

# MR10 – Água reciclada: o que precisa avançar para uma **gestão sustentável que garanta recursos hídricos** para a universalização do saneamento básico no Brasil até 2030?

**Sérgio Ayrimoraes**  
23 de outubro de 2025



Encontro Técnico  
**AESABESP**

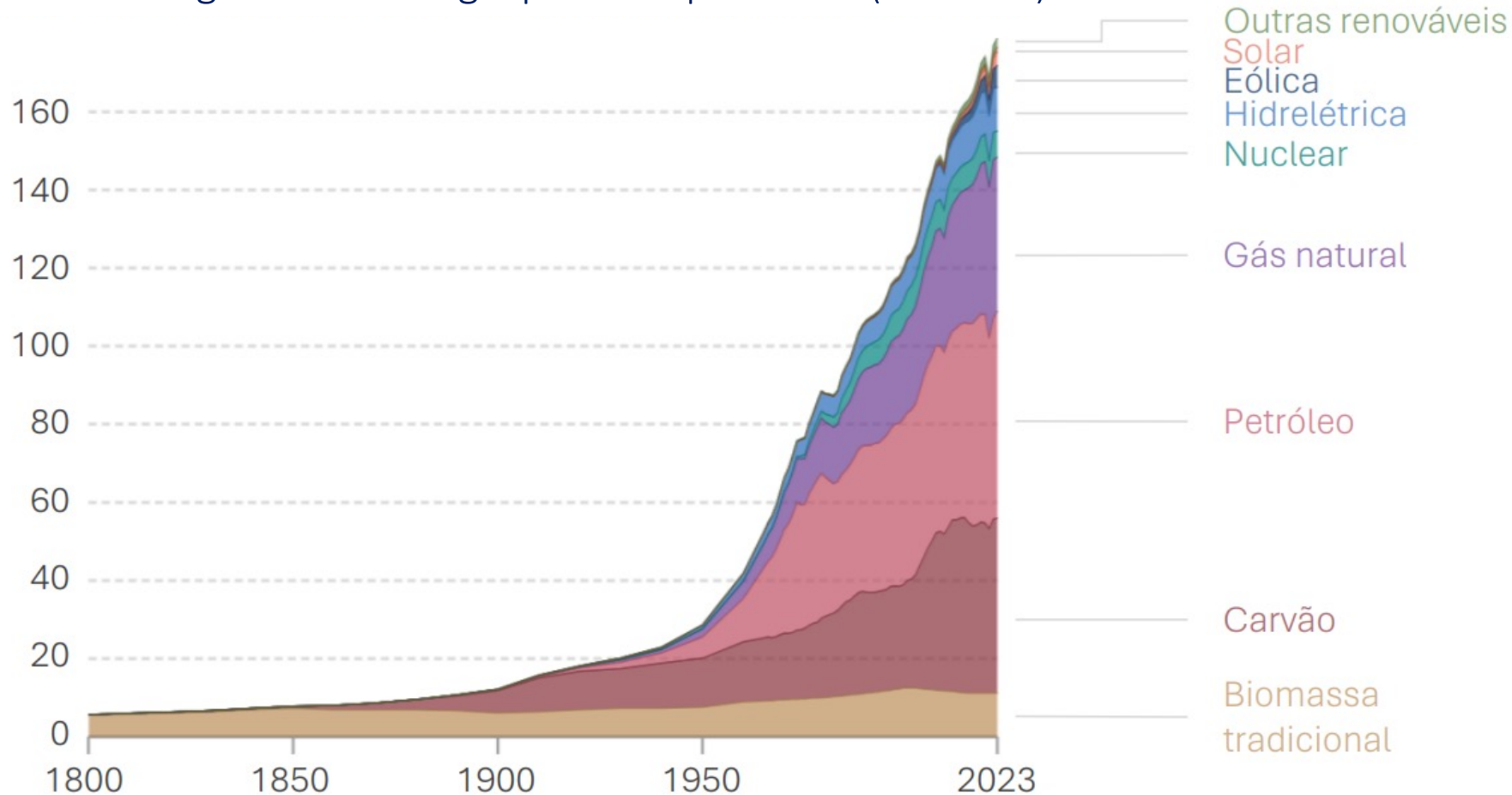
Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente



