

PERCEPÇÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS NO BRASIL

Brasília/DF/Março de 2024

Diagnóstico a partir
das Comissões
Interinstitucionais de
Educação Ambiental
(CIEA)





REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente
LUÍS INÁCIO LULA DA SILVA

Vice Presidente
GERALDO ALCKMIN

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
Ministra
MARINA SILVA

SECRETARIA EXECUTIVA
Secretário Executivo
JOÃO PAULO CAPOBIANCO

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA
Diretor
MARCOS SORRENTINO

COORDENAÇÃO GERAL DE CIDADANIA AMBIENTAL
Coordenadora
ISIS AKEMI MORIMOTO TOSCHI OLIVEIRA

COORDENAÇÃO GERAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Coordenadora
THAIS FERRARESI PEREIRA

PERCEPÇÃO DE **RISCOS** CLIMÁTICOS NO BRASIL

Diagnóstico a partir
das Comissões
Interinstitucionais de
Educação Ambiental
(CIEA)



PUBLICADO POR:

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Coordenação de Ensino, Pesquisa e Extensão (COEPE)

Divisão de Biblioteca (DIBIB)

CEP 12.227-010

São José dos Campos - SP - Brasil

Tel.:(012) 3208-6923/7348

E-mail: pubtc@inpe.br

CONSELHO DE EDITORAÇÃO E PRESERVAÇÃO DA PRODUÇÃO INTELECTUAL
DO INPE - CEPPII (PORTARIA Nº 176/2018/SEIINPE):

Presidente:

Dra. Marley Cavalcante de Lima Moscati - Coordenação-Geral de Ciências da Terra
(CGCT)

Membros:

Dra. Ieda Del Arco Sanches - Conselho de Pós-Graduação (CPG)

Dr. Evandro Marconi Rocco - Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência
Espaciais (CGCE)

Dr. Rafael Duarte Coelho dos Santos - Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas
Aplicadas (CGIP)

Simone Angélica Del Ducca Barbedo - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

Biblioteca digital:

Dr. Gerald Jean Francis Banon

Clayton Martins Pereira - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

Revisão e normalização documentária:

Simone Angélica Del Ducca Barbedo - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

André Luis Dias Fernandes - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

Editoração eletrônica:

Ivone Martins - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

André Luis Dias Fernandes - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

Percepção de Riscos Climáticos no Brasil: Diagnóstico a partir das Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental (CIEA)

São José dos Campos

Março de 2024

Permitida a reprodução sem fins lucrativos, parcial ou total, por qualquer meio, se citados a fonte da ANPPEA, INPE e Ministério do Meio Ambiente ou sítio da Internet no qual pode ser encontrado o original em <http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34T/4ATFES8>

Editores:

INPE, ANPPEA e MMA

Autores/as:

Fernanda Santos Mota de Jesus

Gustavo Felipe Balué Arcoverde

Evandro Albiach Branco

Mariana Gutierrez Arteiro da Paz

Maria Henriqueta Andrade Raymundo

Rachel Andriollo Trovarelli

Isis Akemi Morimoto Toschi Oliveira

Marcos Sorrentino

Equipe de pesquisadores do Projeto:

Celly Kelly Neivas dos Santos

Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental (ANPPEA)

Cintia Güntzel Rissato

Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental (ANPPEA)

Claudia Coelho Santos

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Daniel Andrade

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Evandro Albiach Branco

Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Indicadores para a Sustentabilidade da Divisão de Impactos, Adaptação de Vulnerabilidade da Coordenação Geral de Ciências da Terra do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (LADIS/DIIAV/CGCT/INPE)
Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental (ANPPEA)

Fabio Ferrarese

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

**Fernanda Santos
Mota de Jesus**

Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Indicadores para a Sustentabilidade da Divisão de Impactos, Adaptação de Vulnerabilidade da Coordenação Geral de Ciências da Terra do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (LADIS/DIIAV/CGCT/INPE)

**Gustavo Felipe
Balué Arcoverde**

Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Indicadores para a Sustentabilidade da Divisão de Impactos, Adaptação de Vulnerabilidade da Coordenação Geral de Ciências da Terra do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (LADIS/DIIAV/CGCT/INPE)

**Isis Akemi Morimoto
Toschi Oliveira**

Departamento de Educação Ambiental e Cidadania do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (DEA/MMA)

Jacqueline Guerreiro

Rede Brasileira de Educação Ambiental (REBEA)

José Matarezi

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)

Marcos Sorrentino

Departamento de Educação Ambiental e Cidadania do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (DEA/MMA)

**Marcos Vinicius
Campelo Junior**

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

Maria Castellano

Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental (ANPPEA)

**Maria Cristina
Nascimento Vieira**

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Governo do Estado da Bahia (Inema)

**Maria Henriqueta
Andrade Raymundo**

Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental (ANPPEA)

Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Indicadores para a Sustentabilidade da Divisão de Impactos, Adaptação de Vulnerabilidade da Coordenação Geral de Ciências da Terra do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (LADIS/DIIAV/CGCT/INPE)

Programa de Pós Graduação em Políticas Públicas da Universidade Federal do ABC (PGPP/UFABC)

Maria Rita Avanzi

Universidade de Brasília (UnB)

**Mariana Gutierrez
Arteiro da Paz**

Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Indicadores para a Sustentabilidade da Divisão de Impactos, Adaptação de Vulnerabilidade da Coordenação Geral de Ciências da Terra do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (LADIS/DIIAV/CGCT/INPE)

Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental (ANPPEA)

**Marilena Loureiro
da Silva**

Universidade Federal do Pará (UFPA). Núcleo de Altos Estudos Amazônicos/NAEA. Programa de Pós - Graduação em Desenvolvimento Sustentável no Trópico Úmido/PPGDSTU.

Neusa Barbosa	Departamento de Educação Ambiental e Cidadania do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (DEA/MMA)
Rachel Trajber	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – Educação / Cemaden Educação
Rachel Andriollo Trovarelli	Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Indicadores para a Sustentabilidade da Divisão de Impactos, Adaptação de Vulnerabilidade da Coordenação Geral de Ciências da Terra do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (LADIS/DIIAV/CGCT/INPE) Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental (ANPPEA)
Rafael Damasceno Pereira	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – Educação / Cemaden Educação
Thaís Brianezi	Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA/USP)
Vivian Battaini	Universidade Estadual do Amazonas (UEA)

Projeto Gráfico: Izabel Portugal

Diagramação: Pedro Luis Vieira

P411 Percepção de riscos climáticos no Brasil: diagnóstico a partir das Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental (CIEA) / Fernanda Santos Mota de Jesus, Gustavo Felipe Balué Arcoverde, Evandro Albiach Branco, Mariana Gutierrez Arteiro da Paz, Maria Henriqueta Andrade Raymundo, Rachel Andriollo Trovarelli, Isis Akemi Morimoto Toschi Oliveira, Marcos Sorrentino. – São José dos Campos: INPE, 2024.

60p.

ISBN: 978-65-89159-09-4

1. Risco climático. 2. Percepção climática. 3. Educação ambiental.
I. Jesus, Fernanda Santos Mota de. II. Arcoverde, Gustavo Felipe Balué. III. Branco, Evandro Albiach. IV. Paz, Mariana Gutierrez Arteiro da. V. Raymundo, Maria Henriqueta Andrade. VI. Trovarelli, Rachel Andriollo. VII. Oliveira, Isis Akemi Morimoto Toschi Oliveira. VIII. Sorrentino, Marcos.

CDU: 551.583(81)

Lista de tabelas

Tabela 1. Tipos de organização listados no questionário virtual.

Tabela 2. Áreas de atuação listadas no questionário virtual.

Tabela 3. 18 temas abordados na pergunta 5 do questionário virtual.

Tabela 4. Ponderação utilizada para análise quantitativa da pergunta fechada 5a.

Tabela 5. Tipo de organização de atuação dos respondentes.

Tabela 6. Áreas de atuação dos respondentes.

Tabela 7. Descrição das ameaças climáticas.

Tabela 8. Síntese dos resultados das sugestões quanto aos temas, pautas e ações para as PPEA em cada setor prioritário

Lista de figuras

Figura 1. Etapas e responsabilidades da pesquisa.

Figura 3. Composição dos indicadores regionais e setoriais de percepção de riscos climáticos.

Figura 2. Exemplo de associação entre trechos das respostas e os temas.

Figura 4. Mapa com quantidade de respondentes por estado.

Figura 5. Ameaças climáticas percebidas em nível nacional.

Figura 6. Ameaças climáticas percebidas em nível regional.

Figura 7. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Centro-Oeste.

Figura 8. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Nordeste.

Figura 9. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Norte.

Figura 10. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Sudeste.

Figura 11. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Sul.

Figura 12. Mapas temáticos com os indicadores regionais de percepções de riscos climáticos.

Figura 13. Principais impactos das mudanças climáticas para os biomas segundo os respondentes.

Figura 14. Principais impactos das mudanças climáticas para a água segundo os respondentes.

Figura 15. Principais impactos das mudanças climáticas quanto aos desastres geo-hidrológicos segundo os respondentes.

Figura 16. Principais impactos das mudanças climáticas para a agricultura segundo os respondentes.

Figura 17. Principais impactos das mudanças climáticas para a saúde segundo os respondentes.

Figura 18. Principais impactos das mudanças climáticas para as cidades segundo os respondentes.

Figura 19. Principais impactos das mudanças climáticas para a segurança alimentar segundo os respondentes.

Figura 20. Engajamento ou conhecimento de iniciativas de PPEA relativas às mudanças climáticas pelos membros das CIEA.

Figura 21. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Centro-Oeste.

Figura 22. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Nordeste.

Figura 23. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Norte.

Figura 24. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Sudeste.

Figura 25. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Sul.

Figura 26. Gráficos radares com os temas ordenados conforme a percepção dos prejuízos das ameaças climáticas pelos membros da CIEA respondentes.

Lista de siglas e abreviaturas

AdaptaBrasil - Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças do Clima

ANPPEA - Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental

AR6 - Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CGAMS/MEC - Coordenação Geral de Educação Ambiental para Diversidade e Sustentabilidade

CIEA - Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DEA/MMA - Departamento de Educação e Cidadania Ambiental do Ministério do Meio Ambiente

EA - Educação Ambiental

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

PNA - Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental

PPEA - Políticas Públicas de Educação Ambiental

ProNEA - Programa Nacional de Educação Ambiental

REBEA - Rede Brasileira de Educação Ambiental



SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	13
2.	CONTEXTUALIZAÇÃO CIEA	15
3.	METODOLOGIA	17
	b. ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS DADOS	21
	c. ANÁLISE DOS RESULTADOS	23
4.	RESULTADOS	24
	a. PERFIL DOS RESPONDENTES	24
	b. AMEAÇAS PELAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	27
	c. PERCEPÇÕES REGIONAIS DOS RISCOS CLIMÁTICOS	29
	I. Região Centro-Oeste	29
	ii. Região Nordeste	31
	iii. Região Norte	32
	iv. Região Sudeste	33
	v. Região Sul	35
	d. PERCEPÇÕES SETORIAIS DOS RISCOS CLIMÁTICOS	
	i. Biomas	38
	ii. Água	39
	iii. Desastres Geo-hidrológicos	40
	iv. Agricultura	42
	v. Saúde	43
	vi. Cidades	44
	vii. Segurança Alimentar	47
	e. POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	48
	i. Iniciativas de Políticas Públicas de Educação Ambiental	48
	ii. Recomendações de temáticas e pautas para Políticas Públicas de Educação Ambiental	53
5.	CONCLUSÕES	56
6.	GLOSSÁRIO	58
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61



1.

APRESENTAÇÃO

Segundo Relatório de Riscos Globais de 2024, a ocorrência de eventos climáticos extremos ocupou 2ª posição dos riscos prováveis mais severos segundo as percepções de cerca de 1.500 especialistas mundiais, em um horizonte de dois anos, seguido do risco tecnológico de desinformação; e a 1ª posição na próxima década (FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL, 2024). Uma pesquisa brasileira realizada pela Confederação Nacional da Indústria, através do Instituto de Pesquisa de Reputação em Imagem, que entrevistou 2.021 cidadãos a partir de 16 anos nas 27 Unidades da Federação em 2022, aponta que o combate ao aquecimento global e as mudanças climáticas foi considerado o segundo aspecto prioritário para conservação do meio ambiente no Brasil, após o tratamento de água e esgoto (CNI, 2023). A mesma pesquisa revelou que 91% dos participantes perceberam alguma mudança na temperatura ou no clima nos últimos anos. Conforme outra pesquisa feita pelo Instituto de Tecnologia e Sociedade, através da Inteligência em Pesquisa e Consultoria e em parceria com Yale Program on Climate Change Communication, envolvendo 2.600 pessoas maiores de 18 anos em todas as Regiões brasileiras, entre os anos de 2002 e 2023, 94% dos entrevistados concordaram que o aquecimento global está acontecendo, e 87% que esse pode prejudicar muito as gerações futuras (ITS RIO, 2022).

As atividades humanas contribuíram para o aumento da temperatura da superfície global de 1,1°C entre 2011-2020, comparando-se com o período de 1850-1900. As emissões globais de gases de efeito estufa tendem a aumentar considerando uso insustentável de energia, as mudanças no uso da terra, e os atuais estilos de vida e padrões de consumo. Cenários e projeções de emissões apontam para o incremento de até 1,5°C na temperatura global em 2030; 2,0°C em 2050; podendo atingir entre 3,0 a 4,0°C em 2100 (IPCC, 2023). Essas mudanças do clima podem resultar em impactos adversos na segurança alimentar e hídrica, na saúde humana, e nas atividades econômicas e produtivas.

Dentro desse contexto, a presente pesquisa analisou a percepção brasileira quanto aos riscos climáticos no âmbito de Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA). As CIEA são colegiados em nível estadual, constituídos por instituições governamentais e da sociedade civil, que têm dentre as suas atribuições, as funções de planejar, coordenar, acompanhar, avaliar e articular o planejamento e a execução das Políticas Públicas em

Educação Ambiental (PPEA) nos estados, assim como promover a ação coordenada nas três esferas de governo. Elas promovem o diálogo entre representantes do poder público e da sociedade civil e a disseminação e enraizamento da Educação Ambiental (EA) pelo território nacional. As CIEA podem desempenhar um papel importante na formação de uma rede capilarizada de iniciativas de forte base territorial para ampliação da capacidade adaptativa frente às ameaças climáticas, em alinhamento com as recomendações de estratégias multiníveis e transformacionais apontadas no Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (AR6) (IPCC, 2023).

Neste sentido, o objetivo da pesquisa foi mapear a compreensão de como as ameaças climáticas e os impactos regionais e setoriais das mudanças climáticas são percebidos ao longo do território pelos atores de EA. Os resultados irão subsidiar a construção participativa de indicadores de riscos climáticos, de forma a oferecer um arcabouço ajustado à orientação e direcionamento de políticas públicas, programas e projetos de EA para temas prioritários, visando o incremento de capacidade adaptativa e de transformação frente às alterações do clima. Essa frente de pesquisa está inserida em um dos eixos de pesquisa-ação do Projeto “Capacidade adaptativa em perspectiva policêntrica: monitoramento, avaliação e impactos sinérgicos de PPEA para o enfrentamento das Mudanças Climáticas, em múltiplas escalas” (Projeto MonitoraEA-CIEA), coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), co-realizado em parceria com a Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental (ANPPEA) e o Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), formado pelo Departamento de Educação e Cidadania Ambiental do Ministério do Meio Ambiente (DEA/MMA) e Coordenação Geral de Educação Ambiental para Diversidade e Sustentabilidade do Ministério de Educação (CGAMS/MEC), a partir de fomento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico¹ (CNPq).

No item 2 é apresentada uma breve contextualização das CIEA, tomadas como instrumento da PNEA, gerando atores estaduais estratégicos no arranjo institucional da rede de implementação da PNEA e, nesta pesquisa, adotadas como lócus para o mapeamento da percepção de riscos em todo o país.

A metodologia adotada no desenvolvimento da pesquisa de percepção de riscos climáticos é apresentada no item 3, no qual é exposto o instrumento de coleta de dados utilizado e os métodos quali-quantitativos empregados para análise dos dados. No item 4 estão descritos os principais resultados quanto às percepções das ameaças climáticas e dos respectivos impactos regionais e setoriais. Por fim, as conclusões estão no item 5 ressaltando os temas prioritários identificados para as PPEA.

¹ Processo CNPq N.º 406595/2022-4.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO CIEA

As CIEA são espaços estratégicos de diálogo entre o poder público e a sociedade civil, com previsão no Decreto nº 4.281/2002, que regulamenta a Lei 9.795/1999 e institui PNEA (BRASIL, 2002), no Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) e em diversas normativas dos estados brasileiros.

Dentre as principais missões das CIEA pode-se destacar:

- Refletir sobre questões públicas e socioambientais, subsidiando diálogos com vistas à construção de respostas na forma de PPEA;
- Propor diretrizes que podem nortear as políticas, programas ou projetos relacionados à EA nos estados;
- Contribuir nas formulações dos Programas Estaduais de EA;
- Aprofundar o diálogo para formulação e implementação de políticas públicas;
- Ser um canal formal de interlocução e articulação entre diferentes segmentos da sociedade e poder público;
- Consolidar espaços para trabalhar a ampliação da compreensão de questões socioambientais e a formação continuada;
- Consolidar espaços para desenvolver o engajamento de diferentes segmentos no enfrentamento de desafios postos pelas problemáticas socioambientais;
- Capilarizar a EA dentro de uma perspectiva dialógica, permanente, continuada, articulada e com a totalidade, nos segmentos representados junto às CIEA e em toda a sociedade.

As CIEA são também espaços de controle social, articulação política não-partidária, formação e autoformação de educadoras e educadores ambientais, elaboração de minutas de normas e pareceres, consultas públicas, e de estabelecimento de relações interpessoais e interinstitucionais que fortalecem e qualificam a EA nos diferentes estados, biomas, bacias hidrográficas, municípios e territórios de convivência.

A importância das CIEA é reconhecida pelas diversas instâncias de governo, o que se reflete na existência de CIEA em todas as 27 Unidades da Federação, tendo exemplos de CIEA que já existem há mais de 20 anos.

Ao longo dos anos, várias iniciativas de formação e articulação das CIEA foram realizadas pelo Órgão Gestor da PNEA, inclusive durante os Fóruns Brasileiros de EA, organizados pela Rede Brasileira de Educação Ambiental (REBEA). Na visão de integrantes das redes de EA da malha da REBEA, o propósito fundamental dos encontros e articulações estava aliado a um processo formativo continuado e permanente com as CIEA estruturado em 3 eixos complementares entre si:

- I. Diagnóstico das condições das CIEA, à luz das diferentes realidades territoriais;
- II. Levantamento de ações e iniciativas a serem promovidas pelo Órgão Gestor;
- III. Construção de percursos político-pedagógicos para o fortalecimento e enraizamento das CIEA.

No entanto, dado o cenário do desmonte das PPEA entre os anos de 2019 e 2022 (ROSA; SORRENTINO; RAYMUNDO, 2022), algumas CIEA foram desarticuladas e fragilizadas. Em alguns casos, deve-se à falta de incentivos e subsídios governamentais e, em outros, por desgastes internos. Portanto, elas demandam atualmente um apoio para uma “reenergização” e enfrentamento de novos desafios da atualidade.

