Acordo fará periodicamente uma avaliação da implementação deste Acordo para determinar o progresso coletivo na consecução do propósito deste Acordo e de seus objetivos de longo prazo (denominada "avaliação global"), a ser conduzida de uma maneira abrangente e facilitadora, examinando a mitigação, a adaptação e os meios de implementação e apoio, e à luz da equidade e do melhor conhecimento científico disponível; 2. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Acordo fará a sua primeira avaliação global em 2023 e a cada cinco a partir de então, a menos que decida de outra forma; 3. O resultado da avaliação global subsidiará as Partes para que atualizem e fortaleçam, de maneira nacionalmente determinada, ações e apoio em conformidade com As disposições pertinentes deste Acordo.

sanções de natureza jurídica, servindo apenas para subsidiar a eventual imposição de sanções de natureza político-econômica. Já no plano interno, uma vez que os compromissos firmados internacionalmente são ratificados, passando a constituir objeto de normas marcadas por conteúdo obrigacional definido, sua implementação pode ser exigida juridicamente, também na esfera interna.

A efetividade das normas internacionais voltadas à proteção do meio ambiente tem se apresentado como uma forte vulnerabilidade para a governança climática na atualidade. Nesse contexto, a construção de uma ação coletiva que enfrente os desafios do clima exprime o caráter precário decorrente da ausência de equilíbrio e de comprometimento das nações ao redor do mundo. Diante disso, é de fundamental importância que os compromissos internacionais sejam marcados por impositividade jurídica, sob pena de que os objetivos produzam mera retórica e se percam no tempo sem que se produza uma mudança real do cenário ambiental global.

A ausência de instituições/poderes firmes voltados ao controle coercitivo dos mecanismos e instrumentos jurídicos internacionais produz um contexto de insegurança jurídica e inefetividade dos compromissos voltados à proteção do meio ambiente global. Variando entre compromissos jurídicos coercitivos e mera retórica política, a cooperação internacional para o enfrentamento das questões ambientais faz com que as tratativas de construção do futuro do regime climático demandem a presença de instrumentos regulatórios pautados pela impositividade do Direito. Nesse sentido, torna-se preciso que as metas voluntárias pós-Paris se traduzam em compromissos jurídicos pautadas por níveis de redução cada vez mais ambiciosos, garantindo o enfrentamento dos desafios do clima através de uma séria cooperação internacional compatível com a edificação de futuros ecológicos sustentáveis.

Em função da ausência de impositividade dos aspectos centrais do Acordo de Paris e de suas NDC's, a utilização de mecanismos de compliance, consistentes em procedimentos voltados à transparência, apoiados nos Artigos 4, 9 e 13, bem como à contabilidade das emissões e à sua conformidade, sob a ótica do Artigo 15, ambos interligados de várias maneiras propõem-se a fomentar o comprometimento das Partes signatárias e, paralelamente, assegurar a implementação seus objetivos finais e as responsabilidades por eventuais descumprimentos. Em todo caso, a cuidadosa projeção e elaboração dos elementos centrais da responsabilidade das Partes do Acordo de Paris, embora flexível, é pensada para manter a força e a eficácia necessárias para induzi-las a

cumprir suas respectivas metas e a aceitar as responsabilidades decorrentes de eventuais descumprimentos. Da análise dos Artigos 4, 13 e 15, do referido Acordo, verifica-se que sua construção foi pensada com vistas a aumentar a compreensividade das ações das Partes e manter seu desempenho em níveis satisfatórios (VOIGT; GAO, 2020). Ainda que através do comprometimento voluntário das Partes signatárias, esse sistema busca evoluir e se sintonizar progressivamente suas responsabilidades inserindo-a no centro da governança climática internacional.

Embora superficialmente os aspectos gerenciais do Acordo de Paris possam sugerir a existência de algumas obrigações vinculantes inseridas em um sistema de conformidade moderado, a observação a partir da ótica doméstica revela que a legislação ambiental internacional pode se mostrar muito mais eficaz. Portanto, a questão teórica de se a lei pode responder a questões complexas como a mudança climática talvez também deva ser respondida enxergando a lei em diferentes níveis e percebendo suas interligações transversais. Essa perspectiva corresponde à ideia de um papel central, mas limitado do direito internacional, por meio do qual se fornece um sistema de valores integrador acompanhado de uma estrutura voltada à ação e ao monitoramento (SCHRIJVER, 2008). No entanto, isso não substitui a necessidade de mecanismos de responsabilização que deveriam ser estabelecidos também aos níveis internacionais.

