

Análise da Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil e Alguns Países do Norte e Sul Global

Daniella Ribeiro Pacobello ^I
Samuel Carvalho De Benedicto ^{II}
Maurício Lamano Ferreira ^{III}

Cândido Ferreira da Silva Filho ^{IV}
Regina Márcia Longo ^V

Resumo: O objetivo do estudo é analisar a Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC) do Brasil, tendo como base as iNDC de países do Norte Global (Alemanha e Estados Unidos) e do Sul Global (China e Namíbia). A pesquisa caracteriza-se pela sua natureza aplicada, abordagem qualitativa e objetivo descritivo. O estudo evidenciou que os países em questão têm adotado diversas ações para que ocorra a redução das missões de GEE até o ano de 2030. Alguns desenvolvem mais ações em dado setor do que outros devido as suas respectivas fontes emissoras principais. Os países do Norte global estão mais audaciosos em suas propostas. O Brasil pode ser menos conservador na proposição de metas, uma vez que existem diversos campos a compensarem as emissões nacionais, i.e., restauração florestal. Se os compromissos assumidos na respectiva iNDC dos países for executado à risca, tais feitos podem ser suficientes para alcançar a Meta 13.2 do ODS 13.

Palavras-chave: Aquecimento global, Eventos extremos, Mudanças climáticas antropogênicas, Políticas mitigatórias, NDC.

^I Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas, Campinas, SP, Brasil.

^{II} Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas, Campinas, SP, Brasil.

^{III} Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

^{IV} Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas, Campinas, SP, Brasil.

^V Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas, Campinas, SP, Brasil.

São Paulo. Vol. 28, 2025

Artigo Original

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc00561vu28L2AO>

Introdução

Segundo o Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (AR6) (IPCC, 2021, p. 7) “é inequívoco afirmar que a influência humana aqueceu a atmosfera, os oceanos e os continentes. Mudanças rápidas e generalizadas ocorreram na atmosfera, oceanos, criosfera e biosfera”. O mesmo ainda continua afirmando que “os aumentos observados nas concentrações de gases do efeito estufa distribuídos homogeneamente na atmosfera desde cerca de 1750 foram causados inequivocamente por atividades humanas”.

Sabendo que o aumento na concentração de GEE na atmosfera é o causador do aquecimento global, faz-se necessário encontrar uma maneira de mitigar tal questão. A mitigação tem como objetivo diminuir as emissões destes compostos atmosféricos como forma de conter as mudanças climáticas, limitando assim, consequentemente, o aquecimento global (Sarkodie; Ahmed; Owusu, 2022).

Vários são os efeitos das atividades antrópicas nos ecossistemas terrestres, como, por exemplo, o aumento do nível do mar, o derretimento de geleiras, a perda de gelo no Oceano Ártico, as alterações biológicas em migrações de espécies, a acidificação dos oceanos, entre outros fatores. Destaca-se que os extremos de calor se tornaram mais frequentes e intensos em grande parte das regiões terrestres desde os anos 1950, em contrapartida, os extremos de frio tornaram-se menos rigorosas e menos frequentes (IPCC, 2021).

No âmbito internacional, os Estados Unidos (EUA) e a China são os maiores emissores de GEE, contribuindo com o agravamento das mudanças climáticas. Juntos, esses países respondem por 36,5% das emissões globais (Pinto *et al.*, 2022). Diversas nações da Europa também têm chamado atenção no que se refere às alterações climáticas. Por exemplo, nas duas últimas décadas, a Europa obteve um aumento considerável na frequência de secas, com a previsão de que outros eventos extremos sejam cada vez mais recorrentes no futuro. O estudo atribui como causa principal da ocorrência de eventos de seca consecutivos o aquecimento antropogênico (Hari *et al.*, 2020). Em geral, países europeus têm estado muito preocupados com a questão climática, corroborando com ações de combate às mudanças no clima (Torres; Jacobi; Leonel, 2020). Na mesma linha, vários países do continente africano vêm adotando medidas mitigatórias de combate às mudanças climáticas. Entretanto, o relatório “Estado do Clima na África 2020” apontou para a necessidade de ampliação das medidas de mitigação no continente, mostrando que ainda deve ser feito mais esforços de mitigação (ONU News, 2021).

Em relação ao Brasil, inúmeros eventos climáticos extremos são anualmente noticiados como fenômenos críticos que afetam não somente a população humana em áreas urbanas e rurais, mas traz consequências socioambientais e econômicas severas (Silva, 2015). Os relatórios do IPCC lançados em 2021 e 2022 (AR6) mostraram o quanto o Brasil, em particular, continua vulnerável às mudanças climáticas (Artaxo, 2022).

O Brasil possui um vasto território, além de vários ecossistemas que inclui uma grande variedade climática e uma enorme biodiversidade. Contudo, toda essa riqueza se encontra em estado de alerta diante do desequilíbrio ecológico criado pelo modelo de

desenvolvimento atual e pelas mudanças do clima. Assim, será cada vez mais comum e frequente as enchentes, secas e desastres naturais, as quais podem vir a causar a redução da produção de alimentos e colheitas e impondo uma situação econômica crítica, caso não haja uma mudança efetiva para combater tais assuntos (Bonfim *et al.* 2021).

Por meio do Acordo de Paris, foram elaborados acordos visando a diminuição e controle das emissões de GEE. Um destaque desses acordos são as Contribuições Nacionalmente Determinadas (iNDC). Cada país deve formular a sua iNDC, uma contribuição voluntária, revista a cada cinco anos, que deve ser informada ao Secretariado da UNFCC (Schmidt, 2023). Neste documento, os países participantes estipularam metas de redução de emissões até o ano de 2030 (Vital, 2018). Para Bichara e Oliveira (2023, p. 81) “as iNDC são medidas voluntárias de mitigação de gases de efeito de estufa editadas pelos Estados Partes com o objetivo de cooperar com a limitação do aquecimento global”.

A iNDC de cada país participante se encontra em sintonia com o ODS 13 da Agenda 2030, o qual possui como propósito “Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos” e sua Meta 13.2 que estabelece “Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais” (ONUBR, 2016, p. 34). Precisamente sobre o ODS 13, o Brasil protagoniza as emissões de CO₂ oriundas do desmatamento, o que lhe confere grande responsabilidade nas estratégias e políticas de mitigação. Diversos autores argumentam que a posição do país com as suas iNDC são tímidas e poderiam ser mais arrojadas, contribuindo substancialmente para frear o aumento da temperatura média da Terra (Bastidas; Isaac, 2019; Gallo; Albrecht, 2019; Wiltshire *et al.*, 2022).

Um estudo realizado na Região Metropolitana de Recife (Nordeste brasileiro) mostrou que a emissão de 36 milhões de tCO₂e poderia ser evitada por meio de medidas possíveis e relativamente simples caso houvesse manejo adequado dos resíduos urbanos. Este valor é equivalente a uma redução de 52% nas emissões locais estimadas para 2030, i.e., um percentual superior aos 47% da redução assumida no Acordo de Paris. Isto exemplifica claramente o potencial e a timidez na elaboração das metas (Gama *et al.*, 2024).

Assim, como cada país tem aptidões econômicas e fontes de emissões de GEE diferentes, torna-se desafiador comparar o potencial e exequibilidade das metas propostas pelas respectivas nações. No entanto, torna-se necessário se esforçar em compreender se tal timidez na proposição de iNDC é um comodismo político ou falta de condições de articulação.

Uma forma de compreender tal situação é por meio de uma avaliação das proposições de iNDC e emissões de países com diferentes escopos socioeconômicos e políticos, i.e., países do Norte e Sul global, de forma que uma ampla abordagem possa ser criteriosamente discutida e interpretada. Neste contexto, após selecionar para o estudo alguns países que participam do Acordo de Paris localizados tanto no Norte quanto no Sul global, emergem as seguintes questões de pesquisa: i) Quais políticas governamentais são adotadas nas iNDC de Alemanha e Estados Unidos (Norte Global) e também pelo Brasil, China, e Namíbia (Sul Global), com a finalidade de mitigar as mudanças climáticas?; ii) Diante do quadro atual de degradação ambiental e mudanças climáticas, seriam

essas políticas suficientes para alcançar a Meta 13.2 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)?

O estudo tem como objetivo analisar a Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC) do Brasil, tendo como base as iNDC de países do Norte Global (Alemanha e Estados Unidos) e do Sul Global (China e Namíbia). Buscou-se estabelecer uma descrição e pontos comparativos das políticas de mitigação das emissões de GEE destes países.

Metodologia

O estudo é de natureza aplicada, pois o mesmo tem como objetivo “gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (Gerhardt; Silveira, 2009, p. 35) e abordagem qualitativa, tendo em vista que a mesma não utiliza instrumental estatístico na análise dos dados (Zanella, 2013).

