



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO,
GOVERNANÇA E GESTÃO

CADERNO ODS

Departamento de Economia e Estatística

ODS 13

AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA



Combate às mudanças climáticas:

a situação do RS no cumprimento das metas do ODS 13

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Governador: Eduardo Leite

Vice-Governador: Ranolfo Vieira Júnior

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

Secretário: Claudio Gastal

Secretária Adjunta: Izabel Matte

Subsecretário de Planejamento: Antonio Paulo Cargnin

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA

Diretor: Pedro Tonon Zuanazzi

Divisão de Análise de Políticas Sociais: Daiane Boelhouver Menezes

Combate às mudanças climáticas: a situação do RS no cumprimento das metas do ODS 13

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (DEE-SPGG)

Pesquisadora: Mariana Lisboa Pessoa

Porto Alegre
Junho de 2021

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

<https://dee.rs.gov.br/cadernos-ods>

Departamento de Economia e Estatística (DEE-SPGG)

R. Duque de Caxias, 1691

Porto Alegre - RS - 90010-281

Fone: (51) 3216-9000

E-mail: dee@planejamento.rs.gov.br

Homepage: <https://dee.rs.gov.br/inicial>

Diretor: Pedro Tonon Zuanazzi

Chefe da Divisão de Análise de Políticas Sociais: Daiane Boelhouver Menezes

Revisão técnica: André Coutinho Augustin, Daiane Boelhouver Menezes, Guilherme Gaspar de Freitas Xavier Sobrinho e Rodrigo Daniel Feix

Revisão de Língua Portuguesa: Susana Kerschner

Normalização bibliográfica: Katia Midori Hiwatashi

Projeto gráfico: Vinicius Ximendes Lopes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

P475c Pessoa, Mariana Lisboa.

Combate às mudanças climáticas : a situação do RS no cumprimento das metas do ODS 13 / Mariana Lisboa Pessoa. - Porto Alegre : Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2021.

22 p. : il.

(Cadernos ODS).

1. Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS). 2. Combate às alterações climáticas. I. Título. II. Rio Grande do Sul. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Economia e Estatística.

CDU 551.583:330.34

Bibliotecário responsável: João Vítor Ditter Wallauer

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| SUMÁRIO EXECUTIVO | 4 |
| ODS 13: AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA | 5 |
| AGENDAS GLOBAIS PARA O COMBATE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS | 5 |
| META 13.1 - AMPLIAR A RESILIÊNCIA E A CAPACIDADE ADAPTATIVA A RISCOS E IMPACTOS RESULTANTES DA MUDANÇA DO CLIMA E A DESASTRES NATURAIS | 9 |
| META 13.2 - INTEGRAR A PNMC A POLÍTICAS, ESTRATÉGIAS E PLANEJAMENTOS NACIONAIS | 14 |
| META 13.3 - MELHORAR A EDUCAÇÃO, AUMENTAR A CONSCIENTIZAÇÃO E A CAPACIDADE HUMANA E INSTITUCIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA, SEUS RISCOS, MITIGAÇÃO, ADAPTAÇÃO, IMPACTOS E ALERTA PRECOCE | 17 |
| META 13.A - IMPLEMENTAR O COMPROMISSO ASSUMIDO PELOS PAÍSES DESENVOLVIDOS PARTES DA CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA PARA A META DE MOBILIZAR CONJUNTAMENTE US\$ 100 BILHÕES POR ANO ATÉ 2020, DE TODAS AS FONTES, PARA ATENDER ÀS NECESSIDADES DOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, NO CONTEXTO DE AÇÕES SIGNIFICATIVAS DE MITIGAÇÃO E TRANSPARÊNCIA NA IMPLEMENTAÇÃO; E OPERACIONALIZAR PLENAMENTE O FUNDO VERDE PARA O CLIMA, POR MEIO DE SUA CAPITALIZAÇÃO, O MAIS CEDO POSSÍVEL | 18 |
| META 13.B - ESTIMULAR A AMPLIAÇÃO DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM SUAS DIMENSÕES TECNOLÓGICA E EDUCACIONAL, OBJETIVANDO FORTALECER CAPACIDADES PARA O PLANEJAMENTO RELACIONADO À MUDANÇA DO CLIMA E À GESTÃO EFICAZ, NOS PAÍSES MENOS DESENVOLVIDOS, INCLUSIVE COM FOCO EM MULHERES, JOVENS, COMUNIDADES LOCAIS E MARGINALIZADAS | 19 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 20 |
| REFERÊNCIAS | 21 |

SUMÁRIO EXECUTIVO

As mudanças climáticas e os fenômenos a elas associados têm tido cada vez mais influência na vida das pessoas, pois geram impactos diretos em questões relevantes como economia, saúde, segurança e bem-estar. Diante disso, a Organização das Nações Unidas (ONU) vem somando esforços para sistematizar e implementar e/ou fomentar medidas e ações para o combate às mudanças climáticas, dentre as quais a proposição do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 13 — **Ação contra a mudança global do clima** —, que se desdobra em um conjunto de metas, cujo cumprimento, no Brasil e no Rio Grande do Sul, é aqui avaliado, dentro das possibilidades oferecidas pelos indicadores existentes.

A meta 13.1 consiste em **ampliar a resiliência e a capacidade adaptativa a riscos e impactos resultantes da mudança do clima e a desastres naturais**, visto que não podem ser evitados, mas podem — e devem — ser administrados de forma a minimizar os impactos negativos resultantes de suas ocorrências. O Brasil e o RS apresentaram números ainda bastante significativos de pessoas afetadas por desastres naturais relacionados com o clima, com taxas de 178,4 e 182 por 100.000 habitantes, respectivamente, no ano de 2020. Os desastres relacionados com a falta de chuva são mais frequentes no País, representando 79% do total em 2020, do que aqueles relacionados com o excesso de precipitação (20% do total). Já no RS, ocorre o inverso, os eventos relacionados com o excesso de precipitação são mais frequentes do que os relacionados à falta de chuvas, com exceção dos anos de 2018 e 2020, ambos sob efeito do fenômeno La Niña, que fizeram com que a ocorrência de estiagens representasse 34,2% e 87,9% respectivamente.

Em relação à meta 13.2, de **integrar a PNMC¹ a políticas, estratégias e planejamentos nacionais**, a análise das **emissões de gases de efeito estufa (GEEs)**, principais responsáveis pelas mudanças climáticas, demonstrou que o Brasil está próximo do atingimento da meta proposta — diminuir as emissões para um volume máximo entre 1.977 e 2.068 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (ton.CO₂eq), até 2020. No entanto, o comportamento de alta nas emissões, em 2019 (último ano com indicador fechado/disponível), em relação a anos anteriores, acende um alerta para a possibilidade de não cumprimento dessa meta e das demais estabelecidas. O **RS é o sexto estado em relação ao volume de emissões**, responsável por 4,2% do total de emissões do País, com um volume de com 91,6 milhões de ton.CO₂eq. em 2019.

Por fim, a meta 13.3, **melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mudança do clima, seus riscos, mitigação, adaptação, impactos, e alerta precoce**, aborda a importância da **educação ambiental** para a conscientização da população frente à problemática das mudanças climáticas e seus impactos. Ainda que não possua indicadores aplicáveis, entendeu-se que o País contempla as proposições dessa a partir de sua legislação — desde a Constituição Federal até normativas específicas — referente ao regramento da educação ambiental obrigatória em todos os níveis de ensino.

¹ Política Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2009).

ODS 13: AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 13 busca, através de suas metas globais, o monitoramento das ações e medidas que visam reduzir, de maneira célere, os impactos negativos causados pelas mudanças climáticas. O fórum internacional reconhecido como responsável pela gestão das ações dessa área é a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC). Das cinco metas globais referidas, quatro são passíveis de serem acompanhadas para o Brasil, com algumas adequações à realidade do País, estabelecidas pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), responsável técnico por assessorar a Comissão Nacional dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Apesar de uma aparente sobreposição às inúmeras iniciativas globais que buscam a redução dos impactos causados pelas mudanças climáticas, o ODS 13 foi proposto como um instrumento complementar às duas agendas já existentes e consolidadas pela Organização das Nações Unidas (ONU): o Acordo de Paris e o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030. Dessa forma, espera-se que o combate às mudanças do clima se traduza em ações globais efetivas, especialmente através de esforços para a redução drástica das emissões de gases de efeito estufa (GEEs), bem como para a mitigação dos seus efeitos nocivos, e ainda para fomentar a resiliência e a capacidade adaptativa das pessoas, do ambiente e da sociedade frente a essa problemática (IPEA, 2018). Para facilitar o entendimento, será realizada, no tópico a seguir, uma breve explanação sobre as principais agendas globais propostas pela ONU para o combate às mudanças climáticas.

Nos demais tópicos, enfrenta-se o objetivo precípuo deste relatório, que é acompanhar, sempre que os dados disponíveis o permitam, como se comportaram, no Rio Grande do Sul, entre 2015 e 2020, os indicadores propostos pelo ODS 13, relacionando-os com os das demais unidades da Federação e com os do País. A referência analítica para tal é o relatório de acompanhamento do ODS 13, feito pelo IPEA, em 2018 (IPEA, 2018)².

