

#AÁguaÉUmaSó

# Segurança Hídrica: Mudanças Climáticas



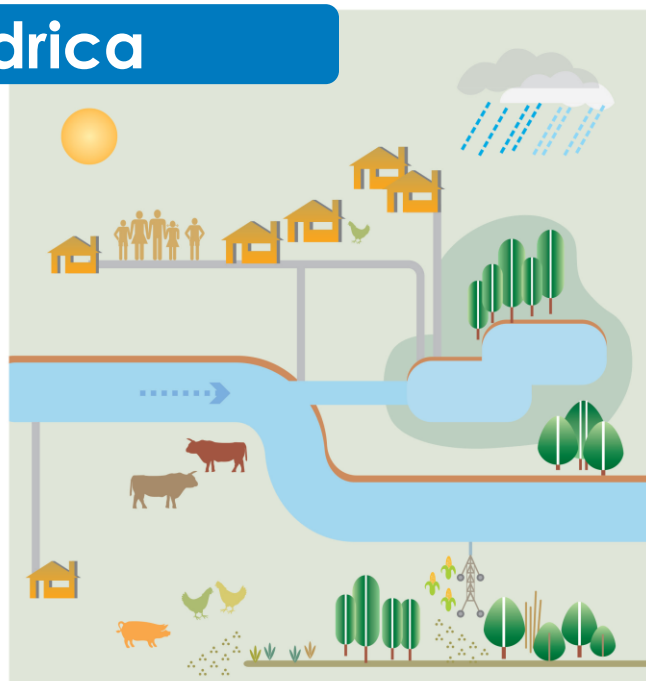
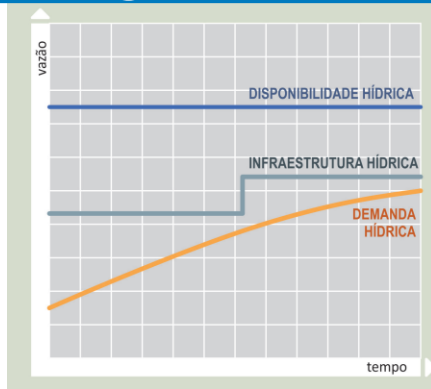
5º Encontro Integrado –  
CBH Paranapanema

08 de junho de 2022

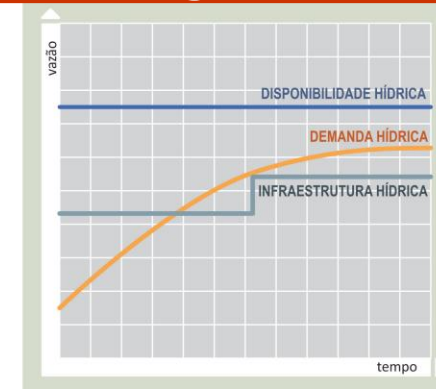


AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS  
E SANEAMENTO BÁSICO

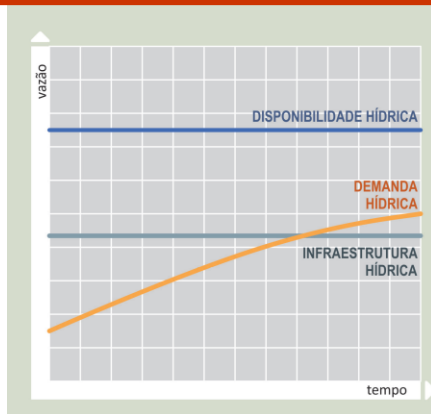
# Segurança Hídrica



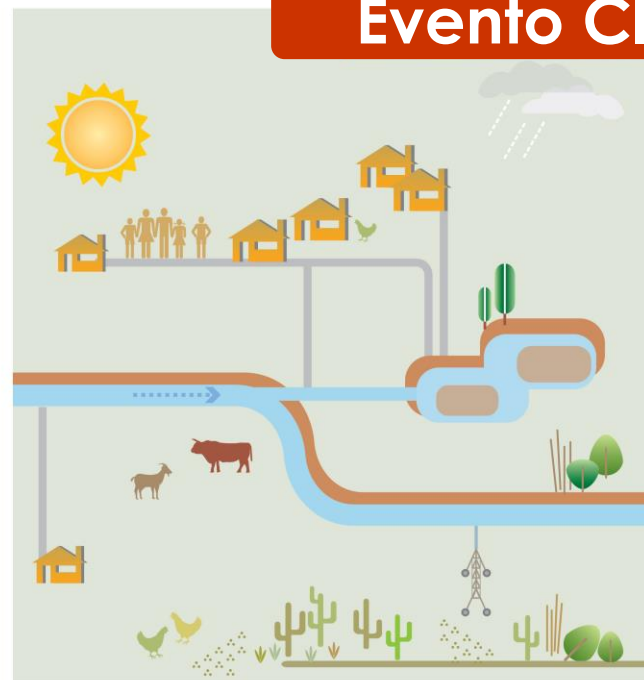
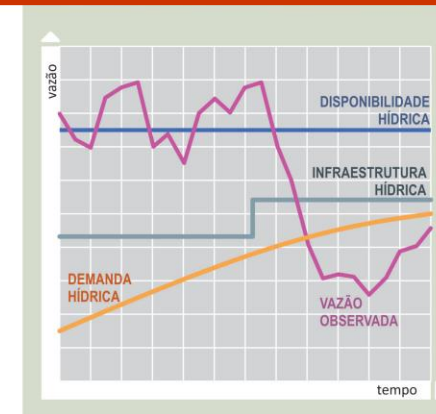
# ↑ Usos da Água