**OBJETIVOS** DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTAVEL

# A história mostra que as transições energéticas não são uma virada de chave

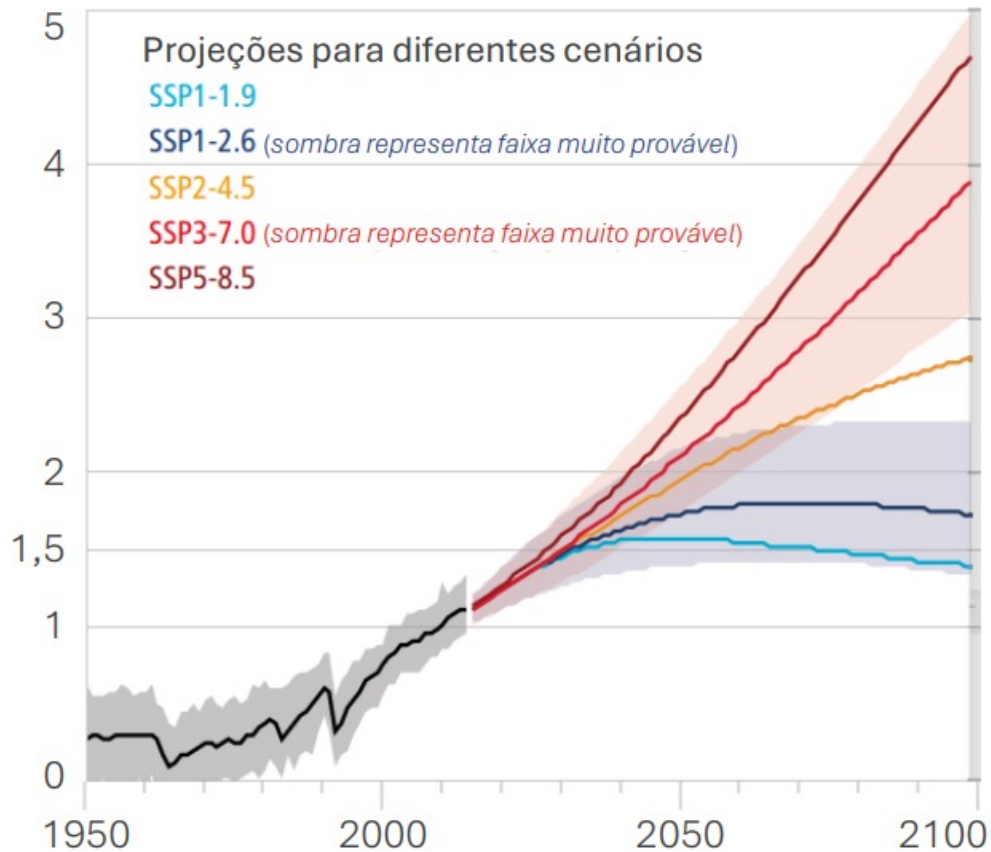
Consumo global de energia primária por fonte (mil TWh)



As transformações da **matriz energética** refletiram o desenvolvimento de novas tecnologias e, sobretudo, fatores econômicos, sociais e políticos