Um levantamento preliminar possibilitou escolher os países objetos de estudo. Diante de um universo de 183 países que apresentaram à COP-21 em 2015 sua iNDC visando à mitigação das mudanças do clima, foram estabelecidos os seguintes critérios para a escolha dos países a serem estudados:

- i) Países do Norte global que possuam diferentes contribuições de emissões de GEE. Para atender a este quesito, foi escolhido um país do Bloco da União Europeia e Estados Unidos. A Alemanha (União Europeia) é um país que adota uma política voltada para a proteção do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade (Ibiapina; Oliveira; Leocadio, 2021). Os Estados Unidos são, atualmente, o segundo maior gerador de GEE (Tsai *et al.*, 2023);
- ii) Três países do Sul global que possuam diferentes contribuições de emissões de GEE. Para atender a este quesito, foram escolhidos Namíbia, China e Brasil. A Namíbia por estabelecer metas ousadas em sua iNDC criada em 2015 (Africa NDC Hub, 2021). A China, com seu audacioso sistema de produção, dá sinais de esgotamento dos recursos naturais (Castro, 2017) e o Brasil devido ao fato de que em 2015 sua iNDC apresentou metas aparentemente tímidas (Gallo; Albrecht, 2019; Wiltshire *et al.*, 2022). Enquanto países do Norte e Sul global avançaram em suas metas na revisão da sua iNDC em 2021, o Brasil apresentou dubiedade na atualização de suas contribuições (Unterstell; Martins, 2022);

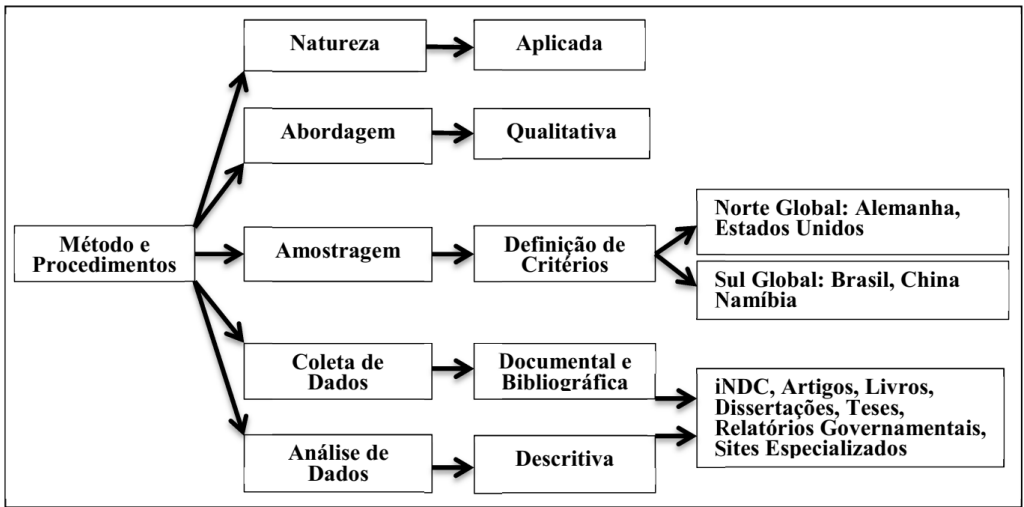
As técnicas utilizadas para a coleta dos dados desta pesquisa foram análise documental e bibliográfica, conforme instruído por (Gil, 2019). Para o atual estudo foram pesquisados os seguintes documentos: iNDC de cada país em estudo, artigos científicos, livros, dissertações, teses, relatórios de órgãos públicos, relatórios de pesquisa, sites especializados na temática de entidades oficiais, dentre outros.

Na presente pesquisa foram utilizadas as seguintes palavras-chave: iNDC, NDC,

Emissão de gases de efeito estufa, Mudanças climáticas, Políticas climáticas, Políticas climáticas mitigatórias. Todos os descritores foram investigados nas línguas portuguesa e inglesa. Os dados para o estudo foram coletados por meio das plataformas: Portal de Periódicos Capes, Google Acadêmico, *Scopus*, *Web of Science*, Páginas de órgãos governamentais, relatórios governamentais, entre outros. A dimensão temporal do estudo foi do ano 2015 a 2021, período este que contempla a criação da iNDC (em 2015) e sua atualização em 2021. A análise dos dados se deu por meio da análise descritiva, conforme instruções de Gil (2019).

A Figura 1 contém um fluxograma do método e dos procedimentos adotados na pesquisa, conforme descrição realizada anteriormente.

Figura 1 - Fluxograma do método e procedimentos adotados na pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

Resultados

Políticas climáticas mitigatórias no Norte Global: Alemanha e Estados Unidos

Alemanha

Em março de 2015, a União Europeia (UE) e seus Estados-Membros expuseram suas iNDC, que passaram a vigorar após a ratificação do Acordo de Paris em outubro de 2016. Em 2019, o Conselho Europeu aprovou a meta de atingir a neutralidade na emissão de GEE até o ano de 2050, conforme o Acordo de Paris. Em 2020 o Conselho Europeu reconheceu que a situação econômica e social oriunda da crise sanitária decorrente da CO-

VID-19 requeria ações para sustentar a recuperação das economias dos Estados-Membros. Porém, que as despesas do Bloco precisariam ser coerentes com o ideal de não prejudicar o Pacto Ecológico Europeu (NDC EU, 2020). O “Acordo Verde da EU” foi visto como estratégico para promover o desenvolvimento sustentável associando descarbonização e crescimento econômico (CNA, 2023). Para atingir a neutralidade na emissão de GEE até o ano de 2050, a UE e seus Estados-Membros atualizaram sua iNDC e, considerando o período de 2021-2030, comprometeram-se então com à redução interna líquida de cerca de 55% nas emissões de GEE, tendo como base o ano de 2005 (NDC EU, 2020).

O Quadro 1 apresenta, sinteticamente, os compromissos assumidos pela Alemanha em cada setor, com base nas iNDCs de 2015 e 2021.

Quadro 1 – Síntese dos compromissos assumidos pela Alemanha

Setores	Síntese dos compromissos
Industrial	Redução das emissões de carbono da indústria em 62% até 2030, comparado aos níveis do ano de 2005. Exigência de licenças de autorização para cada tonelada de CO ₂ emitida pelas empresas. Tais licenças são adquiridas por meio de leilões.
Energia	Registrar uma poupança anual de energia equivalente a 1,5% até o ano de 2025. Aumentar a cota de energias renováveis no consumo final de energia para a quantia de 42,5% até o ano de 2030. Alcançar zero emissões nos edifícios até o ano de 2050. Considerando que: i) atualmente, o uso de combustíveis fósseis é o causador de mais de três quartos das emissões de GEE da EU; ii) a refrigeração e o aquecimento dos edifícios correspondem a 40% de toda a energia que é consumida na UE.
Florestas, agricultura e solo	Utilização correta do solo e florestas, ampliando os sumidouros de carbono em 15% até o ano de 2030. Exigência para que as empresas verifiquem se os produtos vendidos não colaboraram para a degradação das florestas e/ou desflorestamento em qualquer local do planeta. Considerando que: i) as florestas são reservatórios naturais de carbono e capturam mais carbono da atmosfera do que o liberam; ii) por ano, as florestas pertencentes à UE absorvem cerca de 7% das emissões totais de GEE.
Transporte	Redução das emissões de CO ₂ por quilômetro dos novos carros de passeios, vans e caminhões vendidos na EU até o ano de 2030, tendo como referência o ano de 2021. Metas: novos carros: redução média de 37,5%; novas vans: redução média de 31%; caminhões novos: redução média de 30%.

Fonte: Eurocid (2024), NDC EU (2020) e Parlamento Europeu (2023).

Estados Unidos

Em 2015, os EUA apresentaram sua iNDC à COP-21, no qual o país se comprometia a reduzir a poluição dos GEE. Nesse documento, os EUA pretendiam alcançar a meta de em toda a economia reduzir suas emissões de GEE entre 26-28% abaixo até o

ano de 2025, tendo como referência o ano de 2005 (Grando, 2015). Porém, em junho de 2017, o país anunciou a saída do país do Acordo de Paris firmado na COP-21 (Carfí; Donatob; Schiliró, 2019), alegando que o pacto climático é desvantajoso tanto para a sua economia quanto para os trabalhadores. A saída do país do Acordo de Paris entrou em vigor em novembro de 2020 (Nações Unidas Brasil, 2021). Ao sair do Acordo de Paris, os EUA priorizaram seus interesses econômicos em detrimento da agenda ambiental global, o que representou um retrocesso na questão ambiental no país (Sessa; Obregón, 2020).

No decorrer da campanha política estadunidense à presidência em 2020, Joe Biden assumiu o compromisso de zerar o saldo de emissões dos USA até o ano de 2050 e também investir dois trilhões de dólares para modificar a economia do país. Em fevereiro de 2021, Joe Biden, já eleito, anunciou o retorno dos USA ao Acordo de Paris, trazendo novamente o seu papel no pacto global (Oliveira; Brito; Nunes, 2022). A volta dos USA ao Acordo de Paris foi uma oportunidade para que as multinacionais e setores do agronegócio se comprometessem com a meta de zerar a emissão líquida de carbono até o ano de 2050, o que representa uma modernização de suas indústrias e possibilita incluir medidas sustentáveis de compensação e também crédito no mercado de carbono (Pereira, 2021).

Embora, durante a conferência de Glasgow, Biden tenha feito a promessa de prover US\$ 11,4 bilhões por ano em financiamento climático a países em desenvolvimento até o ano de 2024, o Congresso aprovou somente US\$ 1 bilhão, até março de 2022. Outro retrocesso ocorreu em junho de 2022 quando a Suprema Corte dos USA, respondendo a um processo de quase 20 estados produtores de carvão, revogou os poderes da Agência de Proteção Ambiental para diminuir emissões de GEE (Oliveira; Brito; Nunes, 2022).