Destacam-se os desafios das mudanças do clima, as injustiças e degradações socioambientais, o obscurantismo, as fakenews, dentre diversas outras questões que demandam atenção e políticas públicas estruturantes no campo da EA em todas as instâncias.

Neste contexto, de acordo com sua relevância e centralidade para a implementação descentralizada e capilarizada da PNEA, o Projeto MonitoraEA-CIEA, realizado por meio de parceria entre o INPE, o Órgão Gestor da PNEA (MMA e MEC) e a ANPPEA, além de uma rede de pesquisadores e educadores ambientais de instituições de todas as Regiões do Brasil, adota as CIEA como espaços estratégicos e legítimos para a reflexão e construção participativa de indicadores, a partir de três dimensões distintas:

- i) indicadores de auto-avaliação e resultado das CIEA;
- ii) indicadores de incremento de capacidades adaptativas a partir da EA e;
- iii) indicadores regionalizados de riscos climáticos.

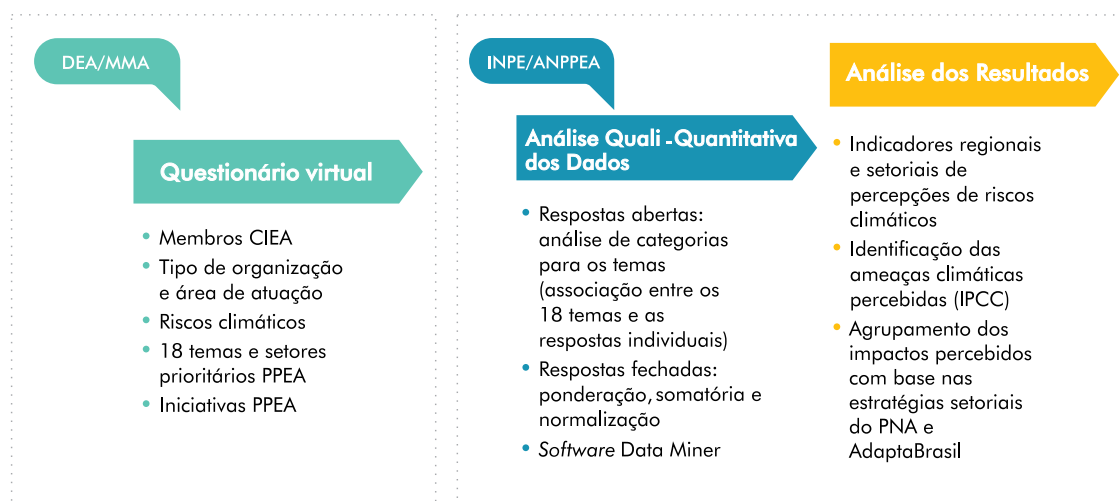
Tal processo visa, além da produção de importantes instrumentos para o subsídio de PPEA alinhados com o tema dos riscos climáticos, contribuir para o reavivamento e o fundamental fortalecimento das CIEA do Brasil.

3.

METODOLOGIA

Para a realização da presente pesquisa, que objetivou avaliar as percepções regionais e setoriais de riscos climáticos pelos membros das CIEA, foi utilizado como instrumento de coleta um questionário virtual construído e enviado pelo DEA/MMA. Os pesquisadores do INPE e ANPPEA foram responsáveis pela análise quali-quantitativa dos dados e interpretação dos resultados conforme Figura 1. A rede de pesquisadores e educadores ambientais parceiros que compõem o Projeto MonitoraEA-CIEA realizou a revisão das análises. Os detalhes de cada etapa serão descritos a seguir.

Figura 1. Etapas e responsabilidades da pesquisa.



a. QUESTIONÁRIO VIRTUAL

Foi aplicado, entre os dias 28 de julho e 12 de setembro de 2023, um questionário virtual sobre percepções de riscos climáticos, considerando os impactos em setores e temas prioritários para PPEA, endereçado aos membros das CIEA das 27 Unidades da Federação do Brasil. O DEA/MMA foi responsável pelo convite para participação da pesquisa de maneira

voluntária, sendo utilizada a plataforma SurveyMonkey para envio dos questionários. O questionário enviado apresentava dois blocos: (1) perfil do membro da CIEA; e (2) questionário com as perguntas sobre percepção de riscos, prejuízos para 18 temas específicos e conhecimento de iniciativas ou envolvimento em PPEA relacionadas com mudanças climáticas.

As perguntas do Bloco1 foram:

1. Nome/Email/Município/Estado

2. Em qual tipo de organização você atua? (pode assinalar mais de uma alternativa)

Tabela 1. Tipos de organização listados no questionário virtual.

<input type="checkbox"/> arenas/instâncias consultivas e deliberativas híbridas	<input type="checkbox"/> militar
<input type="checkbox"/> associação de municípios	<input type="checkbox"/> ministério público/procuradoria
<input type="checkbox"/> banco/instituição financeira/agência de fomento	<input type="checkbox"/> organização do setor público
<input type="checkbox"/> comitê de bacia hidrográfica	<input type="checkbox"/> órgão público federal
<input type="checkbox"/> companhia/empresa energia	<input type="checkbox"/> órgão público estadual
<input type="checkbox"/> concessionária/empresa de saneamento	<input type="checkbox"/> órgão público municipal
<input type="checkbox"/> empresa do setor privado	<input type="checkbox"/> poder público executivo
<input type="checkbox"/> entidade de associação de classe	<input type="checkbox"/> poder público legislativo
<input type="checkbox"/> escola/instituição de ensino	<input type="checkbox"/> poder público judiciário
<input type="checkbox"/> imprensa/mídia	<input type="checkbox"/> terceiro setor
<input type="checkbox"/> instituição/órgão de saúde/vigilância sanitária	<input type="checkbox"/> universidade/instituição de ensino superior e/ou pesquisa
	<input type="checkbox"/> outro - Especificar qual:

3. Em nível institucional, qual a sua área de atuação? (pode assinalar mais de uma alternativa)

Tabela 2. Áreas de atuação listadas no questionário virtual.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> administração/ gestão | <input type="checkbox"/> licenciamento ambiental |
| <input type="checkbox"/> agropecuária | <input type="checkbox"/> meio ambiente |
| <input type="checkbox"/> comunicação | <input type="checkbox"/> mineração |
| <input type="checkbox"/> comunidades tradicionais | <input type="checkbox"/> recursos hídricos |
| <input type="checkbox"/> conservação de ecossistemas | <input type="checkbox"/> saneamento |
| <input type="checkbox"/> construção civil | <input type="checkbox"/> saúde |
| <input type="checkbox"/> cultural | <input type="checkbox"/> segurança/defesa |
| <input type="checkbox"/> desastres | <input type="checkbox"/> serviços ou comércio |
| <input type="checkbox"/> direito | <input type="checkbox"/> silvicultura |
| <input type="checkbox"/> educação/pesquisa | <input type="checkbox"/> pesca |
| <input type="checkbox"/> energia | <input type="checkbox"/> petróleo/ óleo/ gás |
| <input type="checkbox"/> filantropia/social | <input type="checkbox"/> transportes/mobilidade urbana |
| <input type="checkbox"/> financeira | <input type="checkbox"/> turismo |
| <input type="checkbox"/> fiscalização | <input type="checkbox"/> gerenciamento costeiro/marinho |
| <input type="checkbox"/> infraestrutura | <input type="checkbox"/> outro - Especificar qual: |
| <input type="checkbox"/> indústria/manufatura | |

As perguntas do Bloco 2 foram:

4. Para a localidade (Região/ estado/ município) que você tem atuação, de acordo com a sua experiência e percepção, quais são os riscos mais importantes decorrentes das mudanças do clima?

5. (a) Para a sua localidade diga o quanto as mudanças climáticas poderão acarretar em prejuízos para as áreas listadas a seguir:

Tabela 3. 18 temas abordados na pergunta 5 do questionário virtual.

TEMAS	Pouco	Moderado	Muito	Sem prejuízos	Não sabe	Em caso positivo, quais seriam os principais prejuízos?
Abastecimento de água						
Agricultura						
Alimentação						
Biomassas/ Florestas						
Cidades						
Comunidades tradicionais						
Desastres naturais						
Fauna e extinção de espécies						
Geração e fornecimento de energia						
Indústria e manufatura						
Infraestrutura de transporte e logística						
Mineração e exploração de recursos florestais						
Pecuária						
Pesca						
Quantidade e qualidade dos recursos hídricos						
Saúde						
Turismo						
Zonas costeiras						
Outro (especificar:)						

(b) Para as áreas listadas com “moderado” ou “muito”, quais seriam os principais prejuízos?

6. Qual(is) tema(s) você considera prioritário(s) em políticas públicas de educação ambiental para enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas na localidade (Região/ estado/ município) que você atua? E por que? Obs.: pode(m) ser algum(ns) do(s) tema(s) listado(s) acima ou outro(s) que achar relevante(s)

7. Você está envolvido ou tem conhecimento de iniciativas (ações/ projetos/ programas/ planos) de educação ambiental relacionadas ao enfrentamento dos efeitos adversos das mudanças climáticas na localidade (Região/ estado/ município) que você atua? Qual(is) seria(m)? (Sim/Não)

As respostas individuais dos questionários foram armazenadas conjuntamente em uma única planilha, e identificadas em função da localidade do respondente (estado e Região) para a obtenção de percepções regionais dos riscos climáticos.

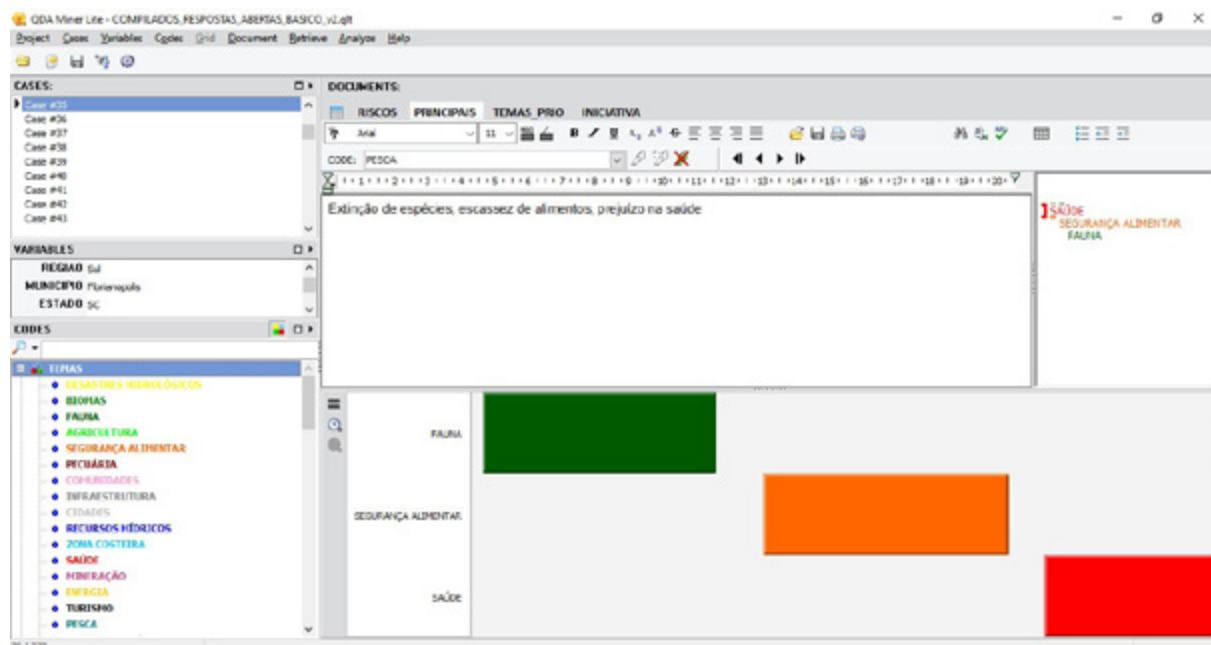
b. ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS DADOS

As respostas ao questionário foram avaliadas quali-quantitativamente para o enquadramento e compreensão das percepções regionais e setoriais dos riscos climáticos.

As perguntas do Bloco 2 estão relacionadas com a percepção dos riscos climáticos (4), setores reconhecidos como mais prejudicados e impactados pelas ameaças climáticas (5) e temas prioritários para atuação das PPEA (6). Para análise das respostas abertas, foram feitas associações entre os trechos das respostas individuais com os temas apresentados com auxílio do software QDA Miner Lite.

Por exemplo, conforme apresentado na Figura 2, a resposta para a pergunta 5b foi “Extinção de espécies, escassez de alimentos, prejuízo na saúde”; e os temas associados foram Fauna, Segurança Alimentar e Saúde.

Figura 2. Exemplo de associação entre trechos das respostas e os temas.



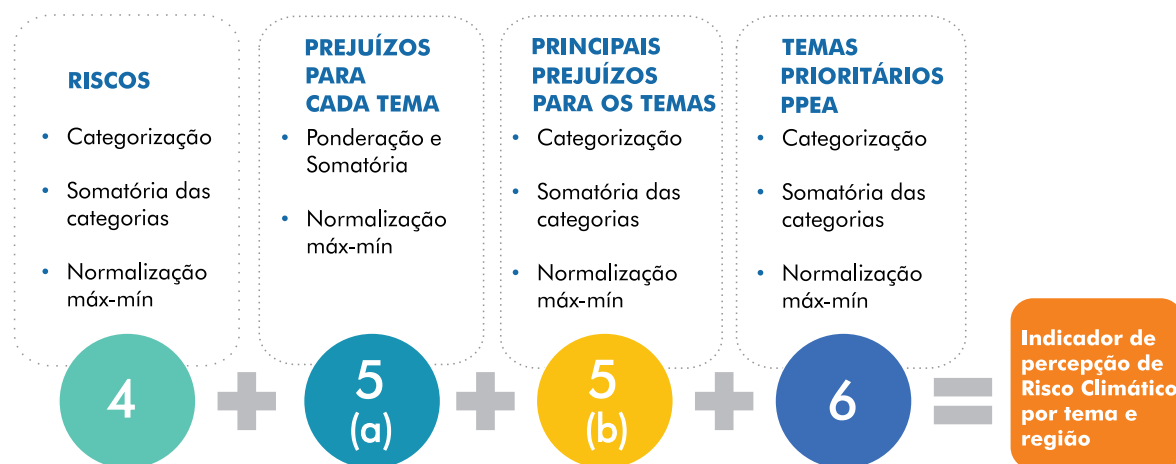
Somou-se então a quantidade de vezes que cada tema apareceu, agrupando-se os trechos das respostas por Região. Os resultados obtidos para cada tema foram normalizados com base nos maiores e menores valores obtidos por Região (normalização máx-mín) para comparação entre as Regiões e os temas. Já para a pergunta fechada 5a, as respostas individuais foram somadas de maneira ponderada, conforme Tabela 4, por tema e por Região.

Tabela 4. Ponderação utilizada para análise quantitativa da pergunta fechada 5a.

RESPOSTAS (5a)	Peso
Sem prejuízos/Não sabe	0
Pouco	1
Moderado	2
Muito	3

Para cada tema e Região foram calculados indicadores de percepção de riscos climáticos através da média entre os resultados obtidos para cada resposta (4, 5a, 5b e 6) conforme apresentado na Figura 3. Os resultados também foram normalizados com base nos maiores e menores valores obtidos por Região (normalização máx-mín) para comparação entre as Regiões e os temas. Os valores dos indicadores variam entre 0 e 1, quanto mais eles se aproximam de 1, maior o risco climático percebido. Os indicadores foram mapeados com auxílio do software QGIS para facilitar a visualização espacial dos resultados.

Figura 3. Composição dos indicadores regionais e setoriais de percepção de riscos climáticos.



A análise quali-quantitativa realizada para as perguntas 4, 5b e 6, através da análise de categorias e composição de indicadores, também foi replicada para a pergunta 7. O intuito foi avaliar o engajamento e/ou conhecimento de iniciativas de PPEA já existentes nos setores estratégicos no contexto das mudanças climáticas.

Por fim, foram elaborados gráficos relacionando os indicadores de percepção de (i) riscos climáticos e impactos setoriais percebidos, (ii) de temas considerados prioritários para PPEA, e (iii) de iniciativas já existentes na temática.

c. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os trechos das respostas individuais associados com os temas foram agrupados, sistematizados em planilhas e organizados em função do tema e da Região. Foi realizada a interpretação dos trechos para discriminação das (i) ameaças climáticas e dos respectivos (ii) impactos setoriais percebidos. A identificação das ameaças climáticas percebidas foi embasada nas informações climáticas para avaliações de riscos e adaptações regionais do AR6 (IPCC, 2021).

Para análise dos impactos nos diversos temas, os trechos foram agrupados por categorias emergentes com base no Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) e respectivas estratégias setoriais² e no Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças do Clima (AdaptaBrasil)³.

2 Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao.html>>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2024.

3 Disponível em: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2024.

4.

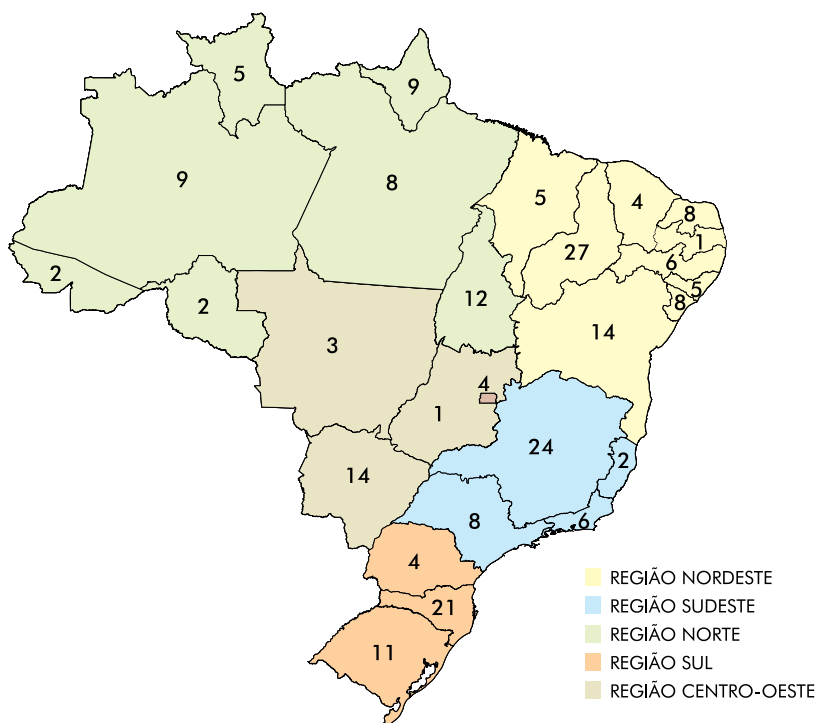
RESULTADOS

A seguir são apresentados os perfis dos membros das CIEA que responderam ao questionário virtual e os resultados das análises quali-quantitativas quanto à percepção desses no que tange: (i) às ameaças climáticas; e (ii) aos principais impactos regionais e (iii) setoriais pelas mudanças climáticas.

a. PERFIL DOS RESPONDENTES

A adesão voluntária a pesquisa ocorreu por vários membros da CIEA de todas as Regiões do país, com diferentes graus de adesão no nível estadual, conforme Figura 4. Os estados com maior quantidade de respondentes foram Piauí (27) e Bahia (14), na Região Nordeste; Minas Gerais (24), na Região Sudeste; Santa Catarina (21), na Região Sul; Mato Grosso do Sul (14), na Região Centro-Oeste; e Tocantins (12), na Região Norte.