# ↓ Infraestrutura e Gestão



# Evento Climático Extremo

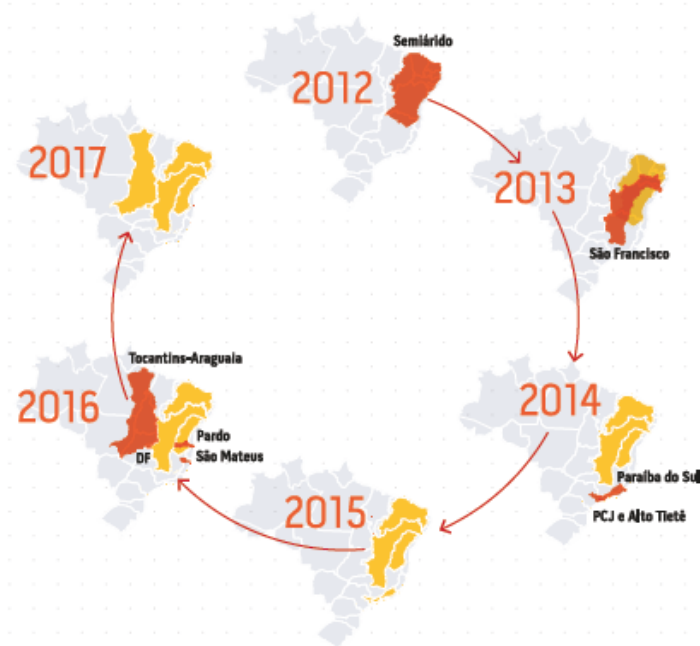


## PASSO A PASSO DA CRISE



# Crise Hídrica desencadeada por múltiplos fatores, incluindo os eventos climáticos

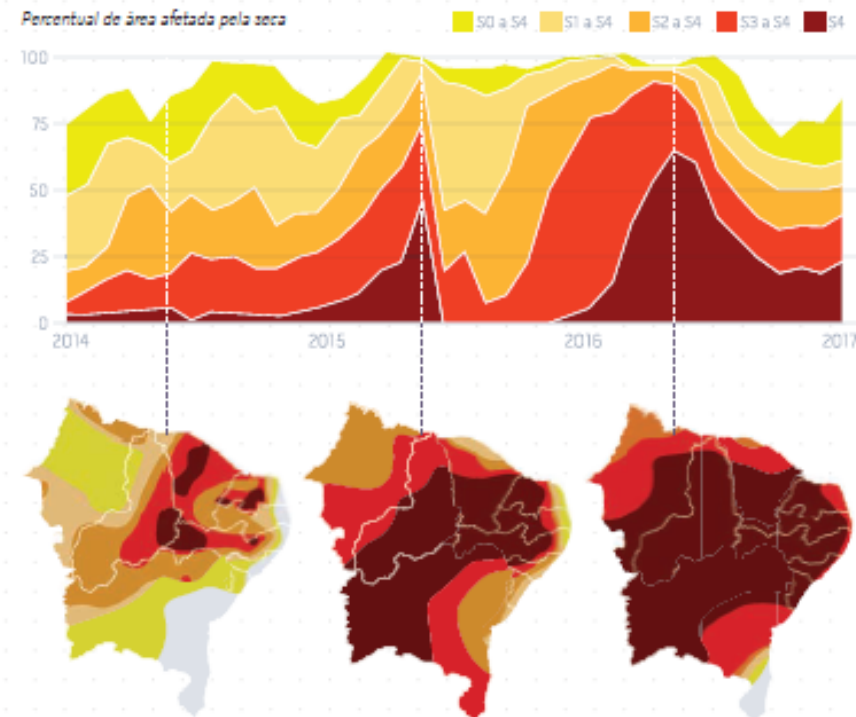
A CONSTANTE CRISE APENAS MUDA DE LUGAR. SEU CARÁTER É CÍCLICO



## Classificação de Severidade da Seca

|    |                  |                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S0 | Seca Fraca       | Entrando em seca: veranico de curto prazo diminuindo plantio, crescimento de culturas ou pastagens. Saindo de seca: alguns déficits hídricos prolongados, pastagens ou culturas não completamente recuperadas |
| S1 | Seca Moderada    | Alguns danos às culturas, pastagens; córregos, reservatórios ou poços com níveis baixos, algumas faltas de água em desenvolvimento ou iminentes, restrições voluntárias de uso de água solicitadas            |
| S2 | Seca Grave       | Perdas de cultura ou pastagens prováveis; escassez de água comuns; restrições de água impostas                                                                                                                |
| S3 | Seca Extrema     | Grandes perdas de culturas e pastagens; escassez de água generalizada ou restrições                                                                                                                           |
| S4 | Seca Excepcional | Perda de culturas e pastagens excepcionais e generalizadas; escassez de água nos reservatórios, córregos e poços de água, criando situações de emergência                                                     |

