



Projeto FAPESQ/FAPESP 2023-2025

**SEGURANÇA HÍDRICA DE MUNICÍPIOS PARAIBANOS: UMA MODELAGEM INTEGRADA DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA E DAS DINÂMICAS NATURAIS E ANTRÓPICAS**

# WORKSHOP

Oficina de trabalhos de disseminação, discussão e engajamento para ações de segurança hídrica

Apoio:



Agosto de 2024

# OBJETIVOS E ESTRUTURA DO WORKSHOP

- Disseminar o conhecimento adquirido no âmbito do projeto,
- Compartilhar os mapeamentos e cenários de segurança hídrica com os participantes,
- Discutir a percepção dos participantes com relação as ações de adaptação a segurança hídrica.





# Website (em construção)



[projetosigma.ufcg.edu.br](http://projetosigma.ufcg.edu.br)

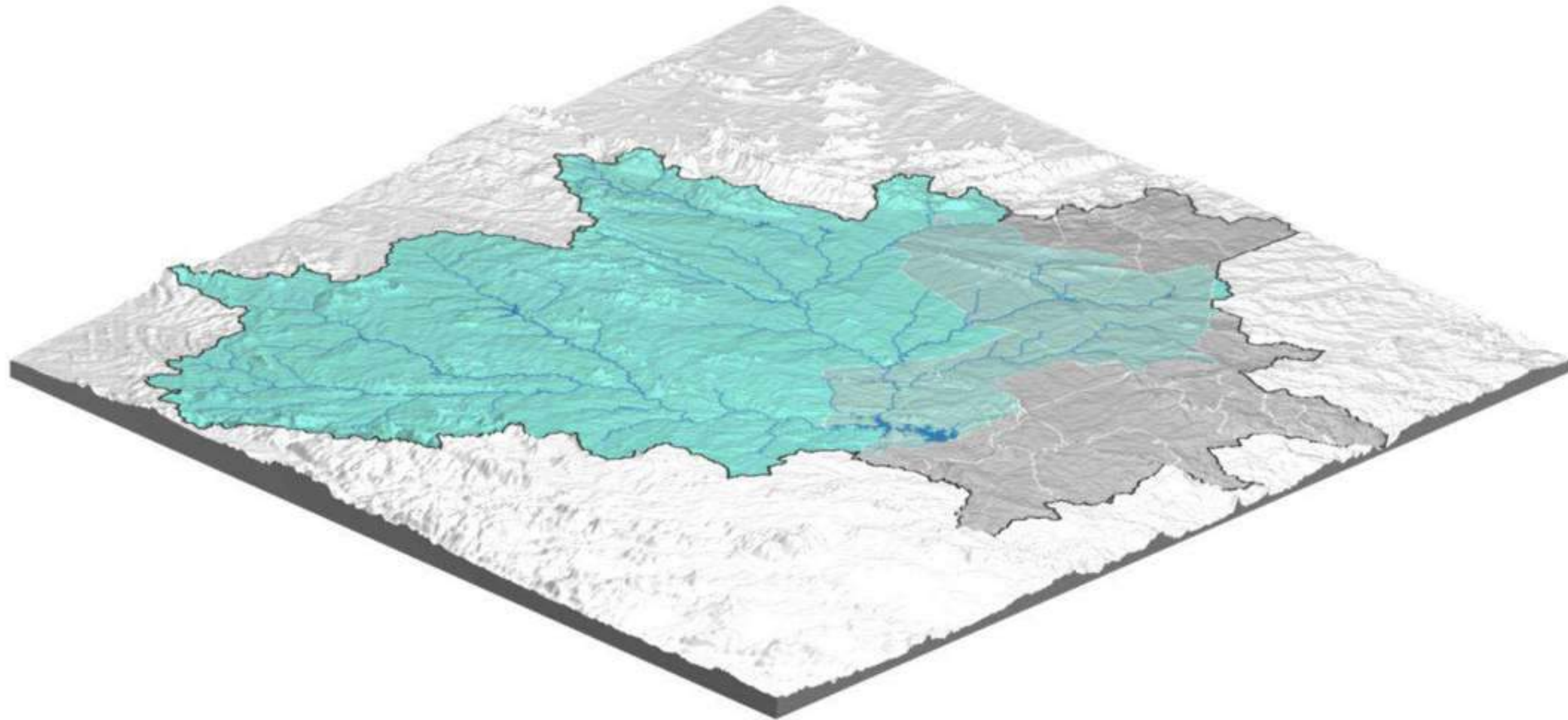
O que vem à mente quando você pensa em segurança hídrica?



Como a forma que você usa o território pode afetar a sua segurança hídrica?