Figura 4. Mapa com quantidade de respondentes por estado.



Para as perguntas sobre o tipo de organização e a área de atuação, os respondentes podiam selecionar uma ou mais alternativas dentre as listadas, além da indicação de um campo “outro” para complementar se fosse necessário.

De maneira geral, foi significativa a participação na pesquisa por membros da CIEA que atuam em órgão público estadual (vide Tabela 5). Podemos destacar a devolutiva de respondentes atuantes em instituições de ensino superior ou de pesquisa no Nordeste (14 respondentes), Sul (13 respondentes, sendo 8 do estado de Santa Catarina), e Centro-Oeste (7 respondentes, sendo 6 do estado do Mato Grosso do Sul). No Sul e Sudeste cerca de 15% dos participantes da pesquisa atuam em arenas e instâncias consultivas e deliberativas híbridas, com destaque para os estados de Santa Catarina e Minas Gerais, respectivamente. Mais de 10% dos questionários respondidos foram por pessoas atuantes no terceiro setor no Nordeste (21 respondentes, sendo 8 do estado do Piauí e 7 no estado da Bahia) e no Norte (7 respondentes). Também vale destacar o preenchimento do questionário por membros de CIEA com atuação em órgãos públicos federal e municipal, no Centro-Oeste; em entidades de associação de classe, no Nordeste e Sul; em escolas e instituições de ensino, no Sudeste e Norte; e em comitês de bacia hidrográfica, no Sudeste.

Tabela 5. Tipo de organização de atuação dos respondentes.

Tipo de Organização	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total Geral
órgão público estadual	1,38%	6,06%	4,41%	5,51%	3,03%	20,39%
arenas/ instâncias consultivas e deliberativas híbridas (comitês/ conselhos/ consórcios/ etc.)	0,55%	3,31%	1,38%	3,58%	2,48%	11,29%
universidade/ instituição de ensino superior e/ou pesquisa	1,93%	3,86%	1,10%	0,55%	3,58%	11,02%
terceiro setor (ONG/ cooperativa/ associação/ movimento social/ etc.)	0,83%	5,79%	1,93%	1,10%	0,83%	10,47%
escola/ instituição de ensino (educação infantil/ fundamental/ médio/ técnico)	0,55%	1,93%	1,65%	3,31%	0,55%	7,99%
entidade de associação de classe (federação/ associação/ sindicato/ etc.)	0,00%	3,58%	0,55%	0,55%	1,65%	6,34%
comitê de bacia hidrográfica	0,28%	2,20%	0,00%	1,93%	0,83%	5,23%
órgão público municipal	0,83%	1,93%	1,10%	1,10%	0,28%	5,23%
empresa do setor privado	0,55%	1,38%	1,10%	0,28%	0,83%	4,13%
organização do setor público (empresa/ fundação/ autarquia/ sociedade de economia mista)	0,28%	1,38%	0,00%	0,55%	0,83%	3,03%
órgão público federal	1,10%	0,83%	0,28%	0,55%	0,00%	2,75%
poder público executivo	0,28%	0,28%	1,10%	1,10%	0,00%	2,75%
associação de municípios	0,28%	1,65%	0,28%	0,00%	0,00%	2,20%
concessionária/ empresa de saneamento	0,00%	0,28%	0,28%	0,00%	0,55%	1,10%
ministério público/ procuradoria	0,00%	0,28%	0,83%	0,00%	0,00%	1,10%
militar (polícia/ bombeiro/ marinha/ exército/ aeronáutica)	0,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,55%	0,83%
instituição/ órgão de saúde/ vigilância sanitária	0,00%	0,55%	0,28%	0,00%	0,00%	0,83%
redes	0,00%	0,28%	0,28%	0,28%	0,00%	0,83%
consultoria/ autônomo	0,00%	0,28%	0,28%	0,00%	0,00%	0,55%
imprensa/ mídia	0,00%	0,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,55%
companhia/ empresa energia	0,00%	0,00%	0,28%	0,00%	0,28%	0,55%
banco/ instituição financeira/ agência de fomento	0,00%	0,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%
poder público legislativo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	0,28%
outro	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	0,00%	0,28%

Quanto à área de atuação, parcela considerável dos respondentes atuam nas áreas de meio ambiente e de educação e pesquisa, seguidas das áreas de administração e gestão, de recursos hídricos e de conservação de ecossistemas (vide Tabela 6). Na Região Nordeste, 15 membros das CIEA que responderam ao questionário atuam com comunidades tradicionais. Na Região Norte, 7 dos 47 respondentes têm atuação em licenciamento ambiental. Somente dois respondentes têm atuação em mudanças climáticas: 1 da Região Sudeste, e outro da Região Sul.

Tabela 6. Áreas de atuação dos respondentes.

Área de Atuação	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total Geral
meio ambiente	16,00%	23,08%	19,83%	24,24%	21,69%	21,61%
educação/ pesquisa	22,67%	15,38%	18,10%	25,25%	28,92%	20,16%
administração/ gestão	6,67%	7,29%	10,34%	10,10%	7,23%	8,23%
recursos hídricos	8,00%	8,10%	6,03%	7,07%	4,82%	7,10%
conservação de ecossistemas (fauna/ flora)	9,33%	7,29%	6,03%	6,06%	3,61%	6,61%
comunidades tradicionais (indígenas/ ribeirinhas/ quilombolas)	2,67%	6,07%	4,31%	1,01%	1,20%	3,87%
licenciamento ambiental	4,00%	2,43%	6,03%	3,03%	3,61%	3,55%
saneamento/ resíduos sólidos	2,67%	3,64%	3,45%	4,04%	1,20%	3,23%
comunicação	2,67%	3,64%	0,86%	1,01%	2,41%	2,42%
fiscalização	1,33%	2,83%	1,72%	3,03%	2,41%	2,42%
agropecuária/ agroecologia/ agricultura familiar	1,33%	2,83%	1,72%	3,03%	1,20%	2,26%
cultural	4,00%	3,24%	0,86%	0,00%	0,00%	1,94%
pesca	2,67%	1,21%	3,45%	2,02%	0,00%	1,77%
saúde/ vigilância sanitária	2,67%	1,21%	1,72%	3,03%	0,00%	1,61%
direito	1,33%	1,62%	1,72%	0,00%	3,61%	1,61%
outro	1,33%	1,62%	1,72%	0,00%	2,41%	1,45%
turismo	2,67%	0,81%	3,45%	1,01%	0,00%	1,45%
educação ambiental informal	1,33%	0,81%	2,59%	0,00%	2,41%	1,29%
filantropia/social	1,33%	1,21%	0,86%	0,00%	1,20%	0,97%
desastres	1,33%	0,81%	0,00%	1,01%	1,20%	0,81%
gerenciamento costeiro/ marinho	0,00%	1,21%	0,00%	0,00%	2,41%	0,81%
silvicultura	0,00%	0,81%	0,86%	1,01%	1,20%	0,81%
energia	1,33%	0,40%	0,86%	0,00%	1,20%	0,65%
construção civil	1,33%	0,40%	0,00%	1,01%	1,20%	0,65%
direitos humanos/ desigualdades sociais/ gênero	0,00%	0,40%	0,86%	2,02%	0,00%	0,65%
mineração	0,00%	0,40%	1,72%	0,00%	0,00%	0,48%
segurança alimentar	0,00%	0,40%	0,86%	0,00%	0,00%	0,32%
transportes/ mobilidade urbana	1,33%	0,00%	0,00%	0,00%	1,20%	0,32%
mudanças climáticas	0,00%	0,00%	0,00%	1,01%	1,20%	0,32%
financeira	0,00%	0,40%	0,00%	0,00%	1,20%	0,32%
poder público legislativo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	0,28%
outro	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	0,00%	0,28%

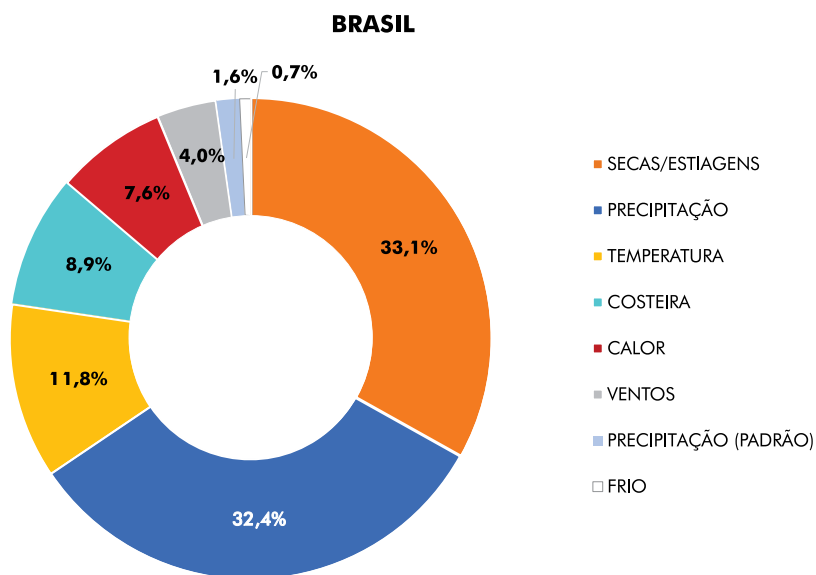
b. AMEAÇAS PELAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As principais ameaças das mudanças climáticas percebidas pelos membros da CIEA foram secas e estiagens e aumento da precipitação; seguidas de aumento de temperatura, aumento do nível do mar, ondas de calor, ventos fortes, alterações dos regimes e padrões de chuvas e frios intensos conforme apresentado na Figura 5. As descrições das ameaças climáticas percebidas estão descritas na Tabela 7, adaptada do IPCC (2021).

Tabela 7. Descrição das ameaças climáticas.

Secas e estiagens	Redução da precipitação ou escassez de água pela combinação de baixa pluviosidade, alta temperatura, elevada evapotranspiração e/ou baixa umidade do solo em nível local e/ou regional.
Precipitação	Aumento do volume e/ou intensidade das chuvas em nível local e/ou regional.
Temperatura	Aumento da temperatura média local e/ou regional.
Ondas de Calor	Período de clima quente anormal com duração de dias a meses em nível local e/ou regional.
Costeira	Aumento do nível médio do mar local e/ou regional.
Ventos fortes	Aumento da velocidade média dos ventos em nível local e/ou regional.
Precipitação (padrão)	Alterações nos regimes e padrões de chuvas em nível local e/ou regional.
Frios intensos	Período de clima frio anormal com duração de dias a meses em nível local e/ou regional.

Figura 5. Ameaças climáticas percebidas em nível nacional.

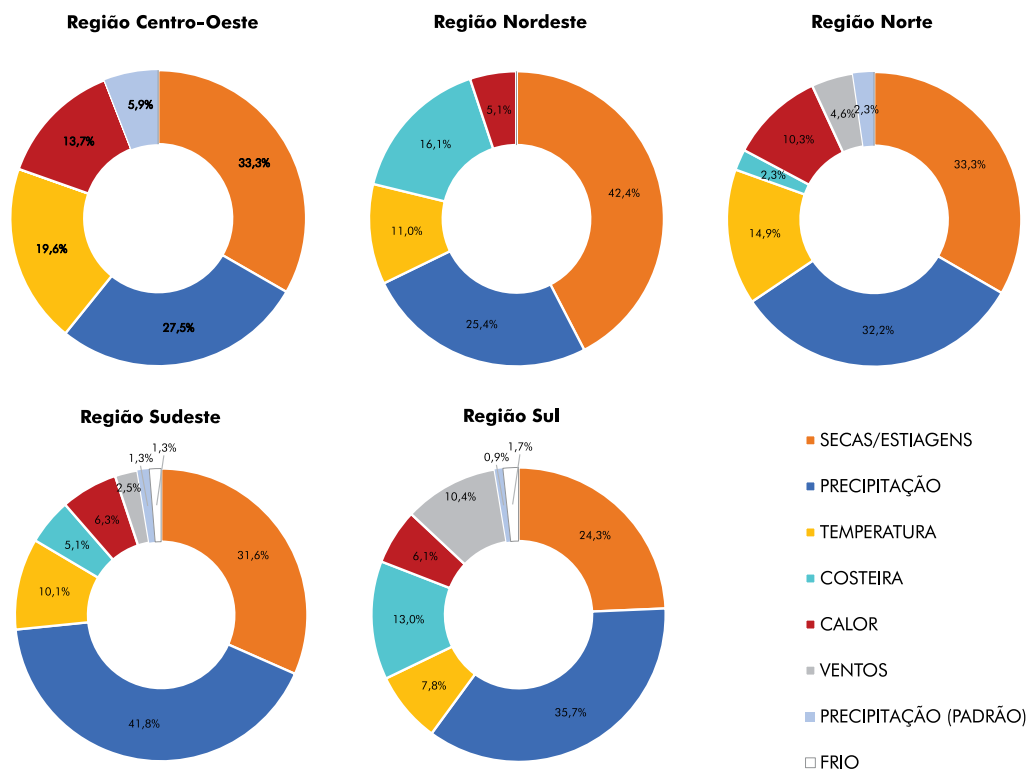


A Região Nordeste foi a que apresentou maior contribuição de trechos de respostas associados às secas, mais de 40,0%; e a Região Sudeste, ao aumento de chuvas (41,8%) conforme Figura 6. Nas Regiões Sudeste e Sul, as ameaças pelo aumento da precipitação são mais preocupantes do que as secas e estiagens pelos respondentes, de maneira distinta do que foi verificado nas demais Regiões.

Seguidas do aumento ou redução da precipitação (secas e estiagens), e aumento da temperatura, as ondas de calor foram apontadas como ameaças climáticas potenciais nas Regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste. Os frios intensos foram apontados somente nas Regiões Sudeste e Sul, de maneira minoritária.

Nas Regiões Nordeste e Sul, as ameaças costeiras (16,1% e 13,0%, respectivamente) se mostraram mais relevantes do que o aumento de temperatura (11,2% e 7,8%, respectivamente). E na Região Sul, os ventos fortes (10,4%) também foram listados como ameaças de maneira mais significativa que aumento de temperatura. Não foram pontuadas ameaças costeiras pelos respondentes da Região Norte.

Figura 6. Ameaças climáticas percebidas em nível regional.



c. PERCEPÇÕES REGIONAIS DOS RISCOS CLIMÁTICOS

Neste item são descritos os principais impactos para os temas que foram percebidos como os que apresentam maiores riscos climáticos, representados com cores vermelha e laranja nas figuras a seguir.

I. Região Centro-Oeste

Na Região Centro-Oeste os principais temas apontados pelos representantes das CIEA foram biomas (1,0) e água (0,9); além de saúde (0,7), cidades (0,7), e agricultura (0,7) conforme Figura 7.

As queimadas e incêndios florestais são percebidos como riscos aos biomas **Pantanal, Cerrado e Amazônico**, com a remoção da vegetação nativa podendo acarretar em perda de biodiversidade e prejuízos aos serviços ecossistêmicos. A redução dos volumes de chuvas e

secas são vistas como ameaças para os biomas pelas possíveis alterações das suas capacidades hídricas; além de riscos de savanização da Floresta Amazônica.

As **águas** são consideradas susceptíveis às mudanças climáticas, pois a redução de chuvas ou essas concentradas em curto intervalo de tempo podem ocasionar a diminuição dos níveis dos cursos d'água, das recargas dos lençóis freáticos e das nascentes. A escassez hídrica, por sua vez, pode acarretar em falta de água em quantidade e qualidade para abastecimento humano e demais usos, como pecuária e agricultura, gerando conflitos pela água.

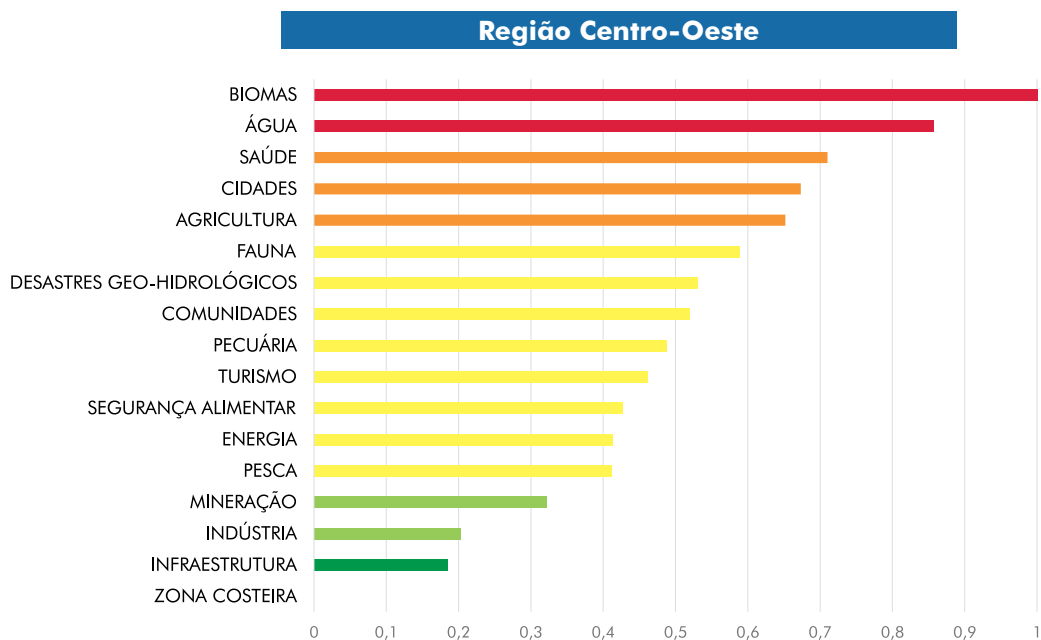
As comunidades tradicionais foram apontadas como vulneráveis pelos possíveis impactos da falta de água em suas atividades de subsistência. O turismo na Região, como no município de Bonito (estado do Mato Grosso do Sul), pode ser prejudicado considerando as alterações nas paisagens (rios cênicos), assim como pelos riscos de falta de água para suprimento da demanda pelos turistas.

Os prejuízos para a **saúde** mais ressaltados se referem aos riscos de alterações da qualidade do ar, excesso de calor e falta de água. O aumento da incidência de doenças, com destaque para as respiratórias, transmitidas por vetores e na pele, pode ocasionar superlotação e colapso dos sistemas de saúde e, conseqüentemente, falta de atendimento adequado e aumento dos custos da saúde. Possíveis impactos indiretos da exaustão pelo calor intenso apontados foram prejuízos ao rendimento dos trabalhadores, ausência escolar e redução do bem-estar.

