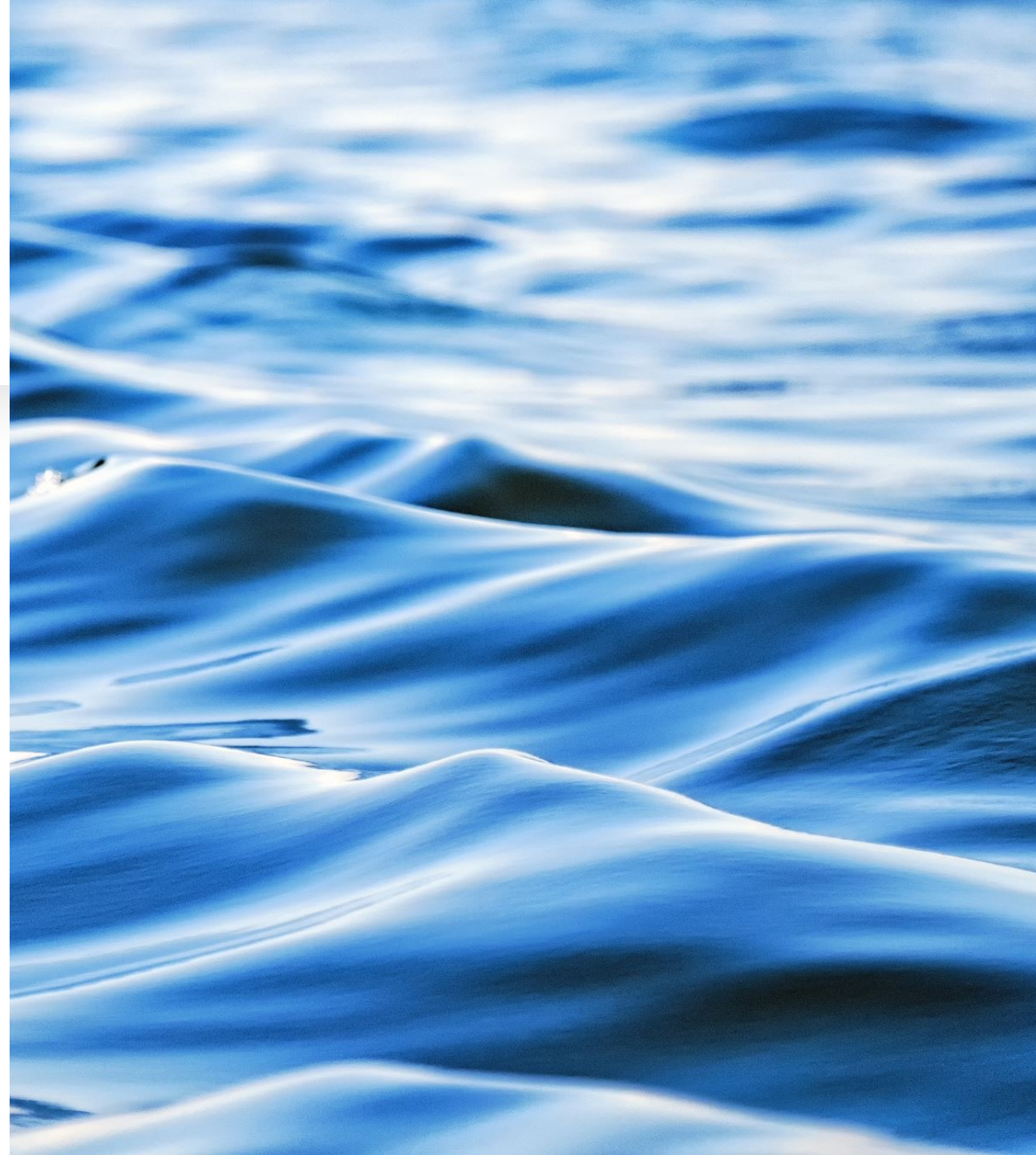


**SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS  
HÍDRICOS EM TEMPOS DE MUDANÇAS  
CLIMÁTICAS: ENTENDA A IMPORTÂNCIA DA  
FORMAÇÃO TÉCNICA.**

Paulo Ferreira

# Introdução

- O principal impacto das mudanças climáticas é sobre os recursos hídricos
- Impacto sobre a quantidade de água. Publicação da ANA de 2024, intitulada “Impacto da mudança climática nos recursos hídricos no Brasil”.
- Ênfase da minha apresentação: outros impactos das mudanças climáticas relacionados aos recursos hídricos