# A emergência climática e seus impactos tornam urgente acelerar as ações

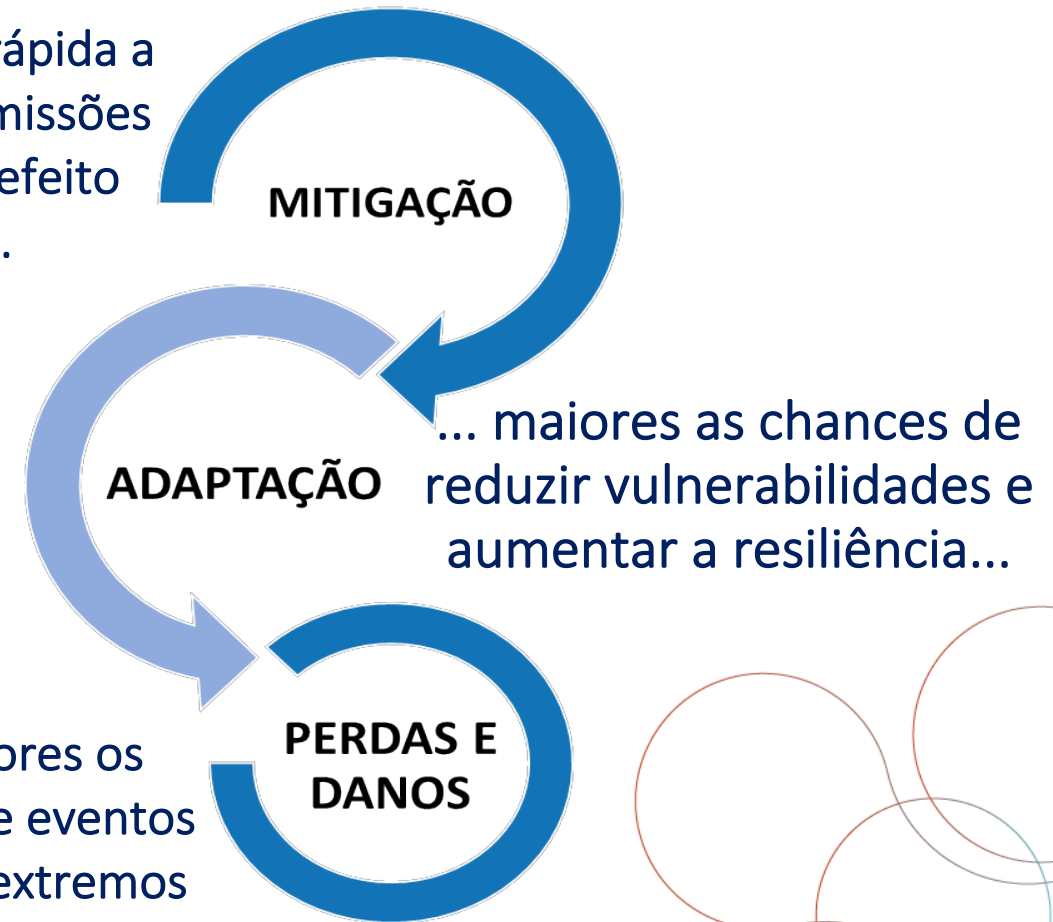
Variação da temperatura da superfície global em relação a 1850-1900 (°C)



Fonte: Adaptado de IPCC (2022).

Quanto mais rápida a redução de emissões de gases de efeito estufa...

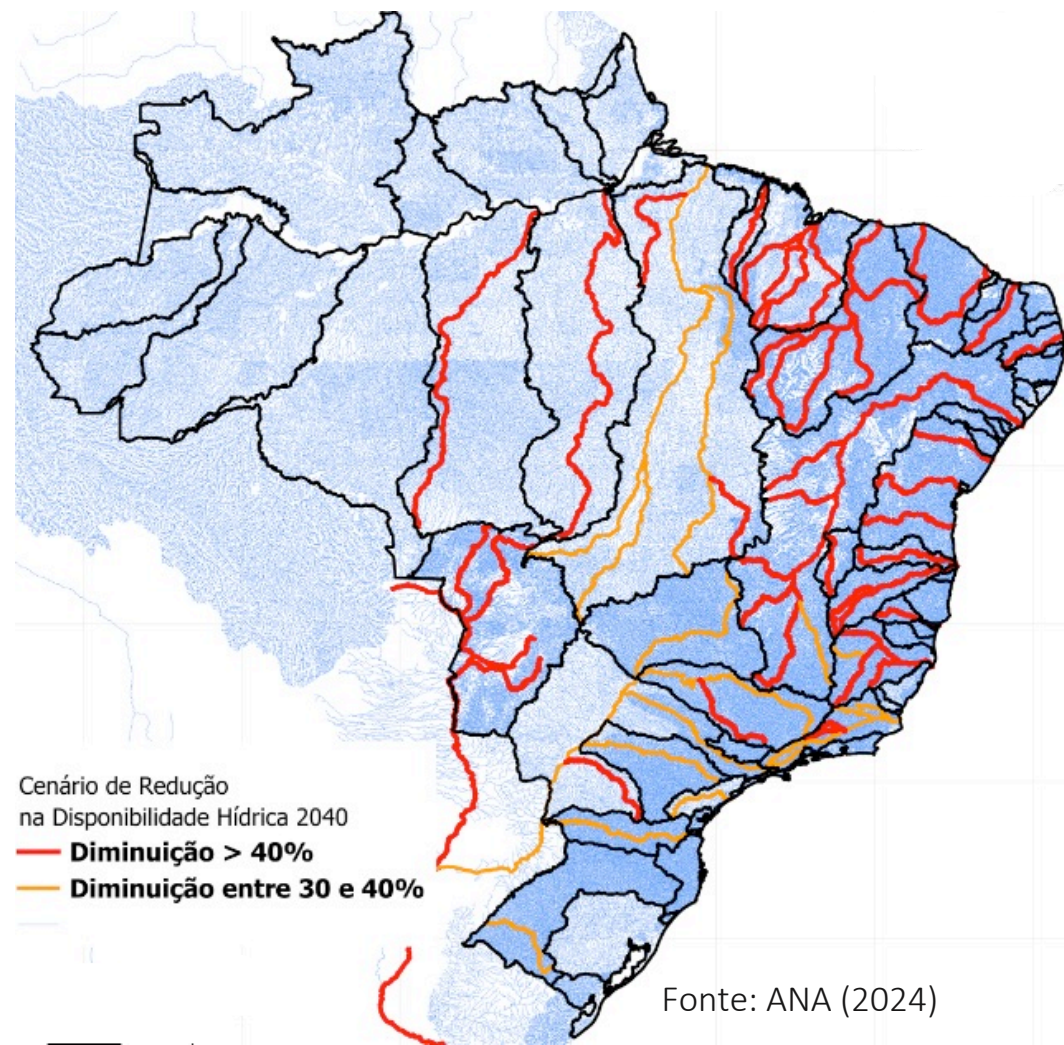
... e menores os impactos de eventos climáticos extremos