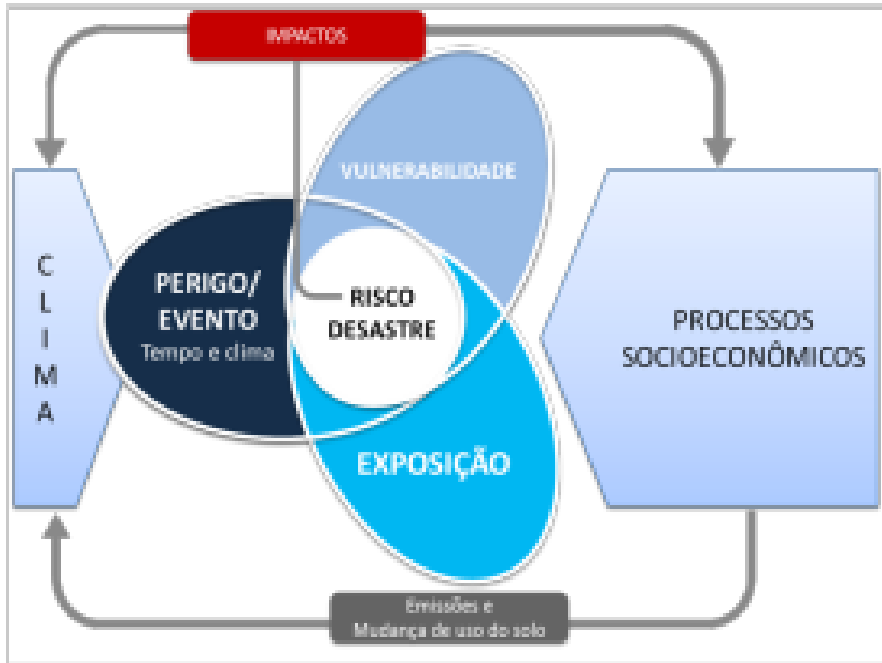
Percentual de área afetada pela seca



# Clima e Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos

## Linhas de Atuação

Determinantes de riscos climáticos



### 01. Diagnóstico e Prognóstico do Clima

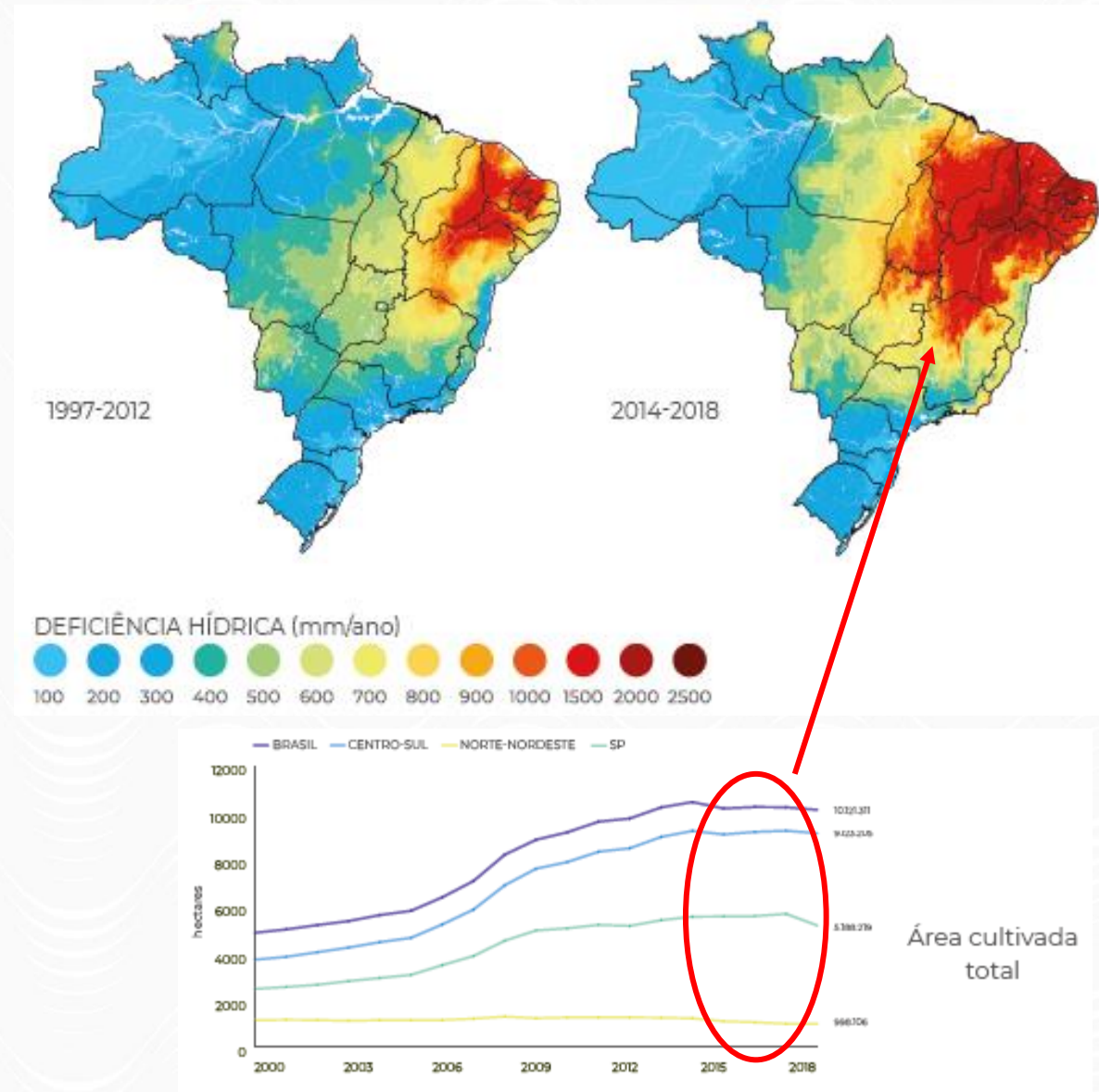
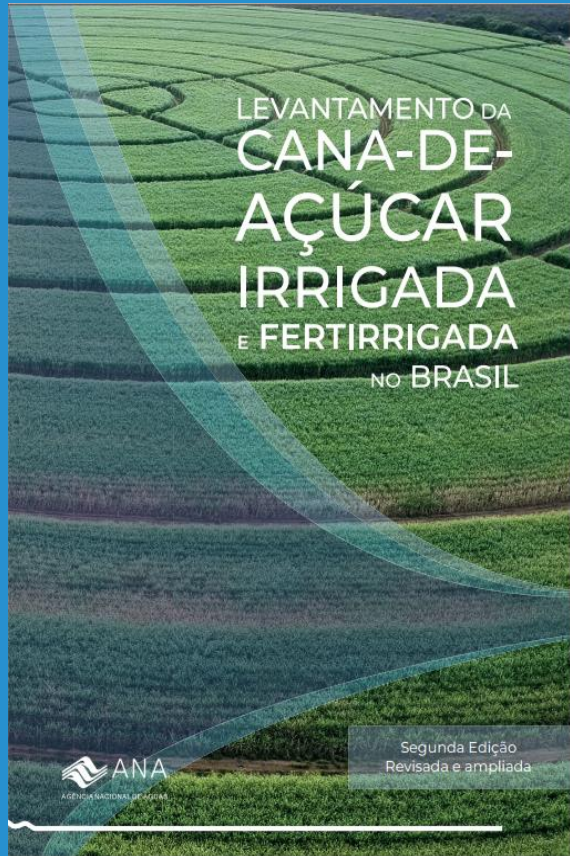
- Monitoramento do **clima presente** (variabilidade climática de alta e baixa frequência);
- Análise de **estacionariedade**;
- Análise de cenários climáticos futuros oriundos da modelagem da **tendência observada**;
- Análise de cenários climáticos futuros oriundos dos **MCG's**;

### 02. Impactos e Adaptação

- Avaliação do **impacto** do risco climático nos diferentes usuários;
- Avaliação da **segurança hídrica**;
- Definição de estratégias de **adaptação**.

