



Realização:



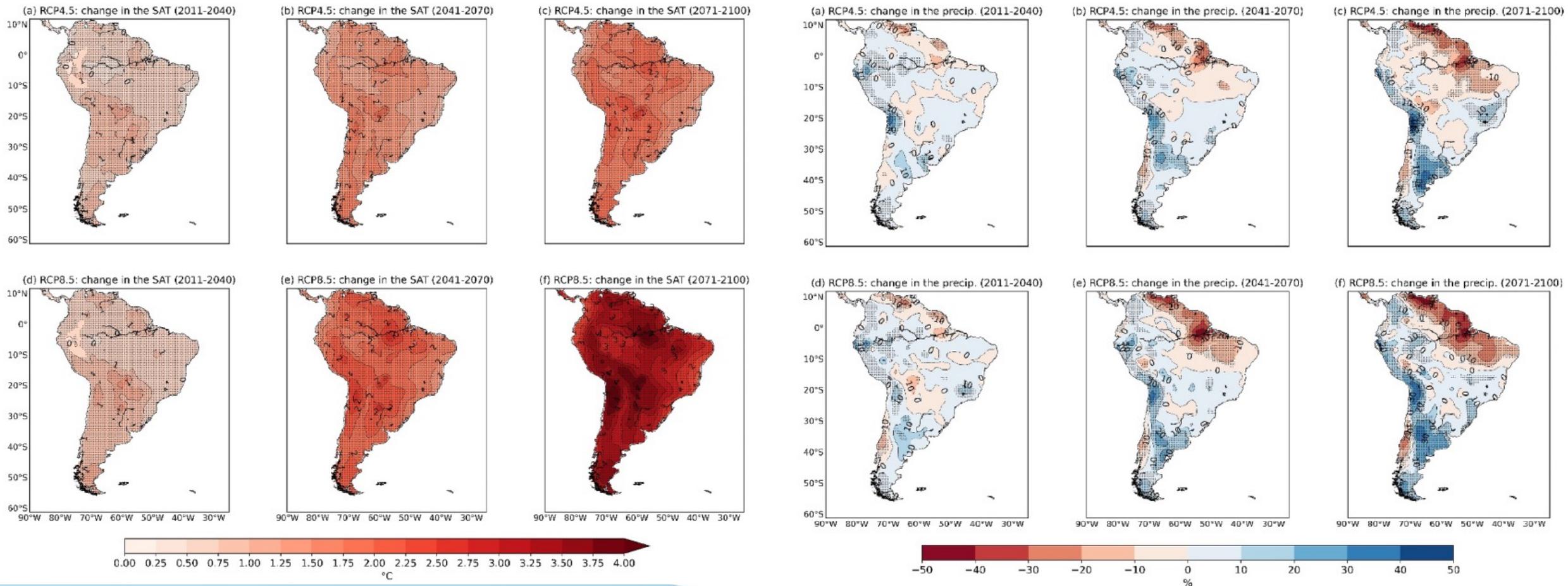
# A água subterrânea no enfrentamento da escassez hídrica