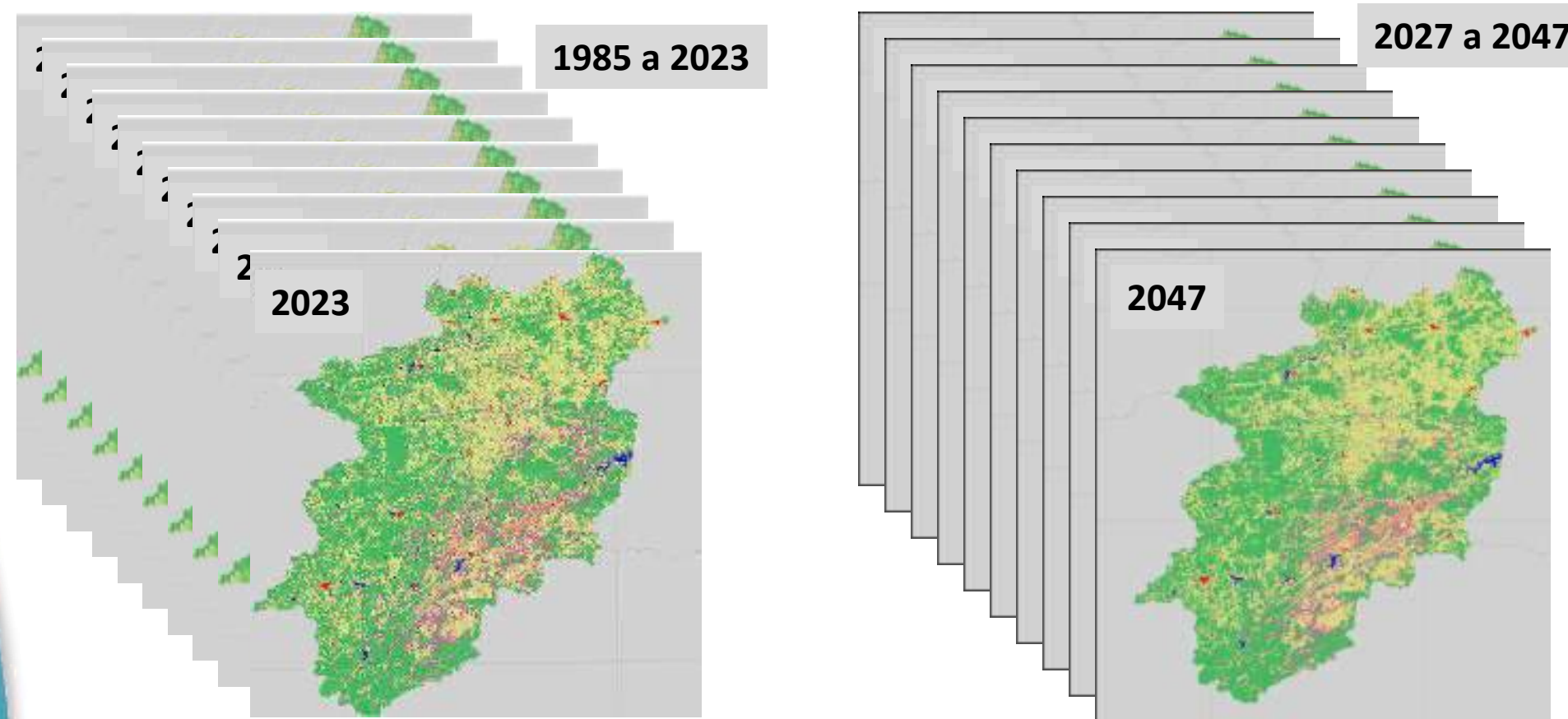
# SHPoEP

BACIA DE CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA HÍDRICO POÇÕES-EPITÁCIO PESSOA





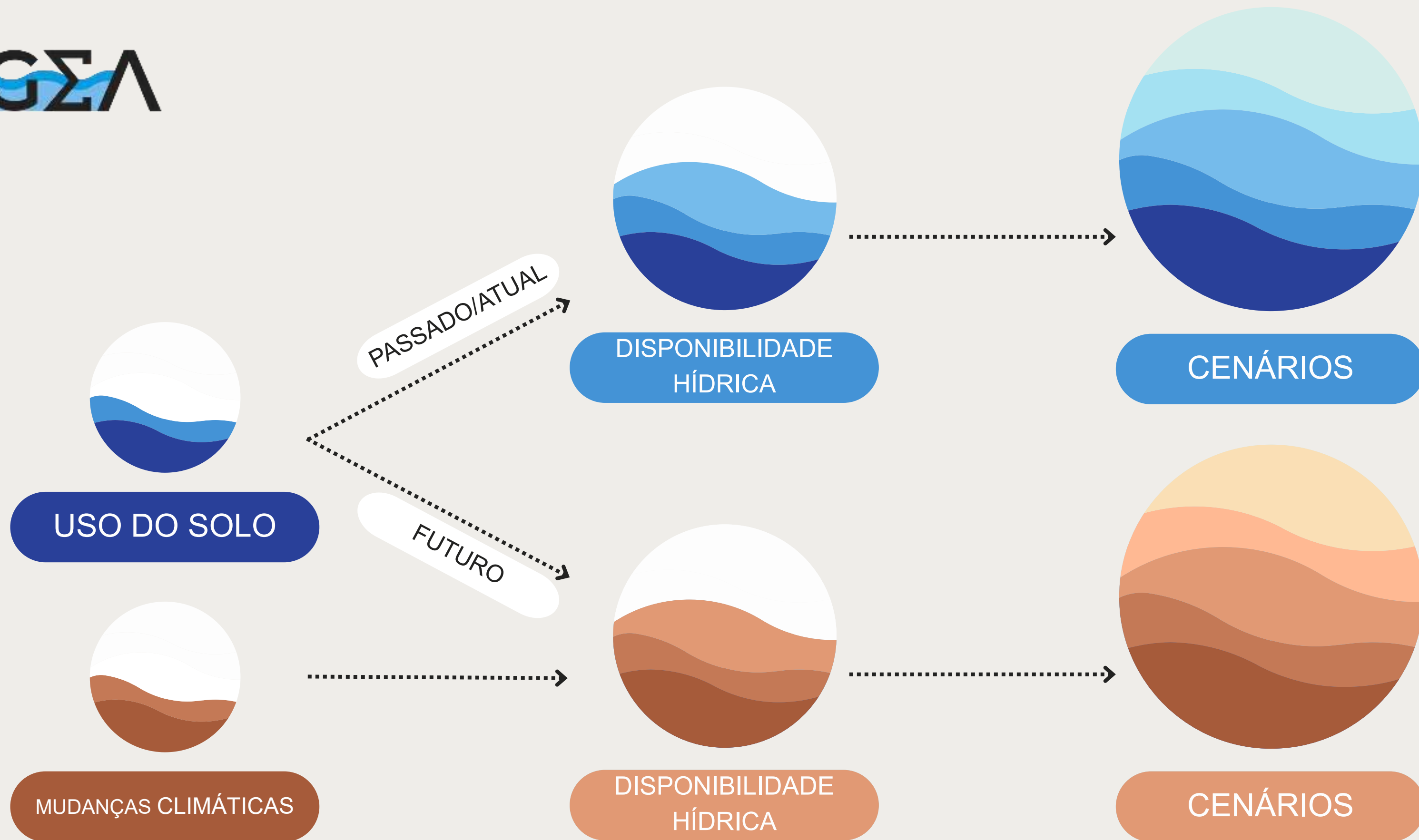
# CENÁRIOS DE USO DO SOLO



- ESTUDO EXPLORATÓRIO DAS MUDANÇAS (observando as tendências do passado)
- DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS QUE EXPLICAM A MUDANÇA
- PREDIÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS
- MÚLTIPLOS MÉTODOS:
  - Análises espaciais em SIG
  - Produtos de Sensoriamento Remoto
  - Ferramentas baseadas em redes neurais (ANN) e autômatos celulares (CA)