# A aceleração das transformações na matriz energética também é necessária na matriz hídrica

Redução da disponibilidade hídrica até 2040 ...



Fonte: ANA (2024)

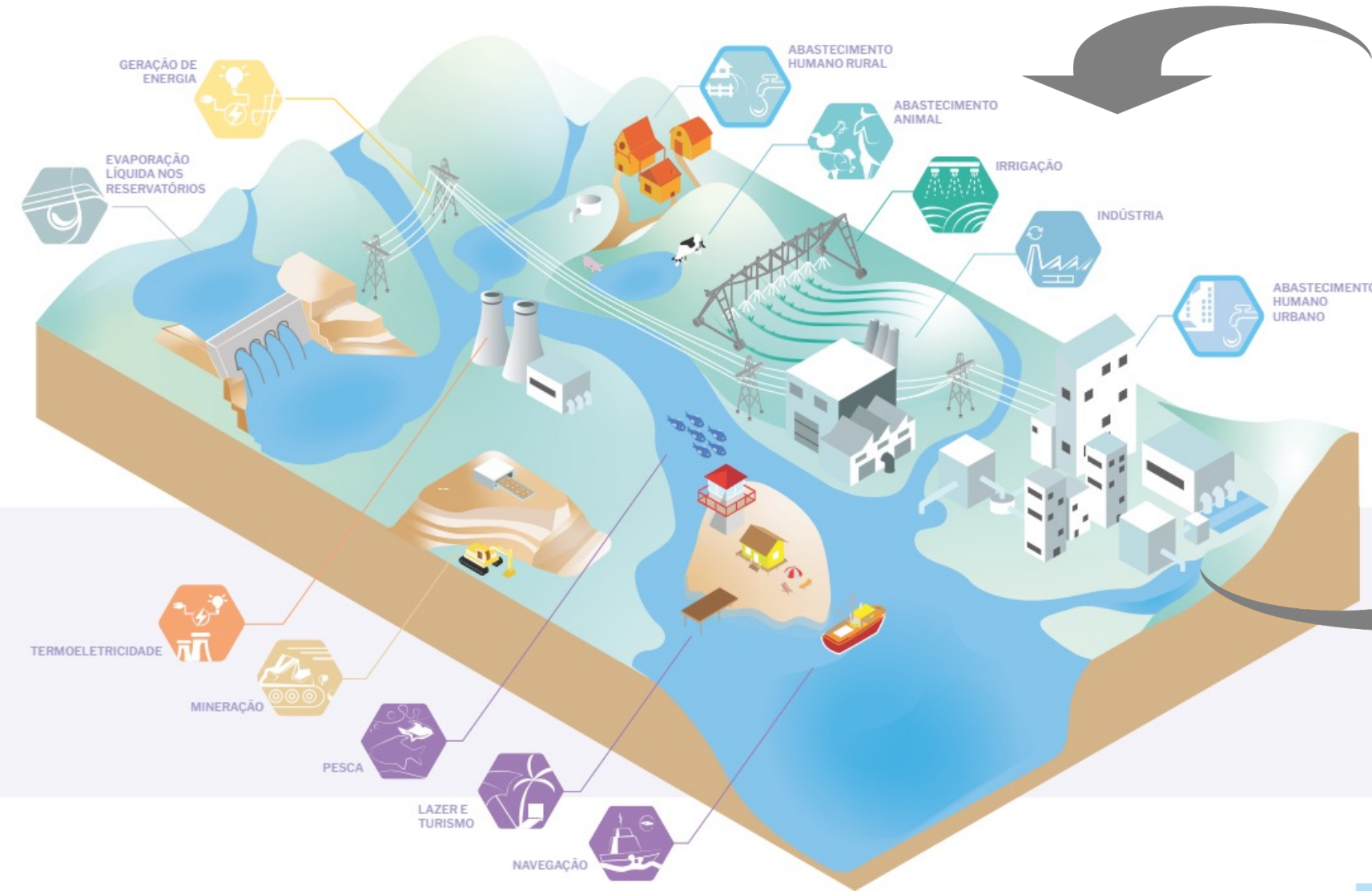
e a demanda até 2040?