Em relação às **idades**, tanto a redução como o aumento da precipitação foram pontuadas como ameaças climáticas, com impactos no abastecimento urbano de água e ocorrência de desastres geo-hidrológicos, respectivamente. Foi ressaltada a importância das áreas verdes urbanas para manutenção de ilhas de frescor frente aos possíveis aumentos de temperatura. Os riscos de aumento da ocorrência de queimadas em áreas urbanas também foram levantados. Os temas saneamento e resíduos sólidos foram relacionados com maior ou menor susceptibilidade do ambiente urbano às ameaças climáticas, assim como ordenamento territorial. Segundo alguns respondentes, os impactos indiretos nas cidades serão percebidos na esfera econômica, com prejuízos nas gerações de emprego e renda, por exemplo.

Na **agricultura** foram levantados impactos na produção e produtividade agrícolas pela falta de água e instabilidade do clima, além de prejuízos pelo excesso de chuvas e inundações. Foram considerados os prejuízos tanto para agricultura familiar como para commodities e respectivos impactos econômicos.

Figura 7. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Centro-Oeste.



ii. Região Nordeste

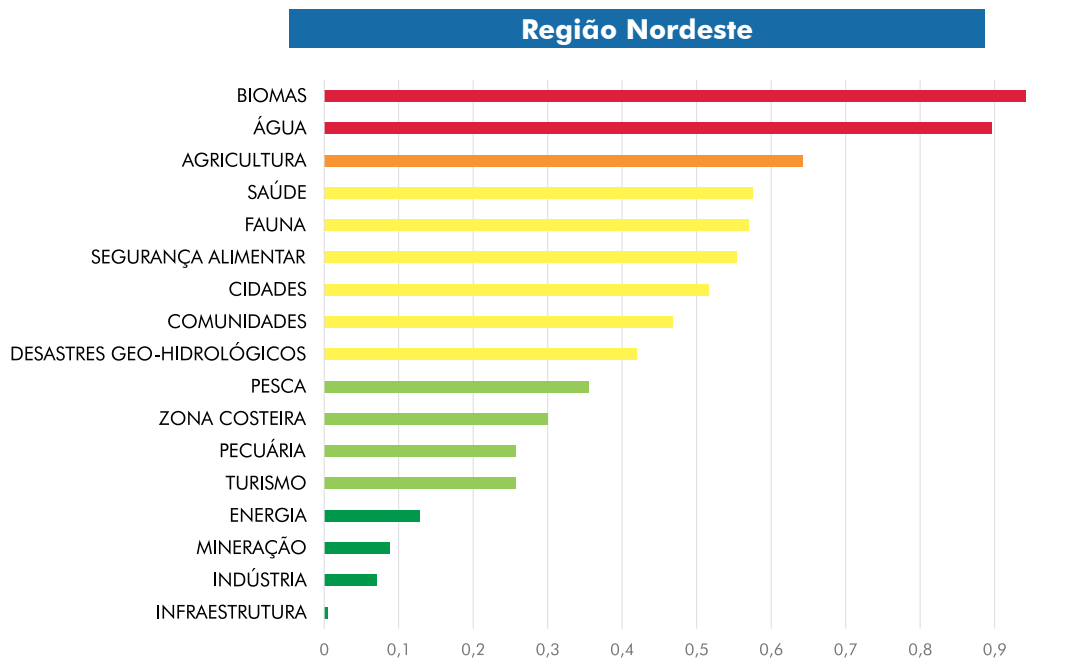
Na Região Nordeste os principais temas apontados pelos representantes das CIEA foram biomas (0,9) e água (0,9); além de agricultura (0,6) conforme Figura 8.

Os riscos de desertificação do bioma **Caatinga** devido às mudanças climáticas, com destaque para o Semiárido, foi um tema bem apontado pelos membros das CIEA da Região Nordeste. Os principais impactos do aumento de incêndios florestais nos biomas **Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica** percebidos são a perda de biodiversidade com riscos de extinção de espécies, e prejuízos aos serviços ecossistêmicos, que podem ser intensificados pelo desmatamento devido ao avanço da monocultura, pecuária e crescimento urbano. As áreas costeiras de vegetação e mangue também foram consideradas susceptíveis às alterações dos níveis do mar.

A escassez de **água** foi amplamente citada pelos membros das CIEA, considerando os impactos das mudanças do clima à oferta e disponibilidade hídricas, com destaque para os prejuízos ao abastecimento humano de água potável. Foi considerado que o aumento da intensidade das precipitações pode ocasionar enchentes, inundações e alagamentos, com destaque para os estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe.

Na Região Nordeste os impactos na **agricultura** considerados estão relacionados principalmente com produção agrícola de alimentos devido às secas e estiagens, com prejuízos à agricultura irrigada e, principalmente, para a agricultura familiar.

Figura 8. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Nordeste.



iii. Região Norte

Na Região Norte os principais temas apontados pelos representantes das CIEA foram bio-
mas (0,9) e água (0,8); além de saúde (0,7) e cidades (0,6), conforme apresentado na
Figura 9.

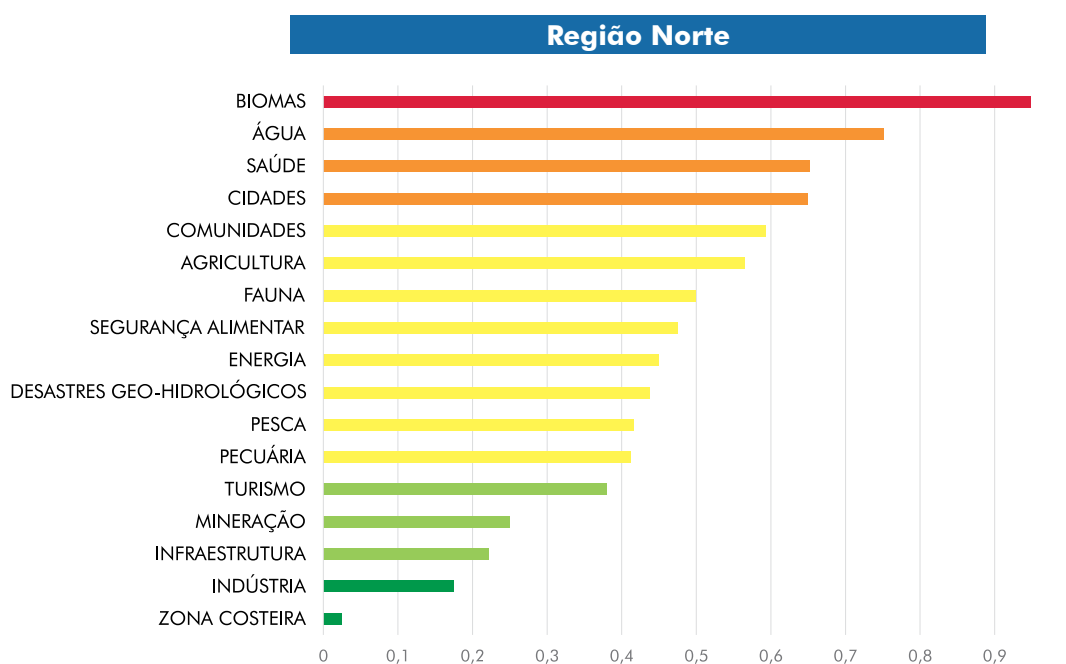
As queimadas e incêndios florestais nos períodos de estiagens, e consequentemente o des-
matamento, somados às mudanças de uso e ocupação do solo, foram considerados os
principais riscos das mudanças climáticas para o **bioma da Floresta Amazônia**. Como
possíveis impactos levantados estão: perda da biodiversidade e extinção da flora e fauna,
comprometimento dos recursos naturais, desequilíbrios dos ecossistemas, desertificação, e
prejuízos à sua função reguladora do clima local, regional e global.

Para grande parcela dos respondentes da Região Norte, as mudanças globais oferecem
riscos consideráveis para as **águas**. A intensificação dos períodos de estiagens pode acar-
retar em escassez hídrica, com reduções das vazões dos mananciais, da infiltração de água
no solo e dos volumes de águas subterrâneas, da qualidade da água, etc. A seca das
nascentes, o desequilíbrio dos ecossistemas aquáticos e assoreamento dos rios também
foram citados como impactos que devem ser considerados. Os impactos indiretos identifi-
cados abrangem comprometimento das captações de água para abastecimento e diluição
de efluentes, oferta hídrica para demais usos consuntivos (como agricultura), navegação e
produção de energia por hidrelétricas. Foi pontuada também a vulnerabilidade quanto ao
abastecimento de água das comunidades ribeirinhas (ex.: fenômeno das terras caídas).

Os impactos à **saúde** foram considerados por respondentes de todos os estados da Região Norte. As alterações de qualidade do ar pelas fuligens de queimadas e incêndios florestais foram ressaltadas dentre as ameaças, além da baixa umidade do ar, aumento da exposição à radiação solar e disseminação de doenças de veiculação hídrica pelo excesso de chuvas. Os possíveis aumentos de doenças transmitidas por vetores, dermatológicas e respiratórias foram atrelados aos riscos de sobrecarga dos sistemas de saúde e falta de medicamentos.

Na Região Norte, o manejo inadequado de resíduos sólidos e falta de saneamento básico foram ressaltados como elementos que contribuem para maior vulnerabilidade das **idades** frente às ameaças climáticas. O desabastecimento de recursos nas cidades foi citado como impacto potencial ao ambiente urbano, com encarecimento dos preços dos produtos. O aumento de temperatura foi considerado uma ameaça climática para as cidades pela formação de ilhas de calor, com prejuízos à saúde pelo excesso de calor.

Figura 9. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Norte.



iv. Região Sudeste

Na Região Sudeste os principais temas apontados pelos representantes das CIEA foram água (1,0) e biomas (0,8), além de desastres geo-hidrológicos (0,7), cidades (0,7), saúde (0,7) e agricultura (0,6) conforme apresentado na Figura 10.

Na Região Sudeste a **água** foi considerada motivo de preocupação quanto aos riscos climáticos considerando cenários de redução de precipitação e de consequente escassez hídrica. A diminuição da disponibilidade hídrica, considerando quantidade e qualidade, representa riscos ao abastecimento humano e para demais usos, como agricultura, pecuária

e industrial, afetando as cadeias produtivas; podendo resultar em crise e racionamento hídricos. Outros possíveis impactos da falta de água foram secura de nascentes e prejuízos no fornecimento de energia devido à redução dos níveis dos reservatórios. Além da escassez de água, houve o apontamento sobre impactos nas águas superficiais, como o assoreamento de rios, considerando o aumento da precipitação.

Em relação aos **biomas**, vários respondentes citaram as queimadas e incêndios florestais, e consequente desmatamento, como principais riscos provenientes das mudanças climáticas. Tais ameaças podem resultar em perda de biodiversidade, alterações no funcionamento dos ecossistemas, desequilíbrios ambientais, extinção de espécies, etc.

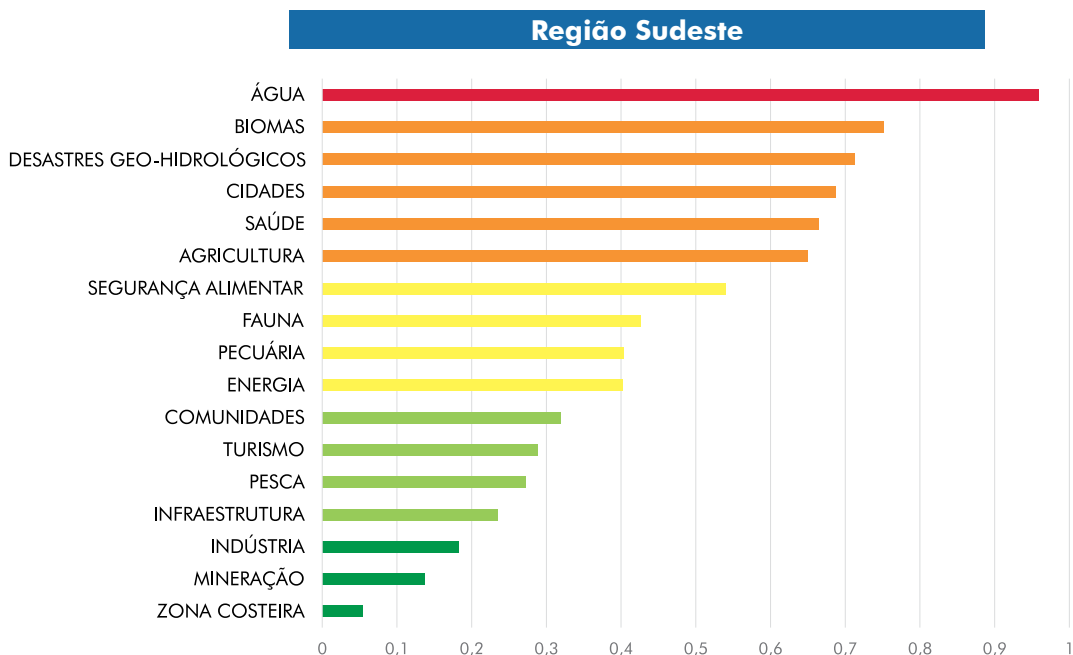
Em relação aos **desastres geo-hidrológicos**, foram ressaltados principalmente os possíveis aumentos na ocorrência de enchentes, inundações e alagamentos, e movimentos de massa; além de danos humanos, materiais e ambientais associados. Foram apontados também os impactos indiretos na infraestrutura, na prestação de serviços públicos, na saúde e na mobilidade urbana.

Na Região Sudeste, no que tange às **idades**, vale destacar a ocorrência de enchentes, inundações e alagamentos, com impactos potenciais à mobilidade urbana e para a população nas áreas de riscos pelo crescimento urbano desordenado. A gestão de resíduos sólidos foi considerada um fator que contribui para maior ou menor vulnerabilidade frente às mudanças do clima. Foram citadas também questões relativas à justiça climática no ambiente urbano, de atuação conjunta com as comunidades mais vulneráveis e periferias, além da promoção de espaços para mobilização de coletivos.

A **saúde** pode estar comprometida com as mudanças climáticas segundo alguns respondentes da Região Sudeste, devido ao aumento de doenças. Foram citados principalmente os riscos de doenças respiratórias, considerando baixa umidade do ar e ocorrência de queimadas; e transmitida por vetores (chikungunya, febre amarela, dengue entre outras), considerando as ameaças climáticas.

Foram ressaltados os impactos na **agricultura** quanto à redução da oferta de água e da produção agrícola, o respectivo aumento da demanda pela irrigação por certas culturas, e quedas de safras agrícolas, com destaque para produção de alimentos. Foram citados de maneira pontual os prejuízos à cafeicultura no estado de Minas Gerais.

Figura 10. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Sudeste.



v. Região Sul

Na Região Sul os principais temas apontados pelos representantes das CIEA foram desastres geo-hidrológicos (1,0), água (0,9), agricultura (0,8), e cidades (0,7) conforme apresentado na Figura 11.

Os principais riscos climáticos referentes aos **desastres geo-hidrológicos** se devem à ocorrência e aumento da frequência de enchentes, alagamentos e inundações, bem como movimentos de massa decorrentes do volume e intensidade das chuvas. Os impactos diretos dos desastres geo-hidrológicos considerados pelos respondentes foram os danos humanos, como óbitos e pessoas desabrigadas; os danos materiais às moradias, como destelhamentos; e os danos ambientais, com morte de animais e queda de árvores. Além dos prejuízos à infraestrutura dos sistemas logísticos, dificultando o acesso dos trabalhadores, e interrupção dos serviços de abastecimento de água, interferindo na qualidade da água.

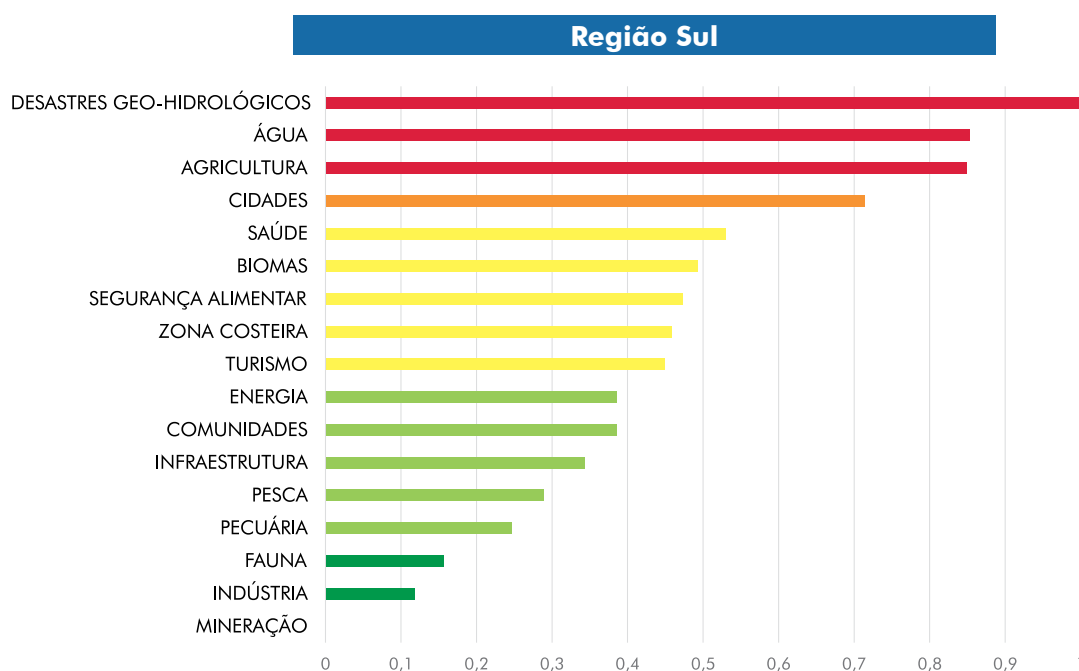
Grande parte dos entrevistados relata que a falta de chuvas e secas impactam as **águas** na medida em que reduzem a disponibilidade e oferta hídricas para usos múltiplos, com destaque para abastecimento humano, podendo acirrar os conflitos pelos usos consultivos, e requerer racionamento e interrupção no fornecimento de água potável. O excesso de chuvas e consequente aumento do escoamento superficial (enxurradas) também foram citados como ameaças, considerando possíveis impactos na qualidade das águas superficiais; riscos de assoreamento de rios; perdas de plantações; avarias; dentre outros. No estado de Santa Catarina foi pontuada a problemática da intrusão salina pela ameaça costeira.

Tanto as secas como o excesso de chuvas são percebidas como ameaças para **agricultura**. Os principais impactos apontados são os prejuízos à produção e perdas de safras agríco-

las, com impactos indiretos na produção de alimentos, representando riscos à segurança alimentar. Foram citadas as vulnerabilidades da agricultura familiar, da horticultura e do cultivo de frutas de clima temperado.

O saneamento básico foi apontado como relevante para maior ou menor vulnerabilidade das **idades** na Região Sul para enfrentamento das mudanças climáticas. Foram levantados os impactos das estiagens no fornecimento de água potável; do excesso de chuvas e consequentes desastres geo-hidrológicos, para a mobilidade urbana; e do aumento do nível do mar nas zonas costeiras. O planejamento urbano também foi destacado devido às ocupações em áreas de riscos de desastres geo-hidrológicos, e especulação imobiliária em áreas do litoral susceptíveis ao avanço do nível do mar.