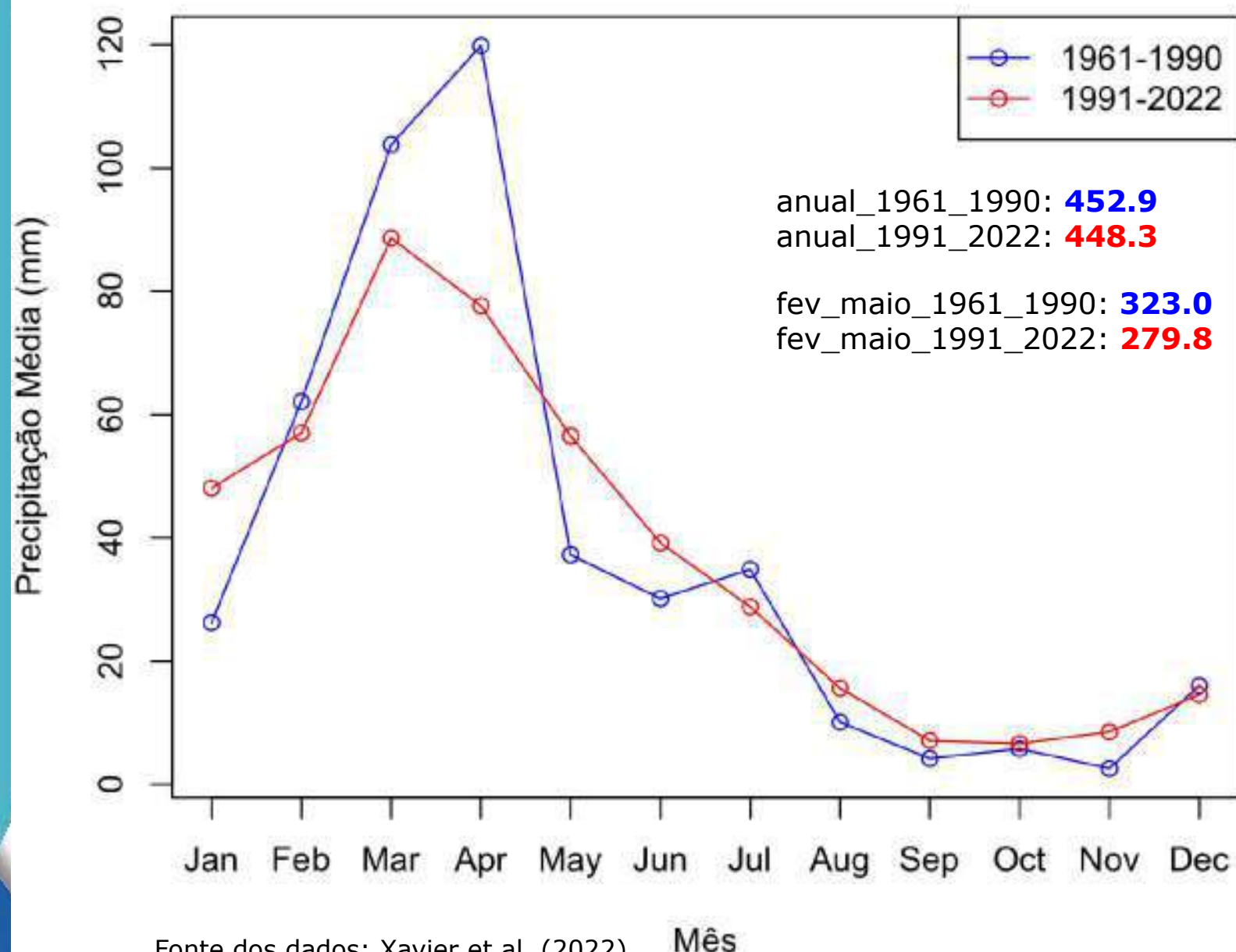
# SIGΣA



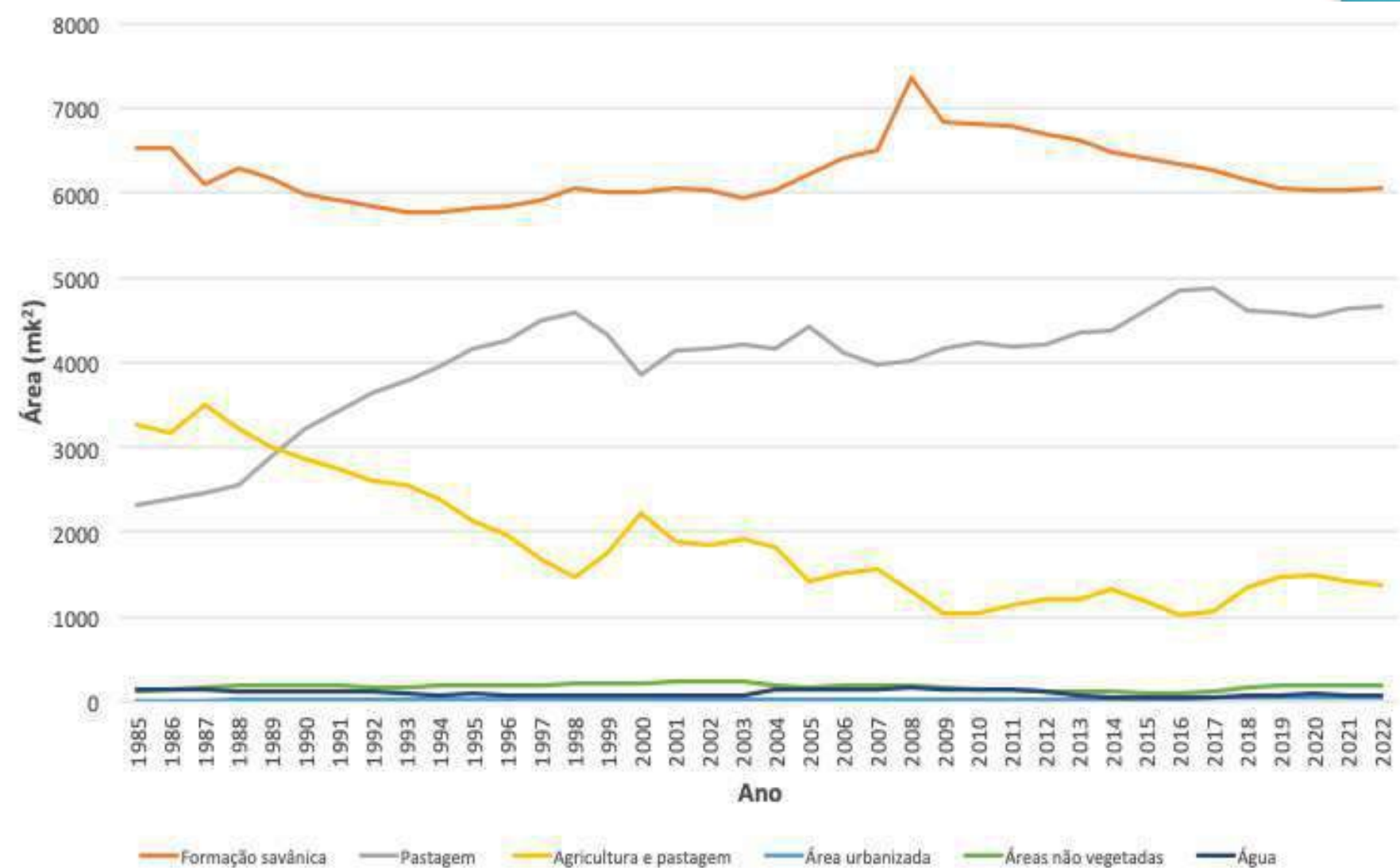


# MUDANÇA DO CLIMA & CENÁRIOS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA

**Média Mensal da Precipitação  
1961-1990 vs 1991-2022**



**Variação do uso e ocupação do solo da bacia de contribuição do açude Epitácio Pessoa**

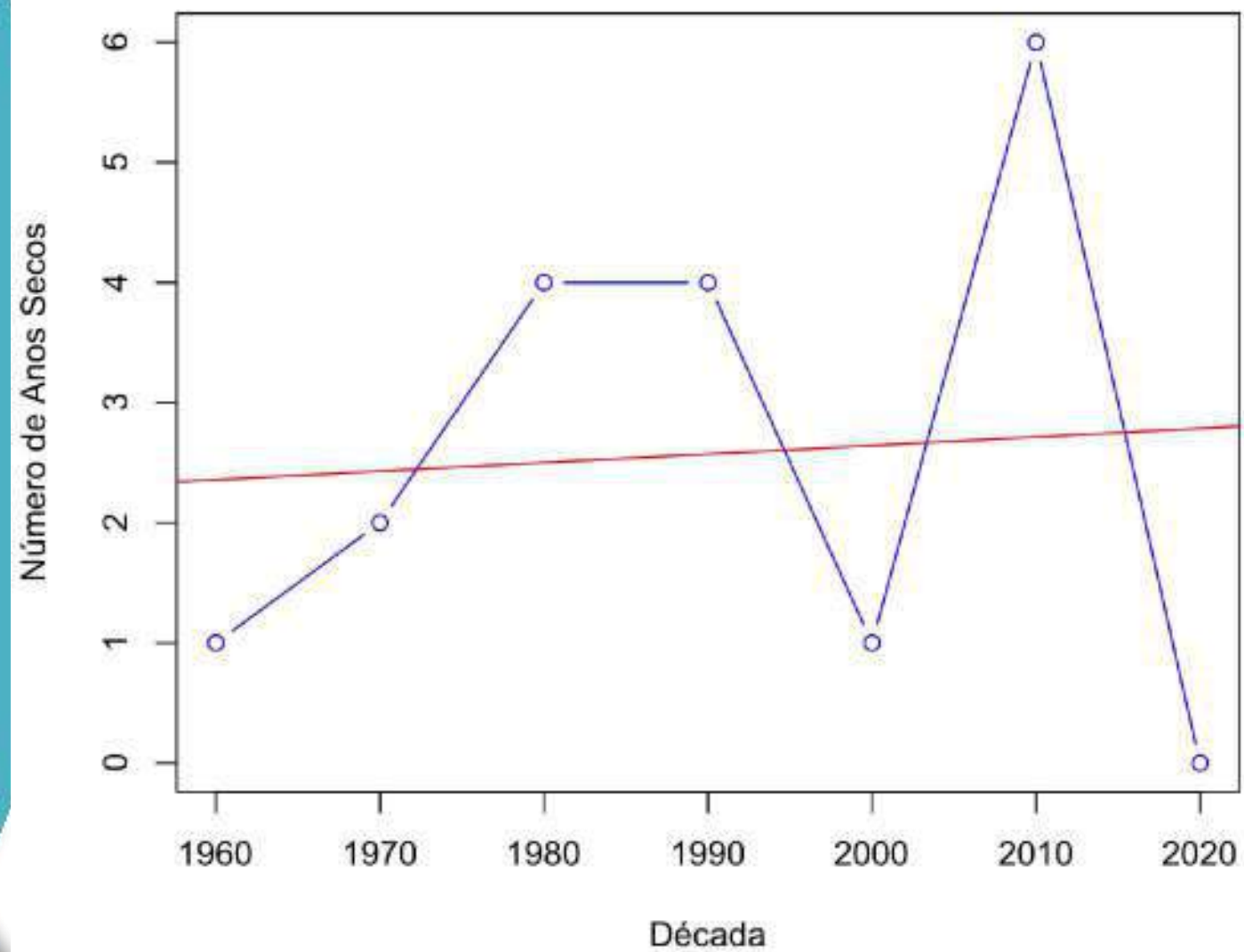


Fonte dos dados: Xavier et al. (2022)