- ❑ **1 trilhão e 166 bilhões de l/ano** até 2040, com importante participação da agricultura irrigada ~ 01 Sistema Cantareira!!
- ❑ **+ 30%** de usos em relação a 2022

e o impacto da mudança do clima na **irrigação** até 2040?

- ❑ **+20%** na demanda média anual
- ❑ **+254%** na média mensal (março)

# A “garantia” de recursos hídricos para o saneamento abrange os usos múltiplos da água

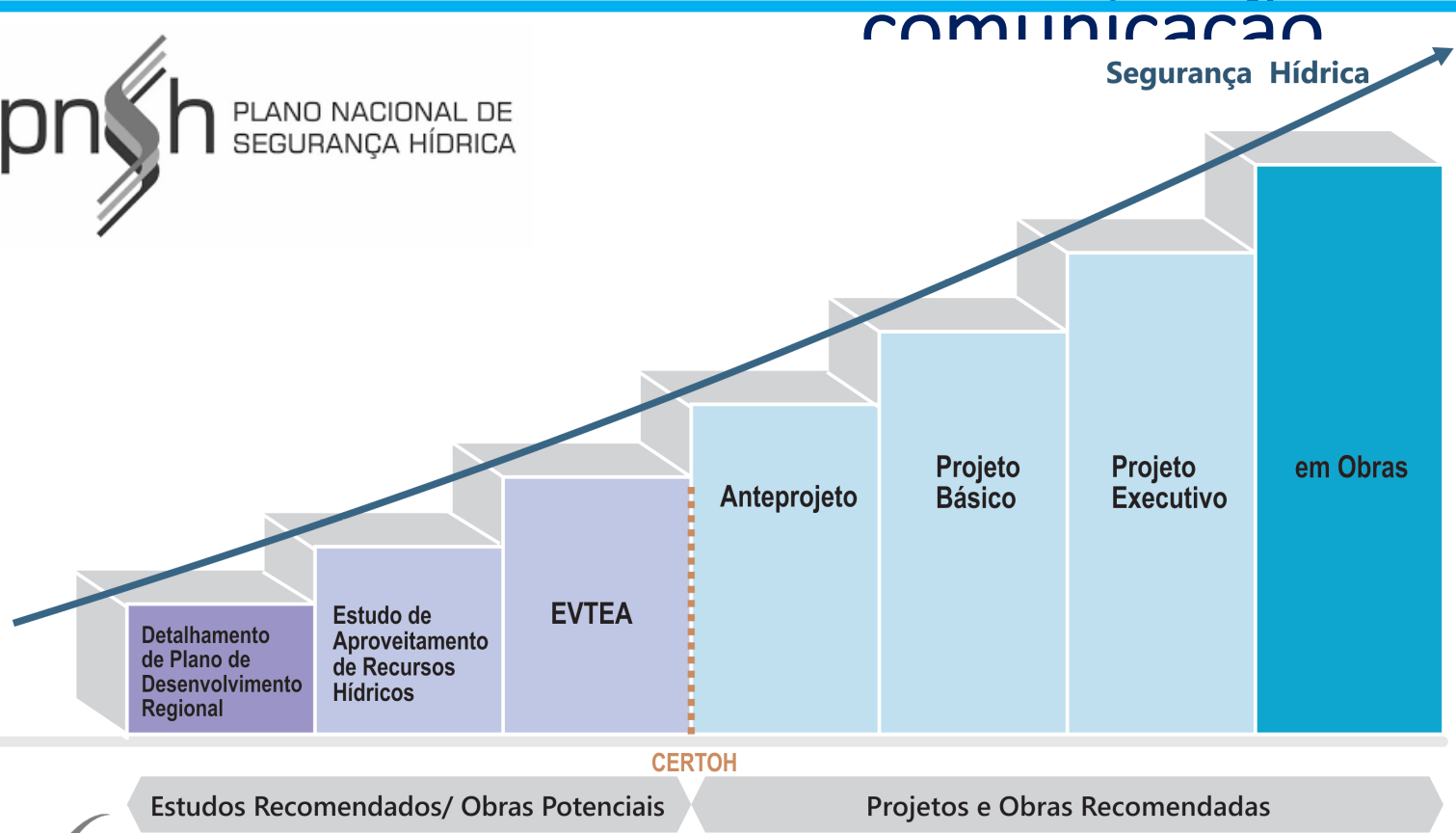


- ❑ diversificação da matriz hídrica envolve fontes tradicionais + dessalinização + água de chuva + **reúso de água!**
- ❑  $\frac{3}{4}$  da população no país em regiões com muito esgoto pra pouca água!



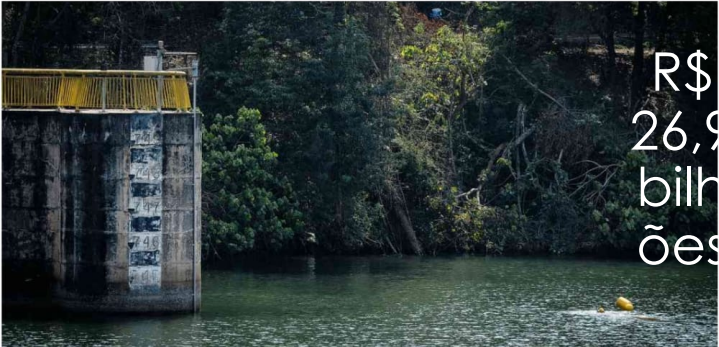


# O avanço no reúso de água exige planejamento, regulamentação e



Diretriz para avaliar a **diversidade da matriz hídrica**: reúso de água, dessalinização e gestão da demanda

## cotidiano



O sistema Cantareira encontra-se em seu nível mais baixo desde a crise hídrica de 2015 Bruno Santos - 20.set.24/Folhapress

## Sabesp estuda usar água de esgoto tratada contra escassez hídrica em SP

Volume teria etapa adicional de tratamento e voltaria a rios usados no abastecimento

**Lucas Lacerda**

**SÃO PAULO** A Sabesp estuda usar água de esgoto tratada para aumentar a oferta de água na Região Metropolitana de São Paulo. A ideia é refinar a água processada nas estações de tratamento de esgoto e devolvê-la aos mananciais usados no abastecimento.

Os estudos vão até março de 2026, diz a empresa, e as obras podem ficar prontas até dezembro do mesmo ano. A solução já estava prevista e foi colocada em prática em meio à piora no nível dos reservatórios que abastecem a capital paulista e a Grande São Paulo. O estudo para a medida, chamada de recarga de manancial, considera a água das estações de tratamento de esgoto de Suzano e de Barueri, que vai para os rios Tietê e Cotia, respectivamente. No caso da estação de Suzano, o projeto modificaria o destino da água, que seria direcionada ao rio Taiaçupeba.