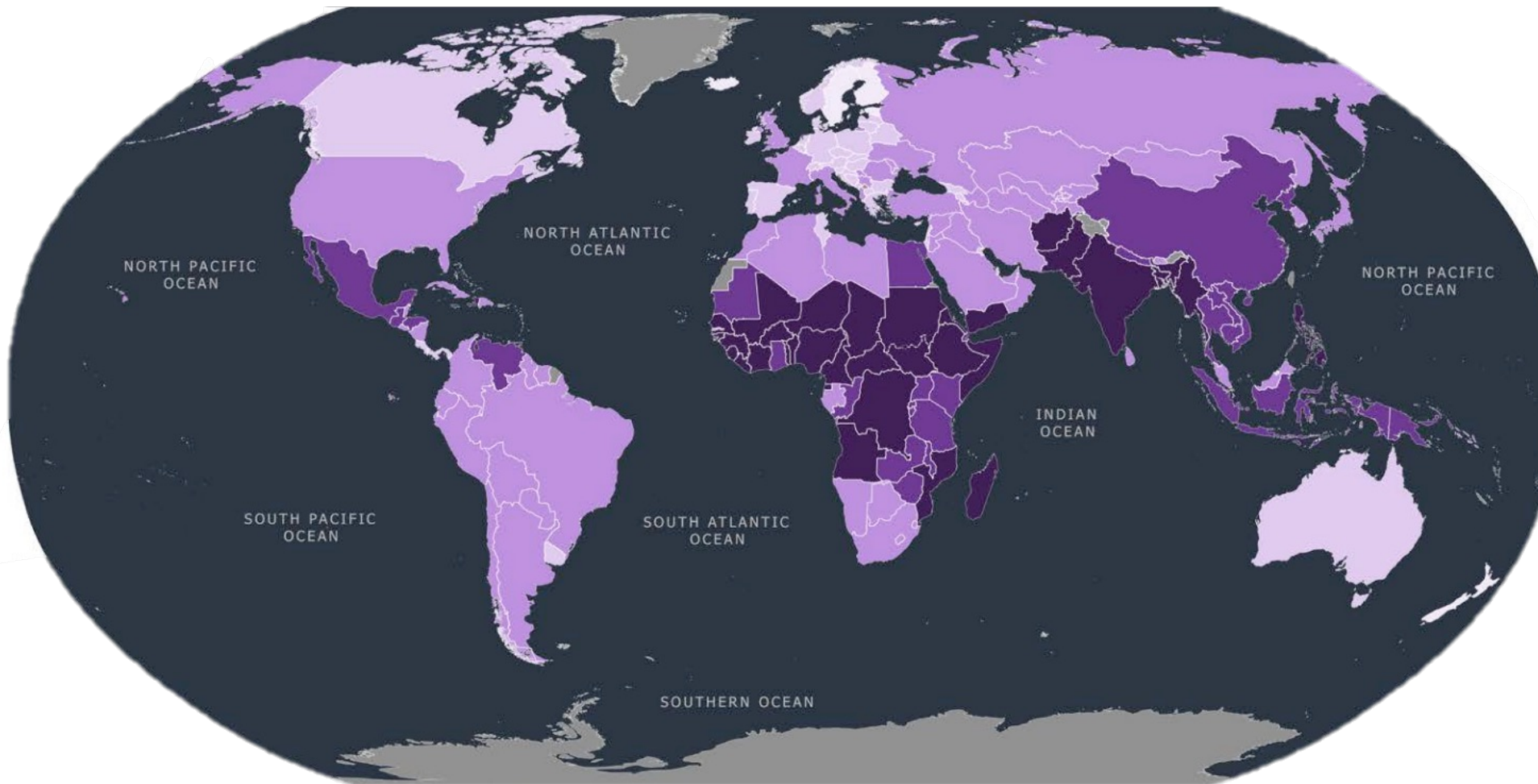
## “A crise climática é uma crise dos direitos das crianças”(UNICEF, 2021)

O Índice de Risco Climático das Crianças (IRCC) revela:

- 240 milhões de crianças e adolescentes estão altamente expostos a inundações costeiras;
- 330 milhões de crianças e adolescentes estão altamente expostos a inundações ribeirinhas;
- 400 milhões de crianças e adolescentes estão altamente expostos a ciclones;
- 600 milhões de crianças e adolescentes estão altamente expostos a doenças transmitidas por vetores;
- 820 milhões de crianças e adolescentes estão altamente expostos a ondas de calor;
- 920 milhões de crianças e adolescentes estão altamente expostos à escassez de água.