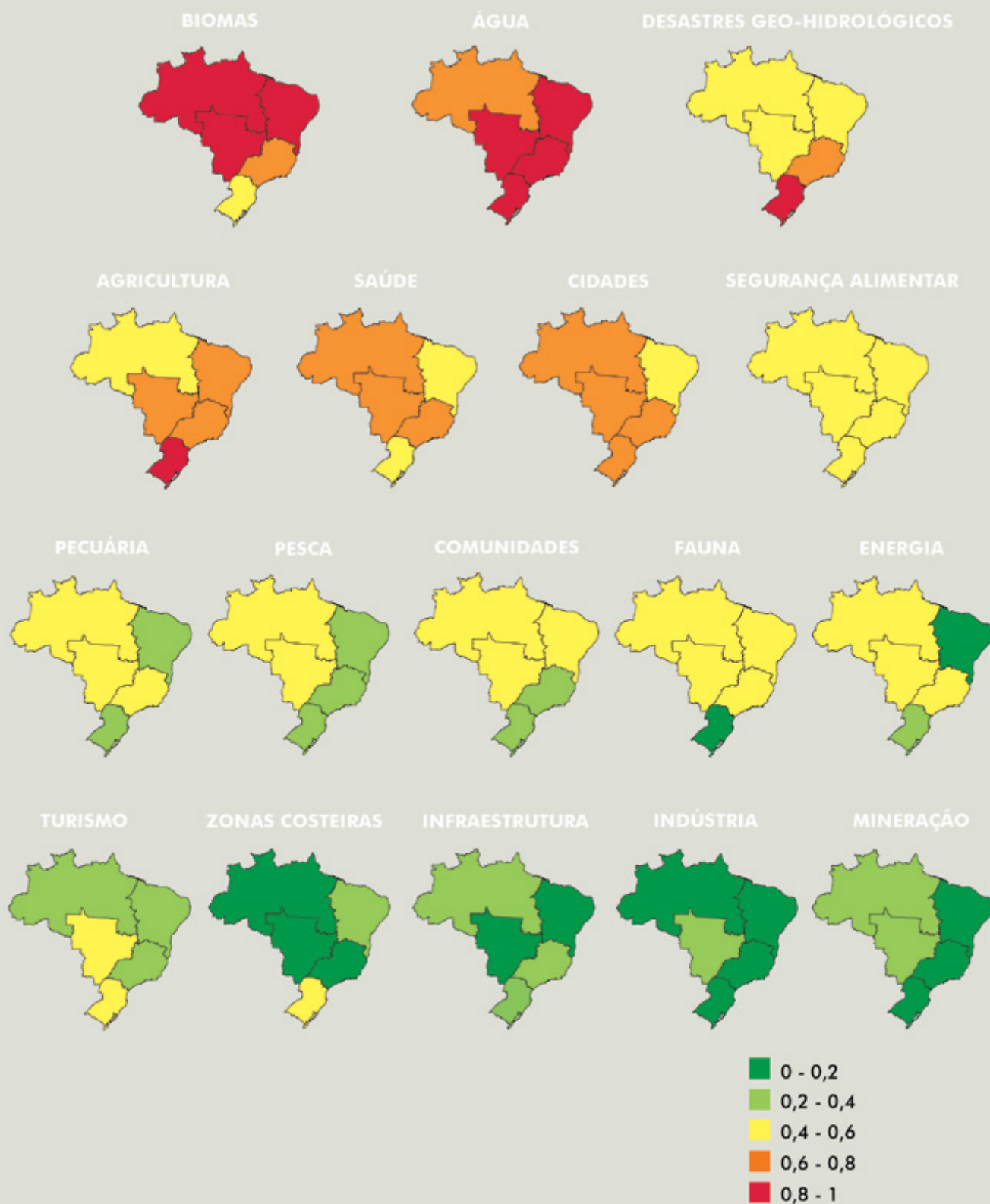
Figura 11. Indicadores setoriais de percepção de riscos climáticos para a Região Sul.



d. PERCEPÇÕES SETORIAIS DOS RISCOS CLIMÁTICOS

Conforme apresentado anteriormente, foram obtidos indicadores de percepção de riscos climáticos para cada Região do país e para cada tema (biomas, água, desastres geo-hidrológicos, cidades, saúde, agricultura, fauna, comunidades tradicionais, segurança alimentar, turismo, pecuária, pesca, zona costeira, infraestrutura, indústria, energia e mineração). Esses indicadores foram organizados por tema e mapeados por Grande Região conforme apresentado na Figura 12. As cores do mapa se assemelham a lógica de um farol, estando em vermelho e laranja, as Regiões e respectivos temas percebidos como os que apresentam maiores riscos climáticos; e de tons de verde, com menores riscos climáticos. Os temas percebidos como mais impactados pelas ameaças provenientes das mudanças climáticas serão descritos nos tópicos a seguir.

Figura 12. Mapas temáticos com os indicadores regionais de percepções de riscos climáticos.



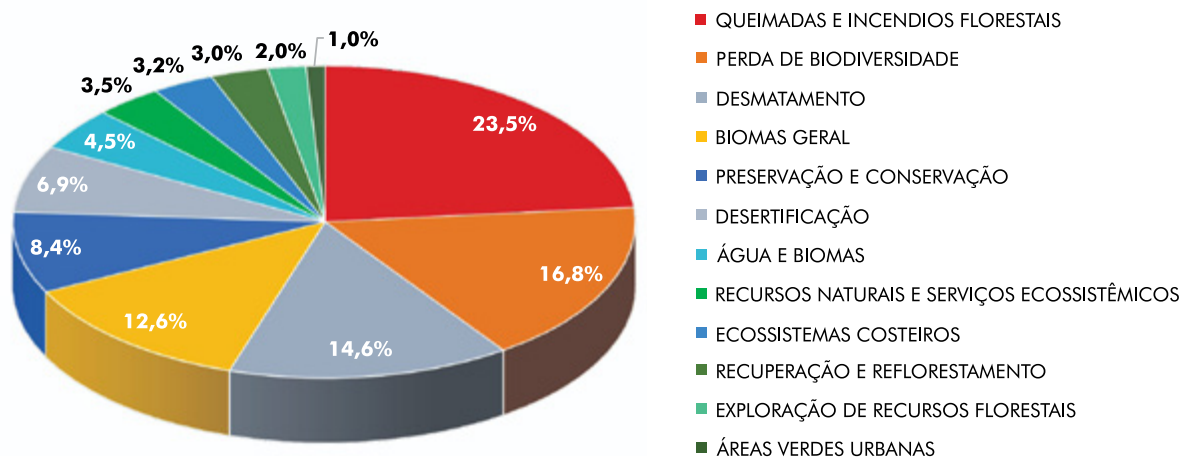
i. Biomas

Os biomas foram considerados como vulneráveis às ameaças climáticas, com possíveis impactos na flora e fauna, alterações no funcionamento dos ecossistemas, desequilíbrios ambientais, e alterações nas paisagens naturais (Figura 13). O aumento de queimadas e incêndios florestais com as secas e estiagens, intensificadas pelo desmatamento e pelas mudanças de uso e ocupação do solo (avanço da fronteira agropecuária, urbanização, etc.), oferece riscos de perda de biodiversidade e de desertificação. Todos os biomas foram citados pelos respondentes, com exceção do Pampa na Região Sul. O bioma do Cerrado foi o mais citado, seguido da Floresta Amazônica e da Caatinga; sendo os biomas da Mata Atlântica e do Pantanal os menos citados. Também foram levantados riscos climáticos para os ecossistemas litorâneos e costeiros, como em restingas e manguezais, pelo aumento do nível do mar; e branqueamento de corais, com o aumento da temperatura da água.

Além da interface entre o tema biomas e outros relacionados com atividades econômicas (pecuária, agricultura) e urbanização (cidades) pelas alterações dos usos do solo e respectivos desmatamentos, merecem destaque as relações apontadas entre biomas e água. Os desmatamentos e incêndios florestais podem acarretar na destruição de nascentes. As secas e estiagens oferecem riscos às capacidades hídricas dos biomas e, portanto, à própria existência desses. A preservação das matas ciliares foi considerada importante para manutenção da qualidade e quantidade da água nos cursos d'água e nascentes.

Os riscos climáticos aos biomas podem acarretar em escassez de recursos naturais e prejuízos aos serviços e funções ecossistêmicos. Somam-se também os potenciais prejuízos à exploração de recursos florestais. No caso da Floresta Amazônica foram pontuadas as ameaças às funções reguladoras do clima local, regional e global que ela exerce; e que investimentos em ciência, pesquisa e tecnologia podem oferecer possibilidades de desenvolvê-la sem comprometer seus ecossistemas

Figura 13. Principais impactos das mudanças climáticas para os biomas segundo os respondentes.



Diante dos riscos climáticos para os biomas, várias respostas ressaltaram a importância de proteção e conservação dos biomas e respectivos ecossistemas regionais, através da proteção da flora e da fauna, preservação dos remanescentes de vegetação nativa e de matas ciliares, criação e manutenção de unidades de conservação, conservação dos ecossistemas costeiros, como manguezais e restingas; e manutenção de áreas verdes urbanas. A recuperação de áreas degradadas também foi um tema considerado prioritário, através do reflorestamento com espécies nativas, recuperação de matas ciliares, restauração produtiva, combate e prevenção ao desmatamento, queimadas e incêndios florestais, e plantio de árvores nas cidades.

ii. Água⁴

Os principais impactos no tema água apontados foram a redução da disponibilidade e oferta hídricas e prejuízos ao abastecimento humano (Figura 14)⁵. As secas e estiagens foram apontadas como ameaças para a quantidade e qualidade da água, com destaque para os mananciais, com riscos de escassez hídrica. Os impactos pontuados pelos respondentes da falta no abastecimento de água potável incluem riscos à garantia de acesso de água potável, principalmente às pessoas mais vulneráveis economicamente e às comunidades tradicionais; interrupções no fornecimento; e prejuízos ao turismo.

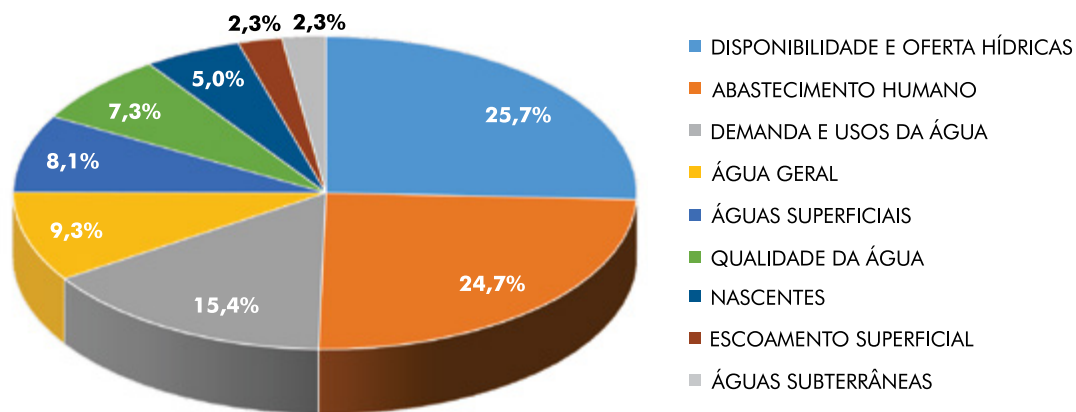
As águas superficiais foram apontadas como susceptíveis às reduções de volume e de vazão hídrica, bem como ao assoreamento dos rios. Foram citados pontualmente os impactos pelo aumento do escoamento superficial. As alterações nos regimes de chuvas podem comprometer a recarga de aquíferos, representando riscos de seca de nascentes; e o avanço do nível do mar pode ocasionar a intrusão salina nas águas subterrâneas.

Foram ressaltadas também as consequências no atendimento às demandas e usos consuntivos de água, como abastecimento humano, agricultura, pecuária e indústria; e usos não consuntivos, como geração de energia pelas hidrelétricas e navegação. Esse desequilíbrio entre oferta e demanda (balanço hídrico) também foi descrito por alguns respondentes, associados aos riscos de crise hídrica, de racionamento de água e de aumento dos conflitos pelos usos múltiplos.

4 O tema água está relacionado com o setor de recursos hídricos apontado pelo PNA e AdaptaBrasil.

5 O aumento do nível dos cursos d'água e a ocorrência de cheias não foram considerados nesse tema, mas no tema desastres geohidrológicos.

Figura 14. Principais impactos das mudanças climáticas para a água segundo os respondentes.



A fim de reduzir os riscos climáticos às águas, foram consideradas relevantes iniciativas que contribuam para **disponibilidade e oferta hídrica**, através da gestão das águas superficiais e subterrâneas, reservação de água, desassoreamento de rios, preservação e recuperação de nascentes e de matas ciliares; ou para convivência com a escassez hídrica com destaque para o Semiárido. Para a atuação em relação às **demandas e usos da água**, foram elencadas como prioritárias ações relativas à garantia de acesso à água potável em quantidade e qualidade, com destaque para as comunidades mais isoladas, consumo consciente de água no abastecimento humano, uso racional de água pelos diversos setores (agricultura, pecuária, indústria, etc.), alocação de água para os usos múltiplos em situações ou regiões de conflitos, cobrança pelo uso dos recursos hídricos, e de vivências em rios e de reconexão do ser humano e as águas.

iii. Desastres Geo-hidrológicos

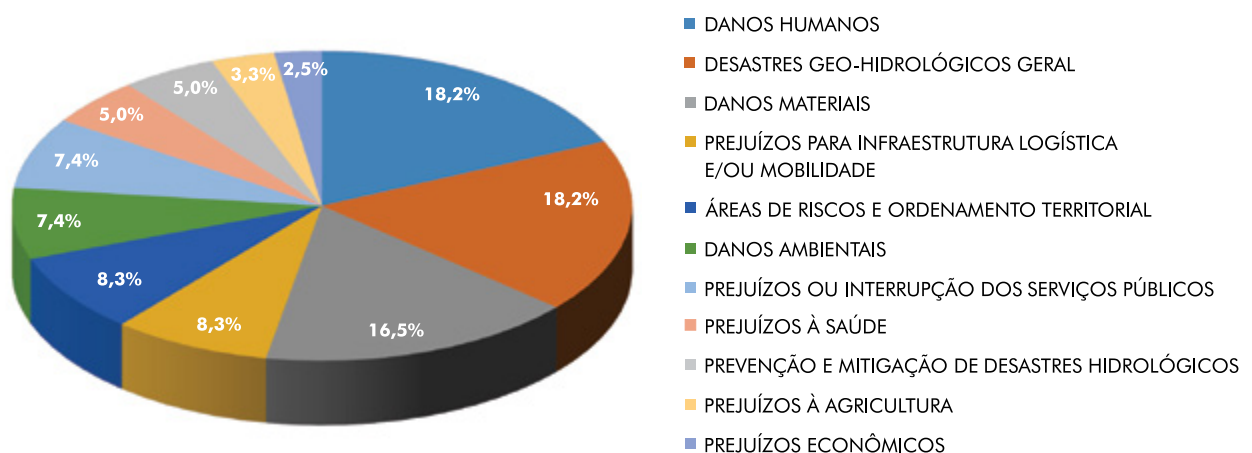
Os desastres geo-hidrológicos mais apontados como riscos das mudanças do clima foram as enchentes, inundações e alagamentos, seguidos dos movimentos de massa, ocasionados pelo aumento do volume e intensidade das precipitações. Mais de 35% dos apontamentos relativos aos desastres geo-hidrológicos foram de respondentes da Região Sul do país, seguido da Sudeste (23,0%), da Nordeste (19,3%), da Norte (16,7%) e da Centro-Oeste (5,5%).

Os danos humanos e materiais são os principais impactos percebidos decorrentes dos desastres geo-hidrológicos (Figura 15). Os danos humanos comentados incluem pessoas desabrigadas e desalojadas, óbitos, e prejuízos à saúde, com consequências principalmente para as populações mais vulneráveis e comunidades tradicionais. A ocorrência dos desastres geo-hidrológicos foi atrelada por alguns respondentes ao crescimento desordenado nas áreas de riscos, como encostas de morros e áreas alagáveis. Já os danos materiais incluem perdas materiais, destelhamentos e desabamentos de casas, e perdas patrimoniais. Alguns

respondentes citam os danos ambientais, como queda de árvores, perda de biodiversidade e morte de animais. Somam-se os potenciais prejuízos à qualidade das águas superficiais, bem como riscos de assoreamento de rios.

Foram citados alguns prejuízos à infraestrutura logística (ex. pontes e rodovias) e à mobilidade e às conseqüentes dificuldades de acesso devido aos desastres geo-hidrológicos. Impactos nos serviços públicos, como interrupção nos fornecimentos de água e de energia, e problemas nos serviços de telecomunicações também foram relatados por participantes da pesquisa. A ocorrência de enchentes, inundações e alagamentos foi relacionada com a disseminação de doenças de veiculação hídrica, e de riscos de perdas de safras agrícolas. Os conseqüentes prejuízos econômicos também foram apontados, como por exemplo o aumento dos custos dos seguros.

Figura 15. Principais impactos das mudanças climáticas quanto aos desastres geo-hidrológicos segundo os respondentes.



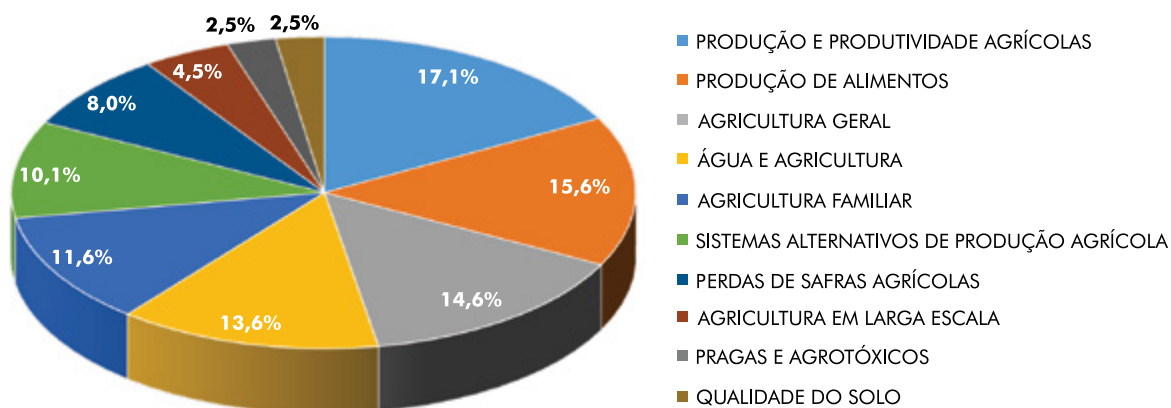
Foram apontadas como possíveis frentes de atuação na **prevenção aos desastres geo-hidrológicos**: o controle das construções de moradias em morros e taludes, ações comunitárias de mapeamento de áreas de riscos, comunidade segura, atuação conjunta com a defesa civil nas escolas e pontos focais pelos municípios, drenagem urbana, etc. A formação popular e comunitária para identificação de sinais de movimentos de massa, fomento ao papel da construção civil à resiliência urbana, e participação comunitária nos planos de contingência em caso de desastres geo-hidrológicos foram algumas de ações prioritárias para **preparação aos desastres geo-hidrológicos** citadas por membros das CIEA.

iv. Agricultura

Tanto a redução como o aumento da precipitação podem afetar negativamente a produção e produtividade agrícolas, ou ocasionar perdas de safras agrícolas, com prejuízos econômicos para o setor do agronegócio (Figura 16). As secas e estiagens representam riscos para a oferta hídrica e fornecimento de água para os cultivos agrícolas. O aumento de temperatura também poderá ampliar a demanda por água na agricultura através da irrigação. Foram ressaltados também os possíveis impactos na produção de alimentos. Outros impactos à agricultura pontuados em menor grau foram a degradação do solo e o aumento e descontrolado de pragas.