# MUDANÇA DO CLIMA & CENÁRIOS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA

## ***Frequência de Anos secos por Década***

*Ano seco = precipitação annual inferior a 75% da média histórica*

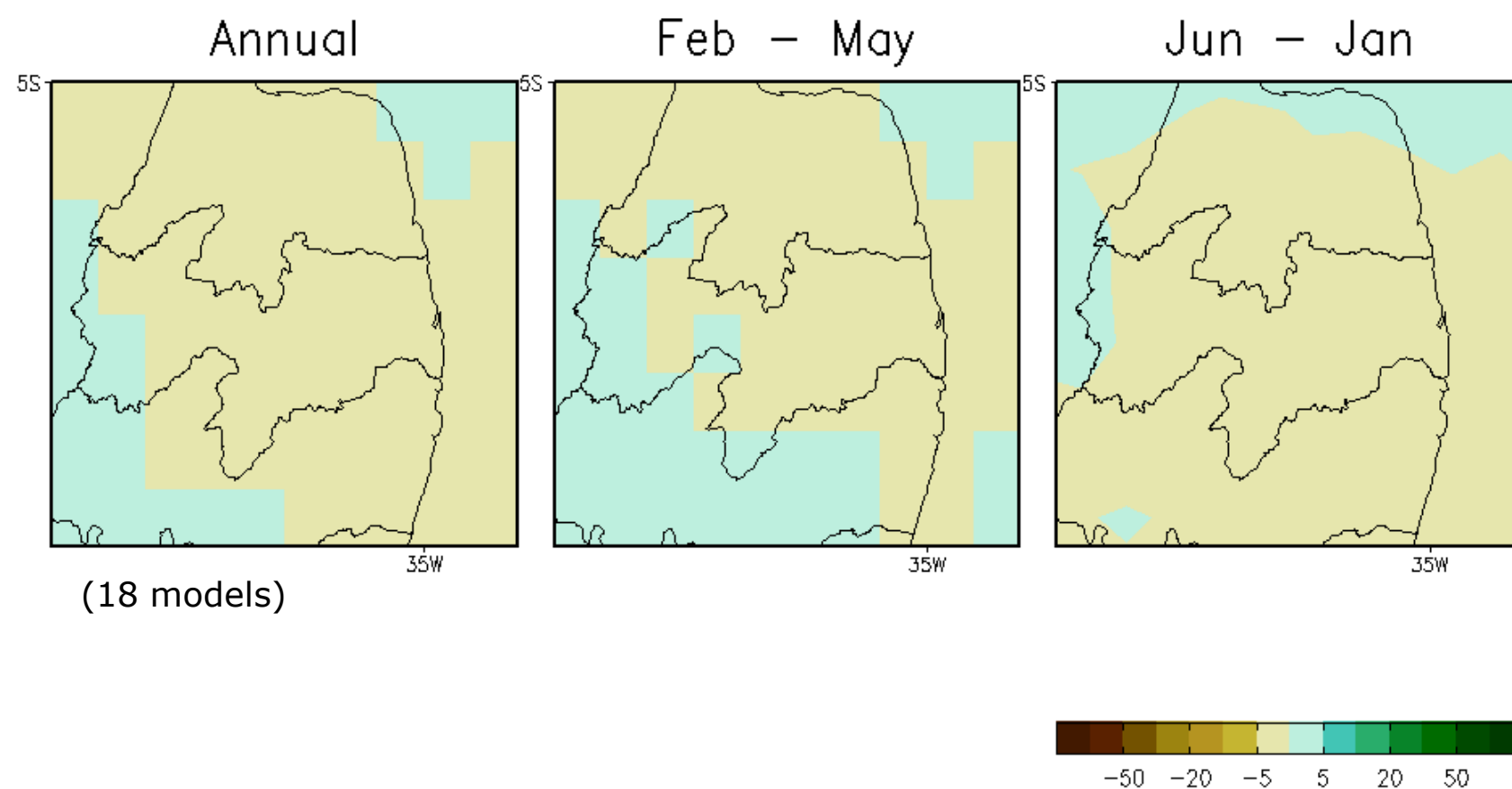


Fonte dos dados: Xavier et al. (2022)



# MUDANÇA DO CLIMA & CENÁRIOS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA

**CORDEX / CMIP5**  
**Total precipitation (PR) Change %**  
**Warming 1.5°C RCP8.5 (rel. to 1995-2014)**



**Mean temperature (T) Change deg C**

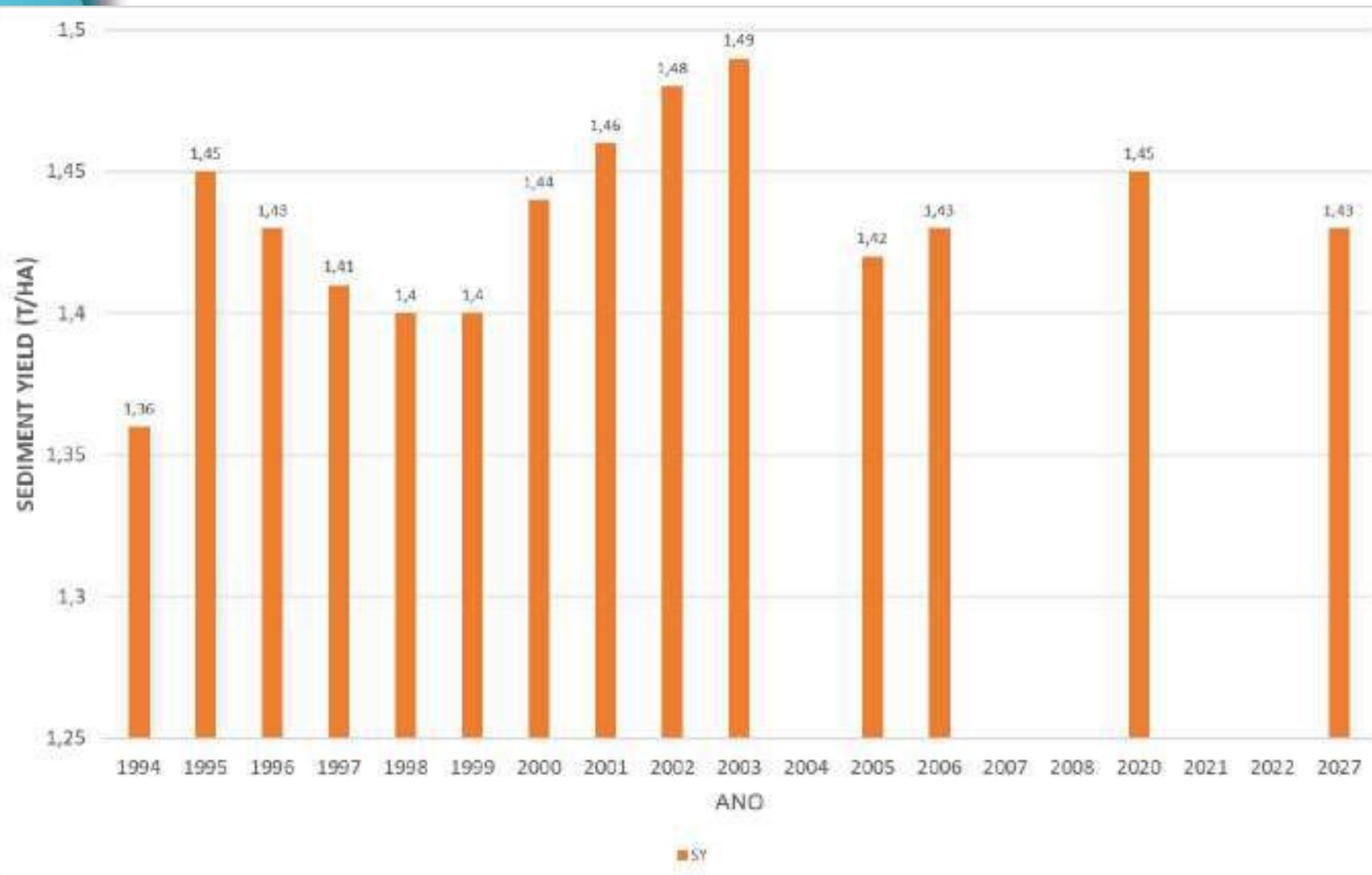
Period	Scenario	Median (deg C)
Warming 1.5°C	RCP8.5	0.7
Warming 2°C	RCP8.5	1.2
Warming 3°C	RCP8.5	2.3

**Consecutive Dry Days (CDD) Change days**

Period	Scenario	Median (days)
Warming 1.5°C	RCP8.5	4.5
Warming 2°C	RCP8.5	6.5
Warming 3°C	RCP8.5	12.6