AGENDAS GLOBAIS PARA O COMBATE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Para facilitar o entendimento da motivação que animou as iniciativas globais para o combate às mudanças climáticas é importante que se esclareça o que são essas mudanças e quais são os impactos decorrentes delas no meio ambiente e na vida das pessoas. O conceito de clima refere-se a uma composição das condições e dos elementos atmosféricos — como insolação, temperatura, ventos, umidade, precipitação, etc. —, dentro de uma área específica e durante um longo período de tempo (TREWARTHA; HORN, 1980). Essas condições variam naturalmente de maneira cíclica, ou não, compondo o que se chama de variabilidade climática, que, segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é a oscilação das estatísticas de elementos climáticos, em escalas temporais e espaciais distintas (BARRY; CHORLEY, 2012). As mudanças climáticas, por sua vez, são alterações estatísticas mais significativas no estado médio do clima ou em sua variabilidade, que são observadas em um longo período de tempo, podendo estar relacionadas com processos naturais, mas decorrendo predominantemente de processos antrópicos, ou seja, da ação do homem (BARRY; CHORLEY, 2012). A diferença entre variabilidade e mudança climática está, basicamente, na escala temporal das alterações nas estatísticas e no fato de que a segunda está mais associada às ações antrópicas do que a primeira e gera mais impactos de médio e longo prazo. Por muito anos, a influência das ações do homem nas mudanças climáticas foi questionada, uma vez que tanto a variabilidade quanto as mudanças climáticas podem ser processos cíclicos naturais. No entanto, a comunidade científica, após décadas de estudos e baseada em evidências³, chegou ao consenso de que as mudanças climáticas observadas atualmente são, em sua

² O relatório de acompanhamento do ODS 13 para o Brasil pode ser acessado em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods13.html>

³ Os relatórios do Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas, que é o órgão das Nações Unidas que reúne centenas de especialistas para analisar as mudanças do clima e é considerado o principal grupo de pesquisa na área do mundo, trazem inúmeros estudos e evidências que confirmam a relação entre a ação antrópica e as mudanças climáticas. <https://www.ipcc.ch/reports/>

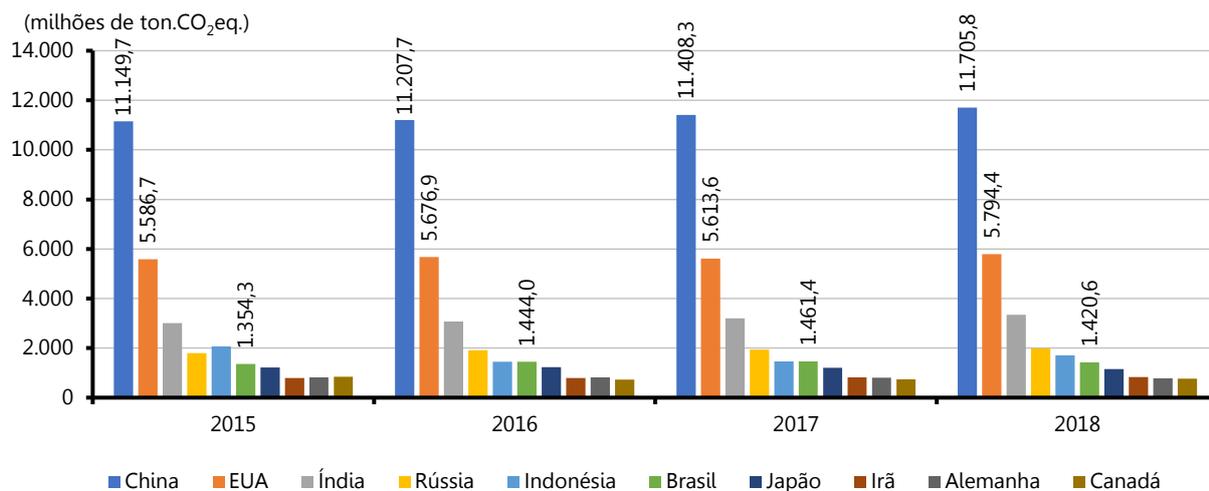
maior parte, resultado da ação antrópica e de que alguns de seus impactos são irreversíveis, fazendo com que os esforços para o combate a elas sejam focados em ações de mitigação e compensação de danos.

Sabe-se, hoje, que as principais responsáveis pelo aquecimento global são as grandes concentrações de GEEs, cujas emissões são decorrentes, principalmente, das atividades humanas. Um dos principais impactos do aumento da temperatura média na Terra é a alteração na circulação atmosférica global e regional, que resulta em uma mudança significativa dos padrões de temperatura e distribuição de umidade em diferentes regiões do globo. As consequências disso vão desde a mudança nos ciclos hidrológicos (como nos padrões de precipitação), que podem gerar secas ou enchentes severas; ciclones tropicais mais intensos; episódios de ondas de frio e calor mais acentuadas; aumento do nível do mar, seja pela expansão térmica da água ou pelo derretimento de geleiras; mudança na circulação das águas, devido ao aporte de água doce nos oceanos; até mudanças em ecossistemas, tanto terrestres como aquáticos (BARRY; CHORLEY, 2012).

Em 2018, apenas 10 países⁴ eram responsáveis por 64% do total de emissões de GEEs do mundo, sendo o Brasil o sexto colocado, com uma emissão total de 1.420,6 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (ton.CO₂eq). A China, sozinha, correspondia a 25,4% do total das emissões mundiais, com 11.705,8 milhões ton.CO₂eq, e os EUA, a 12,6%, com uma emissão de 5.794,4 milhões ton.CO₂eq. O CO₂ equivalente é uma unidade de medida de emissão de GEEs obtida através de uma compatibilização do Potencial de Aquecimento Global (GWP, sigla em inglês), para um horizonte de 100 anos, dos GEEs, e toma o CO₂ como gás de referência (IPCC, 2018).

Gráfico 1

Emissões de gases de efeito estufa (GEEs) pelos 10 países que mais emitem no mundo — 2015 a 2018



Fonte: Climate Watch (2021).

As ações globais de combate às mudanças climáticas são coordenadas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que surgiu como uma resposta às questões discutidas na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente — Cúpula da Terra —, em 1992. O texto que resultou dessa conferência foi assinado por 197 países e tem como principal objetivo reduzir as emissões dos GEEs, em um nível que garanta que as ações antrópicas não alterem ainda mais o sistema climático global, e em uma velocidade que permita a adaptação dos ecossistemas à nova dinâmica climática (dado que não é possível reverter boa parte dos impactos já causados), mas que também não prejudique a produção de alimentos e de forma articulada a uma perspectiva de desenvolvimento econômico sustentável (UNFCCC, 1992).

As três principais agendas globais para o combate às mudanças do clima são: os ODSs (o 13, em específico), o Acordo de Paris e o Marco de Sendai para a Redução de Riscos e Desastres.

⁴ China, EUA, Índia, Rússia, Indonésia, Brasil, Japão, Irã, Alemanha e Canadá.

O Acordo de Paris foi firmado em 2015, durante a 21.^a Conferência das Nações Unidas Sobre as Mudanças Climáticas (COP 21), entre 196 países⁵, com o objetivo de garantir que o aumento da temperatura média da Terra resultado das mudanças climáticas não ultrapasse os 2°C, em relação aos níveis pré-industriais, e de se empenhar para que esse aumento seja limitado a 1,5°C, assumindo que, dessa forma, se conseguiria reduzir significativamente os riscos e os impactos causados por essas mudanças (UNFCCC, 2015). Além disso, as metas somam-se às demais iniciativas mundiais de erradicação da pobreza e de desenvolvimento sustentável, conferindo posição de maior responsabilidade aos países desenvolvidos frente às ações que interferem no clima, também propondo estratégias para garantir o fluxo financeiro necessário para que os países menos desenvolvidos consigam atingir suas metas, além de focarem em um desenvolvimento com menos emissões de GEEs e promoverem a resiliência climática.

Para isso, foi proposto que os países signatários estabeleçam metas (voluntárias) para a diminuição de emissões de GEEs decorrentes da utilização de combustíveis fósseis, das atividades industriais, da agricultura e do desmatamento. Cada país apresentou uma proposta com as ações específicas, as chamadas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC, sigla em inglês). Essas metas incluem ações de combate ao desmatamento, restauração de áreas degradadas, aumento da eficiência de mobilidade nas grandes cidades (o que resultaria em diminuição das emissões de combustíveis fósseis), avanço da participação das energias renováveis nas matrizes energéticas, criação de fundos, pelos países desenvolvidos, para financiamento de projetos e ações em países menos desenvolvidos, dentre outras.

A China, maior emissor de GEEs no mundo, definiu como meta a redução entre 60% e 65% das emissões até 2030, e neutralidade⁶ das emissões até 2060 (UNFCCC, 2016). Os EUA anunciaram, na sua volta ao Acordo de Paris, o compromisso de reduzir entre 26% e 28% das emissões de GEEs até 2025, e de 50% a 52% até 2030, em relação a 2005. O foco das medidas adotadas pelo País é descarbonizar o setor de energia, incluindo diminuição do desperdício, a ampliação na matriz energética da proporção de energia renovável e livre de carbono, e o melhoramento da eficiência motriz em veículos, edifícios e indústria (UNFCCC, 2021). A União Europeia comprometeu-se a reduzir as emissões em, pelo menos, 55% até 2030 (UNFCCC, 2020a). Já o Brasil propôs uma redução, em relação a 2005, de 37% das emissões líquidas de GEEs até 2025, 43% até 2030 e neutralidade das emissões até 2060 (UNFCCC, 2020b).