# Índice de Risco Climático às Crianças



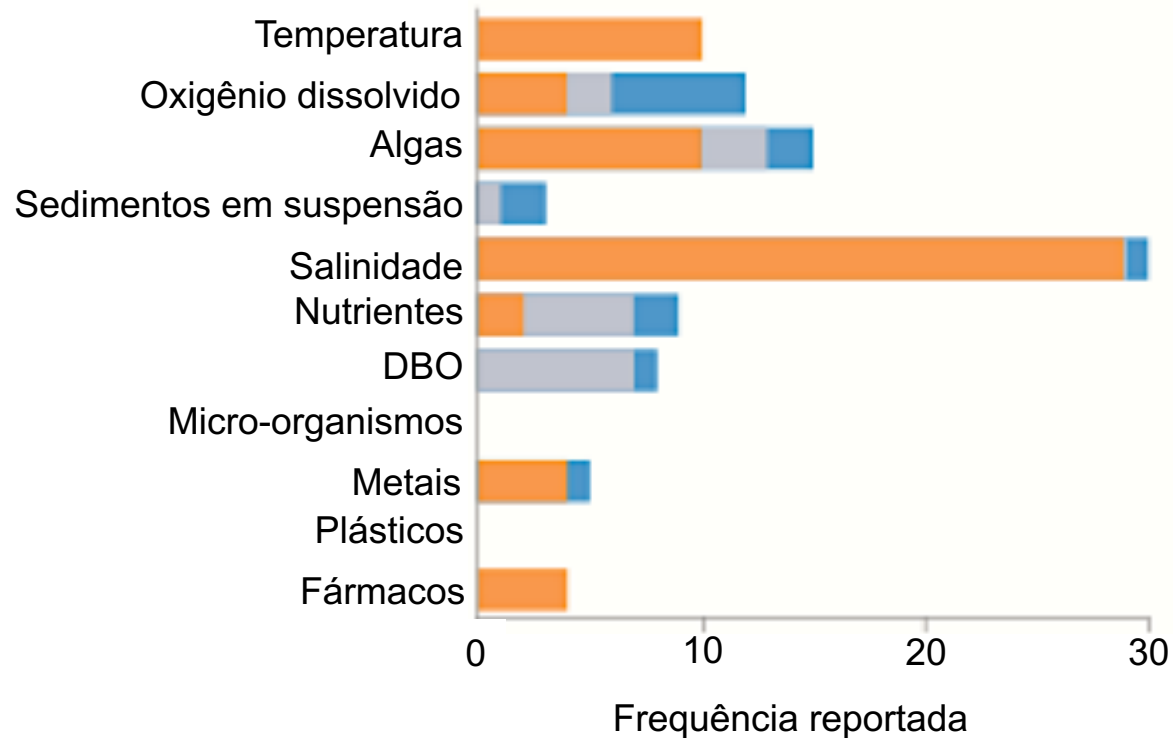
- Severidade
- Extremamente alto
  - Alto
  - Médio-alto
  - Baixo-médio
  - Baixo
  - Sem dados

Fonte: UNICEF (2021)