# MUDANÇA DO CLIMA & CENÁRIOS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA

*Para a bacia do rio Paraíba, que contribui para o sistema hídrico Poções-Epitácio Pessoa*

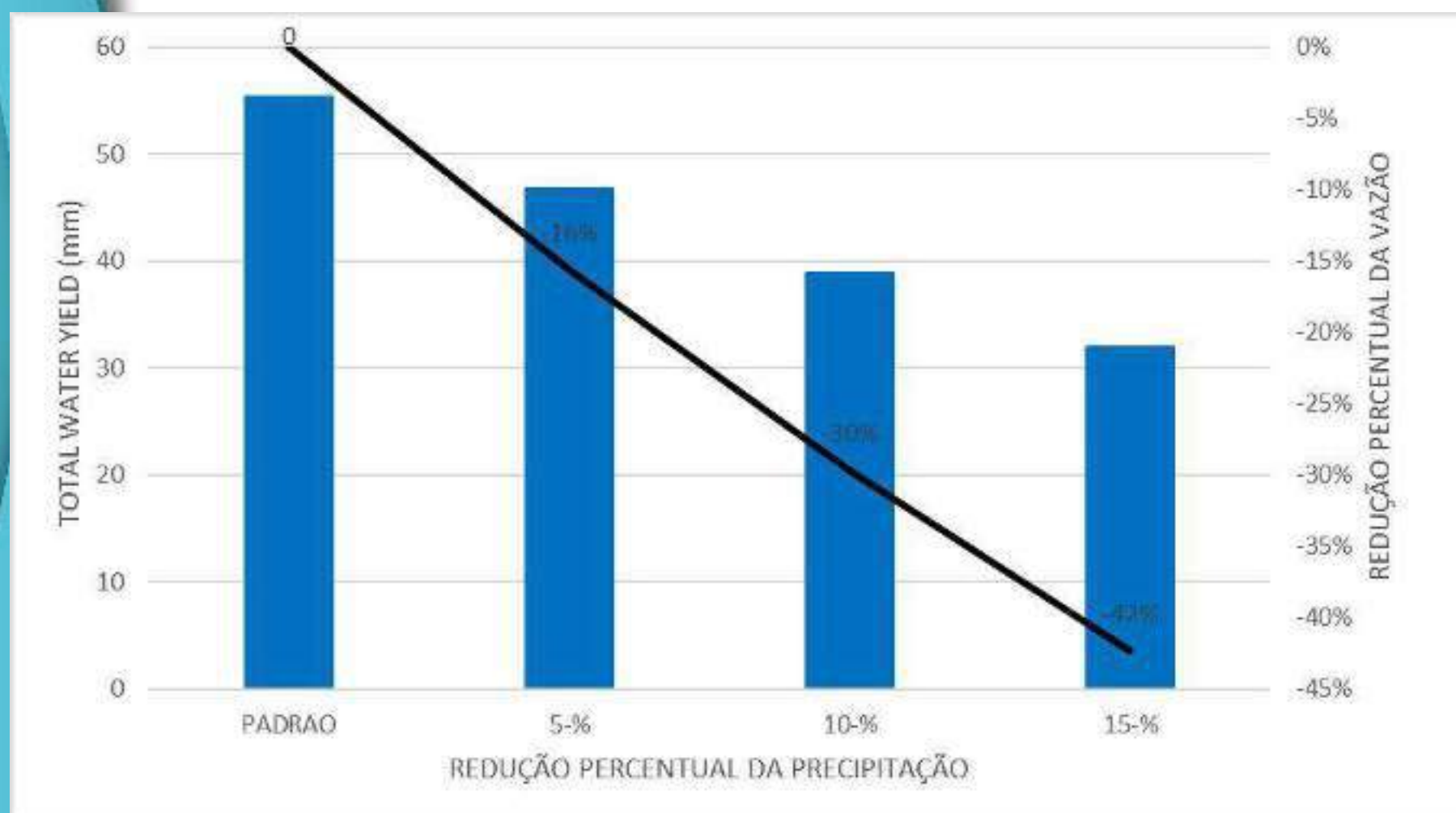


- Como consequência do comportamento da variação do uso e cobertura do solo, e considerando o período 1994-2020 para as **simulações hidrossedimentológicas**, a produção de água (volume de água que chega ao açude), apresentou uma variação, mas em torno de uma média (36,5 mm);
- Ou seja, a variação do uso do solo, ao longo do período estudado, não afetou, em grande escala, a produção de água;
- Este comportamento se deu, provavelmente, por causa da manutenção da escassa vegetação nativa;
- Por outro lado, houve uma variação substancial da produção de sedimento. Ou seja, a mudança do uso do solo colaborou para o assoreamento dos reservatórios e rios;
- Espera-se comportamento semelhante para a bacia do rio Taperoá



# MUDANÇA DO CLIMA & CENÁRIOS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA

*Influência das mudanças climáticas sobre o **ESCOAMENTO SUPERFICIAL** e produção de sedimentos no sistema hídrico Poções-Epitácio Pessoa*



Considerando-se variações da precipitação total de 5 a 15%, para mais e para menos, os resultados obtidos em termos de escoamento superficial e produção de sedimentos foram os seguintes:

Uma diminuição de 5% no total precipitado, levou a uma diminuição de volume que chega ao auge de 15%. Por outro lado, para diminuição de 10 e 15%, a diminuição de volume foi, 31% e 44%, respectivamente;

Ou seja, para as condições atuais, mas sem o PISF, os resultados levam a crer que as mudanças climáticas causaram uma redução considerável no aporte de água, mesmo para uma pequena variação no total precipitado. No mínimo 20% no aporte de água para o auge de boqueirão.

- Em termos de produção de sedimentos, os percentuais são semelhantes, tanto para percentuais positivos quanto para negativos.



# Percepção dos usuários com relação aos recursos hídricos

*Através de uma abordagem participativa*

- **Onde?** Em áreas vulneráveis dos municípios de Pocinhos, Boqueirão, Boa Vista, Cabaceiras e Pedra Lavrada
- **Com quem?** População, agricultores e pecuaristas
- **Quais estratégias?** Questionários aplicados em áreas urbanas com os usuários de água, e em áreas rurais com agricultores e pecuaristas
- **Quando?** 2023 e 2024 (10 dias de coleta)



*Equipe SIGMA formada por alunos de pós-graduação e graduação da UFCG e UEPB*

*\* A metodologia foi aplicada mediante a aprovação do comitê de ética da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)*



# Sobre os questionários

- Foram baseados em projetos anteriores:
  - Projeto PLANEJE Eventos Extremos: PLANEJEEE (2019, 2021) – University of Exeter (UK) e UFCG
  - Plano Municipal de Saneamento Básico (2021) - UFCG e FUNASA
- Foram divididos em quatro sessões principais:
  - Categorias sociodemográficas,
  - Características gerais de uso do recurso hídrico,
  - Impactos no fornecimento e qualidade de água,
  - Sensação de segurança hídrica e consume racional de água.