A expectativa da Sabesp é adicionar 800 litros por segundo ao Taiaçupeba, a partir da operação na estação de Suzano, e outros 2.000 litros por segundo ao rio Cotia, que resultam do tratamento na estação de Barueri. Somados, os volumes representam cerca de 4% da média de 70 mil litros consumidos por segundo na capital e na Grande São Paulo.

Para comparação, uma das obras da Sabesp planejadas após a crise hídrica de 2014-2015, que busca água no rio Itapanhuã, em Bertioga, prevê a adição de 2.500 litros de água por segundo ao sistema Alto Tietê.

As estações de tratamento de Suzano e Barueri receberão novas estruturas, em local a ser definido, segundo o projeto que será submetido à SP Águas e à Cetesb.

Recarga, diz o diretor de engenharia e inovação da Sabesp, Roberval Tavares, deverá devolver a água aos rios de destino com os mesmos parâmetros de qualidade da água bruta, que depois será captada, tratada e consumida.

Essa alternativa para aumentar a oferta busca enfrentar um problema crônico de escassez. "A região metropolitana de São Paulo vive e viverá, não tem como ser diferente, uma eterna escassez hídrica. São 22 milhões de pessoas na nascente do rio Tietê."

Ao longo dos anos e das crises, como as de 2014-2015, as alternativas para buscar água foram cada vez mais longe, como são os casos das captações em Rio Claro, a 86 km da capital, no sistema São Lourenço (76 km) e na represa formada pelos rios Jaguari e Jacaréi (73 km), se considerada a distância em linha reta.