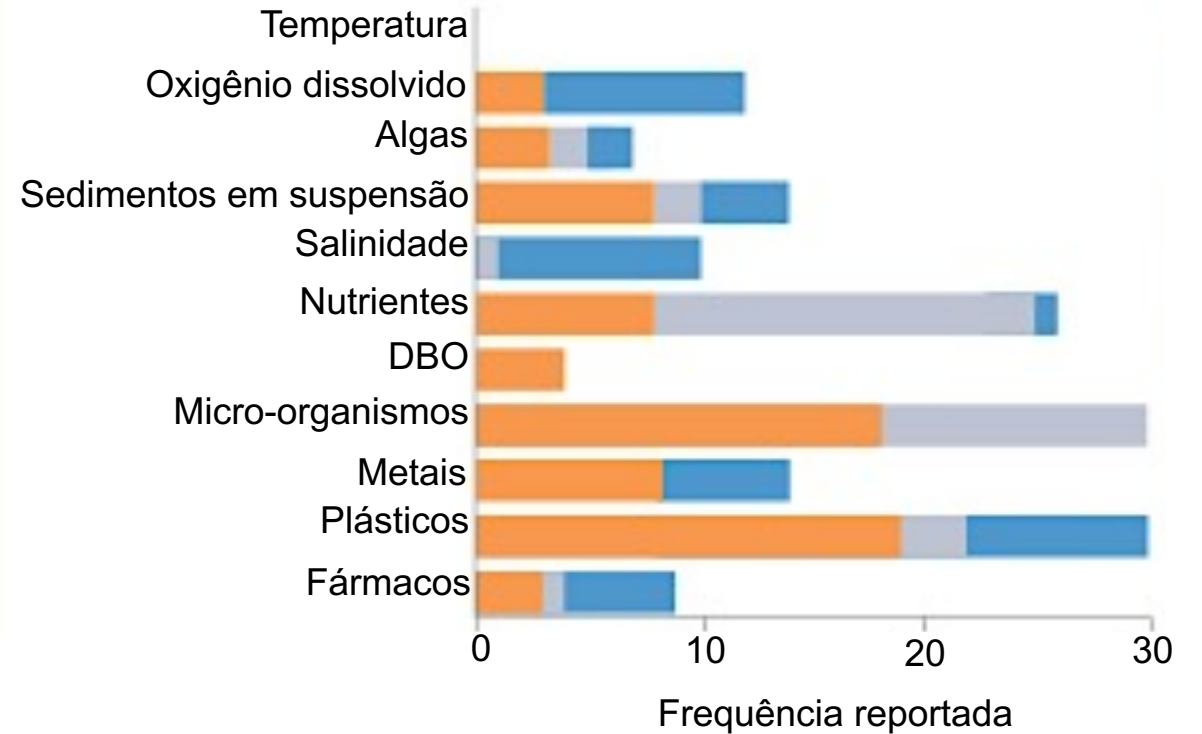
# Impacto sobre a qualidade da água

Menor número de pesquisas relativas ao impacto climático sobre a qualidade da água do que sobre sua quantidade. A sequência de diferentes eventos extremos (como secas seguidas de inundações) afeta a magnitude das respostas à qualidade do corpo d'água