Outra agenda importante no combate às mudanças climáticas é o Marco de Sendai Para a Redução de Riscos de Desastres 2015-2030, que foi definido em 2015, com o objetivo de diminuir a probabilidade de ocorrência de desastres, através da integração de medidas econômicas, sociais e ambientais, bem como preparar os países para respostas eficazes àqueles desastres que não se conseguem evitar. Esse acordo visa complementar e dar seguimento às ações do Marco de Ação de Hyogo, que previa ações para o aumento da resiliência das nações e comunidades diante de desastres, e para reduzir, até 2015, as perdas de vidas humanas, bens sociais, econômicos e ambientais por desastres (UNISDR, 2015). Tendo em vista que boa parte dos desastres naturais é, na verdade, consequência da ação antrópica e, muitas vezes, está diretamente relacionada às consequências das mudanças climáticas — como os eventos climáticos extremos (ciclones, furacões, tempestades, ondas de frio e de calor, etc.) —, é de fundamental importância que as ações de prevenção aos desastres estejam em consonância com as de combate às mudanças climáticas.

O Brasil possui uma série de estratégias nacionais para a redução de riscos de desastres e capacidade de resposta, em conformidade com o Marco de Sendai, vinculadas à Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC), instituída em 2012. A PNPDC prevê a redução dos riscos de desastres, além do apoio às populações atingidas, através de ações de prevenção, monitoramento, mitigação, preparação, resposta e recuperação (BRASIL, 2012a). A partir das premissas da PNPDC foi criado o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, que visa à articulação de medidas para prevenir desastres e melhorar a resposta para a ajuda às populações atingidas, através de sistemas de mapeamento, monitoramento e alertas. Os principais focos de atuação são o

⁵ Os EUA abandonaram o Acordo durante o governo do ex-Presidente Donald Trump, retornando, em 2021, com o Presidente Joe Biden, estando, portanto, computado nesse total.

⁶ A neutralidade não implica zerar (o que é impossível de se conseguir), mas reduzir substancialmente as emissões de GEEs através da utilização de tecnologias e fontes energéticas menos poluentes, garantindo uma produção (industrial e agrícola) mais sustentável. Trata-se, portanto, de uma meta bastante vaga, uma vez que não apresenta nenhum valor atingível e que possa ser mensurado e acompanhado.

mapeamento das áreas de riscos de inundações e deslizamentos, ampliação da oferta da água para os locais com escassez, monitoramento e previsão de estiagens e secas (BRASIL, 2012b.).

Por fim, o **ODS 13 — Ação contra a mudança global do clima** é parte integrante da agenda mundial firmada por 196 países, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, ocorrida em setembro de 2015, nos EUA, que propôs medidas e ações com foco na eliminação da pobreza e no desenvolvimento sustentável no mundo. Na ocasião, foram definidos 17 objetivos e 169 metas para serem atingidos até o ano de 2030, sendo o 13 o responsável pelas ações voltadas à diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas.

META 13.1 - AMPLIAR A RESILIÊNCIA E A CAPACIDADE ADAPTATIVA A RISCOS E IMPACTOS RESULTANTES DA MUDANÇA DO CLIMA E A DESASTRES NATURAIS

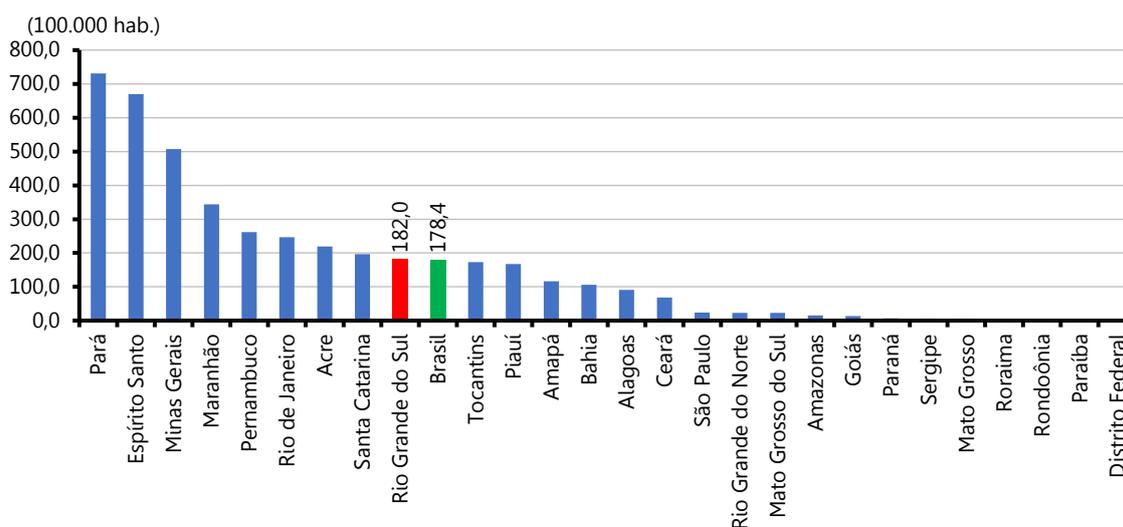
A meta 13.1 foi proposta pela ONU originalmente como: **reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países**. Na adaptação para o Brasil, houve duas pequenas alterações terminológicas: a **resiliência** foi substituída por **capacidade adaptativa** e as **catástrofes** por **desastres** naturais. Nenhuma dessas mudanças altera a essência da meta, que é a busca pela resiliência e pela capacidade adaptativa das comunidades frente aos riscos — probabilidade da ocorrência de eventos nocivos que resultam em danos à vida e à saúde das pessoas e ao meio ambiente — e à ocorrência de desastres naturais decorrentes das mudanças climáticas.

Os indicadores dessa meta servem também para acompanhar metas correlatas de outros ODS, como o ODS 1 (meta 1.5 - **Construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e a vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais**) e o ODS 11 (meta 11.5 - **Reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por desastres naturais de origem hidrometeorológica e climatológica, bem como diminuir substancialmente o número de pessoas residentes em áreas de risco e as perdas econômicas diretas causadas por esses desastres em relação ao produto interno bruto, com especial atenção na proteção de pessoas de baixa renda e em situação de vulnerabilidade**, e meta 11.b - **Aumentar significativamente o número de cidades que possuem políticas e planos desenvolvidos e implementados para mitigação, adaptação e resiliência a mudanças climáticas e gestão integrada de riscos de desastres, de acordo com o Marco de Sendai**) (IPEA, 2018).

O indicador 13.1.1 analisa o número de mortes, de pessoas desaparecidas e de pessoas diretamente afetadas⁷ atribuído a desastres relacionados com o clima, por 100.000 habitantes. Em 2020, o total de afetados por desastres naturais relacionados ao clima foi de 377.868 no Brasil, correspondendo a uma taxa de 178,5 pessoas afetadas a cada 100.000 habitantes. O RS teve 20.786 pessoas afetadas, com uma taxa de 182 por 100.000 habitantes, figurando como o nono estado com a maior taxa (Gráfico 2).

Gráfico 2

Número de pessoas afetadas por desastres naturais relacionados ao clima nas unidades federativas e no Brasil — 2020



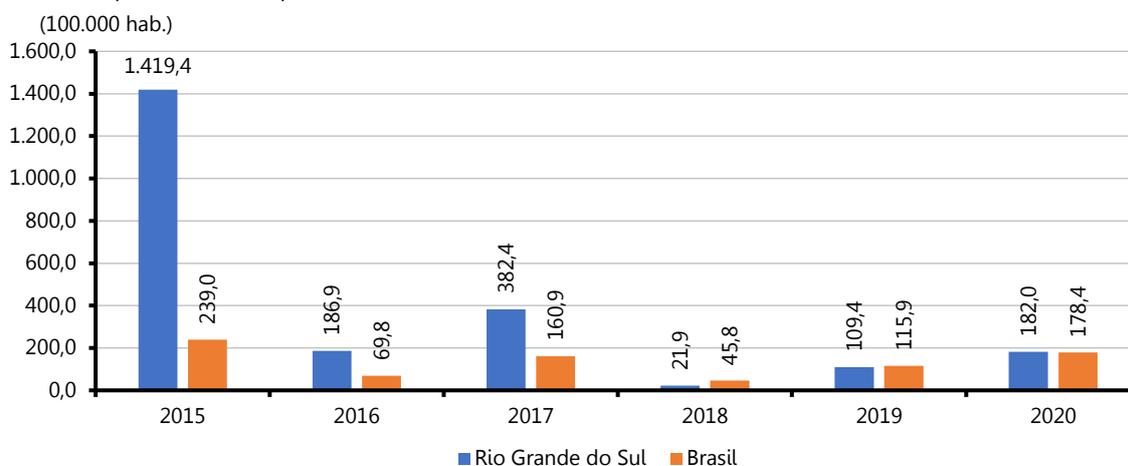
Fonte: SEEG Brasil (2020).
IBGE (2021).

⁷ Foi considerado para o cálculo o número de mortos, feridos, desabrigados, desalojados e desaparecidos nas tipologias referentes a desastres naturais relacionados com o clima: alagamentos, deslizamentos, enxurradas, erosão continental, estiagem, inundações, seca, chuvas intensas, granizo, tornados e vendaval. (<https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>).