Prof. Ricardo Hirata  
CEPAS | USP  
Universidade de São Paulo

# Mudanças climáticas e como elas nos afetarão?

*Temperaturas e chuvas em 2040, 2070 e 2100*

*Modelo BESM2.5 [Brazilian Earth System Model]*



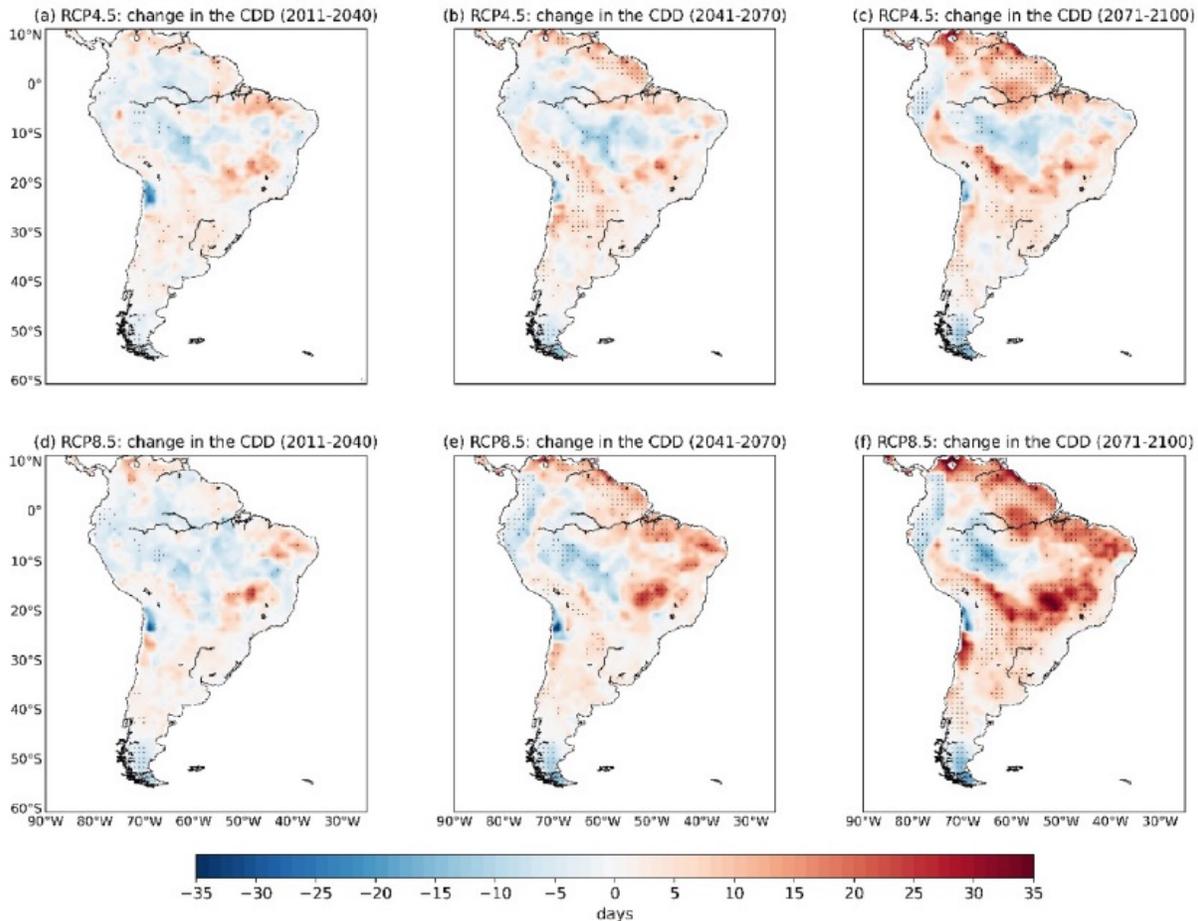
Aumento da T (°C) e evapotranspiração

Menor precipitação (N, NE, CO) %

# Mudanças climáticas e como elas nos afetarão?

*Temperaturas e chuvas em 2040, 2070 e 2100*

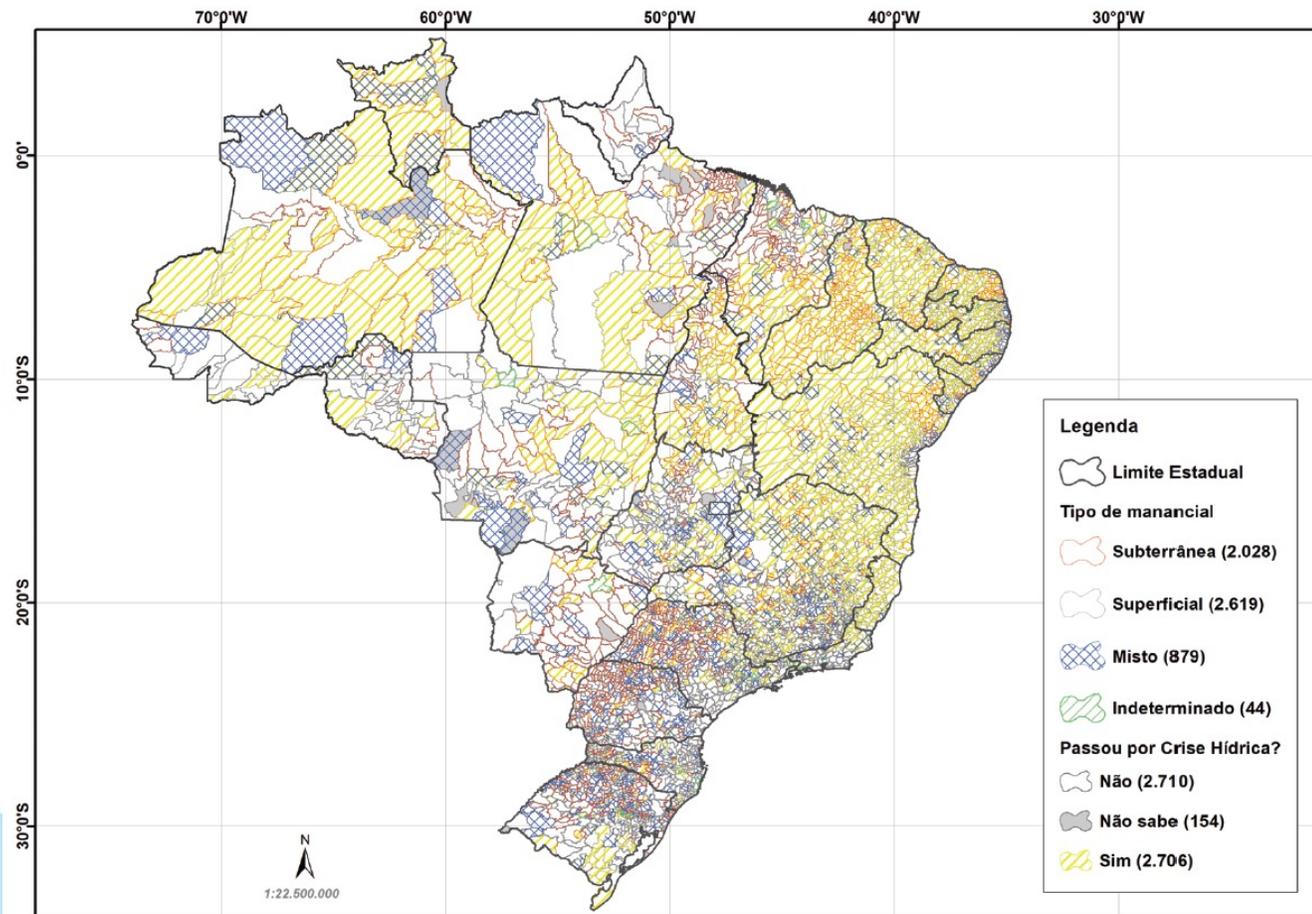
*Modelo BESM2.5 [Brazilian Earth System Model]*



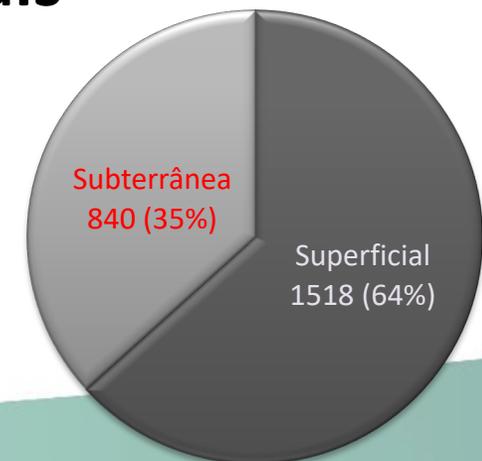
A disponibilidade hídrica se reduzirá em quase todo o território nacional, com menos chuvas e estiagens mais frequente e longas, SDD

Mesmo com chuvas iguais, prolongamento das estiagens por todo o país (**dias secos consecutivos, SDD**), dias

# O que nos ensinou a crise hídrica de 2013-2017?



- 50% das cidades brasileiras (1356 cidades) sofreram com a crise hídrica, a pior redução de chuvas em 80 anos.
- Cidades abastecidas apenas com **água superficial foram duas vezes mais afetadas** do que aquelas com águas subterrâneas