Perante um cenário de intensas e frequentes ondas de calor e secas, ocorridas 2022, o presidente Joe Biden, sancionou o megapacote de US\$ 370 bilhões, em recursos para o enfrentamento das mudanças do clima. Os mesmos foram destinados a investimento, crédito e subsídios tanto na produção de energia renováveis quanto da modificação da matriz energética do país, as quais poderão ter um efeito nos negócios de multinacionais do setor energético (Oliveira; Brito; Nunes, 2022). No que se diz respeito à iNDC de 2021, a mesma apresenta como meta reduzir as emissões de GEE em 50-52% abaixo dos níveis de 2005, para o ano de 2030. Além do dióxido de carbono, buscará também diminuir o metano e hidrofluorcarbonos (NDC USA, 2021).

O Quadro 2 apresenta, sinteticamente, os compromissos assumidos pelos USA em cada setor, com base em sua iNDC de 2021.

Quadro 2 – Síntese dos compromissos assumidos pelos USA

Setores	Síntese dos compromissos
Industrial	Apoiar a pesquisa, desenvolvimento, implantação e comercialização de processos e produtos com pouco ou nenhum carbono. Como, por exemplo. Desenvolver e utilizar novas fontes de hidrogênio – originado de energia renovável, energia nuclear e resíduos – para alimentar instalações industriais. Implementar a Lei de Inovação e Manufatura Americana (AIM) de forma a diminuir a utilização de hidrofluorcarbonos. Atualizar os padrões e investir na eliminação de vazamentos de poços e minas e em toda a infraestrutura de distribuição de gás natural para combater o metano.
Energia	Geração de energia 100% livre de poluição por carbono até o ano de 2035.
Florestas, agricultura e solo	Apoiar a ampliação das práticas agrícolas inteligentes relacionadas ao clima, reflorestamento, pastoreio rotativo e gerenciamento de nutrientes. Gerenciamento e proteção de florestas. Prevenção de incêndios florestais e restauração áreas prejudicadas por incêndios. Apoiar projetos de resiliência costeira com base na natureza, incluindo planejamento pré-desastre. Melhorar a produtividade agrícola através de práticas e tecnologias que diminuam as emissões de metano e N ₂ O na agricultura. Implantar técnicas de gerenciamento de nutrientes em terras agrícolas.
Transporte	Investimento em infraestrutura de transporte para melhorar o trânsito. Incentivo do uso de veículos pessoais com emissão zero, bicicletas, trens e pedestres para diminuir a necessidade de uso de veículos. Apoiar a descarbonização de energia marítima e de aviação. Considerando que: as maiores fontes de emissões no setor de transporte nos USA são os veículos leves (carros e caminhonetes), seguidos por caminhões pesados, aeronaves, ferrovias e navios.

Fonte: NDC USA (2021).

Políticas climáticas mitigatórias no Sul Global: Brasil, China e Namíbia

Brasil

Em 2015, o Brasil submeteu sua iNDC ao Acordo de Paris, comprometendo-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 37% até 2025 e em 43% até 2030, com base nos níveis de 2005 (Romeiro; Genin; Felin, 2021). Foram propostas medidas e políticas de adaptação às mudanças climáticas para aumentar a resiliência das populações, ecossistemas, infraestruturas e meios de produção, visando reduzir a vulnerabilidade e promover serviços ecossistêmicos. A dimensão social foi considerada fundamental, com foco na proteção e segurança das populações mais vulneráveis contra os impactos adversos das mudanças climáticas (iNDC Brasil, 2016).

Em relação a iNDC, o governo brasileiro acreditava que a adaptação era um fator imprescindível para encarar as mudanças climáticas e consequentemente seus efeitos. A elaboração de medidas e políticas de adaptação às mudanças do clima colabora para a

construção de resiliência das populações, dos ecossistemas, das infraestruturas e também dos meios de produção, por meio da redução da vulnerabilidade e por meio da prestação de serviços ecossistêmicos, i.e., a questão social era vista como um item primordial. Tendo em mente que se faz necessário proteger e assegurar as populações mais vulneráveis dos impactos negativos das alterações climáticas (iNDC Brasil, 2016).

O Brasil elaborou o Plano Nacional de Adaptação (PNA) para implementar sistemas de gestão do conhecimento, promover o desenvolvimento tecnológico e criar ferramentas de apoio às ações de adaptação em diferentes níveis de governo. O PNA foca em áreas prioritárias como habitação, áreas de risco e infraestruturas básicas, como transporte, saneamento e saúde. O governo brasileiro direcionou atenção especial às populações mais carentes, visando melhorar suas condições de vida e fortalecer sua capacidade de enfrentar os impactos de eventos climáticos extremos (Brasil, 2024).

O Brasil procurou ainda aprimorar sua capacidade nacional em segurança hídrica, através do Plano Nacional de Segurança Hídrica, e conservação e uso sustentável da biodiversidade, por meio do Plano Estratégico Nacional para Áreas Protegidas, bem como a implementação do Código Florestal, em particular no que se refere às áreas (Castro, 2022).

Em dezembro de 2020, o Brasil apresentou uma nova iNDC com as mesmas metas e índices da proposta anterior. No entanto, houve uma modificação na contabilização das emissões de gases de efeito estufa (GEE) de 2005 com a divulgação do Terceiro Inventário Nacional. No segundo inventário, as emissões de 2005 foram registradas como 2,1 bilhões de toneladas de dióxido de CO₂ equivalente (CO₂e), enquanto no terceiro inventário, esse valor aumentou para 2,8 bilhões de toneladas de CO₂e (Romeiro; Genin; Felin, 2021). Isso resultou em uma iNDC de 2020 que permitiu ao país emitir mais GEE do que o previsto anteriormente, tornando a meta menos ambiciosa e gerando críticas sobre a posição brasileira no Pacto Global (Bastidas; Isaac, 2019; Gallo; Albrecht, 2019; Romeiro *et al.*, 2021; Wiltshire *et al.*, 2022).

Para que se tivesse o mesmo nível de ambição referente a 2015, a nova meta de redução de emissões divulgada pelo país para o ano de 2030 deveria ser de 57% ao invés de 43%. Vale ressaltar que a iNDC de 2020, não teve qualquer menção sobre adaptação climática. Mesmo tendo citado a dimensão social, o governo brasileiro não demonstrou nenhum esforço referente ao cuidado e proteção às comunidades que são mais vulneráveis às alterações climáticas (Romeiro *et al.*, 2021).

Durante a COP-26, o Brasil revelou um novo compromisso referente a redução 50% de suas emissões de GEE até o ano de 2030 e a neutralidade de emissões de GEE até 2050 (utilizando como a linha de base o ano de 2005 e usando o Quarto Inventário Nacional de Emissões). Além disso, o país se comprometeu a extinguir o desmatamento ilegal até o ano de 2028 e também apoiar a redução mundial do metano (Genin; Frasson, 2021).

O Quadro 3 apresenta, sinteticamente, os compromissos assumidos pelo Brasil em cada setor, com base em suas iNDCs de 2015 e 2021.

Quadro 3 – Síntese dos compromissos assumidos pelo Brasil

Setores	Síntese dos compromissos
Industrial	Não houve compromissos assumidos.
Energia	Criar e manter políticas no setor de energia. Inserir o custo do carbono no sistema de preços dos combustíveis. Revisar estruturas dos leilões de eletricidade para competição mais justa. Direcionar investimentos por ganho de eficiência do etanol em motores flex. Aumentar a participação das energias renováveis na matriz energética. Aumentar o aproveitamento de palha e da ponta da cana-de-açúcar para ser utilizado como fonte de energia na fabricação de etanol de 2ª geração (que emite 15 vezes menos carbono para atmosfera do que o etanol de primeira geração) e na bioeletricidade. Criação da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), focada no incentivo à produção e consumo de biocombustíveis e na redução de GEE. Considerando que: i) em 2020, as fontes de energia renováveis corresponderam a cerca de 48,4% da demanda total de energia; ii) na demanda de eletricidade, a participação das energias renováveis foi em cerca de 84,8%; iii) a RenovaBio reduziu, em 2021, cerca de 66,9MtCO ₂ no país.
Florestas, agricultura e solo	Zerar o desmatamento ilegal na Amazônia, com a intensificação de recursos direcionados aos órgãos ambientais federais e a instauração de um sistema de monitoramento florestal mais preciso, pelo Ministério da Defesa. Aplicação do Código Florestal Brasileiro, para promover a restauração e recuperação de florestas com espécies nativas. Criação do Programa Nacional de Crescimento Verde, priorizando as iniciativas verdes, a redução das emissões, a utilização racional dos recursos naturais e a conservação e proteção das florestas, cooperando assim para a criação de empregos verdes.
Transporte	Mitigação das emissões de GEE por meio do Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana (PSTM). Aumento da infraestrutura de transporte de cargas com uso eficiente de energias limpas. Mitigação das emissões de GEE por meio do Programa de Controle da Poluição por Veículos Automotores (Proconve).