O RS havia apresentado, em 2015, uma taxa especialmente elevada de afetados por desastres naturais relacionados com o clima — 1.419,4 por 100.000 habitantes. Isso porque, apesar de ter enfrentado uma estiagem bastante significativa no início daquele ano, o Estado estava sob forte influência do fenômeno El Niño, que, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foi o mais forte registrado no século XXI⁸. O El Niño é um fenômeno natural de aquecimento anormal das águas superficiais no Oceano Pacífico Tropical, que influencia diretamente na circulação oceano-atmosférica e, para o RS, provoca um aumento nas temperaturas e no aporte de umidade, resultando em episódios frequentes de chuvas torrenciais, com volumes bastante elevados (SAMPAIO, 2001). A menor taxa apresentada no Estado, no período aqui analisado, foi em 2018, com 21,9 pessoas afetadas a cada 100.000 habitantes, chegando, em 2020, aos 182 já mencionados. No agregado do Brasil, a oscilação das taxas foi bem menor, partindo de 239 em 2015, que foi o ponto máximo, e tendo como valor mínimo 45,8, também em 2018 (Gráfico 3).

Gráfico 3

Número de pessoas afetadas por desastres naturais relacionados ao clima no Rio Grande do Sul e no Brasil — 2015 a 2020

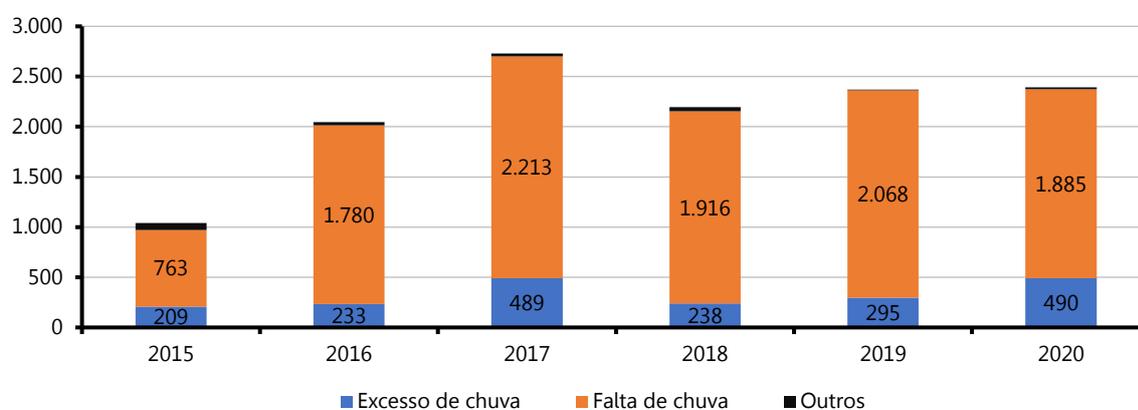


Fonte: SEEG Brasil (2019).

No Brasil, entre 2015 e 2020, houve mais registros de desastres naturais relacionados à falta de chuva do que de relacionados com o excesso de precipitação. A participação dos primeiros oscilou, no período, entre 73% e 87% do total de ocorrências. Em 2020, foram registrados 490 desastres naturais relacionados com o excesso de chuva, no País (20% do total), enquanto os relacionados com a falta de precipitação somaram 1.885 registros, ou 79% do total (Gráfico 4).

Gráfico 4

Número de registros de desastres naturais relacionados à falta e ao excesso de precipitação no Brasil — 2015 a 2020



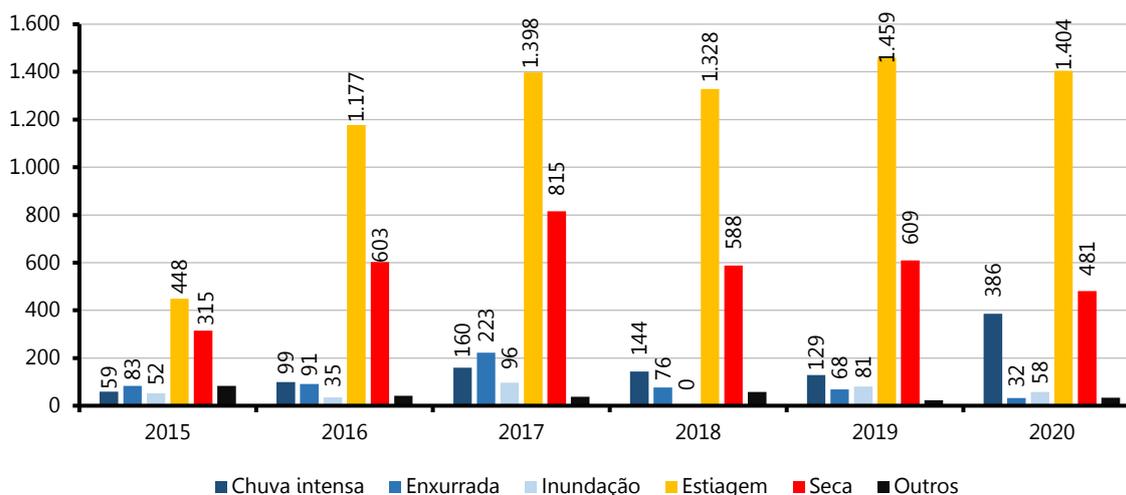
Fonte: SEEG Brasil (2020).

⁸ O último El Niño de intensidade forte havia sido registrado no verão 1997-98.

Como pode ser verificado no Gráfico 5, a tipologia que apresentou o maior número de registros de ocorrências, no Brasil, em todos os anos analisados, foi a estiagem, seguida de seca⁹. As demais, relacionadas a excessos de precipitação — chuva intensa, inundação e enxurrada —, tiveram menores participações, cujo ordenamento variou ao longo do período analisado. Em 2015, as estiagens corresponderam a 43,1% do total, seguidas de seca (30,3%), enxurrada (8,0%), chuva intensa (5,7%) e inundação (5,0%). Em 2020, as estiagens e as secas também foram os desastres mais registrados: 58,6% e 20,1% respectivamente. Os relacionados com o excesso de chuva, por ordem de número de registros, foram: chuva intensa (16,1%), inundação (2,4%) e enxurrada (1,3%).

Gráfico 5

Número de registros de desastres naturais relacionados ao clima, por tipologia, no Brasil — 2015 a 2020



Fonte: SEEG Brasil (2020).

Esse número elevado de ocorrências de estiagens pode estar relacionado às mudanças climáticas, que vêm modificando ao longo dos últimos anos (especialmente na última década) o regime de precipitações, fazendo com que as estiagens sejam cada vez mais frequentes em locais onde não costumavam acontecer, e intensificam as estiagens e as secas nos locais onde elas já ocorrem historicamente. Outro fator importante que contribui para a maior ocorrência de eventos relacionados à falta de chuva é o aumento do desmatamento da Floresta Amazônica¹⁰, pois ela é a responsável por uma parcela significativa do aporte de umidade para as Regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, através dos chamados “rios voadores”, que carregam a umidade gerada pela floresta para as demais regiões do País (ZORZETTO, 2009). Com a diminuição da área florestal, menos umidade chega a essas regiões, o que ocasiona um aumento na ocorrência de estiagens prolongadas.

Ao contrário do Brasil, e apesar de vir apresentando, ao longo dos últimos anos, um maior número de ocorrências de estiagens — o que afeta, de maneira bastante intensa, as atividades agropecuárias e, conseqüentemente, o Produto Interno Bruto (PIB) do Estado —, o RS registrou, entre 2015 e 2020, mais desastres relacionados ao excesso do que à falta de precipitação, com exceção dos anos de 2018 e 2020, ambos anos com influência do fenômeno La Niña (resfriamento anormal das águas superficiais do Oceano Pacífico Tropical), que, ao contrário do que ocorre com o El Niño, provoca um menor volume de precipitação para o RS. Nesses anos, os desastres naturais relacionados com

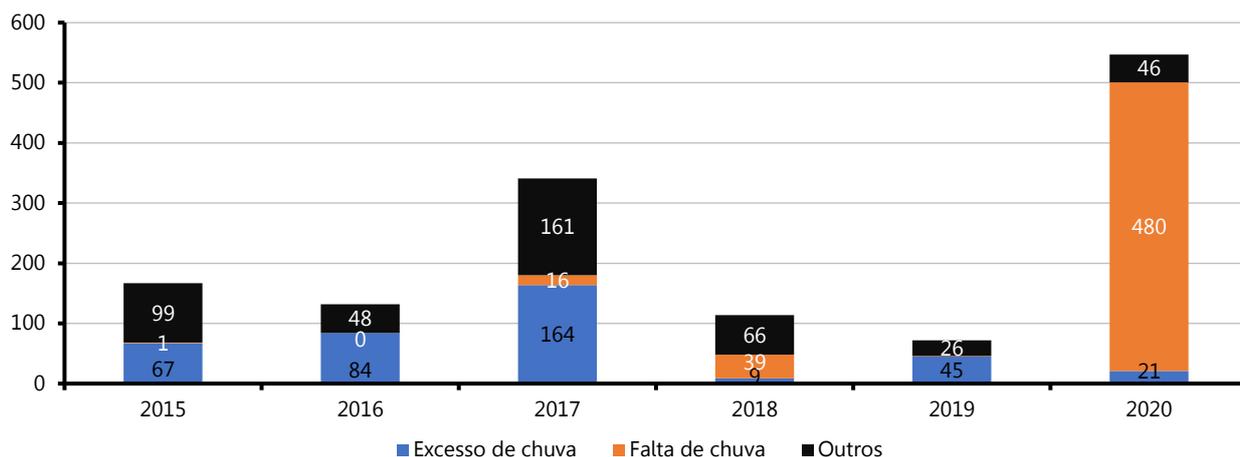
⁹ De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2021), a seca é uma redução drástica no volume de precipitação, por um longo período de tempo, e que acarreta a redução das reservas hídricas, resultando em escassez de água para algumas atividades, grupo ou setor ambiental. Já a estiagem resulta da redução das precipitações pluviométricas, do atraso dos períodos chuvosos ou da ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada, por um período menos prolongado e com intensidade menor do que seca, embora acarrete, também, escassez hídrica temporária.