As agriculturas familiar e de subsistência das comunidades tradicionais foram consideradas mais vulneráveis às ameaças climáticas. Já o desmatamento pelo avanço da fronteira agrícola e práticas de queima antes do plantio foram considerados como fatores que podem contribuir para elevar a vulnerabilidade do setor às mudanças do clima.

Figura 16. Principais impactos das mudanças climáticas para a agricultura segundo os respondentes



Dentre as possíveis pautas para atenuação dos riscos climáticos na agricultura no que tange à **produção e produtividade agrícolas**, destacou-se o fomento à sistemas alternativos de produção agrícola, como agricultura orgânica, agroecologia; agroflorestas e integração lavoura-pecuária-floresta; às práticas agrícolas sem queima; à adoção de técnicas que intensifiquem a produção e irrigação (ex. Plano ABC+ do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), à produção de adubo orgânico por composteiras coletivas para os agricultores locais; além da atuação conjunta com os agricultores familiares por serem os mais vulneráveis, e no controle do uso excessivo e indiscriminado de agrotóxicos. Diante dos riscos de **perdas de safras agrícolas por eventos extremos**, faz-se necessária a formação de cultura de seguros agrícolas com os produtores rurais.

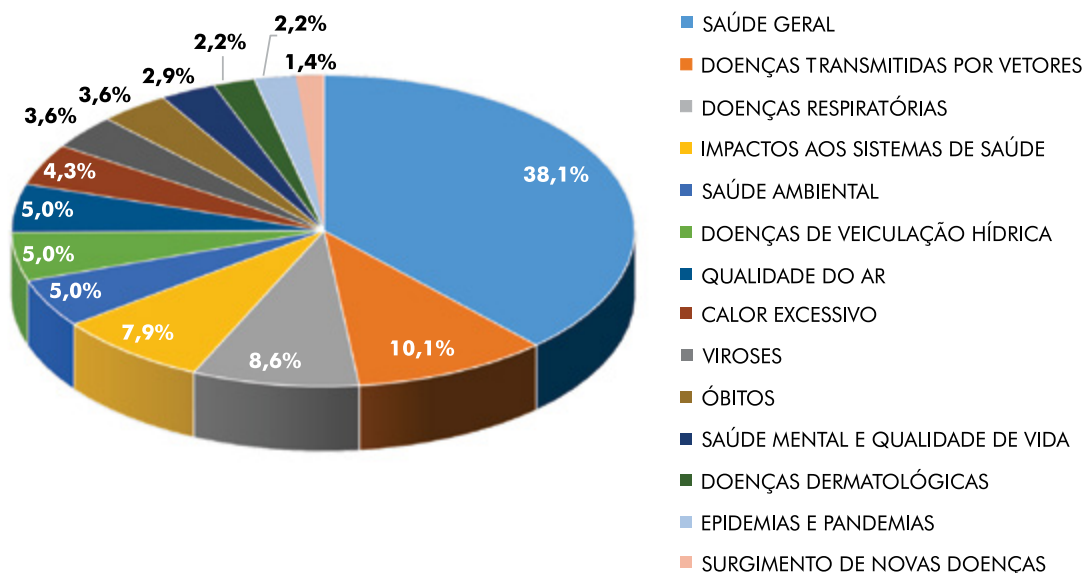
v. Saúde

Apesar dos riscos à saúde percebidos, alguns respondentes especificaram o aumento de doenças transmitidas por vetores, como dengue, zika, malária, chikungunya e febre amarela; respiratórias e cardiovasculares; de veiculação hídrica, como leptospirose; viroses e arboviroses; e pontualmente, dermatológicas devido exposição solar, como câncer de pele; e mentais, como depressão traumática pós desastres, ou prejuízos ao bem-estar e qualidade de vida, como estresse (Figura 17). O surgimento de novas doenças ainda desconhecidas, ou de epidemias e pandemias também foi percebido como risco climático.

Os impactos à qualidade do ar pelas fuligens de queimadas e incêndios florestais, por exemplo, foram percebidos como uma das causas dos riscos à saúde humana. Somam-se os possíveis prejuízos à saúde pela baixa umidade do ar em períodos de secas e estiagens. Também foram citadas doenças e impactos à saúde pública provocados pelas elevadas temperaturas, como alterações no ciclo e proliferação de vetores; e calor excessivo, como exaustão, e impactos indiretos no rendimento de trabalhadores. As alterações nos regimes de chuva, seja pelo aumento da precipitação e consequentes desastres geo-hidrológicos (enchentes, inundações e alagamentos), ou redução da precipitação, podem contribuir para a disseminação de doenças de veiculação hídrica devido aos possíveis prejuízos à qualidade da água.

Os riscos climáticos à saúde detalhados acima podem resultar em impactos indiretos que foram percebidos por alguns respondentes, como sobrecarga, precarização e colapso dos sistemas de saúde com o aumento da demanda por atendimento médico e por leitos nos hospitais; dos custos em saúde; e falta de medicamentos.

Figura 17. Principais impactos das mudanças climáticas para a saúde segundo os respondentes.



A integração dos temas **saúde e meio ambiente** foi indicada como pauta a ser considerada pelas PPEA de maneira a contribuir para redução dos riscos climáticos, como pela compreensão das inter-relações em saúde humana e meio ambiente, envolvimento de outros setores com a saúde, como meio ambiente, educação, rural, etc; EA aplicada à saúde e higiene e, combate e prevenção às queimadas.

vi. Cidades

As cidades são relevantes quanto aos riscos climáticos considerando concentração populacional e, conseqüentemente, a quantidade significativa de pessoas expostas aos possíveis impactos das mudanças do clima. As características desses espaços urbanos podem contribuir para maior ou menor vulnerabilidade da população às ameaças climáticas.

Segundo os entrevistados, a gestão dos resíduos sólidos e o saneamento básico contribuem para o maior ou menor grau de sensibilidade das cidades aos impactos das alterações climáticas (Figura 18). Os impactos previstos das mudanças do clima em águas, agricultura, pecuária, energia, indústria, etc representam riscos de desabastecimento e aumento dos custos dos recursos (água, energia, alimentos, produtos) nas cidades; e de prejuízos para o setor terciário da economia (comércio, serviços, turismo) e, portanto, para a geração de emprego e renda nas cidades.

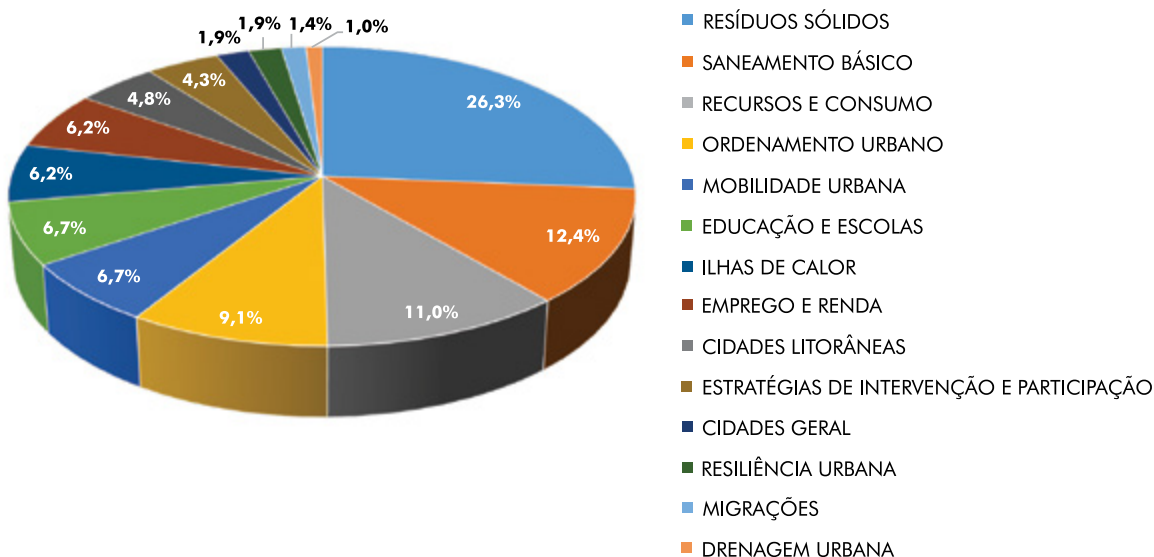
O crescimento desordenado e falta de planejamento urbano foram ressaltados como fatores de grande influência na vulnerabilidade da população urbana às mudanças climáticas, devido às ocupações em áreas de riscos, especulação imobiliária, redução de áreas verdes urbanas, etc. Apesar da contribuição do transporte urbano para a intensificação das mudanças climáticas devido às emissões de gases de efeito estufa, alguns respondentes comentaram também sobre os impactos das ameaças climáticas para a mobilidade urbana, dificultando o deslocamento de mercadorias e de pessoas, principalmente as moradoras em regiões periféricas das cidades.

As cidades foram consideradas por alguns membros como susceptíveis ao aumento da temperatura considerando que as superfícies urbanas, como asfalto e construções com materiais com elevada capacidade de absorção de calor, favorecem a ocorrência de ilhas de calor. Respostas pontuais consideraram que a construção civil nas cidades, apesar de intensificar os impactos das mudanças climáticas, pode também contribuir para o incremento da resiliência urbana. Alguns respondentes apontaram os impactos às cidades litorâneas pelo aumento do nível do mar e da erosão costeira, com prejuízos à infraestrutura, ao turismo, perdas patrimoniais, etc.

As cidades representam aos grupos mais vulneráveis e expostos aos impactos das mudanças climáticas espaços para articulação e mobilização de coletivos em prol da defesa da cidadania, justiça climática e luta contra racismo ambiental, principalmente pelas comunidades das periferias, mulheres e jovens. Em relação aos grupos vulneráveis aos riscos climáticos, foram citadas de maneira pontual possíveis migrações, tanto pelo êxodo rural, por exemplo

pelas comunidades tradicionais; como êxodo urbano, considerando o encarecimento dos custos de vida.

Figura 18. Principais impactos das mudanças climáticas para as cidades segundo os respondentes.



Para redução das vulnerabilidades das cidades quanto às ameaças climáticas foram considerados como temas pertinentes:

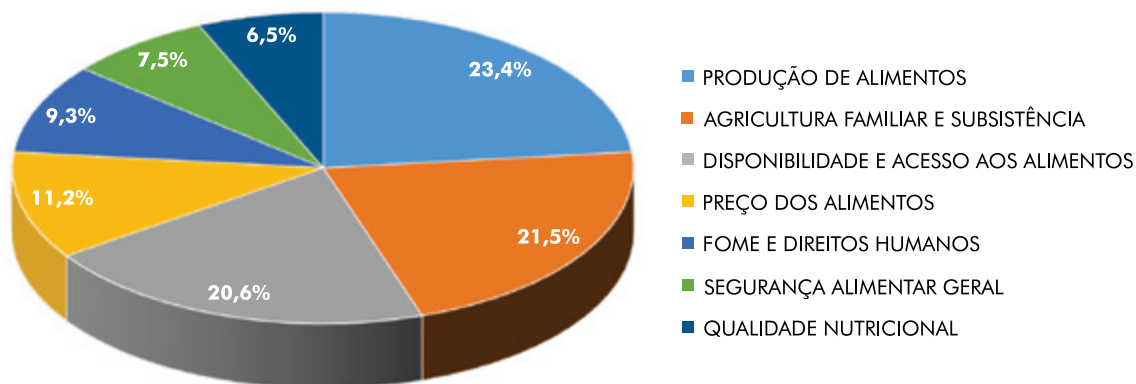
- **Resíduos sólidos:** manejo adequado incluindo coleta seletiva, reciclagem e logística reversa;
- **Saneamento básico:** garantia de acesso à água potável, à coleta e ao tratamento de esgoto, drenagem urbana;
- **Produção e consumo:** incentivo ao consumo consciente e sustentável, à produção e comércio locais, à energia solar, à economia circular, pegadas ambientais, geração de renda sustentável e empregos verdes, e economia solidária;
- **Mobilidade urbana:** incentivos ao transporte sustentável, e estratégias para mobilidade urbana em situações de enchentes, inundações e alagamentos;
- **Planejamento e ordenamento urbanos:** controle de ocupações em áreas de riscos, manutenção de áreas verdes, fiscalização ambiental e urbanística, gestão costeira em cidades litorâneas, e interface entre resiliência urbana e construção civil;
- **Estratégias de intervenção e participação:** projetos de intervenção socioambiental, fortalecimentos dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente, e criação de Centros de Educação Ambiental.

vii. Segurança Alimentar

Os principais impactos apontados para a segurança alimentar foram os prejuízos à produção de alimentos, à subsistência dos agricultores familiares e à disponibilidade e ao acesso aos alimentos devido às ameaças climáticas (Figura 19). Chuvas excessivas, secas e estiagens, aumento da temperatura, alterações nos regimes de chuvas e inconstância climática foram as ameaças consideradas à produção agrícola de alimentos. Foram citados como cultivos agrícolas prejudicados: cafeicultura (Sudeste), horticultura (Sul) e produção de frutas de clima temperado (Sul). Foi bem citado pelos respondentes o comprometimento da produção de alimentos pela agricultura familiar, além das comunidades tradicionais, ribeirinhas e litorâneas.

Os potenciais prejuízos em cadeia devido aos impactos agrícolas de gêneros alimentícios incluem a redução da oferta de alimentos, o desabastecimento de alimentos, o aumento do preço dos alimentos e a redução da qualidade nutricional dos alimentos. Os riscos de aumento do preço dos alimentos estão atrelados ao encarecimento dos produtos da cesta básica. Esses riscos ao acesso aos alimentos, considerando quantidade e qualidade, foram associados por alguns membros das CIEA com riscos de aumento da quantidade da população em situação de fome e ao Direito Humano à alimentação adequada.

Figura 19. Principais impactos das mudanças climáticas para a segurança alimentar segundo os respondentes.



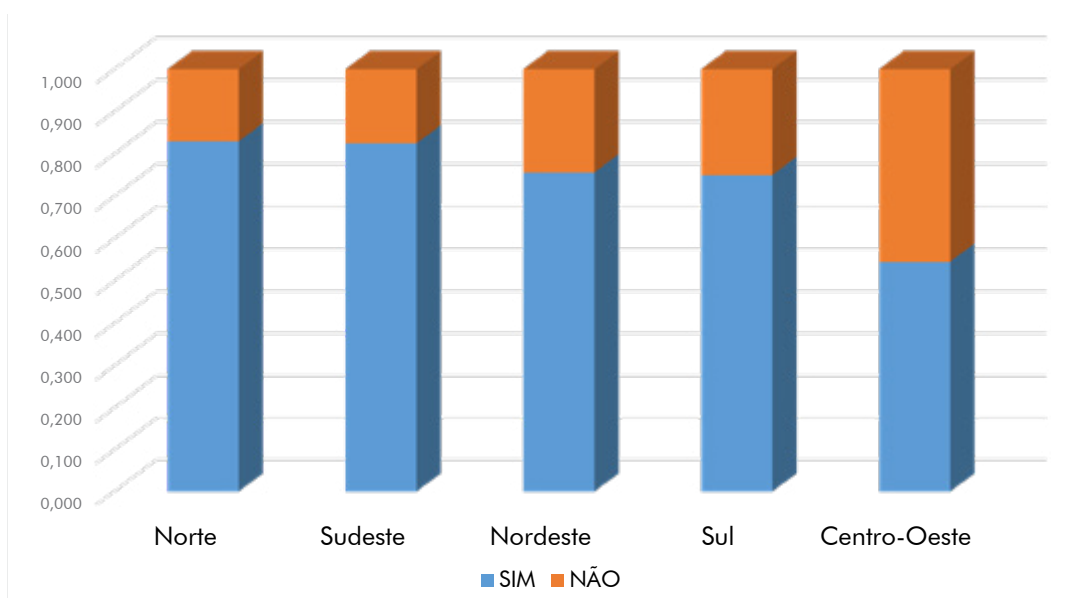
As possíveis pautas citadas no que tange à segurança alimentar estão relacionadas com a **produção de alimentos**, pelo incentivo e promoção da produção saudável de alimentos, conservação de sementes crioulas e fomento aos sistemas alternativos de produção de alimentos, como agricultura orgânica, agroecologia, etc.; e à **alimentação**, pelo fomento às fontes alternativas de alimento, e combate ao desperdício de alimentos (ex. banco de alimentos).

e. POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

i. Iniciativas de Políticas Públicas de Educação Ambiental

Quanto às iniciativas de PPEA relativas às mudanças climáticas, cerca de 75% dos membros das CIEA que responderam ao questionário afirmaram estar engajados ou terem conhecimento sobre alguma ação, projeto, programa ou política. Pela Figura 20, observa-se que, em escala regional, nas Regiões Norte e Sudeste, essa parcela representa um pouco mais de 80%; enquanto na Região Centro-Oeste, 55%.

Figura 20. Engajamento ou conhecimento de iniciativas de PPEA relativas às mudanças climáticas pelos membros das CIEA.



Realizou-se, para cada Região do país, uma análise das percepções dos membros das CIEAs considerando as relações entre os indicadores setoriais de (i) riscos climáticos e principais impactos percebidos, (ii) temas considerados prioritários para PPEA, e (iii) engajamento dos respondentes e/ou conhecimento de iniciativas de PPEA. Tal cruzamento é representado pelos gráficos apresentados nas Figuras 20 a 24. O tamanho do círculo representa as contribuições de iniciativas de PPEA já existentes relativas ao tema (representado pelas cores).