↳ Adaptados na linguagem de cada audiência  
(residentes, agricultores e pescadores)





# Sobre o local de aplicação dos questionários

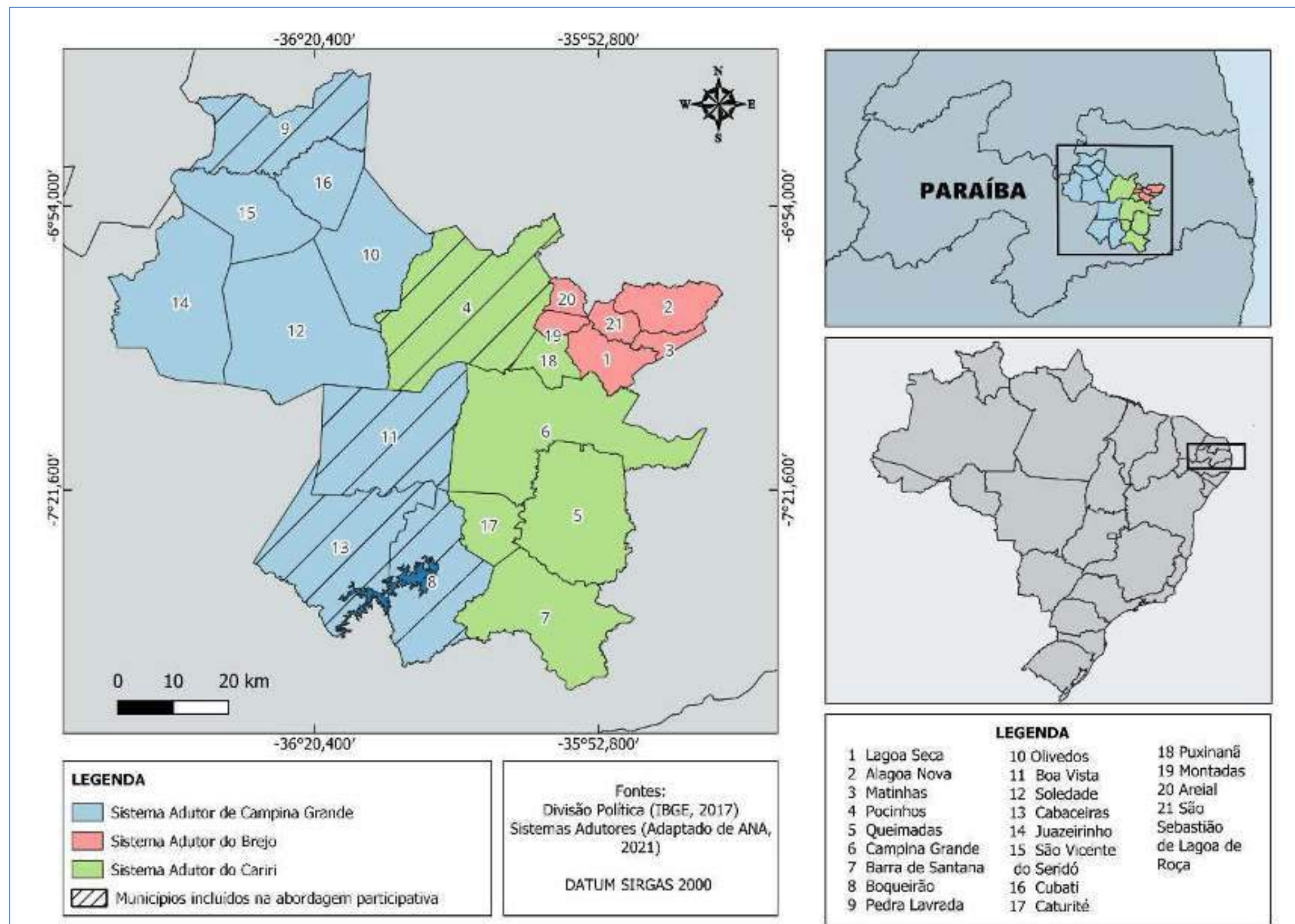
BOQUEIRÃO:  
17.870 hab. (2022)

CABACEIRAS:  
5.661 hab. (2022)

BOA VISTA:  
7.136 (2022)

PEDRA LAVRADA:  
7.899 (2022)

POCINHOS:  
18.708 (2022)



*Municípios de pequeno porte incluídos na abordagem participativa*



# Sobre o local de aplicação dos questionários

Definição das áreas de risco a desabastecimento em Boqueirão, Pocinhos, Cabaceiras, Boa Vista e Pedra Lavrada-PB

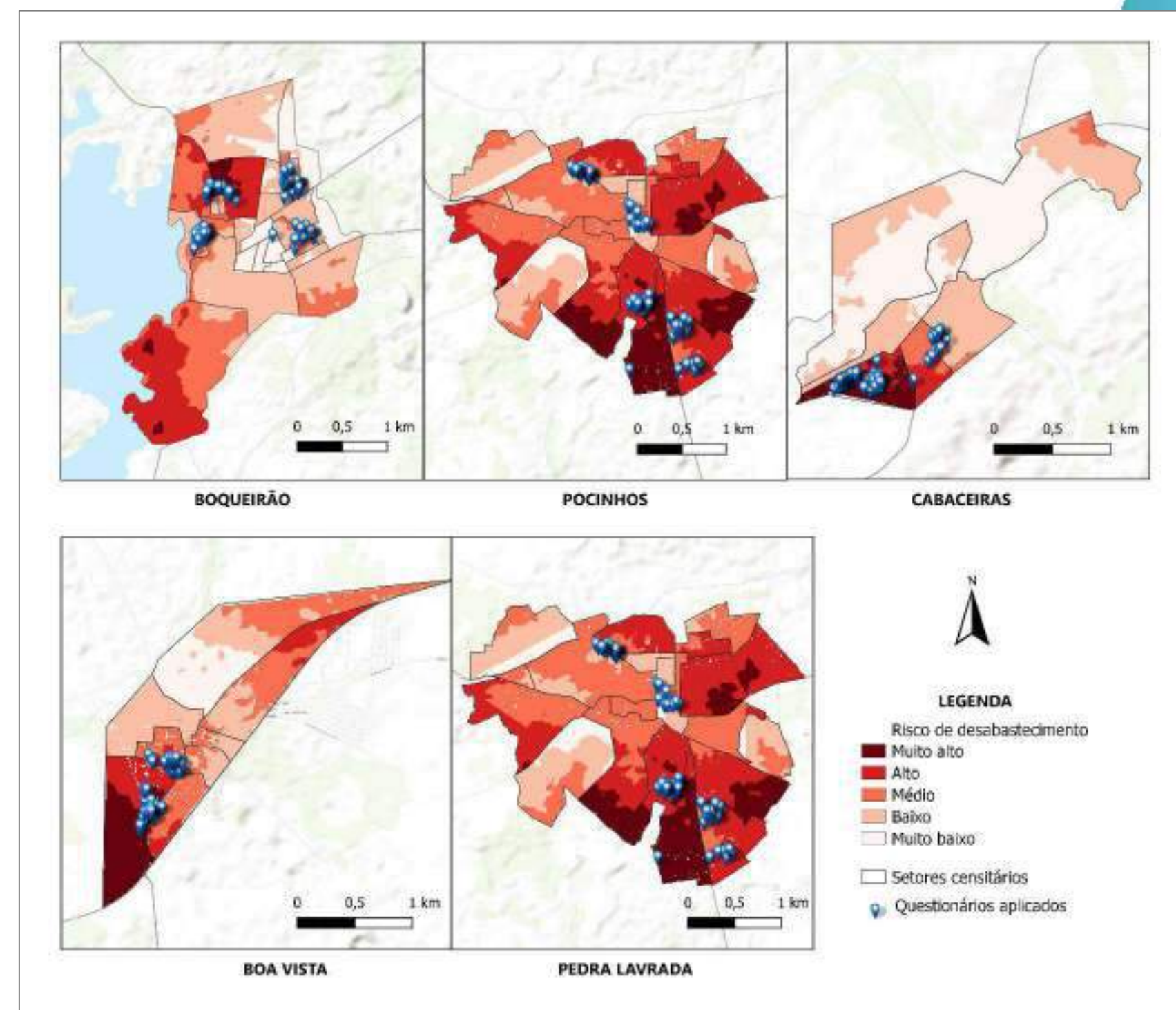
- Mapas indicam áreas com **risco** de enfrentamento ao desabastecimento de água (de muito baixo a muito alto) – Cordão et al. (2020)

Municípios	Número de questionários aplicados
Boqueirão	87
Pocinhos	81
Cabaceiras	64
Pedra Lavrada	65
Boa Vista	49
<b>Total</b>	<b>346</b>

Total participantes = 500

Inicialmente, a população foi escolhida de acordo com o nível de risco entre muito alto e médio

Tivemos o auxílio dos líderes da comunidade, assistentes sociais e defesa civil em cada município