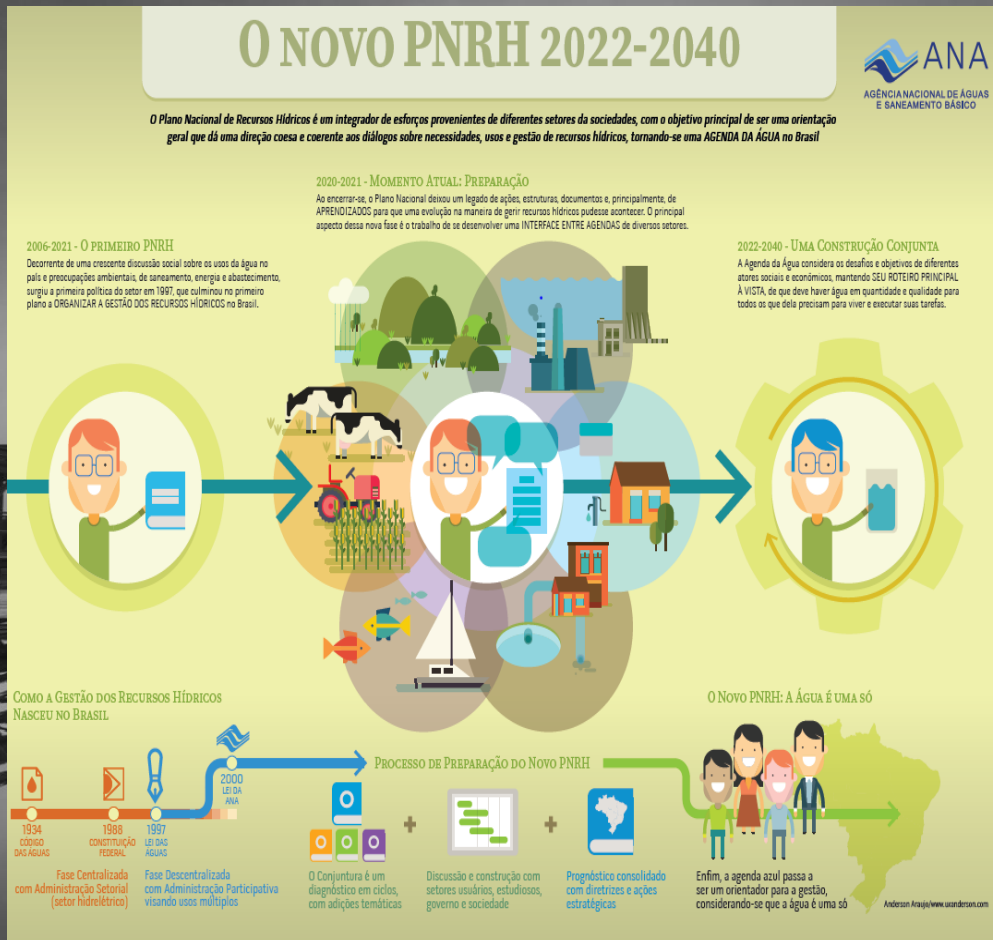


# Impacto da Variabilidade Climática na Produção da Cana-de-Açúcar no Brasil

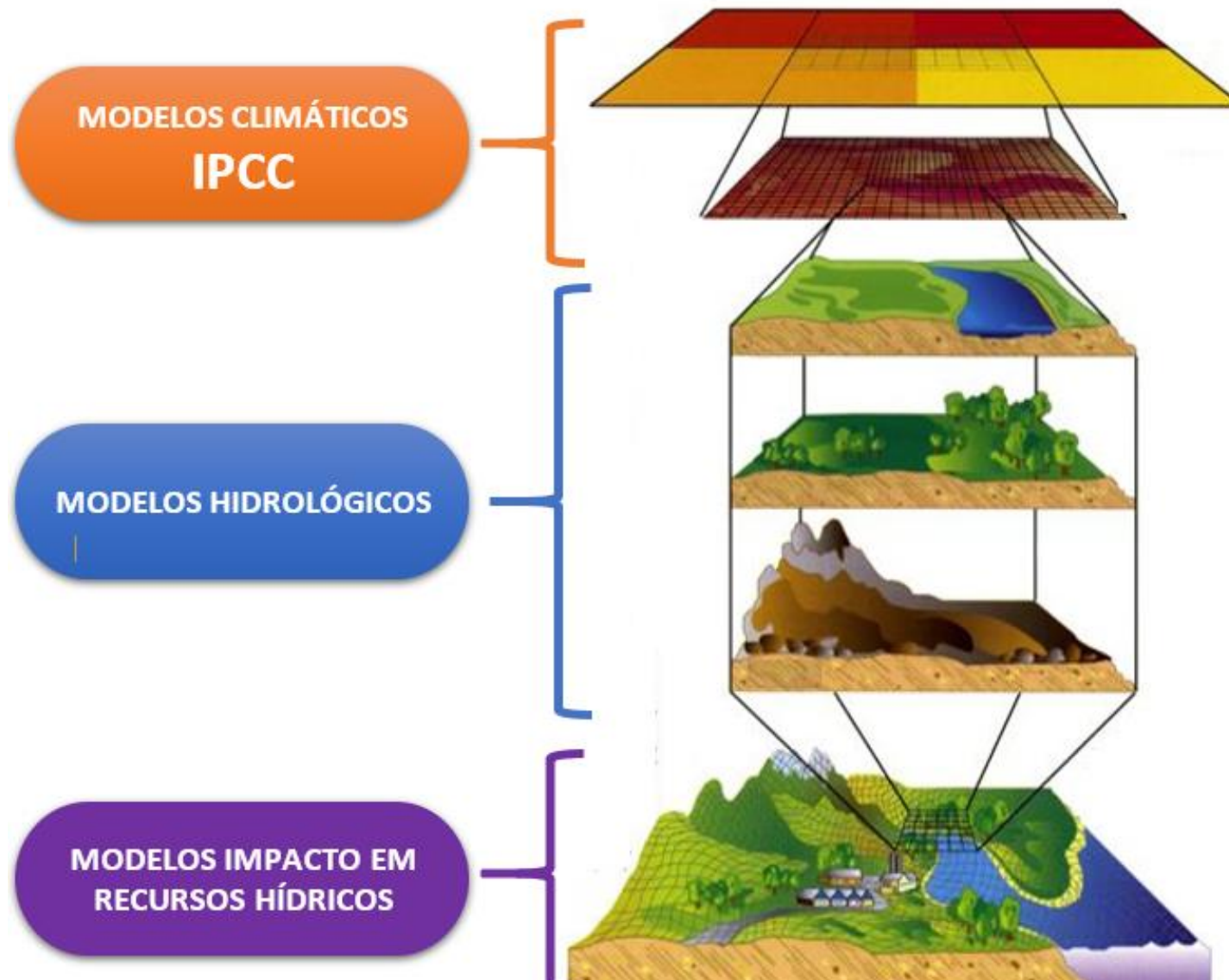


# Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

- Impactos das Mudanças Climáticas na **OFERTA E DEMANDA** DE ÁGUA
- Rebatimentos no Balanço Hídrico



# **Framework Básico das Mudanças Climáticas no PNRH**





# PRIMEIROS RESULTADOS – ATLAS DE IRRIGAÇÃO



Anomalias de evapotranspiração potencial e precipitação nos cenários - 2040

Evapotranspiração potencial



Crítico (BCCSM11-RCP8.5)



Intermediário (CCSM4-RCP8.5)