Fonte: Bento e Vieira Filho (2023), Brazil's Commitments (2021), NDC Brasil (2017, 2022).

Segundo o documento do Brasil utilizado na COP-26, o país recuperou cerca de 28 milhões de hectares de pastagens degradadas e ampliará este valor para 58 milhões até o ano de 2030. Além disso, o país tem o maior programa operacional de biocombustível do planeta e as energias renováveis colaboram para 84% da matriz elétrica, ocasionando 380 mil empregos nas áreas eólica e solar; 16 milhões de hectares de florestas nativas estão em recuperação; e o programa de gestão de resíduos sólidos diminuiu o número de lixões em cerca de 20% (Brazil's Commitments, 2021).

As pastagens degradadas são um grande problema da pecuária brasileira. De acordo com o MapBiomass (2022), dos 351 milhões de hectares que o Brasil possui em sua matriz produtiva, cerca de 159 milhões são preenchidos por pastagens. Porém, destes, cerca de 52% exibiam algum grau de degradação (Jorge, 2024).

Nesse sentido, as metas de restauração assumidas pelo Brasil na COP-26 se restringem, basicamente, às áreas das APPs. Ou seja, as metas estabelecidas pelo país são bastante tímidas diante do montante das áreas degradadas registradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) do Ministério da Agricultura. Quando tais metas foram estabelecidas, o país já possuía condições de recuperar um volume de áreas degradadas bem maior do que foi proposto. Portanto, na prática, o país poderia ter estabelecido metas ousadas e desafiantes demonstrando o seu real compromisso com o processo de adaptação das mudanças climáticas.

Vale ressaltar que somente na COP-28, em Dubai, nos Emirados Árabes, o governo brasileiro colocou em destaque o seu Programa Nacional de Conversão de Pastagens Degradadas em Sistemas de Produção Agropecuários e Florestas Sustentáveis (Guzzo, 2023).

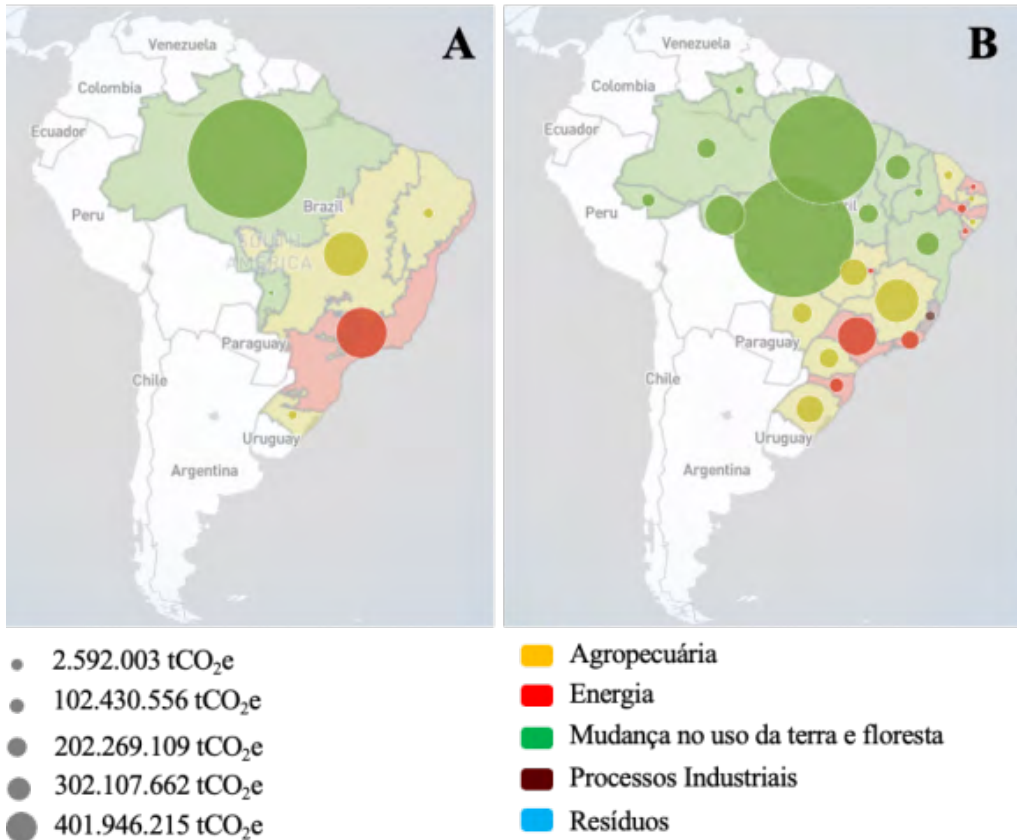
Em dezembro de 2023, o Governo Federal lançou o Programa Nacional de Conversão de Pastagens Degradadas em Sistemas de Produção Agropecuários e Florestas Sustentáveis (PNCPD), o qual tem como intuito converter 40 milhões de hectares de pastagens degradadas em dez anos. E teria a chance de dobrar a produção de alimentos no país sem ter que desmatar novas áreas de vegetação nativa (Jorge, 2024).

Em contrapartida, dados do desmatamento da Amazônia divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE) em 18/11/2021 chama atenção para o quão descomprometido o país estava, à época, com a agenda climática. Os dados não só apresentaram a maior taxa de desmatamento dos últimos quinze anos, superando os 13 mil km² de florestas derrubadas, como também só foram revelados e publicados após a COP-26 (Genin; Frasson, 2021).

Segundo o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), as emissões de CO₂ e são mais preocupantes na Amazônia, seguida pela Mata Atlântica e pelo Cerrado (Figura 2A). Em 2019, o setor de mudança do uso da terra e florestas aumentou as emissões totais do país em 23%, com 94% dessas emissões sendo atribuídas ao desmatamento, sendo 87% na Amazônia. Em 2020, houve um aumento significativo no registro de novos Cadastros Ambientais Rurais (CAR) pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, indicando atividades de grilagem no bioma. Além disso, o governo brasileiro identificou mais de 60 milhões de hectares de pastagens degradadas, dos quais as iNDC brasileiras comprometeram-se a restaurar timidamente um quarto desse total, ou seja, 15 milhões de hectares (SEEG, 2024).

Ao se analisar em termos de estados brasileiros, Mato Grosso e Pará registram as maiores ameaças para a emissão de CO₂ e por mudança no uso da terra e floresta (Brasil, 2023). A região Sudeste e parte da Nordeste apresentam forte ameaça em termos de energia, sendo que Minas Gerais enfrenta sérios desafios no setor de agropecuária (Figura 2B). Salienta-se ainda que, em alguns casos, não basta ter políticas ambientais bem elaboradas, mas implementá-las à luz do desenvolvimento sustentável (econômico e social). Junto a isso, políticas agrícolas bem delineadas podem desempenhar um papel mais importante do que as próprias políticas ambientais.

Figura 2 - Emissões de GEE associadas à mudança no uso da terra e florestas



Fonte: SEEG (2024).

Entre os anos de 2021 e 2022, ocorreu um acréscimo na área desmatada em cinco dos seis biomas brasileiros, sem contar a Mata Atlântica. Quanto às áreas, os maiores acréscimos foram na Amazônia (aumento de 190.433 hectares) e no Cerrado (aumento de 156.871 hectares). Proporcionalmente, os maiores acréscimos aconteceram no Pampa (27,2%) e no Cerrado (31,2%). Das ocorrências totais de desmatamento no ano de 2022, 62,1% foram na Amazônia com cerca de 1.192.635 hectares desmatados, o qual equivale a 58% da área total desmatada no Brasil. A seguir vem a Caatinga com 18,4% e 140.637 hectares, correspondendo a 6,8% da área total desmatada. Em seguida vem o Cerrado com 659.670 hectares o que equivale a 8,3% da área. Embora tenha a maior parte de sua área desmatada, sobrando menos 29% da cobertura florestal, no caso da Mata Atlântica foram desmatados cerca de 30.012 hectares, sendo cerca de 1,5% da área total de desmatamento do Brasil. O Pampa teve um acréscimo de 27,2% de área desmatada no período 2021-2022. No Pantanal houve uma redução na quantidade de alertas verificados (-8,9%). Porém, em contrapartida, houve um acréscimo de 4,4% na área desmatada no mesmo período (MAPBIOMAS, 2024a).

Já no que se refere às queimadas, em janeiro de 2023 houve uma redução das queimadas, quando relacionado ao ano de 2022. No entanto, em janeiro de 2024 houve um aumento de 248% quando relacionado a janeiro de 2023. Cerca de 287 mil hectares foram queimados em janeiro de 2023 enquanto foram queimados 1,03 milhão de hectares no mês anterior. Dessa somatória, 941 hectares (cerca de 91%) encontra-se na Amazônia, que foi o bioma mais impactado pelas queimadas no período, especialmente devido às queimadas que impactam o extremo norte do local nesse período. Houve uma ampliação de 266% em relação ao mês anterior. O Pantanal, foi o segundo bioma mais impactado, com cerca de 40.626 hectares (MAPBIOMAS, 2024b).