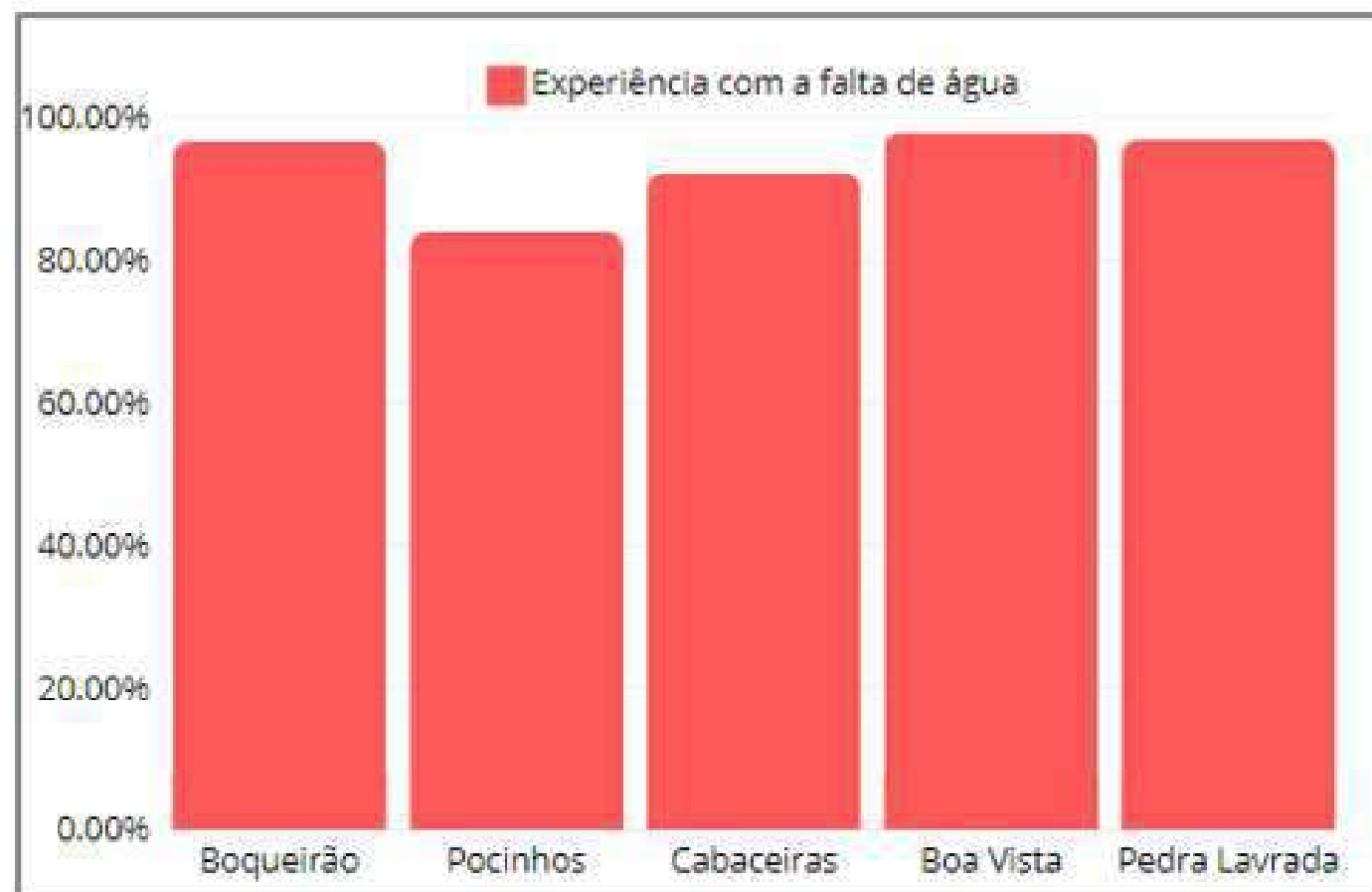


Mapas de risco de desabastecimento para os cinco municípios



# Resultados preliminares

*Sobre a frequência de falta de água:*



*Participantes que enfrentam falta de água em sua residência;*



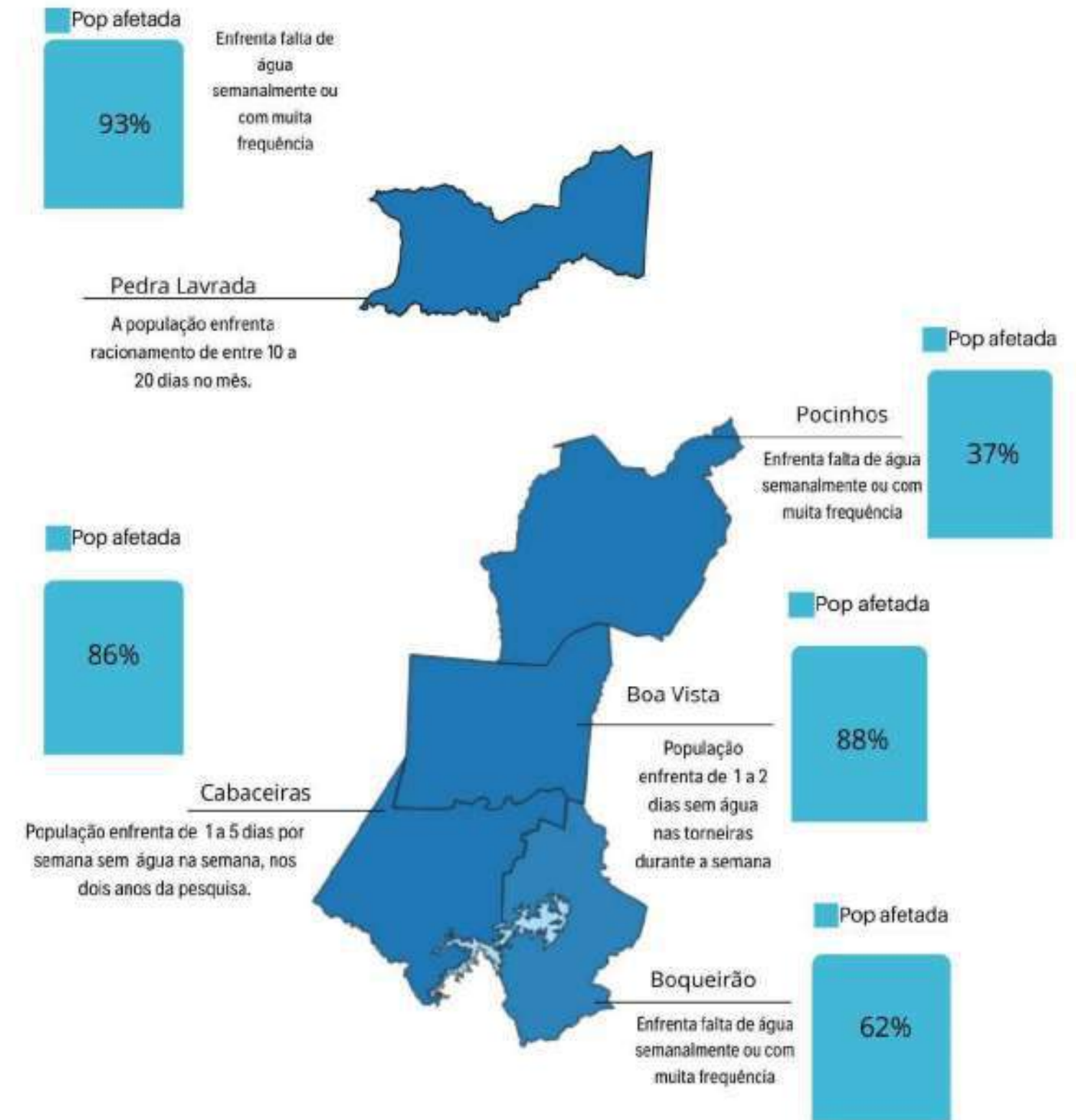
*Caixa de água pública em Cabaceiras*



# Resultados preliminares

Panorama do **acionamento** e **população afetada** pela falta de água nos municípios

*69.08% dos entrevistados informaram que suas residências **ainda** enfrentam falta de água semanalmente ou com muita frequência, mesmo com o reservatório Epitácio Pessoa com mais de 60% da sua capacidade total*



# Resultados preliminares

- 31% consideram que estão **morando** em locais com risco de desabastecimento
- 50.2% consideram que **não houve nenhuma mudança** na disponibilidade de água depois da transposição
- 81.2% dos respondentes acreditam que podem lidar melhor com a seca com **ações de adaptação** em sua casa.