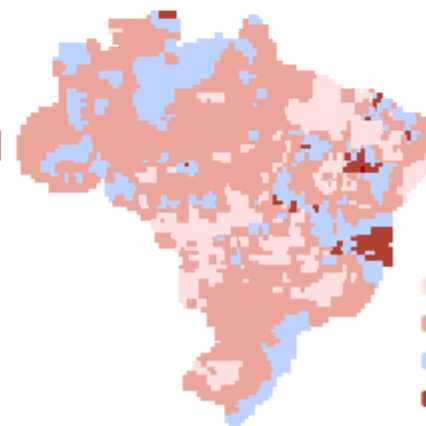
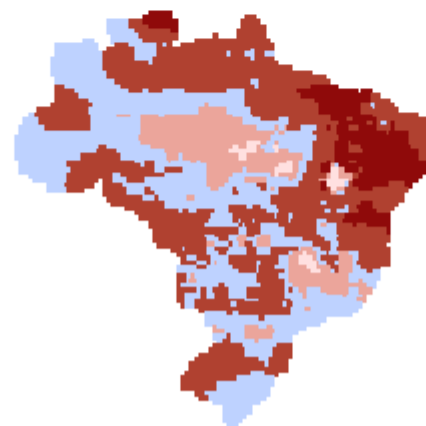
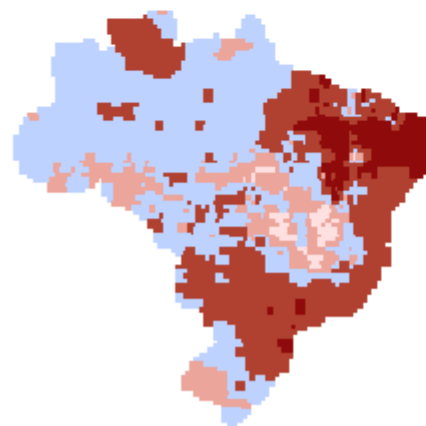


Otimista (CNRMCM5-RCP4.5)

Anomalia ETO

- 4% a +1%
- +1% a +3%
- +3% a +5%
- +5% a +10%
- > +10%

Precipitação



Anomalia P

- > +20%
- +5% a +20%
- +5% a -5%
- 5% a -20%
- < -20%

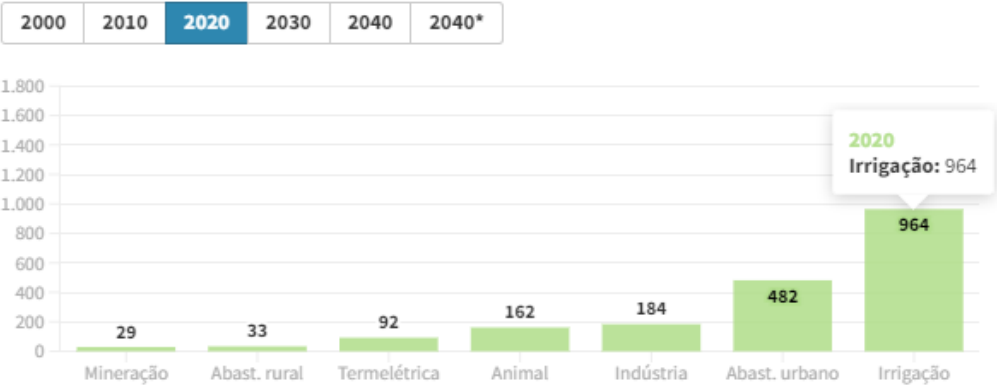


# Conjuntura 2021 – Efeitos de M.C. sobre a demanda de Água

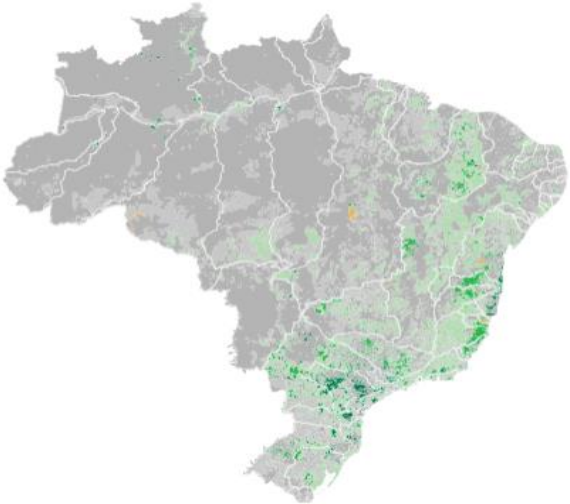
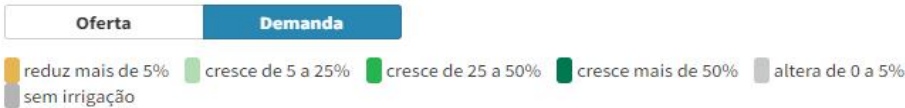