Como elemento central da governança da mudança climática, as políticas climáticas locais certamente se tornarão mais relevantes para os mecanismos de responsabilização internacionais e domésticos com a implementação do Livro de Regras de Paris. Internamente, isso proporcionaria mais ímpeto para enfrentar litígios com vistas a auxiliar/orientar as instituições políticas a sincronizar as contribuições individuais com os objetivos gerais do Acordo de Paris (VOIGT, 2020). Em compasso com a descentralização proposta pela decolonialidade e também pelo Decrescimento, propõe-se a irradiação da racionalidade ambiental como vetor de mobilização a nível local, direção a partir da qual se espera que a política climática se espalhe em direção ao âmbito internacional e, conjuntamente, enfrente de forma séria os desafios do clima.

Uma parcela significativa do problema para se conseguir uma mitigação eficaz das mudanças climáticas reside no fato de que os instrumentos internacionais anteriores não conseguiram produzir uma ação doméstica substantiva ambiciosa em escala global. Um olhar sensível sobre a evolução do regime revela que o problema tem estado relacionado com a questão do ajuste dinâmico e adequado das metas e com a questão da

vinculatividade dos instrumentos internacionais (VOIGT, 2020). A construção de políticas internas voltadas à resolução dos conflitos ambientais locais é considerada apenas parte da solução, mas, a nível global, o Acordo de Paris detém um potencial muito maior para permitir que o desempenho doméstico seja significativo no aumento das ambições dirigidas à progressão dos esforços de mitigação das mudanças climáticas e para o aprimoramento da internalização dos padrões internacionalmente acordados de proteção do meio ambiente.

## CONCLUSÕES

O aquecimento global ocupa um dos eixos permanentes na agenda geopolítica do Século XXI e implicará em profundas transformações não apenas no campo econômico, político e social, mas, sobretudo no que se refere à racionalidade humana que comanda os rumos da vida na Terra.

As incertezas antes existentes no tratamento das questões ambientais têm perdido espaço para sérios estudos que demonstram enfaticamente a relação entre o aquecimento do clima e as emissões de gases do efeito estufa. Nesse sentido, com alto grau de confiança, o conhecimento científico tem apontado insistentemente para o fato de que cenários cada vez mais críticos têm se tornado parte da realidade à medida que a temperatura da Terra aumenta, especialmente quando esta se aproxima de 2,0° C ou mais.

Para estabilizar a temperatura global abaixo de 2,0° C, controlando a perigosa interferência antropogênica no sistema climático do planeta, torna-se indispensável estabilizar as concentrações de dióxido de carbono e dos demais gases causadores do efeito estufa, rever os imperativos do modelo de desenvolvimento e compatibilizá-lo aos limites do planeta. O alcance desse objetivo requer a imediata desconstrução da matriz energética global através do rompimento da dependência dos combustíveis fósseis, principais responsáveis pelas referidas emissões, acompanhado da inserção de fontes energéticas renováveis e não poluentes.

Nesse quadro crítico, o Direito Ambiental Internacional possui importância central para gerar uma mudança verdadeiramente transformadora nas relações entre a humanidade e a natureza. Assim, o Direito toma para si a atribuição de internalizar o valor da natureza e reagir por meio da imposição da preservação do equilíbrio ecológico do meio ambiente como regra central, além de promover regulação e indução de comportamentos

dirigidos às mudanças de mentalidades e ao uso equitativo dos recursos naturais a fim de construir uma resposta séria aos desafios do clima.

Diante disso, a presente pesquisa objetivou verificar a aptidão da Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil ao Acordo de Paris para promover a transição da matriz energética local, a fim de estudar se a sua estrutura é compatível com o propósito de enfrentamento ao aquecimento global e, assim, se apresenta suficiente para construir uma economia de baixo carbono compatível com o decrescimento.

No entanto, diante da constatação segundo a qual a crise climática do tempo presente se origina, com alto grau de confiança, segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, em elevada medida, como decorrência das concentrações de dióxido de carbono e dos demais gases provocadores do efeito estufa na atmosfera, e que dois terços dessas emissões são decorrentes da utilização de fontes energéticas de origem fóssil, inferiu-se que o combate ao aquecimento global exige que se repense e se reestruture o modelo de produção energética da atualidade. As conclusões do IPCC evidenciaram que as mudanças climáticas encontram-se mais fortes que nunca e progride perigosamente, fator que exige a adoção de esforços imediatos voltados ao seu combate.