Com a demanda atual e uma

**2.000 litros por segundo seriam adicionados ao rio Cotia pela Sabesp na recarga de água**

**800 litros por segundo seriam adicionados ao rio Taiaçupeba pela Sabesp na recarga de água**

**Estações de Tratamento de Esgoto**

ETE Barueri, ETE Suzano, Osasco, Carapicuíba, São Paulo, Poá, Suzano

Fonte: Sabesp e Google

previsão de crescimento, ainda que lento, da população, a companhia estuda outras formas de aumentar a disponibilidade. "É um desses planos é justamente o de recarga de mananciais, que vamos disparar mais para a frente, mas, em face do momento que estamos vivendo, resolvemos antecipar essa ação", diz Roberval.

A medida de recarga de mananciais já é aplicada em outros locais, como San Diego, na Califórnia, nos EUA, em Barcelona, na Espanha, e em Brasília, diz Roberval. "É a mesma história de separar lixo e de reutilizar latas e garrafas. Chegou a hora de a gente reutilizar mais a nossa água e fazer com que ela fique de uma forma circular dentro da nossa bacia hidrográfica, que é o Alto Tietê."

Fora a técnica estudada pela Sabesp, a recarga de mananciais já ocorre naturalmente no ciclo da água, segundo Alceu Guérios Bittencourt, membro do Conselho Diretor da Abes (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental). "Em qualquer lugar se usa a água, e aí pode haver esgoto tratado ou não, ela vai para a natureza, vai para o rio de novo e volta a ser captada por quem vai usar mais abaixo."

Usar água tratada proveniente do processamento de esgoto é uma medida de economia circular necessária, segundo o especialista, que entende o reúso, mas defende os processos. "Existem algum preconceito, e isso precisa ser trabalhado com as pessoas porque são processos bastante controlados de tratamento e tratamento avançado. É um nível de recuperação e de pureza maior do que se tem, às vezes, na própria natureza."

Ele diz que essa não é uma prática de reúso direto de água, já realizada em outros países como, já que esse volume voltará à natureza antes de ser captado e trado para consumo novamente.

Bittencourt avalia que há limitações de escala na solução. "Depende de você ter a estação de tratamento de esgoto, tem as questões de logística e também o que fazer com o que sobra desse tratamento de esgoto, que precisa também ser tratado."

Outro ponto positivo, diz o especialista, é que a água usada na recarga de mananciais é fonte estável por ser oriunda do consumo e não seria afetada por mudanças no clima em regimes de chuva.



# O avanço no reúso de água exige planejamento, regulamentação e comunicação



O alcance do **risco aceitável** apresenta coerência com a realidade nacional e busca subsidiar:

- ❑ **Norma de Referência da ANA** sobre reúso dos “efluentes sanitários tratados”, prevista pela Lei nº 14.026/2020
- ❑ Atualização **Resolução CNRH** nº 54/2005 sobre diretrizes gerais para a prática de reúso direto não potável de água no Brasil

**Diretrizes para o reúso de água no Brasil**

**Grupo de Trabalho**  
Instituto Reúso de Água – IRdA

Março/2025





# O avanço no reúso de água exige planejamento, regulamentação e comunicação



## DRAB – Diretrizes para o Reúso de Água no Brasil

Orientações voluntárias com embasamento científico de modo a garantir a implantação da prática considerando os benefícios correspondentes a um risco aceitável

### Qualidade de água Reúso Agrícola

Visão mais atual para o estabelecimento de padrões de qualidade de água com categorias divididas em função do nível de risco que os diferentes cenários apresentam, envolvendo tipo de cultura, tipo de consumo, método de irrigação, formas de contágio e potenciais receptores.

#### Alto Risco

Culturas de consumo humano, cuja parte comestível se desenvolve abaixo do solo, e que apresentam contato direto com a água.

$1 \times 10^3$

Padrão Microbiológico para *E. coli* (Limite máximo NMP/100mL)

#### Médio Risco

Culturas de consumo humano, sem casca e/ou após cozimento ou processamento, com desenvolvimento rente ou distante do solo, e que apresentam contato direto com a água, a partir de métodos de irrigação superficiais e aspersão

$1 \times 10^4$

#### Baixo Risco

Culturas de consumo humano, com menor probabilidade de contato direto com a água, com métodos de irrigação sub-superficiais e localizados, tipo gotejamento

$1 \times 10^5$

#### Consumo Não Humano

Culturas que não são produzidas para consumo humano e a partir de diferentes métodos de irrigação. Neste caso, atenção deve ser dada à vizinhança, em decorrência do uso de métodos de aspersão e agentes envolvidos com o processamento.