### Secas e ondas de calor



### Tempestades e inundações

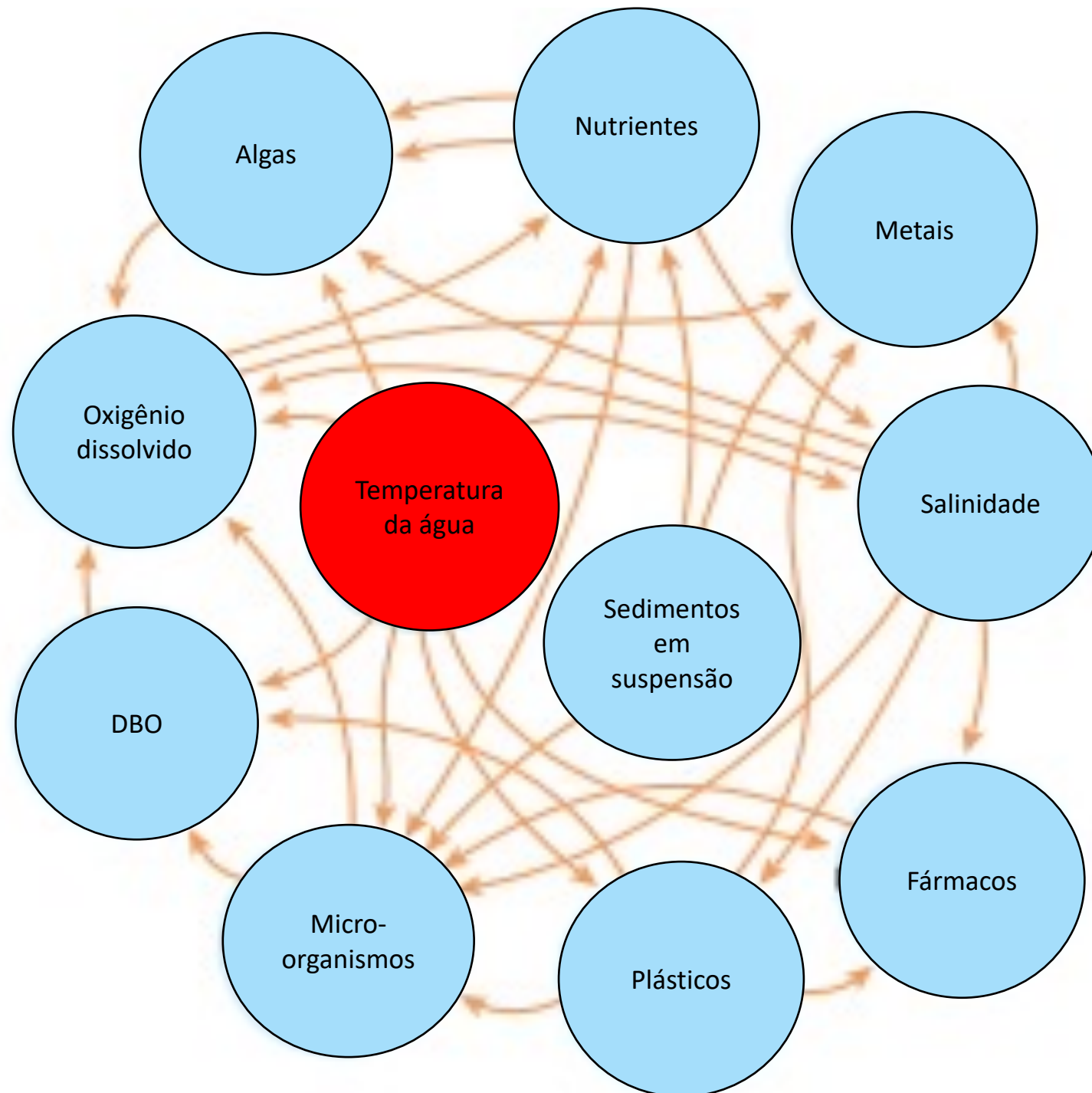


■ Aumento ■ Nenhuma mudança substancial, ambos ou resposta incerta ■ Diminuição

Fonte: VLIET et al (2023)

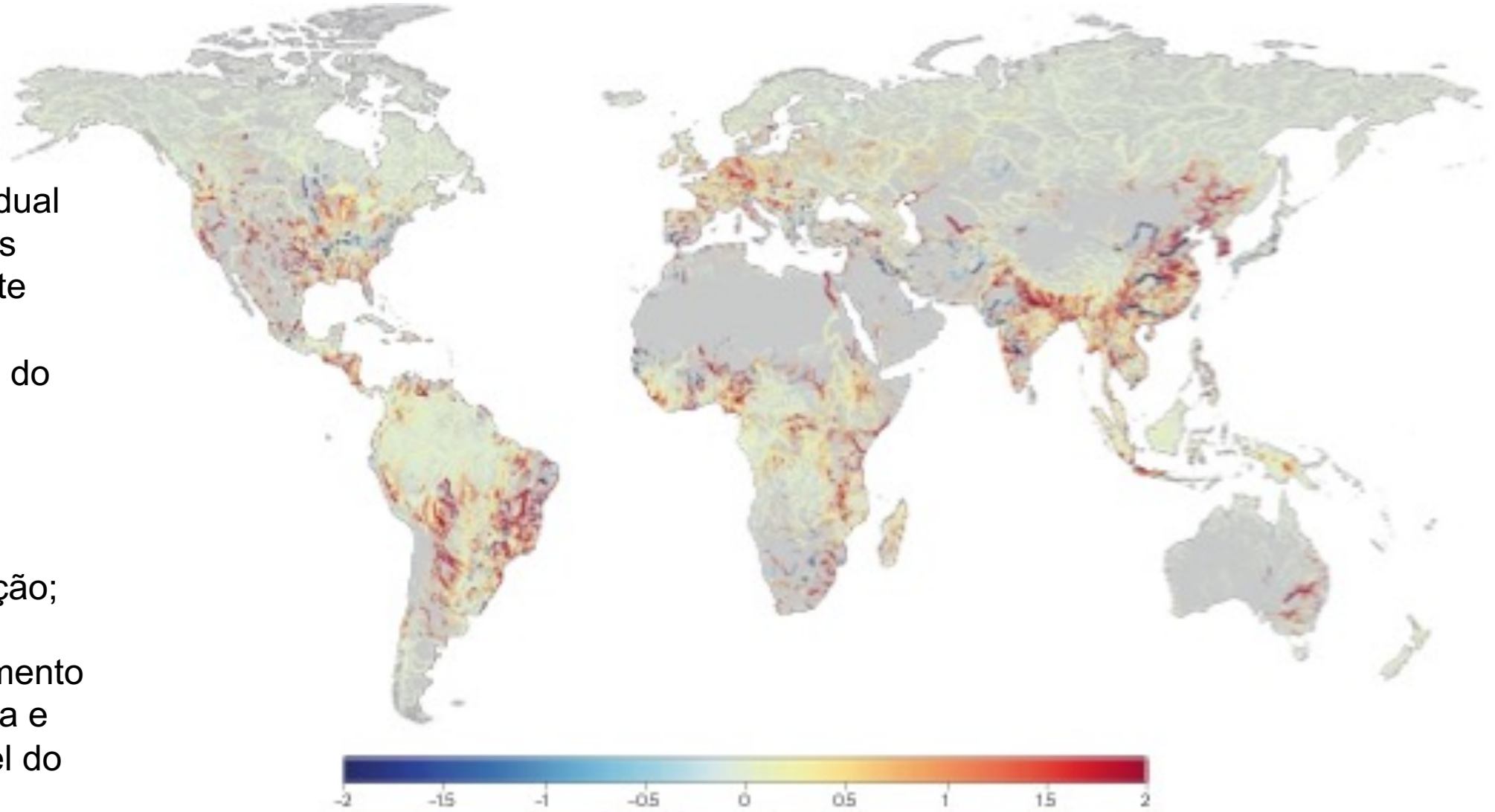
## Interações entre os constituintes presentes na água