Uma importante constatação foi que a contenção do aquecimento global abaixo de 2,0° C exige que as emissões antrópicas de CO<sub>2</sub> diminuam em torno de 20% até 2030 e alcancem o valor líquido zero, em 2075. Limitação esta para a qual se torna indispensável a contenção dos índices totais cumulativos de CO<sub>2</sub> contabilizados desde o período pré-industrial, sob pena de os impactos ambientais se tornarem cada vez mais um perigoso componente da realidade à medida que a concentração de GEE's progride. Além disso, concluiu-se que a limitação do aumento da temperatura global abaixo de 1,5° C exige uma rápida e expressiva transição da matriz energética global voltada à inserção de fontes energéticas não poluentes e sustentáveis, acompanhado do aumento da eficiência energética na produção e no uso final.

Em seguida, estudou-se a estrutura da matriz energética global e, a partir da análise das tecnologias renováveis e não poluentes disponíveis, observou-se a viabilidade de uma virada energética em direção à sua predominante inserção. Após se reforçar a necessidade de desconstrução da visão que difunde a autonomia da atividade econômica para com o meio ambiente, indagou-se se o Direito possui aptidão para auxiliar o processo de transição das matrizes de energia e, assim, contribuir para o combate ao aquecimento global.

Nesse sentido, a recomposição do sistema energético global de modo a realizar a imediata transição para as fontes limpas e romper com a dependência dos combustíveis fósseis, exige a construção de uma macropolítica que aproveite os investimentos públicos e privados voltados à superação dos desafios atuais para implementá-la. No entanto, deixou-se claro que os investimentos, por si só, não asseguram que essa mudança se realize, devendo os Estados manter-se alertas, através de mecanismos jurídicos, para garantir que os mercados não internalizem os lucros e socializem os prejuízos. Sugeriu-se, portanto, que o alinhamento das políticas públicas aos objetivos climáticos globais deve compreender investimentos em infraestrutura de baixo carbono, apoio à inovação e taxação de atividades pautadas no carbono associadas a incentivos dirigidos à utilização de energia limpa.

Ao se dedicar atenção para o estudo do cumprimento das metas do Acordo de Paris pelo Brasil, verificou-se que, em cumprimento à sua NDC, a inserção de fontes energéticas não poluentes pelo país a nível local é suficiente para o alcance do objetivo de limitação do aquecimento global abaixo de 2,0° C, ou 1,5° C, acima dos níveis pré-industriais. Com vistas a verificar se a NDC do Brasil é um instrumento jurídico apto a induzir a transição para uma economia de baixo carbono orientada pelo decrescimento, estudou-se as projeções de redução das emissões diante do cumprimento dos objetivos energéticos na matriz local.

Após se estudar a estrutura de composição da matriz local e se verificar o predomínio das fontes energéticas sustentáveis na capacidade de produção instalada. Uma interessante constatação foi que a elaboração das metas de redução de GEE's pelo governo brasileiro teve como base índices inflacionados, o que sugere que os compromissos locais não são tão ambiciosos como se apresentam. Assim, o reduzido grau de ganância na formulação das metas da NDC brasileira, que deveria objetivar a eliminação dos combustíveis fósseis no máximo nível possível, acaba por abrir margem para sua expansão, o que, como se concluiu, vem acontecendo nos últimos anos. Uma ambiciosa agenda de descarbonização requer, portanto, uma liderança política verdadeiramente comprometida com a implementação das metas a nível local ao tempo que se estrutura por meio de uma séria coordenação institucional com o plano internacional.

Entretanto, concluiu-se que, mesmo com o cumprimento das metas propostas pelo Brasil em sua NDC, os efeitos combinados de todos os segmentos impedem o alcance do objetivo final do Acordo de Paris. Nesse sentido, concluiu-se que os compromissos da

NDC brasileira não são consistentes com a limitação do aquecimento global abaixo de 2,0° C e, além disso, que se as metas das demais Partes signatárias fossem semelhantes às do Brasil, o aumento da temperatura global chegará, com alto grau de confiança, a 3,0° C, podendo, inclusive, chegar a 4,0° C no final do século, colocando sob forte risco a manutenção da vida no planeta. Portanto, os dados coletados nesse trabalho permitem concluir que as ações climáticas realizadas pelo Brasil são insuficientes para permitir o alcance do objetivo central do Acordo de Paris.