¹⁰ De 2015 e 2020, foram registrados 49.800km² de desmatamento na Floresta Amazônica brasileira, segundo dados do INPE. Ver INPE. **Estimativa de desmatamento por corte raso na Amazônia Legal para 2020 é de 11.088 km²**. São José dos Campos: INPE, 2020. (Nota Técnica, Estimativas do PRODES). Disponível em: http://www.obt.inpe.br/OBT/noticias-obt-inpe/estimativa-de-desmatamento-por-corte-raso-na-amazonia-legal-para-2020-e-de-11-088-km2/NotaTecnica_Estimativa_PRODES_2020.pdf. Acesso em: 18 maio 2021.

a falta de chuva representaram, respectivamente, 34,2% e 87,8% do total de registros. Em 2015, a falta de chuva estava relacionada com apenas 0,6% do total de registros, em contraposição a 40,1% do excesso de precipitação (59,3% estavam relacionados a outros eventos, como granizo e vendaval). Esses outros desastres naturais relacionados ao clima, mas não diretamente associadas ao excesso ou à falta de chuvas, também são bastante frequentes e, por vezes, representam a maior parcela do número de ocorrências, como nos anos de 2015 e 2018, em que representaram 59,3% e 57,9% do total (Gráficos 6 e 7).

Gráfico 6

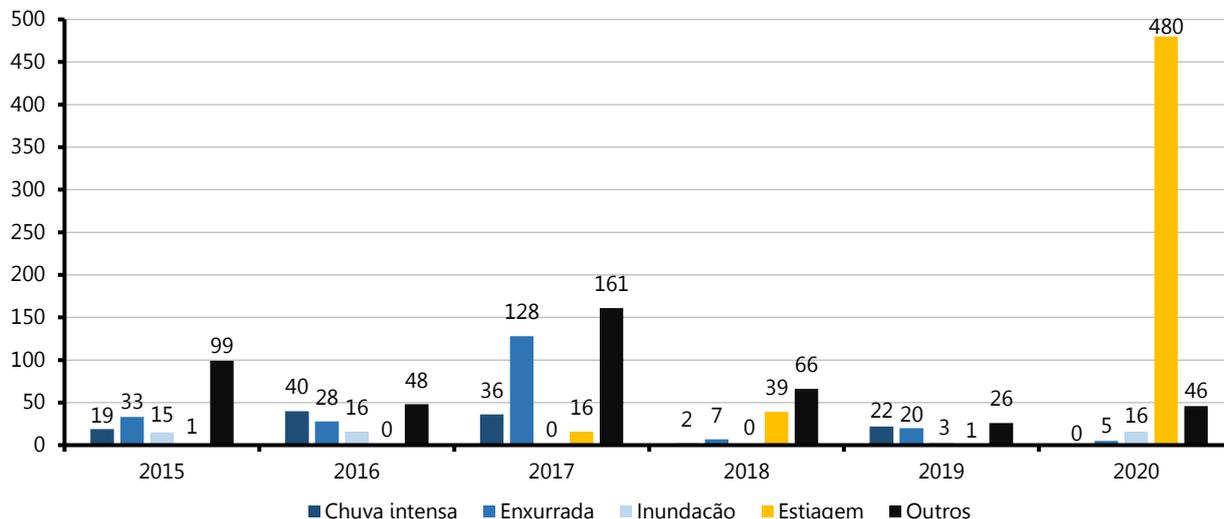
Número de registros de desastres naturais relacionados à falta e ao excesso de precipitação no Rio Grande do Sul — 2015 a 2020



Fonte: SEEG Brasil (2020).

Gráfico 7

Número de registros de desastres naturais relacionados ao clima, por tipologia, no Rio Grande do Sul — 2015 a 2020



Fonte: Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional (2021).

Os desastres relacionados ao excesso de chuvas apresentam um maior número de vítimas diretas (mortos, feridos, desaparecidos, desalojados ou desabrigados) do que aqueles relacionados à falta de chuva, que, em geral, possuem um impacto maior na economia, especialmente nas atividades agropecuárias (e em outras a elas diretamente relacionadas), na indústria e na geração de energia (hidrelétricas).

O indicador global 13.1.2 — **Número de países que adotam e implementam estratégias nacionais de redução de risco de desastres em linha com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-**

2030 — foi construído pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Brasil, signatário do Marco de Sendai, possui suas estratégias de prevenção de riscos de desastres definidas a partir da PNPDC, como já visto anteriormente.

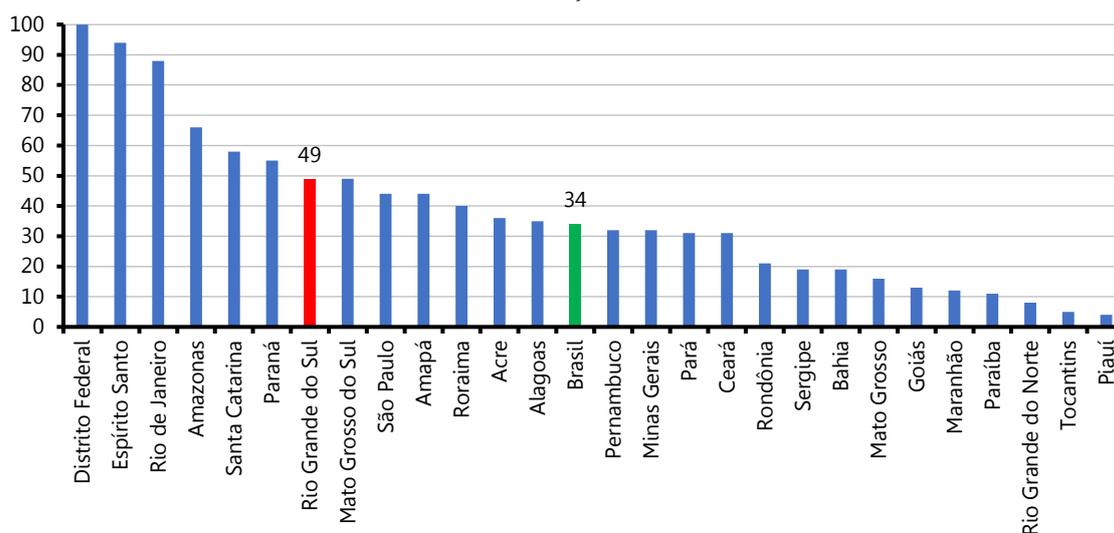
Todas as estratégias nacionais de risco de desastres previstas, foram implementadas entre 2015 e 2018, são elas: (a) existência de conhecimento dos riscos de desastres no Brasil; (b) existência de sistema de monitoramento e alerta para redução do risco de desastres no Brasil; (c) existência de Força Tarefa Nacional para redução do risco de desastres no Brasil; (d) existência de difusão e comunicação para redução do risco de desastres no Brasil; e (e) existência de capacidade de resposta para redução do risco de desastres no Brasil (IPEA, 2008).

A gestão de riscos de desastres no RS é concebida e coordenada a partir do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil, com proposição de ações e medidas que visam, assim como na escala nacional, à prevenção, mitigação, à preparação, à resposta e à recuperação de danos ambientais (RIO GRANDE DO SUL, 2014). Além disso, instituiu-se, em 2015, o Sistema de Previsão, Prevenção, Alerta e Combate aos incidentes e acidentes hidrológicos e ecológicos, que tem por objetivo “o monitoramento das condições climáticas, a previsão das tendências climáticas e o alerta aos eventos hidrológicos e meteorológicos, o monitoramento da qualidade ambiental e o atendimento de acidentes e de emergências ambientais” (RIO GRANDE DO SUL, 2018). A efetivação desse sistema deu-se através da criação da Sala de Situação, da Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura, que é o principal canal de articulação com a Defesa Civil, através da qual são emitidos os alertas hidrometeorológicos, subsidiando as ações para a prevenção dos riscos e mitigação dos danos causados por desastres ambientais.

Em relação ao indicador 13.1.3 — **Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastre** —, as últimas informações são oriundas da Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE (Munic), em 2017 (IBGE, 2017). De acordo com o IPEA, apenas 34% dos municípios brasileiros adotavam pelo menos três instrumentos de gerenciamento de riscos de desastres, entre as seguintes modalidades: instrumentos que contemplem ações de prevenção de desastres; gerenciamento de risco de desastres relacionados a enchentes, inundações e enxurradas; gerenciamento de risco de desastres relacionados a movimentos de massa; cadastro para realocação da população de baixa renda em áreas de risco; equipes de gestão (IPEA, 2018).