## Evolução dos Usos Setoriais da Água no Brasil Retirada em m³/s

\* Considera impactos de mudanças climáticas na irrigação

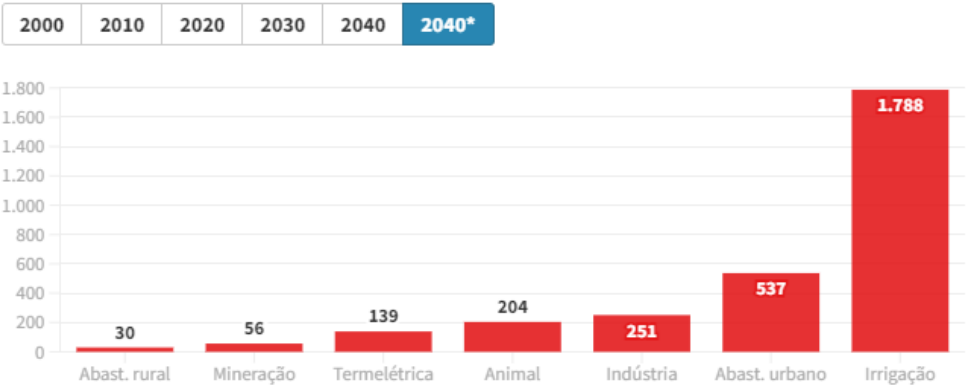


## Cenário de Mudança Climática do Balanço Hídrico Alterações na Oferta e na Demanda



## Evolução dos Usos Setoriais da Água no Brasil Retirada em m³/s

\* Considera impactos de mudanças climáticas na irrigação



# Conjuntura 2021 – Efeitos de M.C. sobre a Oferta de Água

## Cenários Futuros de Redução da Disponibilidade Hídrica

Classes de convergência por nível de alteração na UGRH

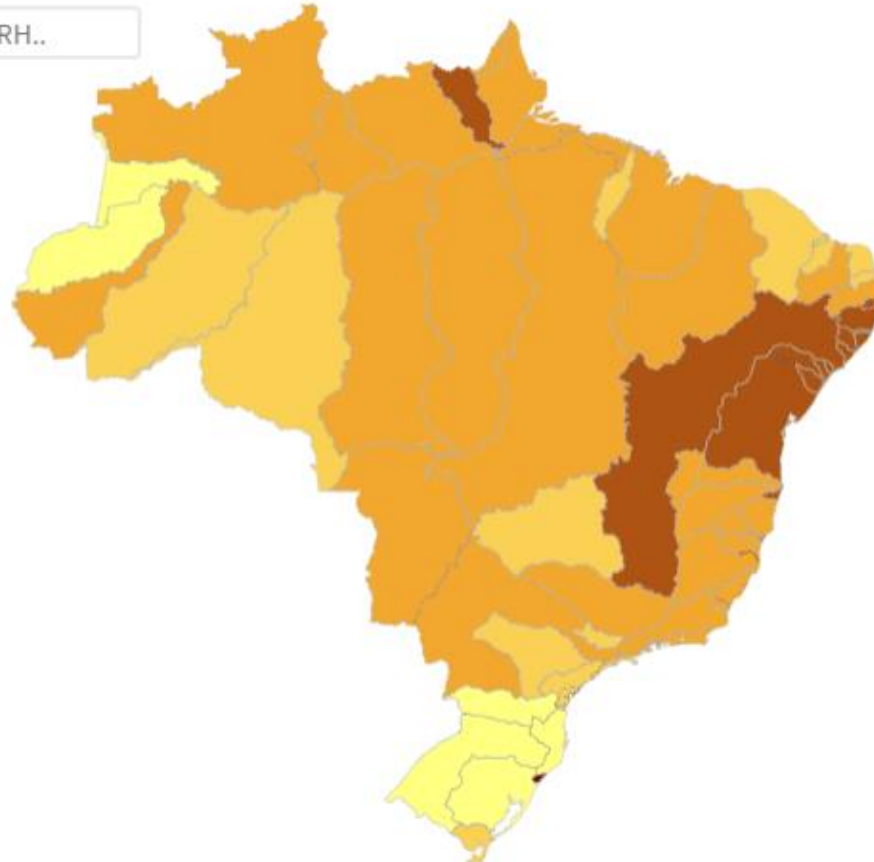
Redução superior a 5%

Redução superior a 15%

Redução superior a 25%

- 0%-20% dos cenários
- 20%-40% dos cenários
- 40%-60% dos cenários
- 60%-80% dos cenários
- 80%-95% dos cenários

Q Buscar UGRH..



## Cenários Futuros de Redução da Disponibilidade Hídrica

Classes de convergência por nível de alteração na UGRH

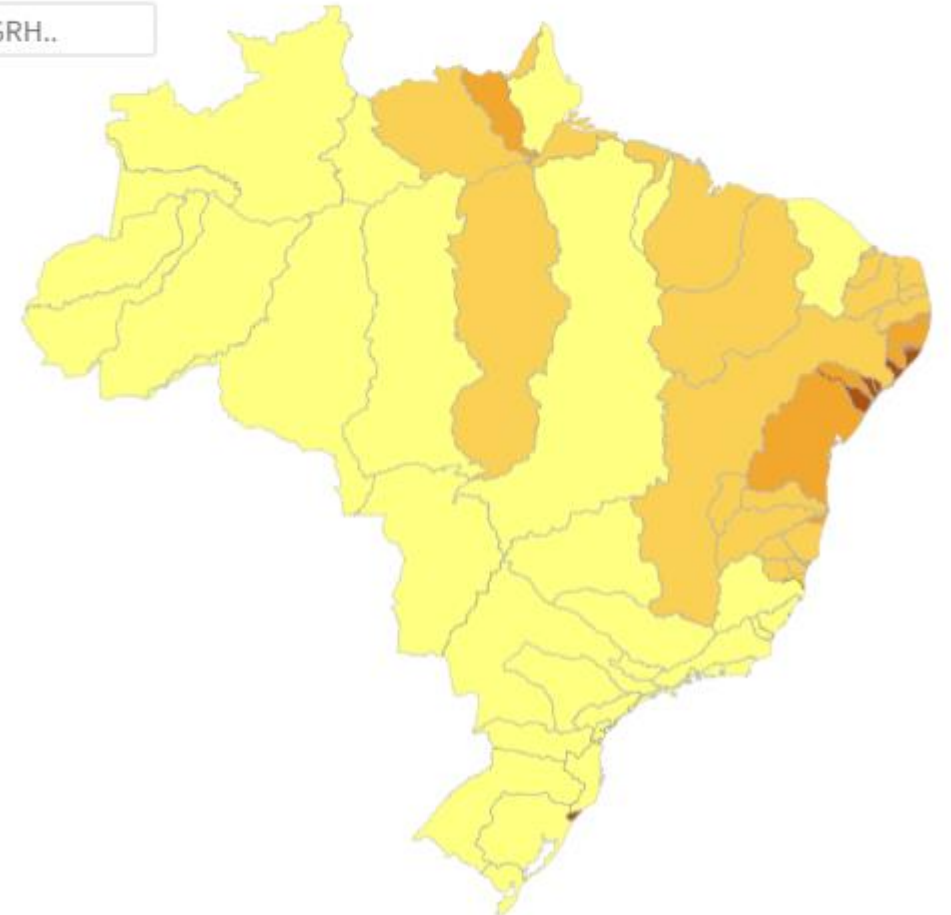
Redução superior a 5%

Redução superior a 15%

Redução superior a 25%

- 0%-20% dos cenários
- 20%-40% dos cenários
- 40%-60% dos cenários
- 60%-80% dos cenários

Q Buscar UGRH..