# O que nos ensinou a crise hídrica de 2013-2017?

## Região Metropolitana de São Paulo

- População: 22M habitantes
- Sistema público de água: 62 m<sup>3</sup>/s
- 99% água superficial
- Entretanto, a RMSP tem **13,000 poços** tubulares privados, extraíndo **11-13 m<sup>3</sup>/s**.
- Ao invés de 1%, as águas subterrâneas suprem **17% da demanda**; na seca >25%
- 60% dos poços são irregulares (sem outorga)

# O que nos ensinou a crise hídrica de 2013-2017?

## Região Metropolitana de Recife

Ou seja, sem os poços privados, o abastecimento colapsaria ou os impactos seriam bem maiores por todo o país

- População total: 3,9 M habitantes
- Abastecimento público 10,4 m<sup>3</sup>/s
- 87% de fontes superficiais
- Entretanto, Recife tem 13-14 mil poços tubulares particulares e +2 m<sup>3</sup>/s.
- Ao invés de 13%, o abastecimento é de 27% com água subterrânea

# O que nos ensinou a crise hídrica de 2013-2017?

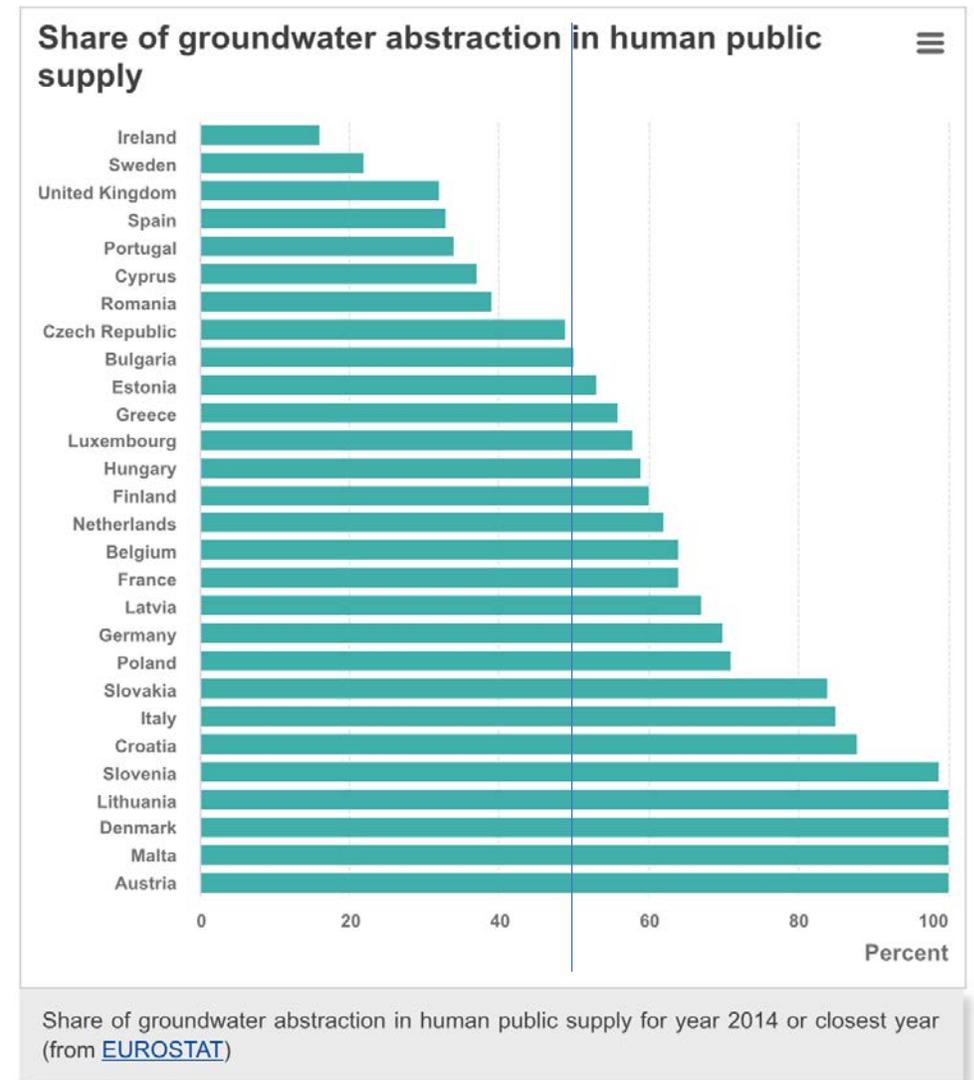
- O valor investido em poços privados no país representa mais R\$ 100 bilhões
- No Brasil, extraem-se 504 m<sup>3</sup>/s (produção total: 557 m<sup>3</sup>/s e abastecimento público: 53 m<sup>3</sup>/s) para todos os usos privados (Instituto Trata Brasil 2019)
- Proibir, como quer a Resolução da ANA 192 (8/05/2024), agravará as crises hídricas nas cidades, pois **não se reconhece o papel do autoabastecimentos** por poços privados, o que aumentará a **clandestinidade dos poços** (em um país onde não há fiscalização) e onerará a produção industrial e de serviços (águas + caras)