Para reverter esse processo de inadimplência ano a ano das metas climáticas pelo Brasil, torna-se indispensável que o país reverta a tendência atual de enfraquecimento das diretrizes ambientais e fortaleça as ações de mitigação não apenas no setor energético, aumentando as ambições de inserção de fontes energéticas renováveis na matriz local, mas principalmente no que tange ao desmatamento e no setor de mudança de uso da terra, responsáveis pelos principais índices de emissão nacionais de GEE's. Desse modo, a ruptura da dependência dos combustíveis fósseis deverá constituir objeto das políticas climáticas do Brasil no longo e curto prazo, a fim de se reverter a tendência de crescimento das emissões e, dessa maneira, contribuir mais significativamente com a contenção do aquecimento global. Se nada for feito, a matriz energética brasileira permanecerá amarrada à dependência com os combustíveis fósseis durante décadas à frente, gerando um sistema de energia intensivo em carbono e impedindo que as ações de mitigação determinadas a nível nacional surtam o efeito desejado. Ao lado das metas propostas na NDC brasileira para o segmento energético, mostrou-se ser indispensável a inserção de políticas públicas adicionais, especialmente no pós-pandemia, garantindo o aproveitamento dos potenciais das energias renováveis.

O descumprimento das metas climáticas propostas pelo Brasil em sua NDC, dada a sua ausência de impositividade jurídica, que representam meras obrigações de conduta, não de resultado, não deve provocar responsabilidade jurídica no plano internacional, mas apenas a imposição de sanções no campo político-econômico. A pressão diplomática e dos mercados, dessa maneira, adquire especial relevo no contexto da governança climática internacional. Já no âmbito interno, verificou-se que, devidamente ratificadas, as metas das respectivas NDC podem constituir objeto de controle jurídico e provocar responsabilidade.

Portanto, confirma-se a hipótese da pesquisa, e se conclui que a Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil ao Acordo de Paris é insuficiente para atingir o

objetivo de limitação do aquecimento global abaixo de 2,0° C, acima dos níveis pré-industriais.

Logo, a resposta ao problema da pesquisa, consistente em avaliar se o cumprimento do Acordo de Paris pelo Brasil, através da inserção de fontes energéticas não poluentes na matriz local, apresenta potencial suficiente para promover a transição compatível com o decréscimo e contribuir com o combate ao aquecimento global, permitiu concluir que, apesar de as mitigações brasileiras no segmento energético permitirem o cumprimento da meta local, as debilidades existentes em outros segmentos da NDC, especialmente no desmatamento e na mudança do uso da terra, impedem que tais ações climáticas alcancem o objetivo final do Acordo.

Dessa forma, demonstrou-se a incompatibilidade da Contribuição Nacionalmente Determinada pelo Brasil aos objetivos do Acordo de Paris. Com as crescentes emissões de gases do efeito estufa observadas em setores como o desmatamento e a mudança do uso da terra, bem como a pouca ambição verificada nas metas do segmento energético, é possível se constatar que as ações da atual política de contenção de emissões de poluentes do Brasil é insuficiente para atingir o objetivo de contenção do aquecimento global abaixo de 2,0° C até o final do século. Para superar esse quadro, é fundamental que haja a execução de políticas efetivamente comprometidas com a redução do desmatamento, das emissões de poluentes no segmento de mudança de uso do solo e que aproveite ao máximo os potenciais de eficiência energética das fontes limpas na matriz energética local.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (AIE). *World Energy Outlook 2017*.

BEZERRA, Marcelo Hugo de Medeiros; SANQUETTA, Carlos Roberto; DALLA CORTE, Ana Paulo; *Et. al.* *A Implementação da iNDC brasileira à luz do Acordo de Paris e seus desafios*. Holos Environment. 2019.

BODANSKY, Daniel. *The Legal Character of the Paris Agreement. Review of European Community & International Environmental Law*. Forthcoming, 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INFORMAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MCTIC). *Proposição de Instrumentos de Políticas Públicas na Transição para uma economia de Baixo Carbono*. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MTCIC). **Trajetórias de Mitigação e Instrumentos de Políticas Públicas para Alcance das Metas Brasileiras no Acordo de Paris.** 2017.

BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.** 2016.