China

Em junho de 2015, o governo chinês anunciou suas iNDC. O país se comprometeu a atingir o pico das emissões de CO₂ antes de 2030 e a neutralidade de carbono até 2060. Além disso, planeja reduzir as emissões de CO₂ por unidade do PIB em 60% a 65% em relação a 2005, aumentar a participação de combustíveis não fósseis na matriz energética em cerca de 20%, expandir o estoque florestal em aproximadamente 4,5 bilhões de metros cúbicos desde 2005 e implementar medidas de adaptação para enfrentar os riscos das mudanças climáticas (NDC China, 2021).

Em outubro de 2021, próximo à COP-26, a China atualizou suas metas climáticas, mantendo alguns compromissos e ampliando outros. O país reafirmou o compromisso de atingir o pico de emissões de CO₂ antes de 2030 e alcançar a neutralidade de carbono até 2060. Além disso, pretende reduzir as emissões de CO₂ por unidade do PIB em mais de 65% em relação aos níveis de 2005, aumentar a participação de combustíveis não fósseis na matriz energética em cerca de 25%, expandir o estoque florestal em aproximadamente 6 bilhões de m³ desde 2005 e aumentar a capacidade total instalada de energia solar e eólica para mais de 1,2 bilhão de quilowatts até 2030 (Mattos *et al.*, 2024).

O Quadro 4 apresenta, sinteticamente, os compromissos assumidos pela China em cada setor, com base em suas iNDCs de 2015 e 2021.

Quadro 4 – Síntese dos compromissos assumidos pela China

Setores	Síntese dos compromissos
Industrial	Desenvolvimento de alta qualidade da indústria verde de baixo carbono. Construção de um sistema de manufatura verde. Otimização da estrutura industrial e ampliação da produção + limpa. Considerando que: o setor de ferro e aço implementou reformas de alta qualidade para emissões ultrabaixas.
Energia	Ampliação dos investimentos em energia limpa, tendo em vista sua ampla capacidade solar. Substituição da economia de exportação baseada em energia do carvão por energia limpa. Manutenção da liderança mundial na produção de veículos elétricos. Considerando que: i) em 2022, a instalação de capacidade eólica, hidrelétrica e solar cresceu muito quando comparada a do carvão; ii) em 2022, a geração de energia solar e eólica cresceu 21% comparado ao ano de 2021 e 13,8% do consumo de eletricidade total; iii) em 2022, a energia advinda do carvão reduziu de 65%-70% para 58,4%.
Florestas, agricultura e solo	Criação de condições favoráveis para que as florestas, pastagens, solo e oceanos exerçam seu papel no sequestro de carbono. Manutenção da cobertura florestal natural e artificial. Aplicação do Plano Nacional de Prevenção de Incêndios Florestais (2016-2025) com o intuito de fortalecer a prevenção e o controle de desastres florestais. Considerando que: i) a área de cobertura florestal em 2020 era equivalente a 220 milhões de hectares e em 2022 aumentou 23% e o armazenamento de carbono florestal chegou próximo à 9,19 bilhões de toneladas; ii) entre 2016 e 2019 houve um declínio acentuado e contínuo no número médio anual de incêndios florestais.
Transporte	Aplicação do Sistema Padrão de Transporte Verde, criado em 2016, contendo 221 padrões que abrangem conservação de energia e redução de carbono, proteção ecológica, controle de poluição, reciclagem de recursos, testes e avaliação e supervisão. Ampliação dos serviços online de aluguel de bicicletas, já disponíveis em mais de 360 cidades, com mais de 300 milhões de usuários registrados. Promoção de tráfego urbano limpo e de baixo carbono.

Fonte: Bispo e Cechin (2023), NDC China (2021, 2022), Mistreanu (2022), Suy e Chi (2022) e Yuanling (2023).

Namíbia

O governo da Namíbia anunciou sua iNDC em 2015, com a meta de reduzir as emissões de GEE em 89% até 2030. Em 2021, o país estabeleceu uma meta ainda mais ambiciosa, aumentando essa porcentagem para 91% até o mesmo ano (África NDC Hub, 2021). Além disso, comprometeu-se a promover uma economia verde que promova o desenvolvimento econômico equilibrado e proteja o meio ambiente (NDC Namíbia, 2021).

Entretanto, o país enfrenta uma vulnerabilidade significativa às mudanças climáticas, exacerbando eventos extremos como inundações e secas (Odendaal, 2021), o que complica ainda mais o desenvolvimento socioeconômico devido aos impactos negativos nos ecossistemas e recursos naturais (The Commonwealth, 2023). Além disso, é impor-

tante notar que o país atua como um sumidouro de carbono, absorvendo mais carbono do que emite através de suas indústrias (Odendaal, 2021).

O Quadro 5 apresenta, sinteticamente, os compromissos assumidos pela Namíbia em cada setor, com base em suas iNDCs de 2015 e 2021.

Quadro 5 – Síntese dos compromissos assumidos pela Namíbia

Setores	Síntese dos compromissos
Indus-trial	Substituir 23% do clínquer por outros diluentes na produção de cimento, objetivando reduzir a intensidade de GEE.
Energia	Impulsionar tecnologias no setor energético por meio da Política Nacional de Energia Renovável da Namíbia buscando reduzir as emissões e apoiar práticas mais limpas. Substituir as tecnologias já existentes de maior emissão por tecno-logias mais limpas, de menor custo e mais eficientes.
Florestas, agricultura e solo	Diminuir a taxa de desflorestação e desmatamento, tendo em vista que o país considera a reflorestação, a agrossilvicultura e as florestas urbanas essenciais para a produtividade do carbono e da madeira diante das melhores práticas de gestão florestal. Restauração da savana degradada, reduzindo 2,3 MtCO ₂ eq emissões até o ano de 2030. Combater os espinheiros invasores das savanas das regiões centrais do país, os quais contribuem para degradar a terra, impede a ampliação da biodiversidade animal e vegetal, a produtividade da terra e atrapa-lha o ecoturismo. Considerando que: i) 45 milhões de hectares são impacta-dos pela invasão florestal; ii) até 2030, serão recuperados 15.000 hectares com o apoio nacional e cerca de 20.000 hectares com apoio internacional.
Transporte	Substituir combustíveis ineficientes por outras formas mais limpas e mais econômicas, ou seja, trocar hidrocarbonetos por energia elétrica ou hidrogê-nio. Reduzir o consumo de energia e os custos para os usuários finais, além de reduzir as emissões de carbono. Regular os padrões de emissão de GEE nos veículos leves e de transporte.

Fonte: NDC Namíbia (2021).

Discussão dos resultados

Todos os países estudados consideraram o Setor Florestal em suas ações. É notável que todos eles têm adotado medidas para proteger as florestas, incluindo ações contra o desmatamento, conservação e monitoramento florestal mais rigoroso, e controle de desastres florestais. Além disso, a União Europeia e a China têm adotado medidas relativas aos sumidouros e sequestro de carbono em suas estratégias.

As florestas, além de ser o lar de diversas espécies de animais e vegetais, mundo afora, também são responsáveis pelo combate à mudança climática através da capacidade de retirar e capturar o carbono que está presente na atmosfera, conhecida em outras palavras como mitigação da mudança climática (ONU, 2024a). Nota-se claramente que o Brasil está distante do que potencialmente poderia oferecer em termos iNDC, além de ressaltar que os caminhos para evitar emissões de GEE via mudança no uso da terra

e floresta ainda está relativamente distante do ideal. Isso ressalta que estratégias de restauração florestal devem ser incentivadas, assim como políticas mais favoráveis para manter o carbono nos sistemas florestais, seja via crédito e mercado de carbono, seja via revisão de políticas agrícolas mais específicas para limitar as fronteiras do desmatamento.

A posição dúbia e tímida do Brasil nas negociações internacionais e na proposição de políticas climáticas durante a COP-26 é também reconhecida por Viola e Franchini (2022) e Marques (2023). Schmidt (2023) acrescenta que as políticas concretas têm sido extremamente modestas, mesmo após o reconhecimento da gravidade das mudanças climáticas pelos relatórios do IPCC.

Todos os países em estudo assumem ações referentes ao setor energético. Esse setor, além de mover economia, também sustenta sociedades. A produção deste recurso assim como sua utilização é um dos maiores contribuidores para o aquecimento global, o mesmo ainda é responsável praticamente por dois terços das emissões globais de GEE relacionados à atividade antrópica (ONU, 2024b). As mais diversas ações têm sido consideradas por cada um dos países como, por exemplo, a redução do consumo de energia; a implantação de energias renováveis; apoios à pesquisa, desenvolvimento e comercialização referentes ao sistema de eletricidade livre de poluição por carbono, entre outras várias questões que podem ser observadas.

Das ações no setor energético, destaca-se uma iniciativa importante mencionada apenas pelo Brasil: o uso de biocombustíveis. A utilização da palha e da ponta da cana-de-açúcar pode gerar etanol de segunda geração e bioeletricidade, contribuindo para uma matriz energética mais limpa a nível mundial. Além disso, a Namíbia é mencionada por sua adoção de hidrogênio verde, que pode reduzir consideravelmente as emissões de gases de efeito estufa.