Gráfico 8

Percentual de governos locais que adotavam pelo menos três instrumentos de gerenciamento de riscos de desastres nas unidades da Federação e no Brasil — 2017



Fonte: IBGE, MUNIC (2017).
IPEA (2018).

No RS, em 2017, 236 municípios (47,5% do total) não possuíam nenhum tipo de instrumento de planejamento de gerenciamento de risco de desastre, como Plano Diretor ou leis específicas que contemplem a prevenção de riscos como inundações, enchentes, enxurradas e deslizamentos, abrangendo 79,1% da população do Estado.

META 13.2 - INTEGRAR A PNMC A POLÍTICAS, ESTRATÉGIAS E PLANEJAMENTOS NACIONAIS

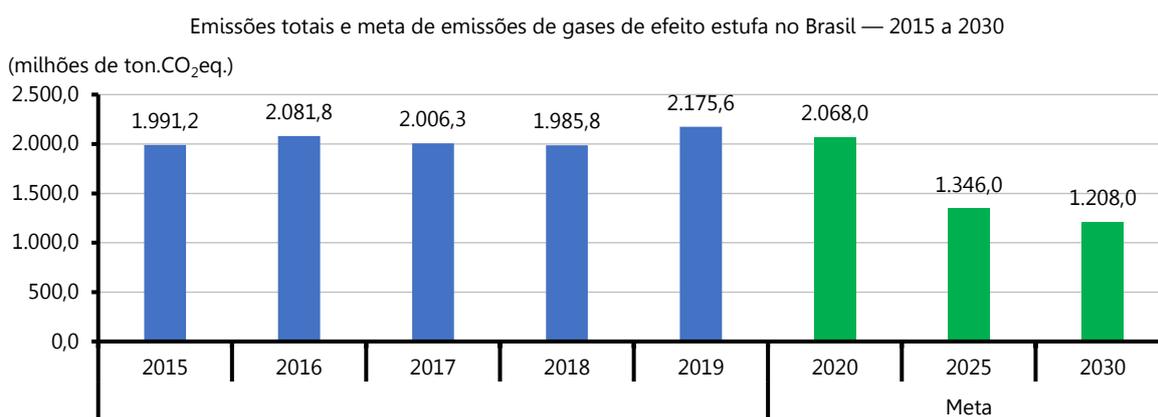
A meta proposta pela ONU de “**Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais**” foi adaptada para o Brasil focando na atuação da Política Nacional de Mudança do Clima¹¹ (PNMC), que agrega vários planos e políticas voltados para o combate, a mitigação e a adaptação à mudança do clima. Apesar de o indicador global para essa meta — **identificar o número de países que possuem uma política/estratégia/plano integrado que aumente sua capacidade de adaptação e resiliência e diminua a emissão de GEEs, de forma a não ameaçar a produção de alimentos** — não aportar uma metodologia definida, de acordo com o IPEA, a PNMC seria capaz de responder de maneira satisfatória às questões estabelecidas (IPEA, 2018).

Uma das diretrizes da PNMC está relacionada ao cumprimento dos compromissos firmados na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e demais acordos dos quais o Brasil for signatário. Como já visto anteriormente, o principal compromisso vigente é o firmado pelo Acordo de Paris, em 2015.

Outra importante diretriz estabelecida na PNMC foi a proposta de reduzir entre 36,1% e 38,9% as emissões até 2020, em relação a 2005, o que significaria manter as emissões no máximo entre 1.977 e 2.068 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (BRASIL, 2009).

De acordo com os dados do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG BRASIL, 2019)¹², do Observatório do Clima, em 2019 o Brasil estava muito próximo de atingir a meta estabelecida para 2020, com um total de emissões de 2.175,6 milhões de toneladas de CO₂eq. No entanto, preocupa o fato de que as emissões naquele ano tiveram um aumento de 9,6% em relação a 2018, atingindo o maior volume registrado desde o início da série de acompanhamento do ODS, em 2015. A meta foi estipulada em 2009, ano que apresentou uma significativa redução no volume das emissões de GEEs (passou de 2.252 em 2008 para 1.283 milhões de ton.CO₂eq. em 2009, ficando pela primeira vez, desde 2005, abaixo das 2.000 milhões de toneladas), e, desde então, as emissões vêm oscilando em um patamar em torno das 1.500/2.000 milhões de ton.CO₂eq. Nos anos aqui analisados, observa-se que três excederam os 2.000 milhões, sendo o ano de 2019, último dado disponível, o que atinge o volume mais elevado.

Gráfico 9



Embora ainda não tenham sido publicados dados oficiais, estima-se que as emissões de GEEs podem ter sofrido uma redução de até 6% no mundo, em 2020, em decorrência da diminuição das atividades que mais emitem combustíveis fósseis — como a industrial e a mobilidade urbana —, devido à pandemia da Covid-19. No Brasil, no

¹¹ Lei Federal n.º 12.187, de 29 de dezembro de 2009 (BRASIL, 2009).

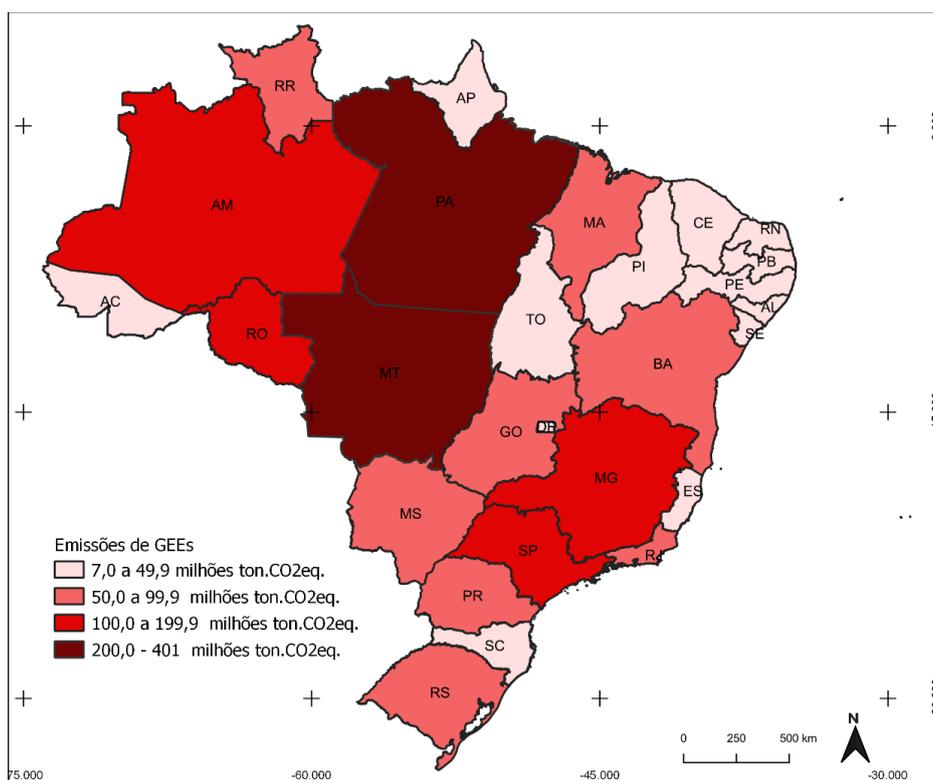
¹² A metodologia de cálculo e as séries históricas podem ser acessadas em: <http://seeg.eco.br/>.

entanto, há uma tendência de aumento no volume das emissões, impulsionado, principalmente pela aceleração do desmatamento na Amazônia, que acaba neutralizando os efeitos benéficos da redução dos setores citados anteriormente (SEEG BRASIL, 2020).

Como demonstra a Figura 1, os estados que mais emitiram GEEs, em 2019, foram Pará e Mato Grosso, com 400,6 e 230,2 milhões de ton.CO₂eq, respectivamente, somando quase 30% do total das emissões do País. O RS representava 4,2% do total das emissões, em 2019, figurando na sexta colocação entre as UF, com 91,6 milhões de ton.CO₂eq.

Figura 1

Distribuição das emissões totais de gases de efeito estufa, em milhões de toneladas de CO₂ equivalente, nas unidades da Federação — 2019

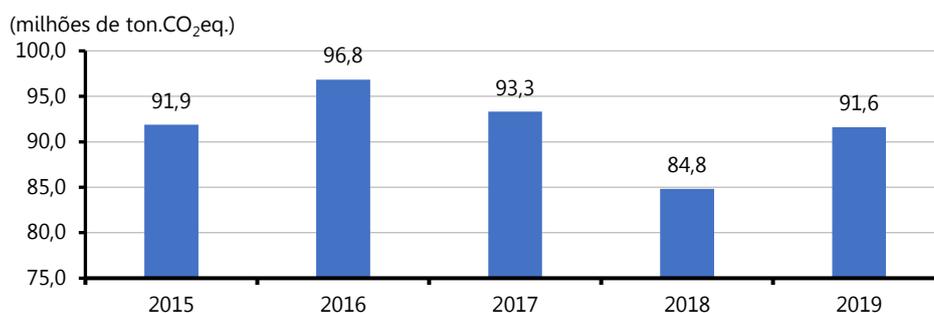


Fonte: SEEG Brasil (2019).