# O que poços privados podem fazer para atenuar o caos climático, como observado no RS?

- No Rio Grande do Sul, há **milhares de poços tubulares que não foram afetados pelas enchentes**, podendo fornecer água potável à população
- O estado, através da defesa civil ou das concessionárias, deveria mapear tais poços, avaliar suas condições construtivas e de qualidade de água, e criar uma rede de apoio que poderia ser acionada em época de crise
- Em áreas sem energia elétrica, geradores de pequeno porte poderiam ser facilmente deslocados aos poços estratégicos para seguir abastecendo a população, a um custo muito baixo
- Inclusive, sistemas públicos baseados em poços, são mais resilientes às enchentes

# Que ensinamentos tiramos dessas experiências?

1) No Brasil, é baixo o uso da água subterrânea para abastecimento público (10%), contra Alemanha (70%) e França (65%) e Bélgica (64%) (Europa >60%)



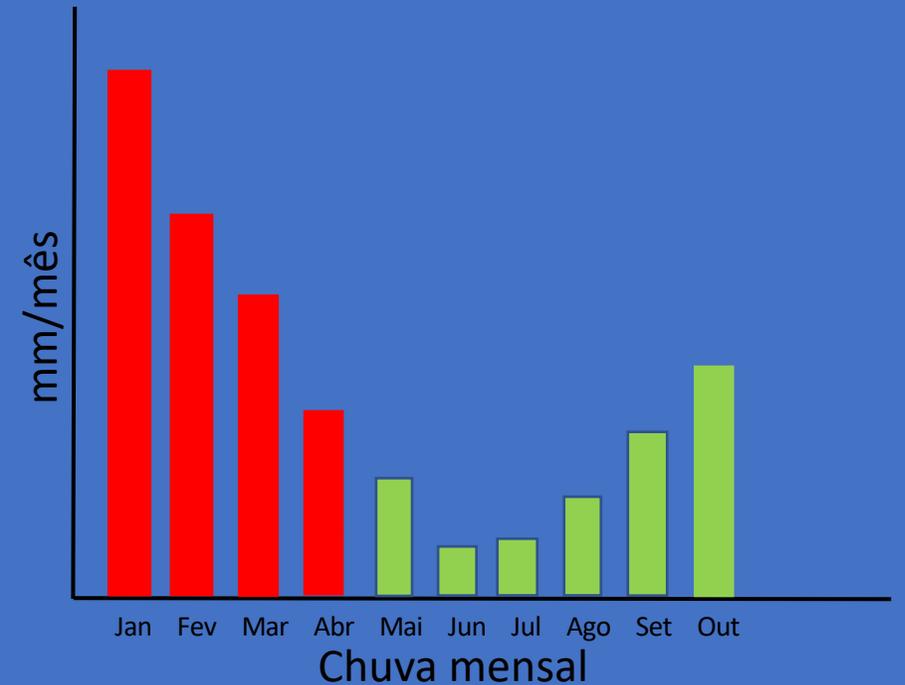
# Que ensinamentos tiramos dessas experiências?