$1 \times 10^6$

## DRAB – Diretrizes para o Reúso de Água no Brasil

Orientações voluntárias com embasamento científico de modo a garantir a implantação da prática considerando os benefícios correspondentes a um risco aceitável

### Qualidade de água Reúso Urbano

Os padrões sugeridos para **usos irrestritos** e **usos restritos** têm a intenção de proteger a saúde dos principais receptores envolvidos (trabalhadores, usuários e transeuntes) que possam vir a ter contato direto e indireto com a água, com as superfícies molhadas, com o solo/piso, com os equipamentos utilizados e com microgotículas.



Uso irrestrito  
acesso permitido

> risco; > rigor



Uso restrito  
acesso proibido

< risco; < rigor

#### Uso irrestrito (maior risco de contaminação)

Irrigação paisagística em locais de acesso irrestrito (praças, parques públicos ou privados), lavagem de ambientes (pátios, estacionamentos, logradouros públicos e similares); lavagem de veículos comuns, combate a incêndio urbano, descarga de vaso sanitário

#### Uso restrito (menor risco de contaminação)

Irrigação paisagística em locais de acesso restrito, lavagem de veículos especiais (trens, metrô, aviões, ônibus e caminhões para transporte de resíduos), construção civil (cura de concreto, maquinário que utiliza água para o funcionamento, umectação de solo, abatimento de poeira), e desobstrução de galerias de águas pluviais e/ou tubulações de esgotos sanitários. Esta modalidade se aplica também aos usos do tipo urbano em áreas industriais.

$2 \times 10^2$

Padrão Microbiológico para *E. coli* (Limite máximo NMP/100mL)



## DRAB – Diretrizes para o Reúso de Água no Brasil

Orientações voluntárias com embasamento científico de modo a garantir a implantação da prática considerando os benefícios correspondentes a um risco aceitável

### Qualidade de água Reúso Industrial

A qualidade da água industrial deve estar definida em um documento de compromisso e deve prever a proteção da saúde dos principais receptores envolvidos (trabalhadores, consumidores, intermediários e visitantes) que possam vir a ter contato direto e indireto com a água para reúso, equipamentos, veículos e outros elementos pertinentes em cada caso. Foram definidos 5 cenários industriais para o reúso de água.



Os riscos de contaminação de seres humanos e meio ambiente no ambiente industrial são de inteira responsabilidade do empreendedor.

#### Uso urbano (ind.)

Aplicações similares às de uso urbano, porém em ambiente industrial. Admite-se para esta caso, risco similar ao uso urbano restrito.

$< 1 \times 10^3$   
*E. coli*  
(NMP/100mL)

#### Uso industrial

Aplicação em duas tipologias:  
1) Água de processo; e  
2) Água de resfriamento, aquecimento e similares.

#### Reúso interno

Aplicação interna de águas residuárias geradas na própria planta.

#### Reúso externo

Aplicação de água proveniente de efluente de uma estação municipal de tratamento de águas residuárias de origem sanitária.

#### Simbiose

Fornecimento e/ou aplicação de água para reúso entre plantas do setor industrial, podendo a indústria tanto recebê-la como fornecê-la.

Em todos estes casos, exceto para uso urbano no ambiente industrial, a água para reúso deve obedecer às especificações técnicas exigidas para o processo a que se destina. Não foram definidos graus de risco, nem padrões de qualidade de água para estas aplicações; é critério da indústria, garantindo segurança sanitária para seres humanos e meio ambiente.





# O avanço no reúso de água exige planejamento, regulamentação e

## comunicação

Como enfrentar a rejeição?

“Água para Reúso” ou “Água Reciclada”

Processo de fabricação Quem é o cliente?  
Direitos de propriedade BENEFÍCIOS responsabilidades  
Que produto é este? Como fazer pegar?  
**AGUA PARA REUSO**  
Barreiras Quanto vale? Mercado  
Desenvolvimento do produto Quem regulaamenta?  
Externalidades Design Utilidades  
Funcionalidades Pode ser uma marca?



# Grato!



**Sergio Ayrimoraes**

Coordenador-geral MME | Especialista ANA |  
Cofundador Instituto Reúso de Água | CT ABRH...



[ayrimoraes@gmail.com](mailto:