# Conjuntura 2021 – Efeitos de M.C. sobre a Oferta de Água

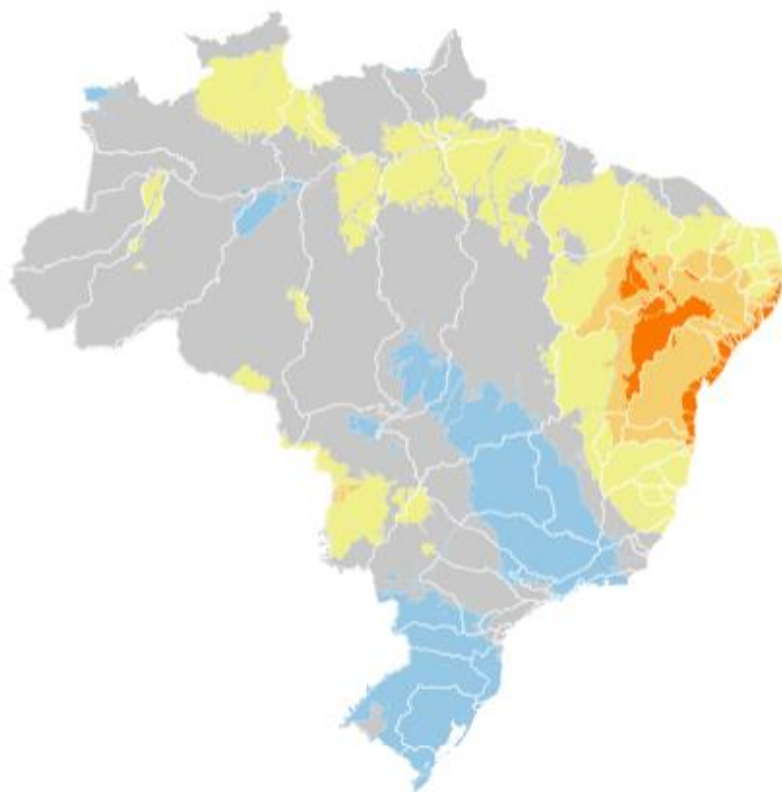
## Cenário de Mudança Climática do Balanço Hídrico

Alterações na Oferta e na Demanda

Oferta

Demanda

reduz mais de 50%   reduz de 25 a 50%   reduz de 5 a 25%   altera de 0 a 5%   aumenta de 5 a 25%



## Cenários Futuros de Aumento da Disponibilidade Hídrica

classes de convergência por nível de alteração na UGRH

Aumento superior a 5%

Aumento superior a 15%

Aumento superior a 25%

0%-20%   20%-40%

Q Buscar UGRH..