No RS, as emissões de GEEs mantiveram-se sem oscilações muito intensas ao longo do período analisado, tendo partido de 91,9 milhões de ton.CO₂eq. em 2015 e chegando a 2019 com 91,6 milhões de ton.CO₂eq. O ponto mínimo da série ocorreu em 2018, 84,8 milhões ton.CO₂eq, e o máximo, em 2016 (96,8 milhões de ton.CO₂eq.).

Gráfico 10

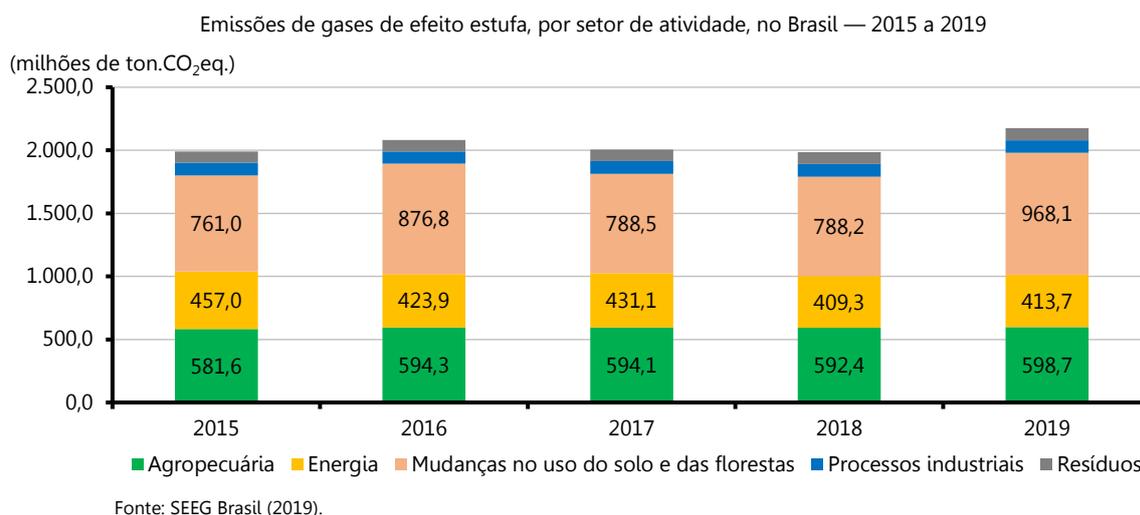
Emissões totais de gases de efeito estufa no Rio Grande do Sul — 2015 a 2019



Fonte: SEEG Brasil (2019).

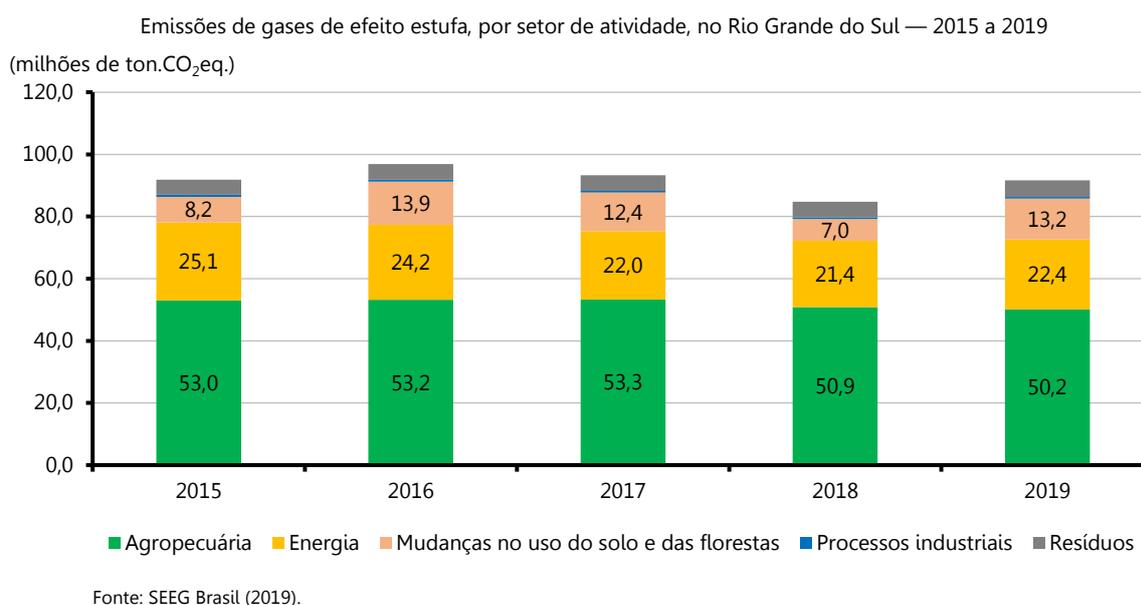
No Brasil o principal fator a intensificar as emissões de GEEs são as mudanças no uso do solo e das florestas (como os desmatamentos), representando 44,5% do total das emissões em 2019. Seguem-se as atividades agropecuárias, com 27,5%, e energia (basicamente as emissões por queima de combustíveis), com 19% (Gráfico 11). O processo acelerado de desmatamento da Floresta Amazônica, bem como a retirada da vegetação de outros biomas, como o Cerrado, por exemplo, para fins de utilização das terras para a agropecuária, aumentou o volume de emissões nos últimos anos, pois além do incremento de emissão causado pela retirada da vegetação em si, as atividades agropecuárias, que geralmente ocupam essas áreas degradadas, são fontes importantes de emissão de GEEs.

Gráfico 11



Já no RS, o principal emissor de GEEs é a atividade agropecuária, que foi responsável por 50,2 milhões de ton.CO₂eq., ou 54,8% do volume total das emissões, em 2019. Dentro dessa categoria (agropecuária), a fermentação entérica — resultante do processo digestivo de animais ruminantes —, que está diretamente relacionada com a pecuária, foi a principal responsável pelas emissões de GEEs no Estado, em 2019, com 42% do total das emissões, seguido do manejo do solo (35%) e do cultivo de arroz (19%). As emissões relacionadas com energia e mudanças no uso do solo e das florestas responderam por 24,5% e 14,4% das emissões respectivamente (Gráfico 12).

Gráfico 12



META 13.3 - MELHORAR A EDUCAÇÃO, AUMENTAR A CONSCIENTIZAÇÃO E A CAPACIDADE HUMANA E INSTITUCIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA, SEUS RISCOS, MITIGAÇÃO, ADAPTAÇÃO, IMPACTOS E ALERTA PRECOCE

A meta 13.3 busca garantir, através da educação, o amplo acesso da população ao conhecimento e às informações sobre as mudanças climáticas e seus efeitos. Apesar de não existir, ainda, metodologia para os dois indicadores globais propostos, ambos podem ser analisados, mesmo não sendo mensurados (IPEA, 2018).

Para o indicador 13.3.1 — Número de países que integraram mitigação, adaptação, redução de impactos e alerta precoce nos currículos de ensino primário, secundário e terciário —, vale salientar que a educação ambiental é estabelecida pela Constituição Federal (1988), em seu artigo 225, inciso VI, que estabelece caber ao Poder Público “[...] promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 2020). A regulamentação desse disposto deu-se com a Política Nacional de Educação Ambiental¹³, a Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) n.º 2, de 15 de junho de 2012 — que estabeleceu as diretrizes curriculares para a efetivação da educação ambiental nos diferentes níveis educacionais, reconhecendo a importância do conhecimento de questões relacionadas, dentre outras coisas, aos efeitos da ação antrópica no ambiente, inclusive no clima (Brasil, 2012c) — e a Base Nacional Comum Curricular a (BNCC), que cita a educação ambiental dentre uma série de temas contemporâneos a serem trabalhados no âmbito escolar, de maneira transversal e integradora (BRASIL, 2017).

O indicador global 13.3.2 analisa o **número de países que comunicaram o fortalecimento de capacitação institucional, sistêmica e individual para implementar ações de adaptação, mitigação, transferência de tecnologia e desenvolvimento**. O Brasil orienta-se para o cumprimento dessa meta a partir da PNMC, uma vez que a promoção da disseminação de informações, a educação, a capacitação e a conscientização pública sobre mudança do clima estão previstas em suas diretrizes (IPEA, 2018). Não se dispõe de dados para mensurar a consecução desses objetivos.

¹³ Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999).

META 13.A - IMPLEMENTAR O COMPROMISSO ASSUMIDO PELOS PAÍSES DESENVOLVIDOS PARTES DA CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA PARA A META DE MOBILIZAR CONJUNTAMENTE US\$ 100 BILHÕES POR ANO ATÉ 2020, DE TODAS AS FONTES, PARA ATENDER ÀS NECESSIDADES DOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, NO CONTEXTO DE AÇÕES SIGNIFICATIVAS DE MITIGAÇÃO E TRANSPARÊNCIA NA IMPLEMENTAÇÃO; E OPERACIONALIZAR PLENAMENTE O FUNDO VERDE PARA O CLIMA, POR MEIO DE SUA CAPITALIZAÇÃO, O MAIS CEDO POSSÍVEL

De acordo com o IPEA, essa meta não é aplicável ao Brasil, por se tratar de um compromisso internacional firmado pelos países desenvolvidos na UNFCCC, categoria na qual o Brasil não se enquadra.