└───→ **COMO?**



*Compra de água em Boqueirão*



# OBRIGADO!



Universidade Federal  
de Campina Grande



Apoio:

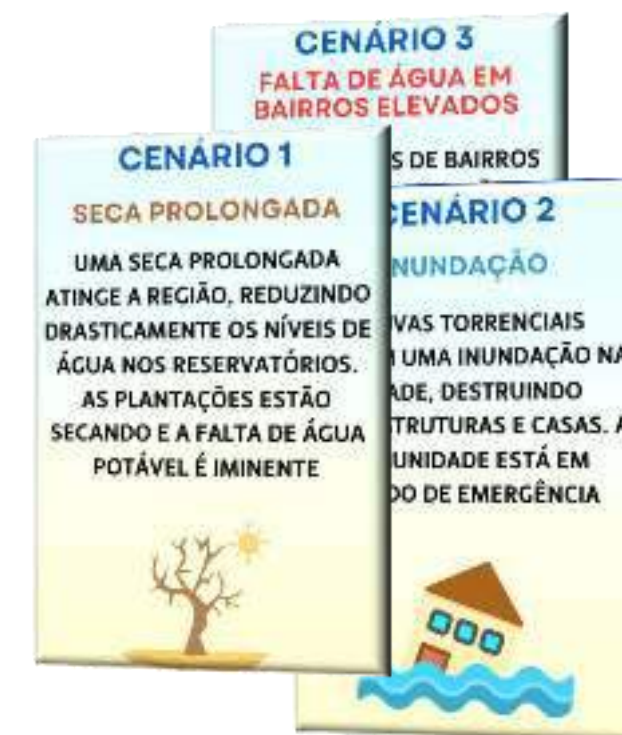


# JORNADA *pela* SEGURANÇA HÍDRICA

O jogo tem como objetivo disseminar informações sobre **cenários de insegurança hídrica**, sensibilizar os participantes sobre a **importância da segurança hídrica** e estimular a criação de ideias para **adaptação aos desafios atuais e futuros**

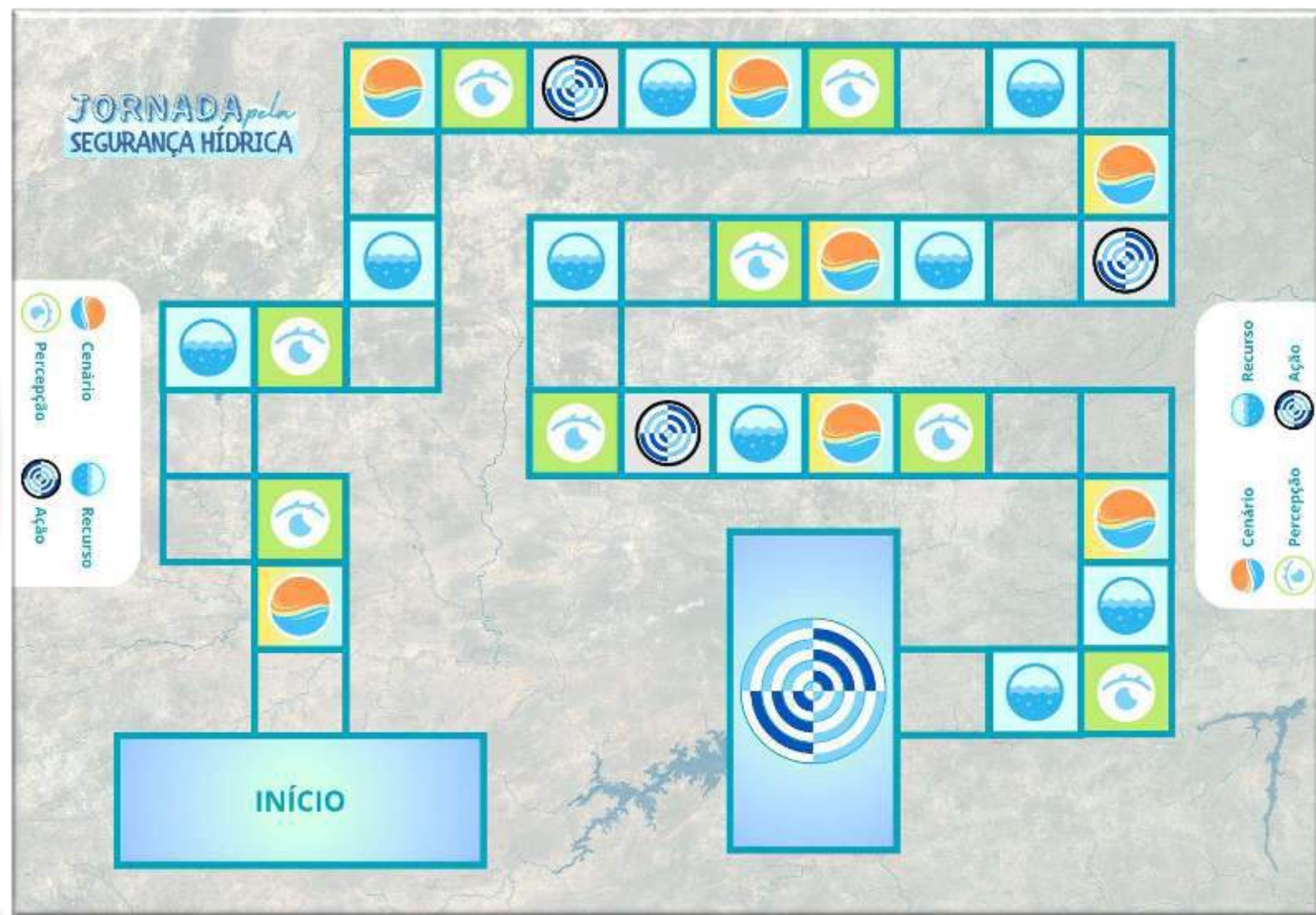
Este é um jogo **colaborativo**, onde o sucesso da equipe é medido pela capacidade de atingir coletivamente **x 20 anos de segurança hídrica**

Competição entre equipes: **a equipe que acumular mais anos de segurança hídrica por jogador é considerada vencedora**





# JORNADA *pela* SEGURANÇA HÍDRICA



**RECURSO**  
Você implementou um telhado verde...

**RECURSO**  
Você instalou um sistema de captação de água da chuva, aumentando sua resiliência a seca

**RECURSO**  
Você instalou o sistema de tratamento para cinza nas irrigações

**+2 ANOS DE SEGURANÇA HÍDRICA**

**CENÁRIO 1**  
**SECA PROLONGADA**  
UMA SECA PROLONGADA ATINGE A REGIÃO, REDUZINDO DRASTICAMENTE OS NÍVEIS DE ÁGUA NOS RESERVATÓRIOS. AS PLANTAS ESTÃO SECANDO E A FALTA DE ÁGUA POTÁVEL É IMINENTE

**CENÁRIO 2**  
**INUNDAÇÃO**  
CHUVAS TORRENCIAIS CAUSAM UMA INUNDAÇÃO NA REGIÃO, DESTRUINDO INFRAESTRUTURAS E CASAS. A COMUNIDADE ESTÁ EM ESTADO DE EMERGÊNCIA

**CENÁRIO 3**  
**FALTA DE ÁGUA EM BAIRROS ELEVADOS**

**-5 ANOS**

**1 ANO**

**-1 ANO**

**PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS**

**RITA BOA VI**  
"A ÚNICA QUE TEM DA DÍGUA É AQUELA QUE TEM EM CASA SEMPRE TEM UM GOSTO ESTRANHO. ÀS VEZES, ATÉ PARECE TURFA. NEMSEUS TELHOS FICAM COM DENTELAS VARIAS VEZES. PRECISAMOS DE ÁGUA LIMPA E SEGURA"

**MURILO CABACEIRAS**  
"NÃO PASSAMOS SEMPRE DEBER DISPONÍVEL ATRAVÉS DE UM SERVIÇO DA PREFEITURA LOCALIZADA."

**CLEIDE PEDRA LAVRADA**  
"NÃO PASSAMOS SEMPRE DEBER DISPONÍVEL ATRAVÉS DE UM SERVIÇO DA PREFEITURA LOCALIZADA."

**NOS DE IRANÇÁ HÍDRICA**

**-1 ANO DE SEGURANÇA HÍDRICA**