# Conjuntura 2021 – Efeitos de M.C. sobre o **Balanço Hídrico**

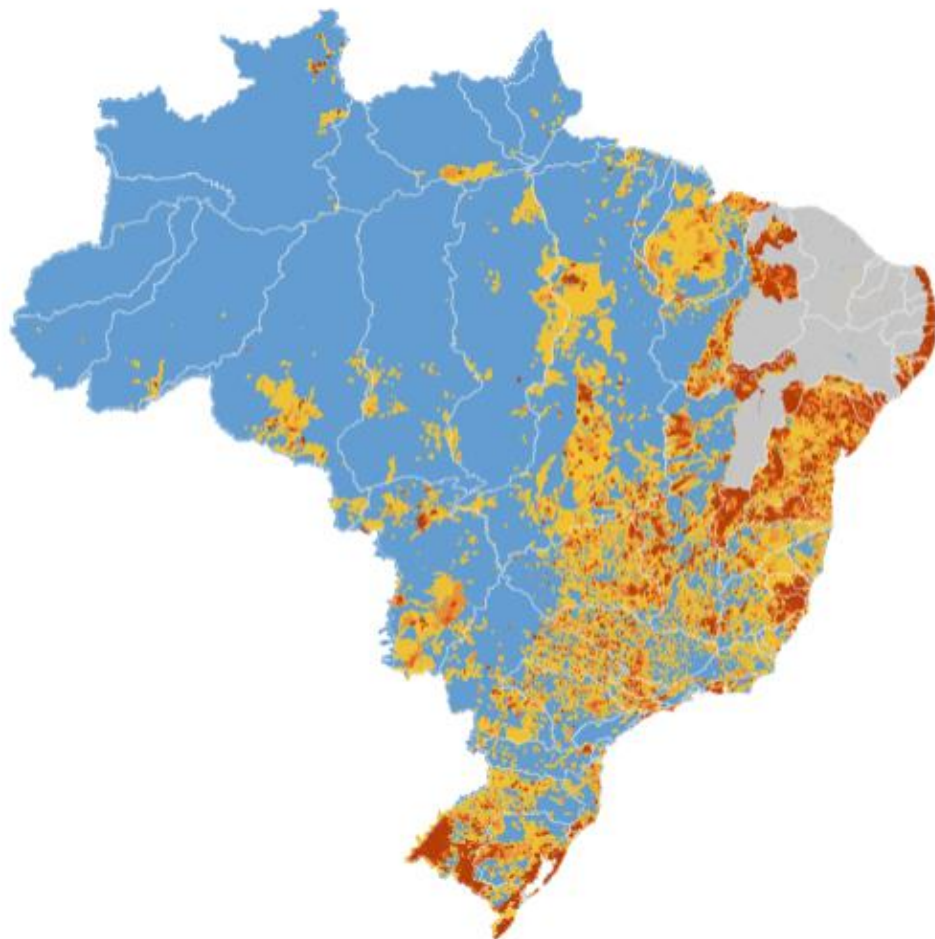
## Balanço Hídrico

Por UGRH

\*Com impacto de mudanças climáticas na oferta e demanda de água



Baixo Moderado Alto Muito Alto Crítico Intermitente



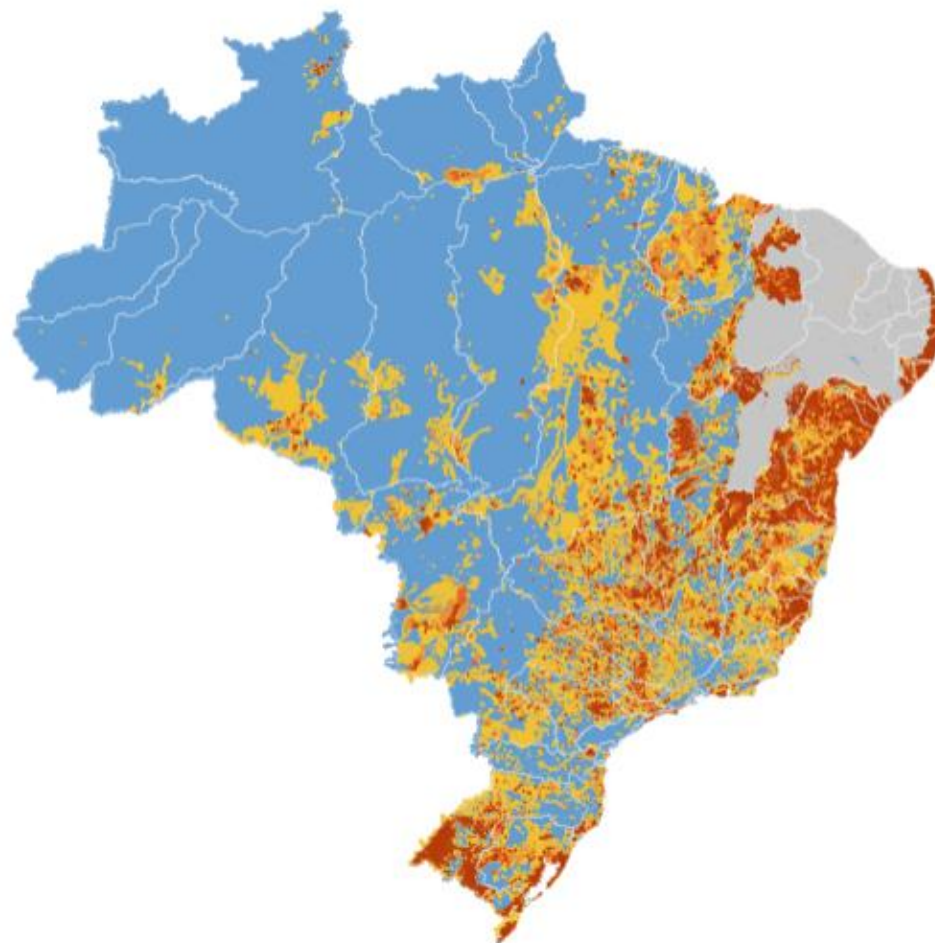
## Balanço Hídrico

Por UGRH

\*Com impacto de mudanças climáticas na oferta e demanda de água



Baixo Moderado Alto Muito Alto Crítico Intermitente



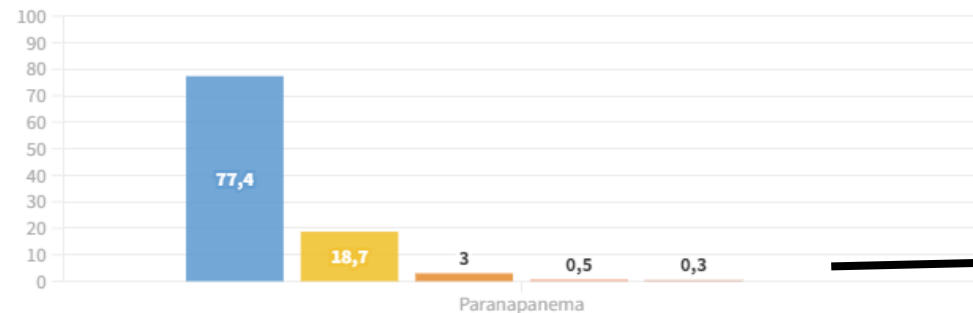
# Conjuntura 2021 – Efeitos de M.C. sobre o **Balanço Hídrico**

## Balanço Hídrico Atual

Percentual da UGRH em classes de comprometimento

Paranapanema

Baixo Moderado Alto Muito Alto Crítico Intermitente



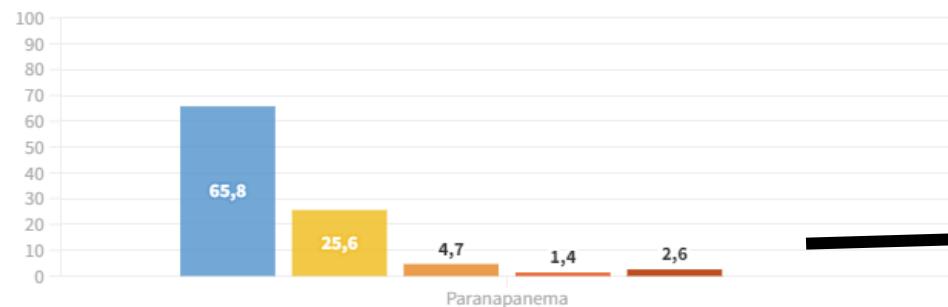
Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico • Figura atualizada em novembro de 2021.

## Balanço Hídrico em 2040 com Mudanças Climáticas

Percentual da UGRH em classes de comprometimento

Paranapanema

Baixo Moderado Alto Muito Alto Crítico Intermitente



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico • Figura atualizada em janeiro de 2022.

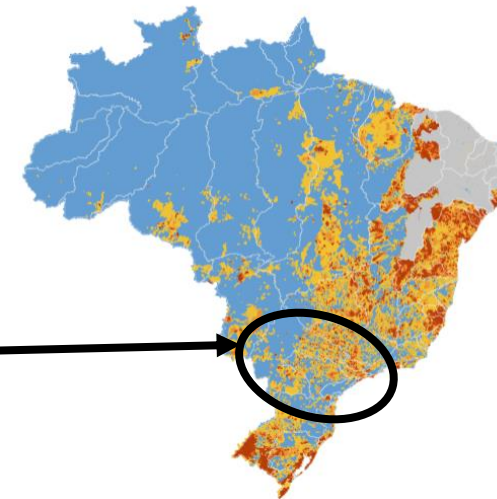
## Balanço Hídrico

Por UGRH

\*Com impacto de mudanças climáticas na oferta e demanda de água

2020 2040 2040\*

Baixo Moderado Alto Muito Alto Crítico Intermitente

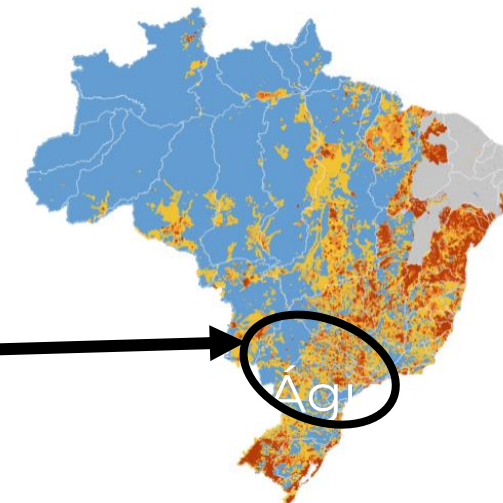


Por UGRH

\*Com impacto de mudanças climáticas na oferta e demanda de água

2020 2040 2040\*

Baixo Moderado Alto Muito Alto Crítico Intermitente



# Avaliação de Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos e Caminhos para Adaptação



- Melhorar nosso conhecimento sobre a correlação entre futuros climáticos e futuros de vazão.
- Simular a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos para vários cenários plausíveis
- Escolher um conjunto de ações ou estratégias de adaptação “sem arrependimentos” para os cenários plausíveis.
- Construir planos de contingência para bacias críticas → orientar as ações em situação crítica e definir papéis para os usuários e instituições.
- Repensar nossa infraestrutura hídrica considerando a não estacionaridade.
- Capacitar os cidadãos para se engajarem na adaptação às mudanças climáticas



# Obrigado!

até a próxima.