META 13.B - ESTIMULAR A AMPLIAÇÃO DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM SUAS DIMENSÕES TECNOLÓGICA E EDUCACIONAL, OBJETIVANDO FORTALECER CAPACIDADES PARA O PLANEJAMENTO RELACIONADO À MUDANÇA DO CLIMA E À GESTÃO EFICAZ NOS PAÍSES MENOS DESENVOLVIDOS, INCLUSIVE COM FOCO EM MULHERES, JOVENS, COMUNIDADES LOCAIS E MARGINALIZADAS

A meta proposta pela ONU, que foi adaptada para o Brasil, era **promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas**. Essa meta busca promover o planejamento e a gestão das mudanças climáticas nos países subdesenvolvidos, colocando os grupos mais vulneráveis como prioritários (IPEA, 2018).

O indicador global da meta — **número de países menos desenvolvidos que recebem apoio especializado, incluindo finanças, tecnologia e desenvolvimento de capacidades para promover e aperfeiçoar o planejamento e a gestão da mudança do clima, com foco em mulheres, jovens e comunidades locais e marginalizadas** — não possui metodologia desenvolvida. Apesar disso, segundo o IPEA, o Brasil oferece cooperação especializada, como nas áreas de apoio tecnológico e capacitação, aos países com menor desenvolvimento. Em 2016, o Brasil realizou 288 ações de cooperação internacional, com um investimento de R\$ 68,4 milhões (IPEA, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da análise desenvolvida neste relatório, evidenciou-se que, infelizmente, boa parte dos indicadores que permitiriam avaliar o grau de cumprimento das metas de que se compõe o ODS 13 não possui, ainda, metodologia estabelecida, muitas vezes pela inexistência de dados pertinentes para examinar a realidade brasileira e, conseqüentemente, para o RS. Essa situação dificulta bastante o acompanhamento do progresso (ou não) do Estado e do País diante das proposições e compromissos assumidos com essa agenda.

Apenas para as metas 13.1 e 13.2 há dados sistematizados e atualizados que permitiram realizar análises objetivas. Com relação à meta 13.1, o número de pessoas afetadas por desastres naturais relacionados com o clima não apresentou uma diminuição no período analisado, mas, sim, um comportamento de oscilação ao longo dos anos. Dado que a ocorrência de um evento climático extremo não pode ser evitada e, por isso, não se espera que apresente regularidade, a ênfase é colocada em seus efeitos e na capacidade de administrá-los de maneira a minimizar os danos causados. A oscilação no número de pessoas afetadas indica que, apesar de o Brasil e o RS possuírem políticas e planos de ação específicos para a prevenção e gerenciamento de risco de desastres naturais, bem como estruturas para o monitoramento e a resposta diante da ocorrência de eventos extremos, ainda não se pode detectar um avanço significativo na redução dos impactos negativos, o que sugere deficiências do sistema existente.

Os objetivos relacionados com a meta 13.2, que estão associados à diminuição das emissões de GEEs, parecem estar mais próximos de serem atingidos. Porém, ao se analisar a série histórica, percebe-se que, embora próximo do atingimento da meta proposta, o Brasil apresentou um aumento importante no volume das emissões de GEEs em 2019, ano que precede a referência temporal para aferição do êxito. Esse pode ser um indicativo de que o comportamento positivo apresentado nos anos anteriores esteja alterando-se, sinalizando que o atingimento da meta pode não se efetivar, se nenhuma ação for tomada para a contenção dessas emissões (que, nesse caso, são resultantes, em boa parte, do avanço desenfreado da degradação dos biomas, em especial da Amazônia). O RS enfrenta um desafio extra em relação à diminuição de suas emissões, uma vez que uma parcela significativa dos GEEs que emite é oriunda das atividades agropecuárias, as quais possuem uma grande relevância para a economia do Estado, o que exigiria consideráveis esforços para a adequação desse segmento, de modo a diminuir o impacto que ele gera.

O percurso de análise apresentado neste relatório deixa bastante evidente a necessidade premente de ações — ainda bastante escassas —, por parte, especialmente, do poder público, para a efetivação das políticas já existentes de combate às mudanças climáticas e às suas conseqüências no País.

REFERÊNCIAS

- BARRY, Roger G.; CHORLEY, Richard J. **Atmosfera, tempo e clima**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 528 p.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso: 5 maio 2021.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF: Presidência da República, [1999]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso: 15 maio 2021.
- BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. Brasília, DF: Presidência da República, [2009]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm. Acesso: 3 maio 2021.
- BRASIL. **PNPDEC — Política Nacional de Proteção e Defesa Civil**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Brasília, DF: Presidência da República, 2012a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso: 18 maio 2021.
- BRASIL. **Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais**. [Brasília, DF: Presidência da República, 2012b]. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao_territorial/plano_nac_risco.pdf. Acesso: 18 maio 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso: 20 maio 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. Brasília, DF: MEC, 2012c. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso: 15 maio 2021.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **S2ID - Sistema Integrado de Informações sobre Desastre: dados**. Brasília, DF: MDR, [2021]. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/>. Acesso: 12 maio 2021.
- CLIMATE watch. Washington, DC: World Resources Institute, 2020. Disponível em: <https://www.climatewatchdata.org>. Acesso em: 15 maio 2021.
- IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais — MUNIC**: base de dados. Brasília, DF: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=21632&t=resultados>. Acesso: 19 maio 2021.
- IBGE. **Estimativas Populacionais**: dados. Brasília, DF: IBGE, [2021]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>. Acesso: 13 abr 2021.
- INPE. **DETER**: Dados. Brasília, DF: INPE, [2021]. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/obt/deter/dados/>. Acesso: 15 maio 2021.
- IPCC. **Global Warming of 1.5°C**: an IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. [S.l.]: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf. Acesso: 15 maio 2021.
- IPEA. **ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima**. Brasília, DF: IPEA, 2018. (Cadernos ODS). Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods13.html>. Acesso: 5 maio 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 51.547, de 3 de junho de 2014.** Dispõe sobre o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado. Porto Alegre: Assembleia Legislativa do Estado do RS, 2014. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXTO&Hid_TodasNormas=60981&hTexto=&Hid_ID Norma=60981. Acesso: 10 maio 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 54.369, de 10 de dezembro de 2018.** Institui Sistema de Previsão, Prevenção, Alerta e Combate aos incidentes e acidentes hidrológicos e ecológicos. Porto Alegre: Assembleia Legislativa do Estado do RS, 2018. Disponível em: <http://www.legislacao.sefaz.rs.gov.br/Site/Document.aspx?inpKey=267217&inpCodDispositivo=&inpDsKeywords=54369>. Acesso: 10 maio 2021.

SAMPAIO, Gilvan de O. **O El Niño e você: o fenômeno climático.** São José dos Campos: Transtec, 2001. 116 p.

SEEG BRASIL. Download base de dados. [S.l.]: SEEG Brasil, 2019. Disponível em: <http://seeg.eco.br/download>. Acesso: 13 abr. 2021.

SEEG BRASIL. **Impacto da pandemia da Covid-19 nas emissões de gases de efeito estufa no Brasil.** [S.l.]: SEEG Brasil, 2020. Nota técnica. Disponível em: https://seeg-br.s3.amazonaws.com/OC_nota_tecnica_FINAL.pdf. Acesso: 20 maio 2021.

TREWARTHA, Glenn T.; HORN, Lyle H. **An introduction to climate.** 5th ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 415 p.

UNFCCC. **[Brazil's Nationally Determined Contribution (NDC)].** [S.l.: s.n., 2020b]. Paris Agreement. Disponível em: <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Brazil%20First/BRAZIL%20iNDC%20english%20FINAL.pdf>. Acesso: 18 maio 2021.

UNFCCC. **China's submission on further guidance for the nationally determined contributions under the Paris Agreement.** [S.l.: s.n., 2016]. Paris Agreement. Disponível em: https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/Documents/199_279_131197033692013328-Submission%20on%20NDC%20China.pdf. Acesso: 12 maio 2021.

UNFCCC. **Update of the NDC of the European Union and its member states.** [S.l.: s.n., 2020a]. Paris Agreement. Disponível em: https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Sweden%20First/EU_NDC_Submission_December%202020.pdf. Acesso: 12 maio 2021.

UNFCCC. **The Paris agreement.** Bonn: UNFCCC, 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. Acesso: 12 maio 2021.

UNFCCC. **The United States of America Nationally Determined Contribution.** [S.l.: s.n., 2021]. Paris Agreement. Disponível em: <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/United%20States%20of%20America%20First/United%20States%20NDC%20April%202021%202021%20Final.pdf>. Acesso: 12 maio 2021.

UNFCCC. **United Nations framework convention on climate change.** Bonn: UNFCCC, 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings#:d8f74df9-0dbd-4932-bf3c-d8a37f8de70e>. Acesso: 15 maio 2021.

UNISDR. **Marco de Sendai para a redução do risco de desastres 2015-2030.** [S.l.: s.n.], 2015. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/43291_63575sendaiframeworkportunofficialf%5B1%5D.pdf. Acesso: 17 maio 2021.

ZORZETTO, Ricardo. **Um rio que flui pelo ar.** Pesquisa Fapesp, São Paulo, n. 158, abr. 2009. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/um-rio-que-flui-pelo-ar/>. Acesso: 19 maio 2021.



NOVAS FAÇANHAS

NO PLANEJAMENTO,
GOVERNANÇA E GESTÃO

dee.rs.gov.br