## 2) Tornar o uso conjuntivo das águas superficiais e subterrâneas uma prática comum

Mas durante a seca, por poços tubulares

Embora o exemplo seja anual, poderia ser plurianual

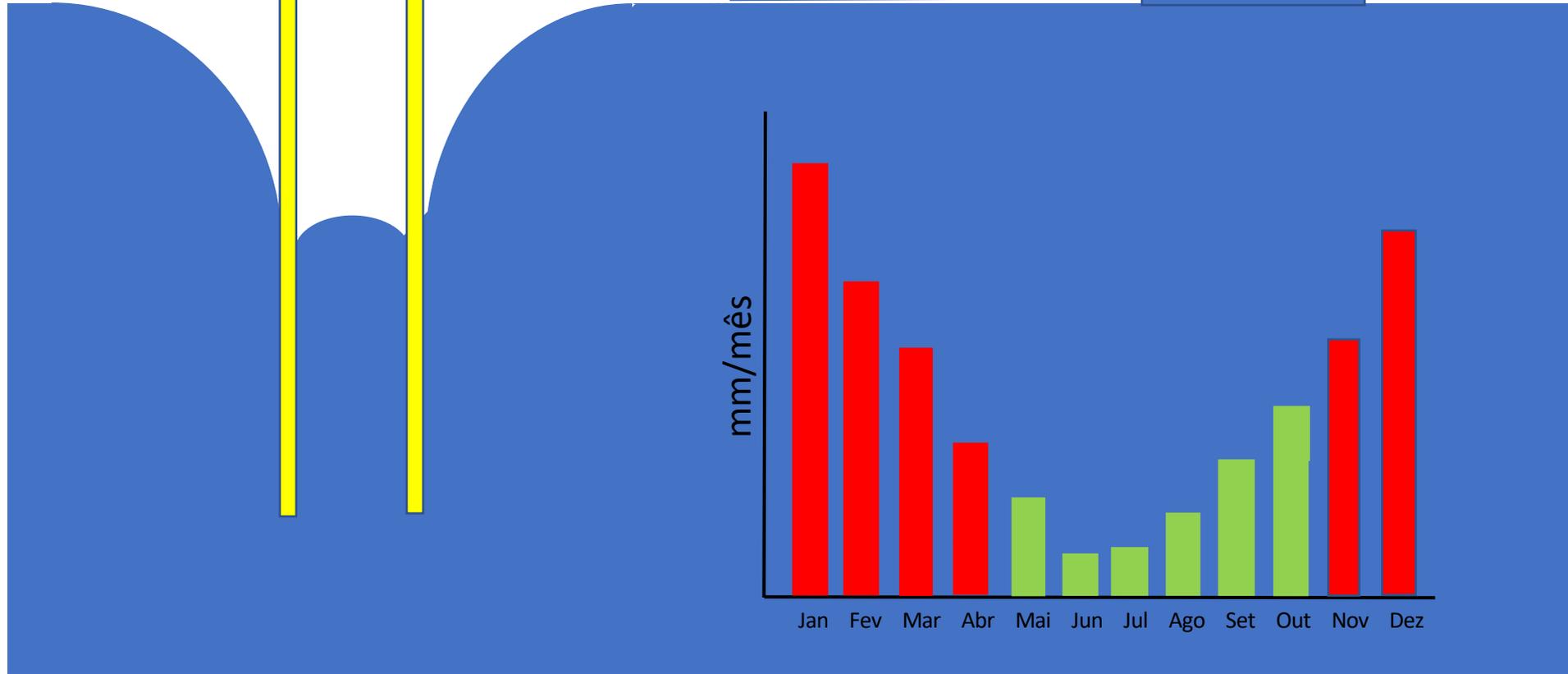
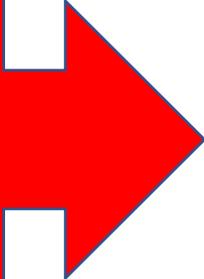
Aproveitamento do grande armazenamento de aquíferos para regular o abastecimento durante a seca