- Impacto sobre os usos da água
- Fonte: VLIET et al (2023)



## Varição da salinidade (medida através das concentrações de sólidos dissolvidos totais) nos rios do mundo no período de 1980 a 2019

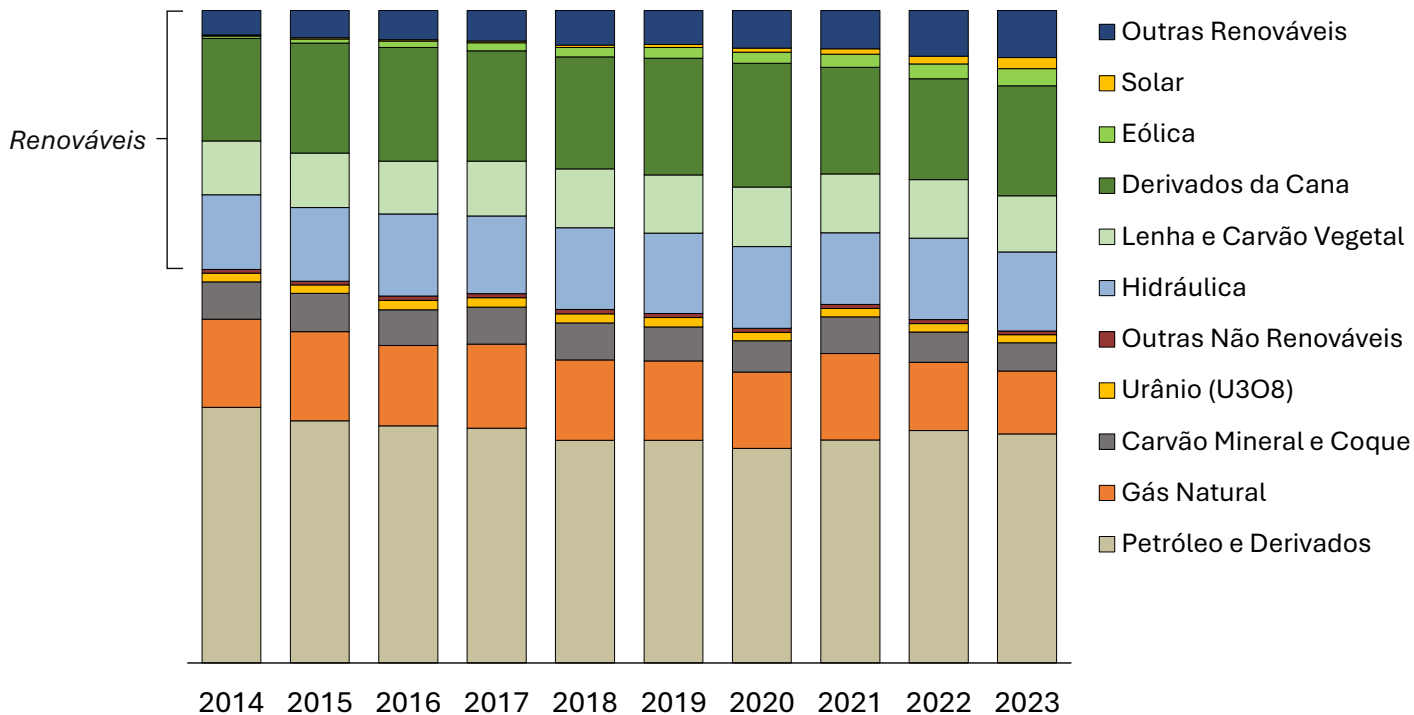
- Tendência de crescimento gradual da salinidade das águas no Sudeste Asiático, EUA, México, América do Sul, África Subsaariana e Austrália
- Mudanças nos padrões de diluição; aumento da evaporação; aumento da intrusão salina e aumento do nível do mar



Mudança (%) na concentração média anual de sólidos dissolvidos totais

Fonte: VLIET et al (2023)