O setor de transporte foi abordado por todos os países em estudo. Esse setor é vital para a economia e o bem-estar humano, mas também causa impactos significativos na saúde e no meio ambiente (ONU, 2024c). Os países têm considerado sistemas, programas e planos para o setor, com destaque para os Estados Unidos e a China, que discutiram o uso de bicicletas como alternativa aos veículos. Apenas os Estados Unidos adotaram medidas de apoio à descarbonização do transporte marítimo e aéreo. A Namíbia também está implementando ações promissoras, como substituir combustíveis ineficientes por alternativas mais limpas e econômicas, além de introduzir novas tecnologias para reduzir o consumo de combustível por quilômetro rodado.

Embora quatro dos cinco países levem em consideração o setor industrial, e apresentem ações em prol do mesmo, ainda assim, quando comparado com os outros setores avaliados, percebe-se que este setor foi, dentre todos o menos promissor, com menos ações. Além disto, como pôde ser observado o Brasil encontra-se em falta no que se refere ao Setor Industrial. O que pode ser visto como uma lacuna significativa, já que o país poderia contribuir mais nessa área.

Apenas em janeiro de 2024 o governo brasileiro fez o lançamento de uma nova política de industrialização, a chamada Nova Indústria Brasil – NIB, a qual está ancorada na descarbonização. As ações previstas para os próximos dez anos têm como intuito for-

tificar o processo de reindustrialização do país. Cerca de R\$ 300 bilhões foram liberados para financiamento até o ano de 2026, objetivando o crescimento sustentável juntamente com a inovação da indústria nacional (Nova Indústria Brasil, 2024).

Em geral, observou-se que tanto países do Norte global quanto do Sul estão empenhados tanto na elaboração como no plano de ação para alcançar tais medidas, de forma que eles posicionam o Brasil em uma situação que ainda pode ser mais audaciosa e aperfeiçoar as suas revisões e compromissos globais na redução de GEE. Neste caso, os sistemas políticos e econômicos, i.e., Norte e Sul global, não foram determinantes para prever se os países estão audaciosos ou não em suas respectivas tratativas, mas sim um fator interno ao Brasil o condiciona nesta apresentação tímida de suas iNDC. Os resultados deste trabalho apontam que os estados têm importantes papéis na redução das emissões independente dos respectivos setores, sendo necessário criar mecanismos mais efetivos de segurança política e econômica entre esses entes federativos.

Os resultados aqui encontrados se aproximam do ODS13, embora no caso brasileiro, ainda exista potencial para maior aproximação. A Meta 13.2 do ODS 13 possui dois indicadores, o primeiro, 13.2.1 refere-se aos “Números de países com Contribuições Nacionalmente Determinadas, estratégias de longo prazo, planos nacionais de adaptação, estratégias como reportadas nas comunicações nacionais e de adaptação”. Este indicador possui como ideal analisar de que forma os países do Acordo de Paris têm realizado ações para atingirem o que foi proposto em sua iNDC. Já o segundo indicador, 13.2.2 refere-se às “Emissões totais de gases de efeito estufa por ano” e tem o intuito de analisar assim como acompanhar os gases de efeito estufa emitidos pelos países em seus mais diversos setores e analisar se os mesmos estão ou não acordados com suas propostas em suas respectivas iNDC” (Pessoa, 2022, p. 10). Diante disso, observa-se então que a Meta 13.2 (juntamente com seus indicadores, 13.2.1 e 13.2.2) se alinha às premissas apontadas pelos países do presente estudo uma vez que possuem uma sincronia entre si e que tratam de uma mesma questão, em prol ao combate às mudanças climáticas.

Os dados coletados da iNDC dos países e o detalhamento das ações tomadas por cada um dos países em cada um dos setores considerados denotam que os países têm, sim, tomado ações e medidas para que ocorra a redução das emissões de gases de efeito estufa, e consequentemente, possam vir a modificar a questão das mudanças climáticas, que é o objetivo da presente Meta considerada. Porém, no caso brasileiro, ainda deve-se rever algumas oportunidades para ampliação de suas contribuições. Esses resultados indicam que, se o que foi apresentado pelos países em estudo, as políticas descritas por cada um dos mesmos forem, de fato, realmente seguidas à risca, os mesmos podem trazer contribuições no que se refere às mudanças climáticas. Além de estarem também atingindo o intuito da Meta 13.2 que, como foi visto anteriormente, é o de adotar ações e políticas referentes ao combate à mudança do clima.

Outro fator, que se mostrou interessante e que pode ser adotado pelo governo brasileiro, uma vez que outro país do Sul global a apresentou (i.e., Namíbia) é o maior uso do Hidrogênio Verde, o qual é de grande valor no que se diz respeito à descarbonização. China e EUA, os dois maiores emissores de GEE, fornecem bons exemplos de mobilidade

urbana sustentável, reduzindo a pegada de carbono. O incentivo ao uso de bicicletas, especialmente em cidades brasileiras de médio e grande porte, deve ser priorizado. Além disso, a comparação das ações tomadas pelos países em diferentes setores pode incentivar a adoção de medidas importantes que alguns países podem não ter considerado anteriormente.

Considerações finais

Este estudo supriu uma lacuna teórico-empírica ao discutir a redução das emissões de gases de efeito estufa, um tema crucial dado o estado de alerta global em relação ao aquecimento global e às mudanças climáticas. Sendo assim, é de suma importância o compromisso que, os países considerados no presente estudo, têm adotado para tal redução.

Os resultados mostram que os países estão adotando diversas medidas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa até 2030, com cada um focando em áreas específicas devido às suas principais fontes emissoras. No entanto, observa-se que alguns pontos importantes, como biocombustíveis, hidrogênio verde e o incentivo ao uso de bicicletas como alternativa aos automóveis, poderiam ser considerados por todos os países estudados.

Nota-se que, dentro de suas características particulares (e.g., PIB), países do Norte global estão audaciosos em suas propostas e, embora os setores sejam distintos, o Brasil pode ser menos conservador na proposição de metas, uma vez que existem diversos campos a compensarem as emissões nacionais, i.e., restauração florestal.

Os resultados levantados permitem concluir que se os compromissos assumidos nas respectivas iNDC dos países, de fato, estiver sendo executados à risca, tais feitos pode, sim, ser suficientes para alcançar a Meta 13.2 do ODS13.

O estudo compilou informações selecionadas sobre a iNDC de cada país estudado, visando entender suas ações para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Analisar as ações de cada país é crucial para avaliar se estão contribuindo efetivamente para essa redução e se estão alinhadas com as metas estabelecidas, identificando possíveis áreas que necessitam de mais ações para alcançar os objetivos estipulados.

Comparar as ações entre os países é um diferencial deste estudo, pois permite analisar o que cada país considera como ação em determinado setor e sugere possibilidades para outros países adotarem. Ao comparar as ações em cada setor, podemos identificar as prioridades de cada país, as discrepâncias entre eles, as ações consideradas mais importantes e outros aspectos relevantes.

O estudo conclui que não basta apenas pensar em mitigação, é necessário superar tal pensamento e avançar em busca de adaptação já no presente, visando uma verdadeira transformação no futuro. Nesse sentido, ressalta-se a fala do secretário geral da ONU, sobre o conteúdo do relatório IPCC 2022: “Este relatório do IPPC é uma longa enumeração de promessas climáticas não cumpridas. É um arquivo da vergonha, catalogando as promessas vazias que nos colocam firmemente no caminho para um mundo inabitável.” (Guterres, 2022, s.p.).

O tempo está se tornando cada vez mais limitado para implementar medidas

abrangentes e eficazes. Estamos vivendo um período crucial, e a gestão do tempo deve ser uma prioridade nas nossas preocupações com o futuro coletivo. A escassez de tempo está se tornando um fator crítico para o sucesso das políticas climáticas (Marques, 2023).

Como sugestão para estudos futuros, propõe-se que outros documentos sejam prospectados com a finalidade de averiguar se os países, de fato, estão empenhados na execução das propostas que constam nas iNDC.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

AFRICA NDC HUB. **A Jornada NDC de África e o imperativo para a inovação no financiamento no clima**. 2021. Disponível em: https://africandchub.org/sites/default/files/2021-11/211103_NDC%20de%20África%20financiamento%20do%20clima_VF_PT_.pdf. Acesso em: 24 ago. 2023.

ARTAXO, P. Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 74, n. 4, p. 1-14, 2022. <http://dx.doi.org/10.5935/2317-6660.20220067>

BASTIDAS, D.; MC ISAAC, F. Reaching Brazil's nationally determined contributions. **Energy Policy**, 135, 110983, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110983>

BENTO, J. A. N.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Biocombustíveis e economia de baixo carbono no Brasil**. Brasília: IPEA, 2023. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12245/1/TD_2899_Web.pdf. Acesso em: 26 dez. 2023.

BICHARA, J. P.; OLIVEIRA, G. C. A inaplicação da contribuição nacionalmente determinada brasileira: uma análise sobre o caminho percorrido pelo Brasil nas ações climáticas mundiais. **Revista FIDES**, v. 14, n. 1, p. 77-100, 2023. Disponível em: <http://www.revistafides.ufrn.br/index.php/br/article/view/660>. Acesso em: 19 jul. 2023.

BISPO, S. Q. A.; CECHIN, A. **Veículos elétricos: Como a China está se preparando para se tornar a maior potência mundial do segmento**. Brasília: IPEA, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12293>. Acesso em: 05 nov. 2023.