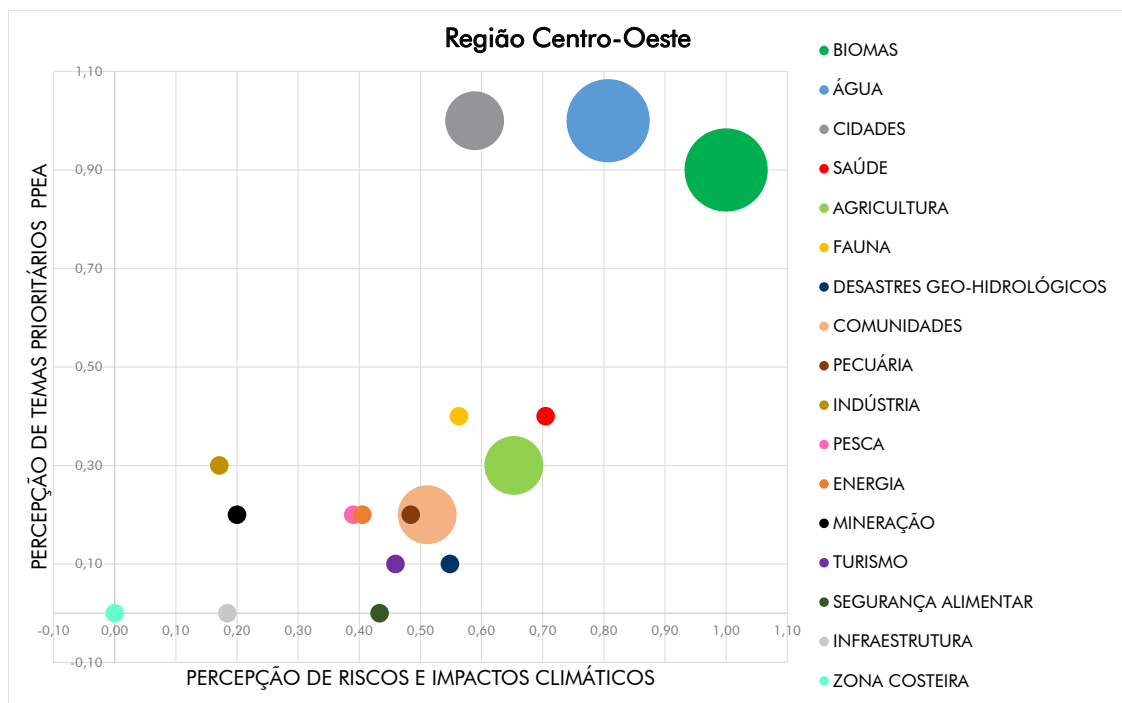
Na **Região Centro-Oeste** os temas considerados mais prejudicados pelas ameaças climáticas e também prioritários para PPEA foram **biomas** e **água**. Foram apontadas PPEA já realizadas orientadas ao tema água envolvendo capacitação de membros de comitês de bacia hidrográfica e práticas de EA em escolas de educação básica. Já no tema biomas foram citadas iniciativas relacionadas com pagamento por serviços ambientais, projetos de reflorestamento e de viveiros de mudas nativas.

As atuações citadas na temática **idades**, também diagnosticada como relevante pelos participantes da pesquisa, tendo sido identificada a partir de estratégias associadas à promoção de espaços de diálogos.

Para os setores de **agricultura** e **saúde**, apesar de não apontados como tão prioritários para PPEA, foram percebidos como alvo de riscos consideráveis pelas ameaças climáticas. No tema agricultura, a iniciativa de PPEA identificada foi a mesma de biomas pela interface entre essas temáticas quanto às ações de pagamento por serviços ambientais. Para o tema saúde não foram listados exemplos de engajamentos e/ou iniciativas de PPEA pelos respondentes.

Apesar de menção pontual às **comunidades tradicionais** nas perguntas referentes aos riscos e impactos climáticos, houveram citações de projetos devido à vulnerabilidade considerável dessas pela falta de água e pelos prejuízos à pesca

Figura 21. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Centro-Oeste.



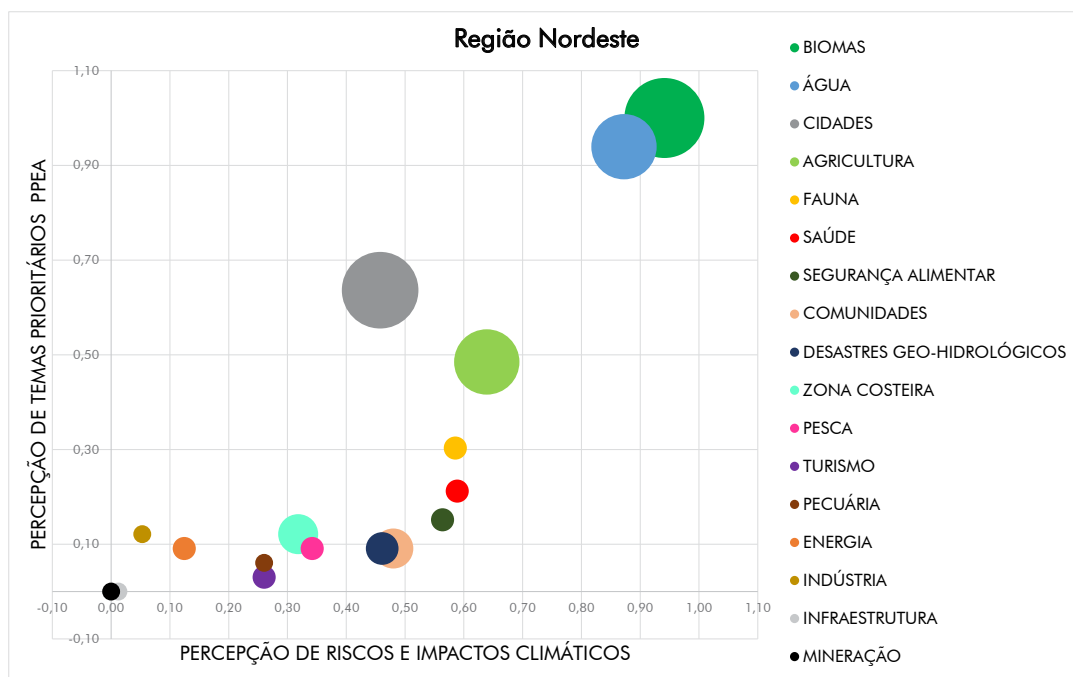
Na **Região Nordeste** os temas considerados mais prejudicados pelas ameaças climáticas e prioritários para PPEA também foram **água** e **biomas**. Algumas iniciativas de PPEA relacionadas com **água** comentadas se referem a programas de EA de preservação de nascentes, projetos de EA em escolas de ensino fundamental, e atuação em comitês de bacia hidrográfica. Em relação a **biomas**, as ações existentes relacionadas às PPEA exemplificadas foram os programas de combate à desertificação e queimadas, de preservação de matas ciliares, de reflorestamento em áreas degradadas, de viveiros de mudas nativas

da Caatinga, de projetos pedagógicos em unidades de conservação, e de ecoturismo em patrimônio arqueológico.

A **agricultura** foi citada de maneira menos expressiva, mas considerada suscetível às ameaças climáticas e de certa relevância como temática para PPEA. Iniciativas existentes com agricultores familiares, como capacitação, projeto de reutilização de águas cinzas domiciliares na produção agrícola, incentivo à produção orgânica e agroecológica, fomento à criação de políticas públicas relativas ao pagamento por serviços ambientais, e proteção de flora e fauna por cooperativa de apicultores e fruticultores, foram algumas das citadas.

Apesar da incidência não tão expressiva de riscos climáticos percebidos **cidades**, foram identificadas ações de PPEA já realizadas relacionadas com consumo consciente, saneamento, gestão de resíduos sólidos, limpeza de praias, promoção de espaços para articulação e mobilização de coletivos e juventude, e de debates acerca de justiça climática e racismo ambiental.

Figura 22. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Nordeste.

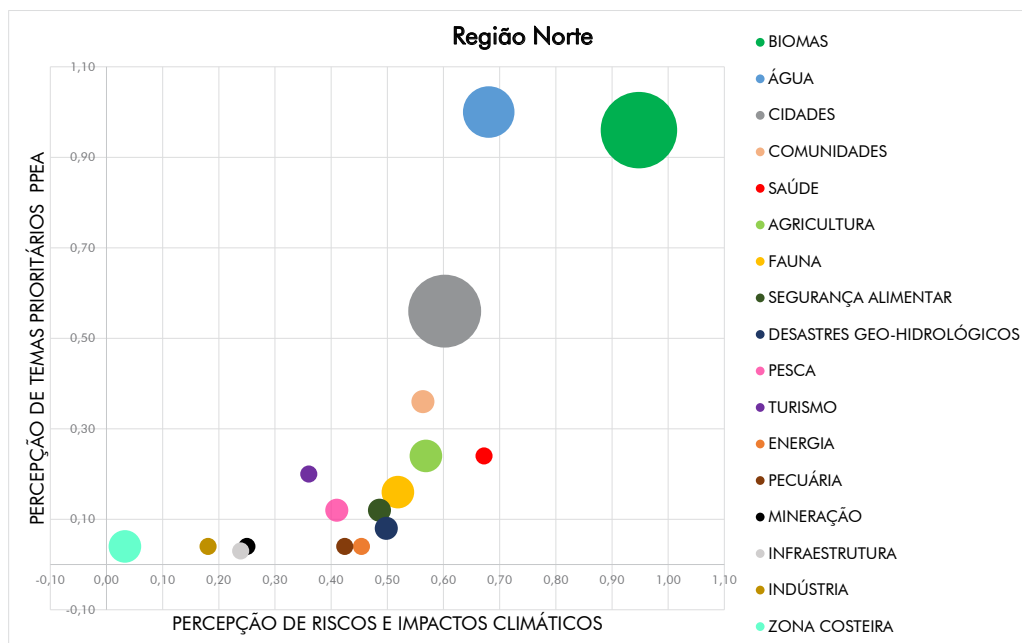


Para a **Região Norte**, novamente, os temas **biomas** e **águas** foram percebidos como os mais relevantes. O tema **biomas** foi percebido como de maior relevância quanto aos prejuízos das mudanças climáticas e para temáticas prioritárias de PPEA. Dentre as ações que os respondentes apontaram como já terem tido atuação ou conhecimento, estão programas e projetos com unidades de ensino em unidades de conservação, de viveiro de mudas, de combate à queimadas ilegais, de recuperação de áreas degradadas, e de preservação da

Floresta Amazônica com recursos provenientes de mecanismos de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+). O tema **água** também foi percebido como impactado e de importância para pautas em EA, com iniciativas existentes de melhorias da qualidade de água de cursos d'água, e sua preservação principalmente em época de redução dos níveis de água e de formação das praias de água doce.

As percepções dos prejuízos aos temas **idades** e **saúde** pelas ameaças do clima, e de importância desses para atuações de PPEA, também foram consideráveis. Foram apontadas ações existentes no tema cidades relacionadas à gestão de resíduos sólidos, incluindo reaproveitamento, reutilização, reciclagem e destinação adequada desses; plantio de árvores em áreas urbanas; e da formação de multiplicadores mirins para proteção ambiental. Não foram citados engajamentos e iniciativas de PPEA relacionados com saúde e mudanças climáticas.

Figura 23. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Norte.



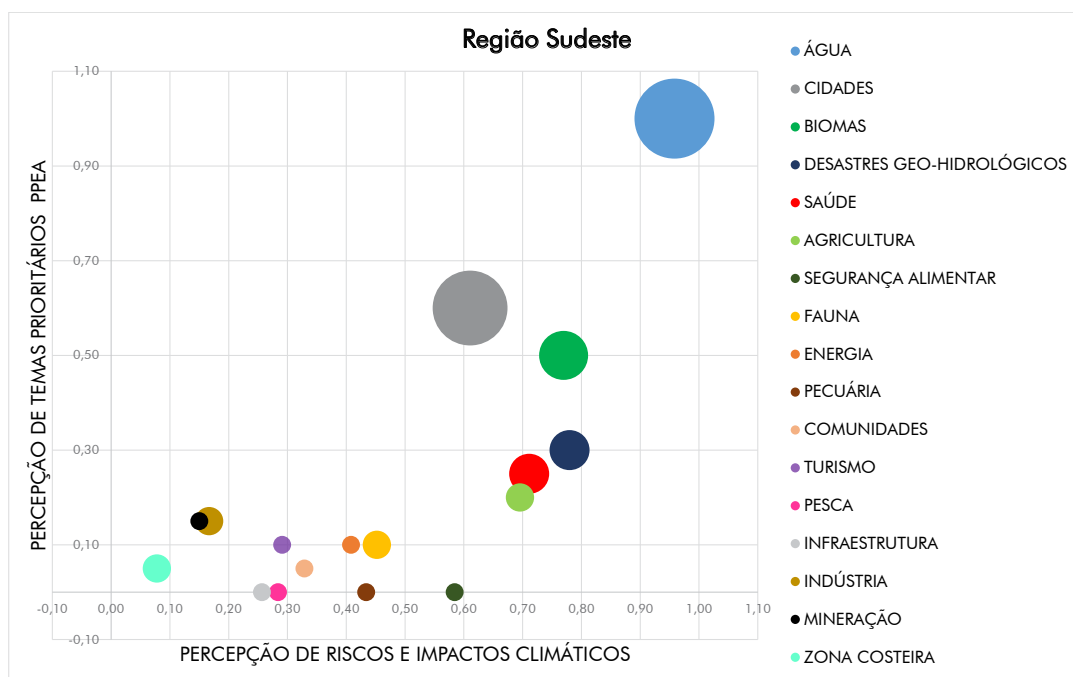
Na **Região Sudeste** nota-se um destaque absoluto ao tema da **água**. Dentre os exemplos de engajamento e/ou conhecimento de ações relacionadas, é possível citar a transversalidade do tema água em iniciativas de EA, incluindo valorização e recuperação de nascentes, e despoluição de rios, projetos promovidos por universidades, consórcios e comitês de bacias hidrográficas, no contexto da EA formal e não formal.

Os temas **biomas** e **cidades**, em menor escala, também foram considerados relevantes. No tema cidades foram citados projetos já realizados de conscientização da população local, com destaque para público infantil e juvenil, sobre destinação adequada e reaproveitamento de resíduos sólidos, projeto de fomento à edifícios públicos sustentáveis,

programa de sensibilização de profissionais da educação e estudantes da rede pública de ensino para assuntos relacionados ao saneamento, programa relacionado com uso consciente da energia elétrica, e iniciativas da sociedade civil de promoção de consciência ambiental individual e coletiva em nível de capital e região metropolitana. No que tange ao tema biomas foram relatados projetos de plantio de árvores e programas de EA em unidades de conservação.

Os temas **desastres geo-hidrológicos, saúde e agricultura** aparecem uma camada menos relevante na percepção da interface como a PPEA, mas com prejuízos consideráveis devido às ameaças climáticas. Na área da saúde foram citadas iniciativas de disseminação de informações para profissionais da saúde, incidência em ações de políticas públicas na área da saúde e articulação com área na saúde para elaboração de PPEA. Quanto aos desastres geo-hidrológicos, foram citados o engajamento em políticas públicas relativas à prevenção e mitigação de desastres geo-hidrológicos e atuação do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Já na agricultura foi citado o fomento à práticas de conservação de água e solo (“barraginhas”).

Figura 24. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Sudeste.



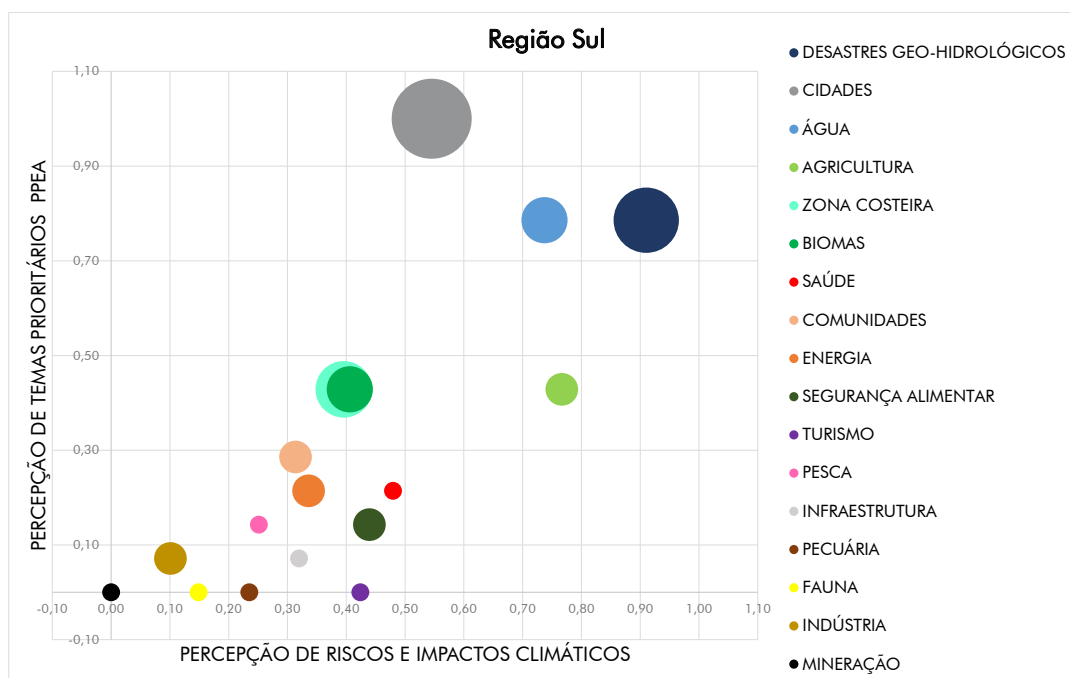
Na **Região Sul** o tema percebido como o que apresenta mais prejuízos pelas alterações do clima e que deve ser priorizado em ações de PPEA foi **desastres geo-hidrológicos**. Dentre as iniciativas nessa temática, citou-se mais de uma vez o programa de defesa civil nas escolas, além de ações existentes relacionadas com medidas de prevenção através do monitoramento de níveis de água de rios para evacuação das áreas de riscos, por exemplo.

Vale destacar também o tema **cidades** quanto às percepções dos riscos climáticos e de oportunidades de associação com iniciativas relacionadas à EA, com ações pontuais realizadas relativas à resiliência urbana, ao consumo consciente, ao saneamento básico e à mobilidade urbana.

Os temas **água e agricultura**, apesar de terem sido percebidos com potencial de prejuízos frente aos impactos e riscos climáticos, não houve menção de ações, projetos, programa, planos ou políticas existentes de PPEA relacionadas com mudanças climáticas nos territórios.

Foram relatadas iniciativas relativas à zona **costeira e biomas**, como projetos de formação de multiplicadores mirins para proteção ambiental e costeira, capacitação de professores e gestores públicos na preservação de ecossistemas costeiros, projetos com as comunidades tradicionais litorâneas de adaptação às mudanças climáticas, e programas de EA voltados para os saberes e fazeres locais com escolas e comunidades da região marinho-costeira.