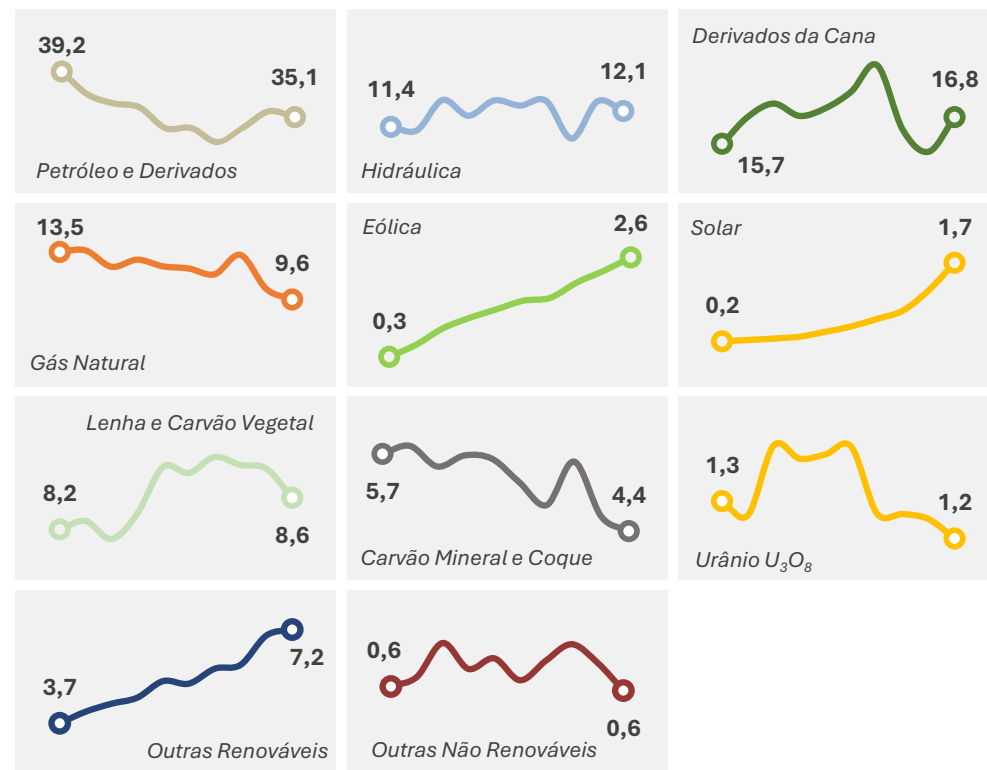
# Oferta interna de energia no Brasil (total de energia disponibilizada no país)



Fonte: EPE (2024)

## Impacto na energia total

### Participação das fontes na oferta interna de energia (%) entre 2014 e 2023



Embora tenha-se observado diversificação de fontes de energia nos últimos anos, as hidrelétricas ainda possuem relevância na matriz energética brasileira e sua contribuição manteve-se praticamente constante de 2015 a 2023.

Portanto, o impacto das mudanças climáticas recaíra também na energia, a exemplo do que ocorreu em 2014.





## **RECOMENDAÇÕES PARA O G-20 – TRANSIÇÃO ENERGÉTICA EM FACE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

- Uso de energias renováveis tanto no curto quanto no longo prazo;
- Reduzir o consumo de energia – melhorar a eficiência
- Melhorar o ecossistema, aumentar a biodiversidade e proteger as florestas

A qualidade dos Recursos Hídricos se deteriora rapidamente em eventos extremos de seca (70%) e em casos de enchentes (51%).

Períodos de seca e calor podem resultar em:

- diminuição da concentração de oxigênio dissolvido ou, no caso da ocorrência de floração de algas, aumento.
- aumento da salinidade e da concentração de poluentes hidrofóbicos tóxicos/biorrefratários;
- redução do transporte de sedimentos e, conseqüentemente, dos poluentes hidrofóbicos tóxicos/biorrefratários;

Tempestades e enchentes provocam:

- Aumento das concentrações de sedimentos em suspensão e, portanto, acréscimo nas concentrações dos poluentes adsorvidos neles (plásticos, metais e micro-organismos) ;
- Redução da salinidade;
- Aumento da DBO e dos nutrientes.

A sequencia de eventos extremos (secas seguida de enchentes) afetam também os valores das variáveis históricas de qualidade das águas.



# DESAFIOS

Revolução que ocorre nos Sistemas Alimentares

Conservar e restaurar habitats naturais para proteger as águas verdes

Implantar a economia circular

Incentivar uma abordagem de energia limpa; utilizar IA objetivando economia na utilização do Recursos hídricos