BONFIM, O. T.; SILVA, D. F.; KAYANO, M. T.; ROCHA, L. H. S. Análise dos eventos climáticos extremos e de suas causas climáticas para redução de riscos nas bacias hidrográficas Aguapeí e Peixe. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, n. 3, p. 755-768, 2021. <https://doi.org/10.1590/0102-7786355000004>

BRASIL. **Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal**

(PPCDAm): 5ª fase (2023 a 2027). Brasília: MMA, 2023. 119 p.

BRASIL. **Plano Nacional de Adaptação**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/plano-nacional-de-adaptacao>. Acesso em: 25 mar. 2024.

BRAZIL'S COMMITMENTS. **Brazil's commitments at COP-26**. 2021. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BRAZIL_cop26cmp16cma3_HLS_EN.pdf. Acesso em: 12 set. 2023.

CARFÍ, D.; DONATOB, A.; SCHILIRÓB, D. Cooperative solutions of environmental agreements for the global economy after COP21 in Paris. **Journal of Environmental Management**, v. 249, p. 1-8, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109331>

CASTRO, D. China e as conexões do desenvolvimento: questões de economia, sociedade e política. **Revista Tempo do Mundo**, v. 3, n. 2, p. 37-82, 2017. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8211/1/TdM_v3_n2_China.pdf. Acesso em: 25 mar. 2024.

CASTRO, C. N. (Org.). **Água, Problemas Complexos e o Plano Nacional de Segurança Hídrica**. Rio de Janeiro: IPEA, 2022. <http://dx.doi.org/10.38116/9786556350318cap4>

CNA. **O mecanismo de ajuste de carbono na fronteira da União Europeia**. 2023. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/cna-alerta-sobre-mecanismo-de-ajuste-de-carbono-da-uniao-europeia>. Acesso em: 17 set. 2023.

EUROCID. **Alterações Climáticas: Rumo a uma União Europeia com impacto neutro no clima**. 2024. Disponível em: <https://eurocid.mne.gov.pt/alteracoes-climaticas>. Acesso em: 24 mar. 2024.

GALLO, P.; ALBRECHT, E. Brazil and the Paris Agreement: REDD+ as an instrument of Brazil's Nationally Determined Contribution compliance. **International Environmental Agreements**, v. 19, n. 1, p. 123-144, 2019. <https://doi.org/10.1007/s10784-018-9426-9>

GAMA, A. M. C. F.; JUCÁ, J. F. T.; FIRMO, A. B. L. Greenhouse gas mitigation scenarios in the solid waste sector for compliance with the Brazilian NDC: Case study of the Recife metropolitan area, Brazil. **Waste Management & Research**, v. 42, n. 1, p. 81-92, 2024. <https://doi.org/10.1177/0734242X2311680>

GENIN, C.; FRASSON, C. M. R. **O saldo da COP26: o que a Conferência do Clima significou para o Brasil e o mundo**. 2021. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/o-saldo-da-cop26-o-que-conferencia-do-clima-significou-para-o-brasil-e-o-mundo>. Acesso em: 31 ago. 2023.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GRANDO, N. **Contribuições dos Estados Unidos para a redução das emissões globais de gases de efeito estufa**. 2015. Disponível em: <https://mudarfuturo.fea.usp.br/wp-content/uploads>

ds/2015/12/04_eua.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

GUTERRES, A. **Novo relatório do IPCC: mensagem do secretário-geral da ONU**. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/176750-novo-relat%C3%B3rio-do-ipcc-mensagem-do-secret%C3%A1rio-geral-da-onu>. Acesso em: 31 jul. 2024.

GUZZO, B. **Mapa encerra participação na COP 28 com destaque ao programa de recuperação de pastagens degradadas**. Brasília: MAPA, 2023.

HARI, V.; RAKOVEC, O.; MARKONIS, Y.; HANEL, M.; KUMAR, R. Increased future occurrences of the exceptional 2018-2019 Central European drought under global warming. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-10, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68872-9>

IBIAPINA, I. R. P.; OLIVEIRA, T. E.; LEOCADIO, Á. L. As políticas públicas e os resíduos sólidos urbanos na Alemanha e no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 60, p. 43-68, 2021. <https://doi.org/10.38116/ppp60art2>

INDC BRASIL. **Intended nationally determined contribution: towards achieving the objective of the united nations framework convention on climate change**. 2016. Disponível em: <https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Brazil/1/BRAZIL%20INDC%20english%20FINAL.pdf>. Acesso em: 12 set. 2023.

IPCC. **AR6 Mudança do Clima 2021**. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC_mudanca2.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

JORGE, M. A. Plano do governo para pastagens degradadas é visto como positivo por especialistas, mas tímido na contrapartida dos produtores. **Jornal da Unesp**, 31 jan. 2024. Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2024/01/30/plano-do-governo-para-pastagens-degradadas-e-visto-como-positivo-por-especialistas-mas-timido-na-contrapartida-dos-produtores/>. Acesso: 14 mar. 2024.

MAPBIOMAS. **Pastagens brasileiras ocupam área equivalente a todo o estado do Amazonas**. 2022. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2021/10/13/pastagens-brasileiras-ocupam-area-equivalente-a-todo-o-estado-do-amazonas/>. Acesso em: 12 mar. 2024.

MAPBIOMAS. **Área queimada no Brasil em janeiro aumento 3,5 vezes em relação a 2023**. 2024a. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/02/29/area-queimada-no-brasil-em-janeiro-aumentou-35-vezes-em-relacao-a-2023/>. Acesso em: 13 mar. 2024.

MAPBIOMAS. **Desmatamento nos biomas do Brasil cresceu 22,3% em 2022**. 2024b. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2023/06/12/desmatamento-nos-biomas-do-brasil-cresceu-223-em-2022/>. Acesso em: 13 mar. 2024.

MARQUES, L. **O decênio decisivo**. São Paulo: Elefante, 2023.

MATTOS, B.; AMIGO, C.; AGUIAR, C. B. O.; MELLO, M. B. P.; PEREIRA, M. C.; PAPAGLANNIS, P. **Ambição climática dos países BRICs**. 2024. Disponível em: <https://climaesocie->

dade.org/wp-content/uploads/2024/11/Sumario-Executivo-Ambicao-Climatica-BRICS_WEB-Atualizado.pdf. Acesso em: 3 set. 2023.

MISTREANU, S. **China tenta transformar ‘capital do carvão’ em meca da energia limpa.** 2022. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/04/china-tenta-transformar-capital-do-carvao-em-meca-da-energia-limpa>. Acesso em: 6 set. 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Guterres saúda retorno dos EUA ao Acordo de Paris.** 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/108727-guterres-sa%C3%BAd-a-retorno-dos-eua-ao-acordo-de-paris>. Acesso em: 11 out. 2023.

NDC BRASIL. **Estratégia de implementação e financiamento da contribuição nacionalmente determinada do Brasil ao Acordo de Paris.** 2017. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80051/NDC/documento_base_ndc_2_2017.pdf. Acesso em: 17 set. 2023.

NDC BRAZIL. **Federative Republic of Brazil – Paris Agreement – Nationally Determined Contribution (NDC).** 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Updated%20-%20First%20NDC%20-%20%20FINAL%20-%20PDF.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2024.

NDC CHINA. **China’s Achievements, New Goals and New Measures for Nationally Determined Contributions.** 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/China’s%20Achievements%2C%20New%20Goals%20and%20New%20Measures%20for%20Nationally%20Determined%20Contributions.pdf>. Acesso em: 2 set. 2023.

NDC CHINA. **中国落实国家自主贡献目标 进展报告.** 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-11/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E8%90%BD%E5%AE%9E%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E8%87%AA%E4%B8%BB%E8%B4%A1%E7%8C%AE%E8%BF%9B%E5%B1%95%E6%8A%A5%E5%91%8A%202022.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2024.

NDC EU. **Submission by Germany and European Commission on behalf of the European Union and its member states.** 2020. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/EU_NDC_Submission_December%202020.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

NDC NAMIBIA. **Namibia’s Updated Nationally Determined Contribution.** 2021. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Namibia%27s%20Updated%20NDC_%20FINAL%2025%20July%202021.pdf. Acesso em: 18 out. 2023.

NDC USA. **The United States of America Nationally Determined Contribution.** 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/United%20States%20NDC%20April%2021%202021%20Final.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.

NOVA INDÚSTRIA BRASIL. **Nova Indústria Brasil – forte, transformadora e sustentável: Plano de Ação para a Neoindustrialização 2024-2026.** Brasília: CNDI, MDIC, 2024. 102 p. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2024.

ODENDAAL, W. **Namibia’s Updated Nationally Determined Contribution Under The Paris Cli-**

mate Agreement: Is it Achievable?. **Conservation Namibia**, 9 Set. 2021. Disponível em: <https://conservationnamibia.com/articles/cn2021-climate-change.php>. Acesso em: 02 jan. 2024.

OLIVEIRA, T. F. D. O.; BRITO, R. V. L.; NUNES, B. M. Os Estados Unidos no Acordo de Paris: compromissos, consequências e desafios. **Revista de Estudos Internacionais**, v. 13, n. 2, p. 144-163, 2022. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/REI/article/view/1421/1188>. Acesso em: 11 out. 2023.

ONU. **Por que as florestas importam?**. 2024a. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/explore-topics/forests/por-que-florestas-importam>. Acesso em: 17 jan. 2024.