Figura 25. Relação gráfica entre os indicadores de percepções de riscos climáticos e impactos setoriais, de temas prioritários para PPEA e de envolvimento e iniciativas existentes para a Região Sul.



ii. Recomendações de temáticas e pautas para Políticas Públicas de Educação Ambiental

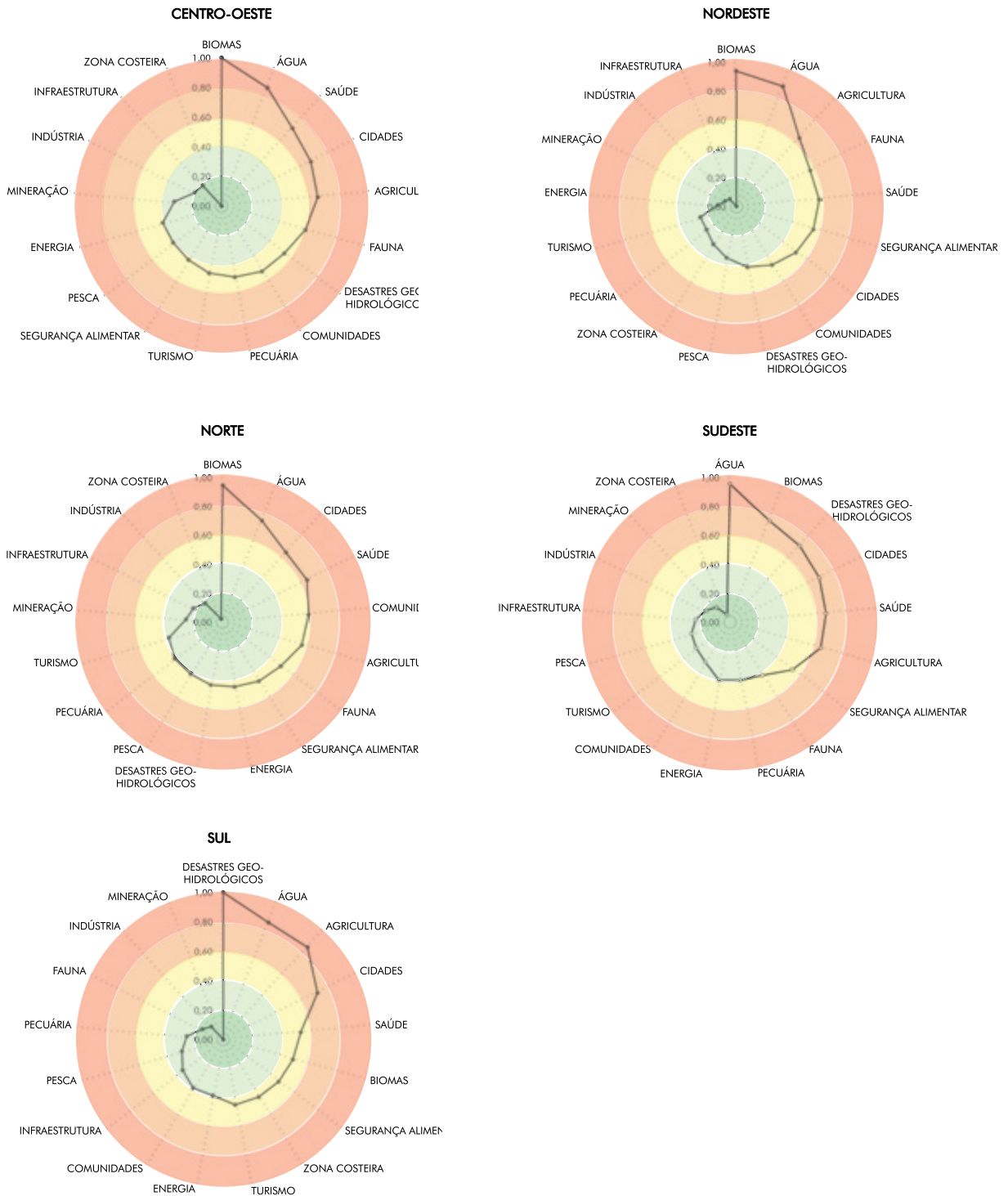
A Tabela 8 contém uma síntese dos resultados das percepções dos membros das CIEA quanto às sugestões de temáticas, pautas e ações que as PPEA precisam assumir para fomentar e desenvolver nos territórios com vistas ao enfrentamento às mudanças do clima em cada um dos setores prioritários abordados nesta pesquisa.

Tabela 8. Síntese dos resultados das sugestões quanto aos temas, pautas e ações para as PPEA em cada setor prioritário

SETORES PRIORITÁRIOS	TEMA ABRANGENTE	PAUTAS E AÇÕES SUGERIDAS
BIOMAS	Preservação e Conservação	Preservação dos biomas e ecossistemas regionais
		Preservação das matas ciliares
		Manutenção e criação de unidades de conservação
		Conservação dos ecossistemas costeiros como manguezais e restingas
		Manutenção e criação de áreas verdes urbanas
	Áreas Degradadas	Recuperação de áreas degradadas
Reflorestamento de matas ciliares		
Combate ao desmatamento, às queimadas e aos incêndios florestais		
ÁGUA	Demandas e Usos da Água	Acesso à água potável em quantidade e qualidade para todos
		Uso racional de água pelos diversos setores (agricultura, pecuária, indústria, etc.)
		Consumo consciente de água (abastecimento humano)
		Cobrança pelo uso da água
		Alocação de água para os usos múltiplos em situações e regiões de conflitos
		Vivências em rios e de reconexão ser humano e água
	Disponibilidade e Oferta de Água	Gestão das águas superficiais e subterrâneas
		Reservação de água
		Convivência com a escassez hídrica com destaque para o Semiárido
		Desassoreamento de rios
DESASTRES GEO-HIDROLÓGICOS	Prevenção aos Desastres Geo-hidrológicos	Ocupações em áreas de riscos
		Mapeamento comunitário dos riscos
		Atuação conjunta com a Defesa Civil nas escolas e em pontos focais pelos municípios
		Drenagem urbana e sistemas de infiltração de água
	Preparação aos Desastres Geo-hidrológicos	Formação popular e comunitária para identificação de sinais de movimentos de massa
		Resiliência urbana e construção civil
		Participação comunitária nos planos de contingência em caso de desastres geo-hidrológicos
AGRICULTURA	Produção e Produtividade Agrícolas	Fomento aos sistemas alternativos de produção agrícola, como agricultura orgânica, agroecologia, sistemas agroflorestais, integração lavoura-pecuária-floresta, etc
		Fomento às técnicas de intensificação da produção e irrigação (ex. Plano ABC+ do Ministério da Agricultura e Pecuária)
		Incentivo à agricultura sem queima
		Uso excessivo e indiscriminado de agrotóxicos
		Produção de adubo orgânico por composteiras coletivas para os agricultores locais
		Atuação conjunta aos agricultores familiares
	Perdas e Safras Agrícolas	Formação de cultura de seguros agrícolas com os produtores rurais

SETORES PRIORITÁRIOS	TEMA ABRANGENTE	PAUTAS E AÇÕES SUGERIDAS
SAÚDE	Saúde e Meio Ambiente	Compreensão das inter-relações em saúde humana e meio ambiente (Saúde Ambiental)
		Envolvimento de outros setores com a saúde, como meio ambiente, educação, rural, etc. (Saúde Única)
		EA aplicada à saúde e higiene
		Combate e prevenção às queimadas
CIDADES	Saneamento Básico	Garantia de acesso à água potável
		Garantia de acesso à coleta e tratamento de esgoto
		Manejo adequado de resíduos sólidos urbanos incluindo coleta seletiva, reciclagem e logística reversa
		Drenagem urbana
	Produção e Consumo	Incentivo ao consumo consciente e sustentável
		Incentivo à produção e comércio locais
		Incentivo à economia circular
		Estimular hábitos de consumo e pegadas ambientais
		Geração de renda sustentável e empregos verdes
	Mobilidade Urbana	Transporte sustentável
		Estratégias para mobilidade urbana com destaque para situações de enchentes, inundações e alagamentos
	Planejamento e Ordenamento Urbanos	Ocupações em áreas de riscos
		Fiscalização ambiental e urbanística
		Manutenção de áreas verdes urbanas
		Ordenamento territorial e gestão costeira em cidades litorâneas
	Justiça Climática	Resiliência urbana e construção civil
		Engajamento das comunidades das periferias
		Formação e mobilização de coletivos (juventude, mulheres, ...) para atuação em causas relativas às mudanças climáticas
	Estratégias de Intervenção e Participação	Fortalecimento das pautas cidadania, racismo ambiental e justiça climática
		Fomento de projetos de intervenção socioambiental
Criação de Centros de Educação Ambiental		
Fortalecimento dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente		
SEGURANÇA ALIMENTAR	Produção de Alimentos	Incentivo e promoção da produção saudável de alimentos
		Conservação de sementes crioulas
		Fomento aos sistemas alternativos de produção de alimentos, como agricultura orgânica, agroecologia, etc.
	Alimentação	Fomento às fontes alternativas de alimentos
		Combate ao desperdício de alimentos (ex. banco de alimentos)

Figura 26. Gráficos radares com os temas ordenados conforme a percepção dos prejuízos das ameaças climáticas pelos membros da CIEA respondentes.



5.

CONCLUSÕES

A presente pesquisa objetivou a compreensão de como as ameaças climáticas e os impactos regionais e setoriais das mudanças climáticas são percebidos ao longo do território por atores da EA membros das CIEA. De maneira geral essas percepções apresentam convergências, divergindo-se pontualmente devido às peculiaridades regionais.

As principais ameaças climáticas percebidas foram as secas e estiagens e o aumento do volume e/ou intensidade das chuvas. Em todas as regiões do país os prejuízos das alterações do clima nas águas foram percebidos como significativos e prioritários para estratégias de mitigação e adaptação. Somente na Região Sul o tema biomas não foi elencado dentre os que apresentam elevados riscos climáticos percebidos. O tema desastres geo-hidrológicos foi considerado relevante quanto aos impactos das mudanças do clima principalmente na Região Sul do país. Os temas infraestrutura, indústria e mineração quase não foram apontados como suscetíveis às alterações do clima pelas percepções dos respondentes.

Os riscos relativos às queimadas e incêndios florestais para os biomas, atrelados ao desmatamento, foram comentados amplamente pelos participantes da pesquisa, ressaltando a consequente perda de biodiversidade. No tema água vale destacar os prejuízos percebidos na disponibilidade e oferta hídricas e no abastecimento humano de água pelas ameaças provenientes da redução da precipitação e secas.

A ocorrência de enchentes, inundações, alagamentos e movimentos de massa pela chuva foram associados de maneira considerável com os riscos climáticos e de relação estreita com as cidades. Na agricultura foram citadas as reduções da produção e produtividade agrícolas pelas secas e estiagens, e perdas de safras agrícolas pelos eventos extremos, com destaque aos impactos para a agricultura familiar e para a produção de alimentos, representando riscos à segurança alimentar.

Quanto aos prejuízos para a saúde, dentre o aumento das doenças citadas destacaram-se as transmitidas por vetores, respiratórias e de veiculação hídrica; com consequências na saúde pública pela sobrecarga dos sistemas de saúde. As cidades são relevantes quanto aos riscos climáticos pela exposição de população concentrada aos possíveis impactos das mudanças do clima, além das características dos espaços urbanos contribuírem para maior

ou menor vulnerabilidade dessas pessoas, como a cobertura do saneamento básico e o ordenamento urbano.

Apesar de alguns temas não terem sido tão ressaltados quanto aos riscos climáticos, de maneira geral os temas foram transversais e, portanto, os temas secundários apresentam interface com os temas prioritários. Por exemplo, as comunidades tradicionais foram consideradas em quase todos temas prioritários, devido a vulnerabilidade dessas à falta de água, aos prejuízos para agricultura e respectivos riscos à subsistência e à segurança alimentar, aos desastres geo-hidrológicos, etc. Outro exemplo é a zona costeira, que representa um tema impactado pelas ameaças provenientes do aumento do nível do mar, cujos riscos climáticos atrelados contribuíram também para o aumento da prioridade do tema cidades, sob a ótica das cidades litorâneas e costeiras, por exemplo.

Neste contexto, fica evidente que a formulação e implementação de PPEA podem contribuir para redução dos riscos climáticos através de fomentos a ações nos territórios que dialoguem com os temas prioritários considerando os possíveis prejuízos percebidos pelas ameaças climáticas. Tal interface pode ser potencializada em um contexto de articulação com iniciativas nos âmbitos da EA formal e não formal, em uma perspectiva estruturante, permanente e continuada, e que propiciem espaços para ação-reflexão, engajamento comunitário, processos democráticos e participativos, com vistas às intervenções pedagógicas socioambientais, sensibilização e construção de consciência individual e coletiva da relação entre as mudanças climáticas e o que as pessoas já vivenciam em seus cotidianos, compreendendo de forma crítica e politizada suas complexas inter-relações e, sobretudo, suas causas primárias. Por fim, o fortalecimento das pautas relativas ao racismo ambiental e à justiça climática por meio das PPEA pode direcionar esforços e olhares para as comunidades mais vulneráveis às ameaças climáticas.

6.

GLOSSÁRIO

Adaptação

Nos sistemas humanos, o processo de ajuste ao clima real ou esperado e seus efeitos a fim de moderar os danos ou explorar oportunidades benéficas. Em sistemas naturais, o processo de ajuste ao clima real e seus efeitos; a intervenção humana pode facilitar o ajuste ao clima esperado e seus efeitos.

Ameaça ou Perigo

A ocorrência potencial de um evento ou tendência física natural ou induzida pelo homem que pode causar perda de vidas, lesões ou outros impactos à saúde, bem como danos e perdas de propriedade, infraestrutura, meios de subsistência, prestação de serviços, ecossistemas e recursos ambientais.

Aquecimento global

Aquecimento global se refere ao aumento da temperatura da superfície global em relação a um período de referência de linha de base, sendo a média em um período de tempo suficiente para remover variações interanuais (por exemplo, 20 ou 30 anos). Uma escolha comum para a linha de base é 1850–1900 (o período mais antigo de observações confiáveis com cobertura geográfica suficiente), com linhas de base mais modernas sendo utilizadas dependendo da aplicação.

Capacidade Adaptativa

A habilidade de sistemas, instituições, pessoas e outros organismos de se ajustar aos danos potenciais, aproveitar as oportunidades ou responder às consequências.

Cenários e Projeções de Emissões

Uma representação plausível do desenvolvimento futuro das emissões de substâncias radiativamente ativas (por exemplo, gases de efeito estufa) com base em um conjunto coerente e internamente consistente de suposições sobre fatores impulsionadores (como desenvolvimento demográfico e socioeconômico, mudança tecnológica, energia e uso da terra) e suas principais relações. Os cenários de concentração, derivados dos cenários de emissão, são frequentemente utilizados como entrada em um modelo climático para calcular as projeções climáticas.

Desastre

Uma perturbação grave do funcionamento de uma comunidade ou de uma sociedade, em qualquer escala, devido a eventos perigosos que interagem com as condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, ocasionando perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais.

Exposição

A presença de pessoas, meios de subsistência, espécies ou ecossistemas, funções, serviços e ativos ambientais, infraestrutura ou ativos econômicos, sociais ou culturais em locais e ambientes que podem ser afetados negativamente.

Gases de efeito estufa

Constituintes gasosos da atmosfera, tanto naturais quanto antropogênicos, que absorvem e emitem radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro de radiação emitido pela superfície da Terra, pela própria atmosfera e pelas nuvens. Essa propriedade causa o efeito estufa. O vapor de água (H₂O), o dióxido de carbono (CO₂), o óxido nitroso (N₂O), o metano (CH₄) e o ozônio (O₃) são os principais presentes na atmosfera da Terra.

Impactos

As consequências dos riscos percebidos nos sistemas naturais e humanos, onde os riscos resultam das interações de perigos relacionados ao clima, exposição e vulnerabilidade. Os impactos geralmente se referem aos efeitos sobre vidas, meios de subsistência, saúde e bem-estar, ecossistemas e espécies, ativos econômicos, sociais e culturais, serviços (incluindo serviços ecossistêmicos) e infraestrutura. Os impactos podem ser referidos como consequências ou resultados e podem ser adversos ou benéficos.

Justiça climática

Justiça que conecta o desenvolvimento e os direitos humanos a fim de alcançar uma abordagem centrada no ser humano para lidar com a mudança do clima, protegendo os direitos das pessoas mais vulneráveis e compartilhando o ônus e os benefícios da mudança do clima e seus impactos de forma igualitária e justa.

Mitigação

Uma intervenção humana para reduzir as emissões ou aumentar os sumidouros de gases de efeito estufa.

Resiliência

A capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ecológicos interconectados de lidar com um evento perigoso, tendência ou distúrbio, respondendo ou se reorganizando de forma a manter sua função, identidade e estrutura essenciais.

Risco

O potencial de consequências adversas para sistemas humanos ou ecológicos, reconhecendo a diversidade dos valores e objetivos associados a esses sistemas. No contexto dos

impactos da mudança do clima, os riscos resultam de interações dinâmicas entre os perigos relacionados ao clima com a exposição e a vulnerabilidade do sistema humano ou ecológico afetado aos perigos.

Segurança alimentar

Situação em que todas as pessoas, em todos os momentos, têm acesso físico, social e econômico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos que atendam às suas necessidades dietéticas e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável. Os quatro pilares da segurança alimentar são a disponibilidade, o acesso, a utilização e a estabilidade. A dimensão nutricional é parte integrante do conceito de segurança alimentar.

Sensibilidade

○ grau em que um sistema ou espécies são afetados, de forma adversa ou benéfica, pela variabilidade ou mudanças climáticas. ○ efeito pode ser direto (por exemplo, alteração na produtividade de uma cultura agrícola em resposta a uma mudança na média, faixa, ou variabilidade de temperatura) ou indireto (por exemplo, danos causados por um aumento na frequência de inundações costeiras devido ao aumento do nível do mar).

Serviços ecossistêmicos

Processos ou funções ecológicas com valor monetário ou não monetário para indivíduos ou para a sociedade em geral. São frequentemente classificados como (1) serviços de apoio, como produtividade ou manutenção da biodiversidade, (2) serviços de abastecimento, como alimentos ou fibras, (3) serviços de regulação, como regulação climática ou sequestro de carbono, e (4) serviços culturais, como turismo ou valorização espiritual e estética.

Transição

○ processo de mudança de um estado ou condição para outro em um determinado período de tempo. A transição pode ocorrer em indivíduos, empresas, cidades, regiões e nações, e pode se basear em mudanças incrementais ou transformadoras.

Transformação

Uma mudança nos atributos fundamentais dos sistemas naturais e humanos.

Vulnerabilidade

A propensão ou predisposição para ser afetado negativamente. A vulnerabilidade abrange uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou suscetibilidade a danos e falta de capacidade de enfrentamento e adaptação.

7.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto n.º 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Sustentabilidade & Opinião Pública**. 2023.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. **Relatório de Riscos Globais 2024 - Sumário Executivo**. 2024.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE - ITS RIO. **Mudanças Climáticas na Percepção dos Brasileiros**. 2022.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC. **Aquecimento Global de 1,5°C - Sumário para Formuladores de Políticas**. 2019.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC. **Mudança do Clima 2021 - A Base Científica - Sumário para Formuladores de Políticas**. 2021.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC. **Mudança do Clima 2023 - Relatório Síntese - Sumário para Formuladores de Políticas**. 2023.

ROSA, Antonio Vitor; SORRENTINO, Marcos; RAYMUNDO, Maria Henriqueta Andrade (Coords.). **Dossiê sobre o desmonte das políticas públicas de educação ambiental na gestão do governo federal: 2019-2022**. Brasília: EAResiste, 2022.