CLIMATE ACTION TRACKER (CAT). **Country Summary - Brazil.** 2020. Disponível em: <<https://climateactiontracker.org/countries/brazil/>>, Acesso em: 06 dez 2020.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanço Energético Nacional - 2020.** Disponível em: <[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020\\_sp.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020_sp.pdf)>, Acesso em: 07 dez 2020.

GUSTIN, Miracy; DIAS, Maria Tereza Fonseca; NICÁCIO, Camila Silva. **(Re)pensando a Pesquisa Jurídica. Teoria e Prática.** 5ª Edição, Revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Almedina, 2020.

GUSTIN, Miracy; LARA, Mariana Alves; COSTA, Mila Batista Leite Corrêa da. Pesquisa Quantitativa na Produção de Conhecimento Jurídico. **Revista da Faculdade de Direito da UFMG.** Belo Horizonte, nº 60, p. 291-316, jan/jun, 2002.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). **The Post-Covid Recovery. An Agenda for Resilience Development and Equality.** Abu Dhabi: 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2012.

MEZZAROBBA, Orides; MONTEIRO, Cláudia Servilha. **Manual de Metodologia da Pesquisa do Direito.** São Paulo: Saraiva, 2010.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Sistema de informações energéticas (SieBRASIL). Capacidade Instalada de Geração Elétrica - 2019.** 2020. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/SIEBRASIL/consultas/reporte-dato42-gerarquizado.aspx?oc=30181&or=30182&ss=2&v=1>>, Acesso em: 06 dez 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Sistema de Informações Energéticas (SieBRASIL). Emissão de CO2 pelo Uso de Energia - 2015.** 2016. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/SIEBRASIL/consultas/reporte-dinamico.aspx?or=30225&ss=2&v=1>>, Acesso em: 06 dez 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Sistema de Informações Energéticas (SieBRASIL). Emissão de CO2 pelo Uso de Energia - 2019.** 2020. Disponível em:

<<http://www.mme.gov.br/SIEBRASIL/consultas/reporte-dinamico.aspx?or=30225&ss=2&v=1>>, Acesso em: 06 dez 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Fundamentos para a elaboração da Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC) do Brasil no contexto do Acordo de Paris sob a UNFCCC. 2016.** Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/convencao/indc/Bases\\_elaboracao\\_iNDC.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/convencao/indc/Bases_elaboracao_iNDC.pdf)>, Acesso em: 26 nov 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Discussões para a implementação da NDC do Brasil.** Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/clima/ndc-do-brasil.html>> Acesso em: 24 ago 2020.

NUNES, Matheus Simões. **Abordagem decolonial da contribuição nacionalmente determinada pelo Brasil para o cumprimento do Acordo de Paris sobre mudanças climáticas: uma proposta de decrescimento ante insuficiências do compromisso local no setor energético.** 2021. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas, Programa de Pós-Graduação em Direito, Florianópolis, 2021. Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br/teses/PDPC1516-T>.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA (OC). **Análise das emissões brasileiras de gases do efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil. 1970-2019.** 2020. Disponível em: <[http://www.observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2020/11/OC\\_RelatorioSEEG2020\\_final.pdf](http://www.observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2020/11/OC_RelatorioSEEG2020_final.pdf)>, Acesso em: 08 dez 2020, p. 17-18.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA (OC). **Brasil deve reduzir emissões em 81% até 2030, propõe OC.** 2020. Disponível em: <<http://www.observatoriodoclima.eco.br/brasil-deve-reduzir-emissoes-em-81-ate-2030-propoe-oc/>>, Acesso em: 08 dez 2020.

OLIVEIRA, Adrielle Betina Inácio. 2020. **Mudanças Climáticas e Organização Mundial do Comércio: pegada de carbono como instrumento jurídico-econômico de efetivação do objetivo de contenção da temperatura global do Acordo de Paris.** Dissertação. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/216204>>, Acesso em: 29 nov 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **ACORDO DE PARIS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acordodeparis/>>, Acesso em: 27 nov 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Países precisam triplicar esforços para conter aumento da temperatura a 2°C.** 2018. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2018/11/1649131>>, Acesso em: 07 dez 2020

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM). **WMO Greenhouse Gas Bulletin (GHG Bulletin) - nº 15: The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global**

**Observations** 2018. Disponível em: <[https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=21620#.XeAKqpNKiUl](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21620#.XeAKqpNKiUl)>, Acesso em: 02 set 2020.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). **Relatório especial sobre os impactos do aquecimento global de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais e respectivas trajetórias de emissão de gases de efeito estufa, no contexto do fortalecimento da resposta global à ameaça da mudança do clima, do desenvolvimento sustentável e dos esforços para erradicar a pobreza**, 2019. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>>, Acesso em 06 dez 2020.