ONU. **Por que a energia importa?**. 2024b. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/explore-topics/energy/por-que-energia-importa>. Acesso em: 17 jan. 2024.

ONU. **Sobre transporte**. 2024c. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/explore-topics/transport/about-transporte>. Acesso em: 18 jan. 2024.

ONUBR. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2016. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Ido_sa/Agenda2030.pdf. Acesso em: 12 dez. 2022.

ONU NEWS. **Mudanças climáticas têm impacto alarmante na África**. 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/10/1767042>. Acesso em: 20 mar. 2024.

PARLAMENTO EUROPEU. **Redução das emissões de carbono: objetivos e políticas da União Europeia**. 2023. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20180305STO99003/reducao-das-emissoes-de-carbono-metas-e-politicas-da-ue>. Acesso em: 19 set. 2023.

PEREIRA, J. C. A administração Biden e a governança climática global: Desafios e perspectivas. **Relações Internacionais**, v. 69, n. 10, p. 97-106, 2021. Disponível em: https://ipri.unl.pt/images/publicacoes/revista_ri/pdf/ri69/RI_69_art06_JCP.pdf. Acesso em: 19 set. 2023.

PESSOA, M. L. **Combate as mudanças climáticas: a situação do RS no cumprimento das metas do ODS 13**. Porto Alegre: SPGG, 2022. Disponível em: <https://dee.rs.gov.br/upload/arquivos/202303/08130126-23094817-caderno-ods-13-combate-as-mudancas-climaticas-a-situacao-do-rs-no-cumprimento-das-metas-do-ods-13-dez-2022-1.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.

PINTO, T. P.; LIMA, C.Z.; ESTEVAM, C. G.; PAVÃO, E. M.; ASSAD, E. D. **Panorama das emissões de metano e implicações do uso de diferentes métricas**. São Paulo: FGV, 2022. Disponível em: https://agro.fgv.br/sites/default/files/2023-05/ocbio_panorama_das_emissoes_de_metano_e_implicacoes_do_uso_de_diferentes_metricas_pt.pdf. Acesso em: 27 mar. 2023.

ROMEIRO, V.; GENIN, C.; FELIN, B. **Nova NDC do Brasil: entenda por que a meta climática foi considerada pouco ambiciosa**. 2021. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/nova-ndc-do-brasil-entenda-por-que-meta-climatica-foi-considerada-pouco-ambiciosa>. Acesso em: 29 ago. 2023.

SARKODIE, S. A.; AHMED, M. Y.; OWUSU, P. A. Global adaptation readiness and income mitigate sectoral climate change vulnerabilities. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 9, n. 1, p. 1-17, 2022. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01130-7>

SCHMIDT, J. P. Ciclo das Políticas Climáticas: por que o problema mais grave da humanidade não se tornou o problema político nº 1? **Redes**, v. 28, p. 1-28, 2023. <http://orcid.org/0000-0001-9100-2607>

SEEG. **Emissões 2023**. 2024. Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br>. Acesso em: 24 mar. 2024.

SESSA, A. L.; OBREGÓN, M. F. Q. As consequências da saída dos Estados Unidos do Acordo de Paris sob a perspectiva da proteção ambiental no âmbito internacional. **Derecho y Cambio Social**, n. 62, p. 1-15, 2020. Disponível em: https://www.derechocambiosocial.com/revista062/Las_consecuencias_de_la_salida_de_los_EEUU.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

SILVA, C. A. M. Os desastres no Rio de Janeiro: conceitos e dados. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, n. 8, p. 55-71, jul./dez. 2015. <https://doi.org/10.12957/cdf.2015.26555>

SUY, S.; CHI, L. K. **China**: comunidades contra o colapso climático. 2022. Disponível em: <https://outraspalavras.net/pos-capitalismo/china-as-comunidades-contra-o-colapso-climatico/>. Acesso em: 6 set. 2023.

THE COMMONWEALTH. **Case Study**: Building capacity for sustainable access to climate finance. 2023. Disponível em: <https://thecommonwealth.org/case-study/case-study-building-capacity-sustainable-access-climate-finance-case-namibias-readiness>. Acesso em: 05 jan. 2024.

TORRES, P. H. C.; JACOBI, P. R.; LEONEL, A. L. Nem leigos nem peritos: o semeador e as mudanças climáticas no Brasil. **Política & Sociedade**, v. 19, n. 44, p. 17-38, 2020. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7984.2020v19n44p17>

TSAI, D.; POTENZA, R.; QUINTANA, G.; CARDOSO, A. M. *et al.* **Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas complicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2022**. Brasília: Observatório do Clima, 2023. Disponível em: https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG_gases-estufa_2023FINAL.pdf. Acesso em: 24 mar. 2024.

UNTERSTELL, N.; MARTINS, N. **NDC do Brasil**: Avaliação da atualização submetida à UNFCCC em 2022. Rio de Janeiro: Instituto Talanoa, 2022. Disponível em: https://www.politicapointeiro.org/wp-content/uploads/2022/04/Analise-NDC-2022_V0.pdf. Acesso em: 23 mar. 2024.

WILTSHIRE, A. J.; RANDOW, C. V.; ROSAN, T. M.; TEJADA, G.; CASTRO, A. A. Understanding the role of land use emissions in achieving the Brazilian Nationally Determined Contribution to mitigate climate change. **Climate Resilience and Sustainability**, v. 1, n. 1, p. e31, 2022. <https://doi.org/10.1002/cli2.31>

VIOLA, E.; FRANCHINI, M. A. Governança ambiental: da destruição das florestas até os objetivos de descarbonização. **Revista USP**, n. 134, p. 143-162, 2022.

VITAL, M. H. F. Aquecimento global: acordos internacionais, emissões de CO₂ e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. **BNDES Setorial**, v. 24, n. 48, p. 167-244, 2018. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 18 jul. 2023.

YUANLING, L. **Diplomacia climática da China resiste apesar de turbulências com os EUA**. 2023. Disponível em: <https://dialogochino.net/pt-br/mudanca-climatica-e-energia-pt-br/370831-diplomacia-climatica-da-china-resiste-apesar-de-turbulencias-com-os-eua/>. Acesso em: 5 set. 2023.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de pesquisa**. Florianópolis: UFSC, 2013.

Daniella Ribeiro Pacobello

✉ danix_pacobello@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3937-1864>

Submetido em: 18/04/2024

Aceito em: 13/10/2024

2025;28:e00056

Samuel Carvalho De Benedicto

✉ samuel.benedicto@puc-campinas.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4591-6077>

Maurício Lamano Ferreira

✉ mauecologia@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7647-3635>

Cândido Ferreira Silva Filho

✉ candidofilho@puc-campinas.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8818-311X>.

Regina Marcia Longo

✉ regina.longo@puc-campinas.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2374-4649>

Análisis de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Brasil y de Algunos Países del Norte Y del Sur Global

Daniella Ribeiro Pacobello
Samuel Carvalho De Benedicto
Maurício Lamano Ferreira

Cândido Ferreira da Silva Filho
Regina Márcia Longo

Resumen: El objetivo de este estudio es analizar la Contribución Nacionalmente Determinada (CND) de Brasil, a partir de las CND de países del Norte Global (Alemania y Estados Unidos) y del Sur Global (China y Namibia). La investigación se caracteriza por su carácter aplicado, su enfoque cualitativo y su objetivo descriptivo. El estudio puso de manifiesto que los países en cuestión han adoptado diversas medidas para reducir las emisiones de GEI de aquí a 2030. Algunos adoptan más medidas en un sector determinado que otros debido a sus respectivas fuentes principales de emisiones. Los países del Norte Global son más audaces en sus propuestas. Brasil puede ser menos conservador a la hora de proponer objetivos, ya que existen varios campos para compensar las emisiones nacionales, por ejemplo, la restauración forestal. Si los compromisos asumidos en las respectivas iNDC de los países se cumplen al pie de la letra, estos logros podrían bastar para alcanzar la meta 13.2 del ODS 13.

São Paulo. Vol. 28, 2025

Artículo original

Palabras-clave: Calentamiento global, Fenómenos extremos, Cambio climático antropogénico, Políticas de mitigación, CND.

Analysis of the Nationally Determined Contribution of Brazil and Some Countries of the Global North and South

Daniella Ribeiro Pacobello
Samuel Carvalho De Benedicto
Maurício Lamano Ferreira

Cândido Ferreira da Silva Filho
Regina Márcia Longo

Abstract: The aim of the present study is to analyze Brazil's Nationally Determined Contribution (NDC) based on the NDCs of countries in the Global North (Germany and United States) and South (China and Namibia). This research is featured by its applied nature, qualitative approach and descriptive goal. According to the study's results, the assessed countries have taken different actions to reduce GHG emissions by 2030. Some of them have focused some particular sectors in comparison to the others due to their respective main emission sources. Countries in the Global North develop bolder proposals and Brazil is known for being less conservative in proposing targets given its several national emission offset fields; in other words, forest restoration. If commitments in countries' respective iNDCs are implemented to the letter, it could be enough to reach Target 13.2 of SDG 13.

São Paulo. Vol. 28, 2025

Original Article

Keywords: Global warming, Extreme events, Anthropogenic climate change, Mitigation policies, NDC.