# Que ensinamentos tiramos dessas experiências?

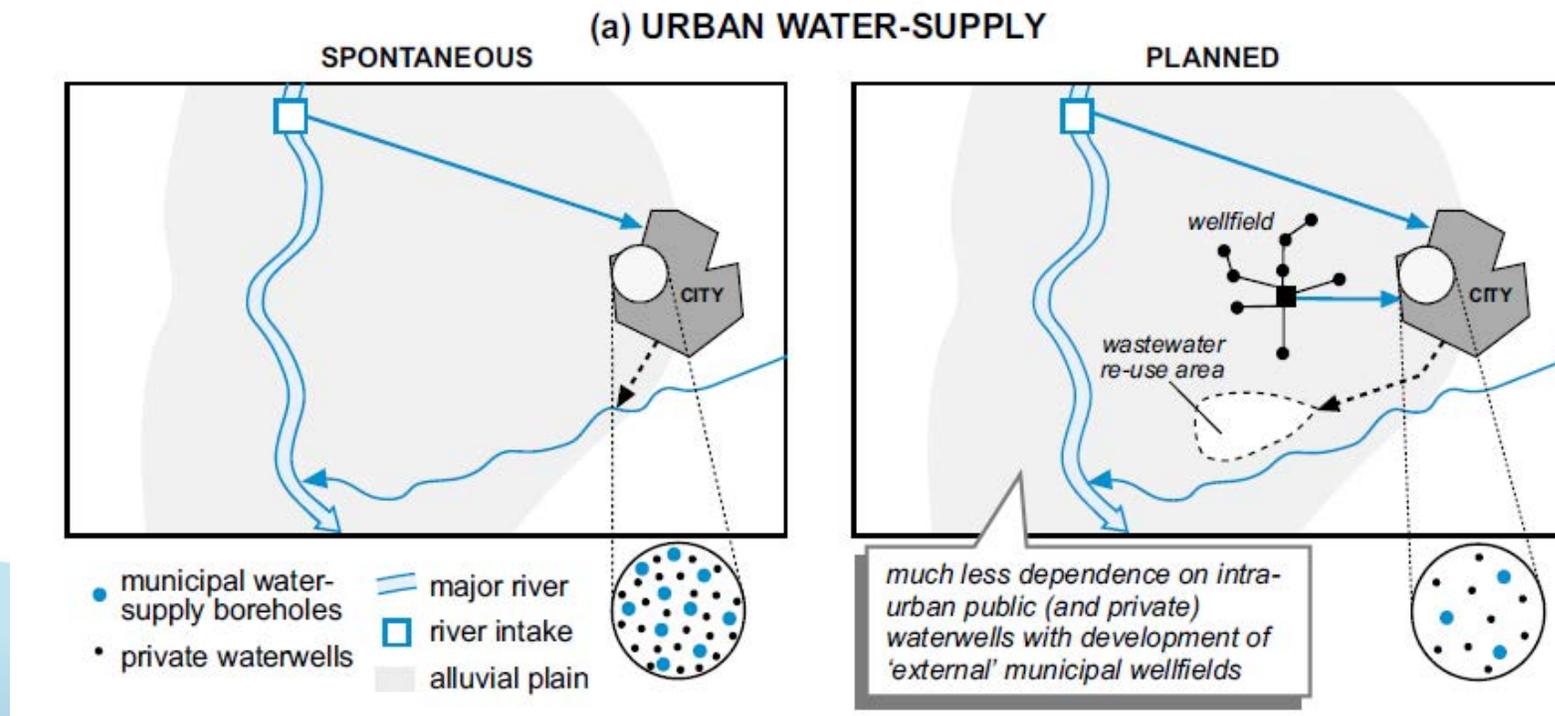


Recarga com excesso de água



# Que ensinamentos tiramos dessas experiências?

- 3) Organizar e regularizar o setor de exploração das águas subterrâneas, que é caracterizado por poços clandestinos, buscando a outorga e a cobrança pelo uso da rede pública de esgoto





XXIII Congresso Brasileiro  
**DE ÁGUAS**  
**SUBTERRÂNEAS**



XXIV ENCONTRO NACIONAL  
DE PERFURADORES DE POÇOS



FENÁGUA 2024  
FEIRA NACIONAL DA ÁGUA

12 A 15 DE AGOSTO DE 2024 | SÃO PAULO | SP

# INSCRIÇÕES ABERTAS

[www.abas.org/congresso](http://www.abas.org/congresso)

PROMOÇÃO



ORGANIZAÇÃO



# Ricardo Hirata

ABAS Associação Brasileira de Águas Subterrâneas  
Universidade de São Paulo

[rhirata@usp.br](mailto:rhirata@usp.br)

[www.projetosacre.org](http://www.projetosacre.org)