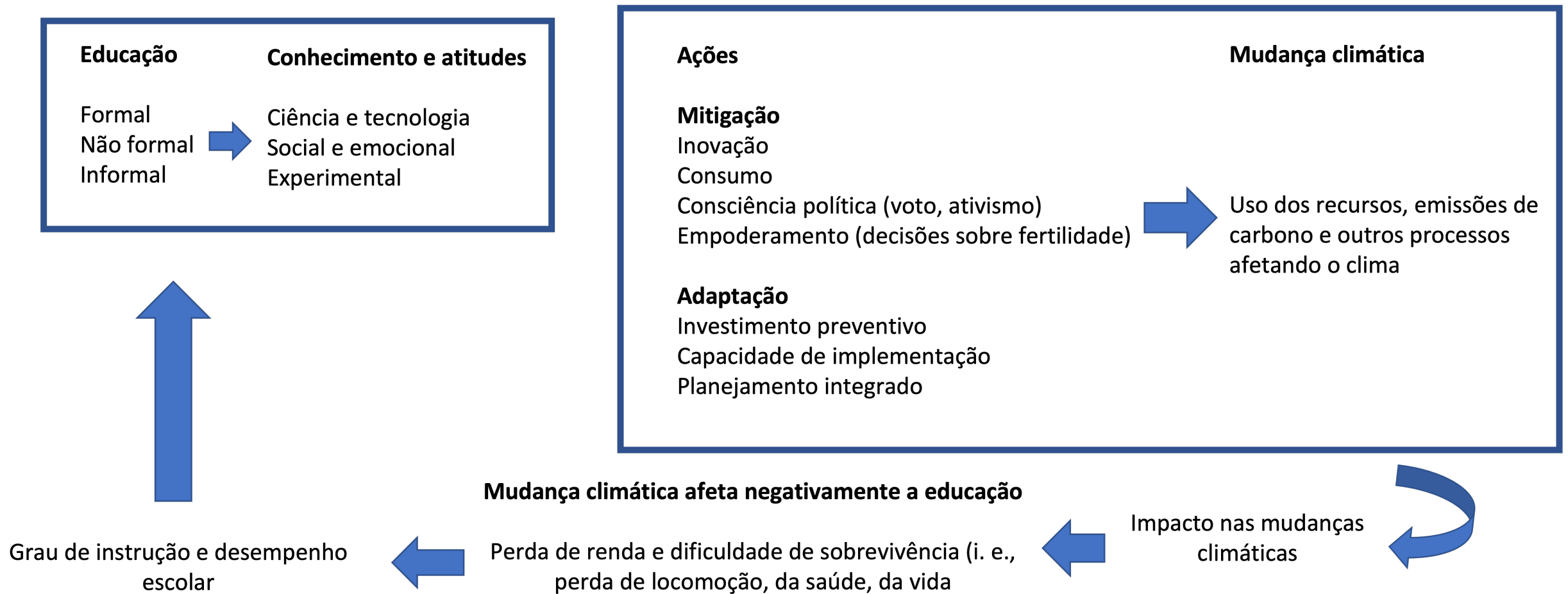
QUE NENHUMA CRIANÇA MORRA POR UTILIZAR ÁGUA INSEGURA ATÉ 2030

# IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO TÉCNICA

- A Organização Internacional do Trabalho estima que a transição para uma economia verde eliminará 6 milhões de empregos e criará 24 milhões de novos empregos até 2030 (ILO, 2018). Portanto, a capacitação é urgente.
- A educação não tem recebido a devida importância nas agendas climáticas mundiais, embora estejamos vivendo uma emergência global (UNESCO, 2024)
- O aprendizado não pode ser baseado apenas na transferência de conhecimento; precisa avançar para uma aprendizagem socio-emocional e orientada para a ação.
- A educação precisa focar na construção de habilidades e conhecimentos necessários para fomentar o pensamento crítico e encorajar a mudança de comportamento para adaptação e a mitigação climática (UNESCO, 2024).

# Qual a importância da educação para a mudança climática?

## A educação pode agravar ou mitigar as mudanças climáticas



# Mensagem final

A simples adição de disciplinas sobre mudanças climáticas na estrutura curricular de um curso não tem produzido os efeitos necessários para o efetivo aprendizado do alunato.

A melhor estratégia é aquela em que o tema esteja presente na graduação, na pesquisa, na extensão, na divulgação e no orçamento da Universidade, em verdadeira sinergia.

Ensinar e estimular habilidades e competências para a maioria dos alunos, de tal forma a apoiar a transição para uma economia verde será mais desafiador do que fornecer-lhes uma alfabetização climática.



# Referências bibliográficas

- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço Energético Nacional 2024: Ano base 2023**. Rio de Janeiro : EPE, 2024
- ILO - International Labor Organization, **Greening with Jobs: World Employment Social Outlook 2018**. Geneva: ILO, 2018.
- UNESCO & MECCE. **Education and climate change: learning to act for people and planet**, Paris: UNESCO, 2024.
- UNICEF – UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND. **The climate crisis is a child rights crisis: introducing the children’s climate risk index**. New York: UNICEF. 2021
- VAN VLIET, M.T.H. *et al.* Global river water quality under climate change and hydroclimatic extremes. **Nature Reviews Earth & Environment**, v. 4, p. 687–702 (2023). <https://doi.org/10.1038/s43017-023-00472-3>