PASQUAL, J.C.; ANAYA, R.P.; LEY, A.L.; ZUNIGA-TERAN, A.A.; LUGO, Y.P.; SANTELLANES, J.A.M. *Implications and challenges for the energy sector in Brazil and Mexico to meet the carbon emission reductions committed in their INDC during the COP 21-CMP 11*. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.37, p.31- 46, 2016.

PEIXER, Janaína Freiberger Benkendorf. **A Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil para o Cumprimento do Acordo de Paris: Metas e Perspectivas Futuras**. Tese. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

PINSKY, Vanessa Cuzziol; GOMES, Clandia Maffini; KRUGLIANSKAS, Isak. **Metas brasileiras no Acordo de Paris: Reflexões sobre o papel das universidades**. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS**. 2020.

ROCHEDO, Pedro R.; *Et. al.* *The Threat of political bargaining to climate mitigation in Brazil*. **Nature Climate Change**, nº 8, 9 jul 2018. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41558-018-0213-y>>, Acesso em: 08 dez 2020.

ROGEJI, Joeri; DEN ELZEN, Michel; HÖHNE, Niklas; *Et. al.* *Paris Agreement Climate Proposals need a boost to Keep Warming Well Below 2° C*. **Nature**, nº 534, 29 June 2016. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nature18307>>, Acesso em: 26 nov 2020.

RODRIGUES, Bruna Luisa Oliveira. **Estudo das participações do Brasil no Acordo de Paris**. Monografia. UFOP: Ouro Preto, 2019.

SCHRIJVER, Nico. *The Evolution os Sustainable Development in International Law: Interception, Meaning and Status*. Netherlands/Boston: Martinus Nijhoff, 2008.

SPERANZA, Juliana; ROMEIRO, Viviane; BETIOL, Luciana; *Et. al.* **Monitoramento da implementação da política climática brasileira: Implicações para a Contribuição Nacionalmente Determinada**. WRI Brasil, 2017. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/sites/default/files/monitoramento-da-implementacao-da-politica-climatica-brasileira.pdf>>, Acesso em 01 dez 2020.

VIÑUALES, Jorge. The Paris Climate Agreement: An Initial Examination (Part II of III). Disponível em: <<https://www.ejiltalk.org/the-paris-climate-agreement-an-initial-examination-part-ii-of-iii/>>, Acesso em: 27 ago 2020.

VOIGT, Christina. *The Paris Agreement: What is the Standard of Conduct for Parties?* **26 Questions of International Law**. 2016 Disponível em: <<http://www.qil-qdi.org/paris-agreement-standard-conductparties/>>, Acesso em: 08 dez 2020.

VOIGT, Christina; GAO, Xiang. *Accountability in the Paris Agreement: The interplay between transparency and compliance*. **Nordic Environmental Law Journal**. *Nordisk Miljörättslig Tidskrift*, 2020. Disponível em: <<https://nordiskmiljoratt.se/onewebmedia/Voigt.pdf>>, Acesso em: 09 dez 2020.

VOIGT, Cristina; FERREIRA; Felipe. “Dynamic Differentiation”: *The Principles of CBDR-RC, Progression and Highest Possible Ambition in the Paris Agreement*. **Transnational Environmental Law**. Cambridge: Cambridge University Press: 2016.

VRONTISI, Zoi; LUDERER, Gunnar; KERAMIDAS, Kimon; et al. *Enhancing global climate ambition towards a 1,5°C stabilization: A short-term multi-model assesment*. **Environmental Research**, vol. n° 13, n° 4, 26 Apr 2018. Disponível em: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aab53e>>, Acesso em: 26 nov 2020.

WARRICK, Joby; MOONEY, Chris. *196 Countries Approve Historic Climate Agreement*. **Washington Post**. Dec. 2015. Disponível em: <<https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2015/12/12/proposed-historicclimate-pact-nears-final-vote/>>, Acesso em: 26 ago 2020.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI). *CAIT Climate Data Explorer*. *Climate Watch - Brazil*. 2017. Disponível em: <<https://www.climatewatchdata.org>>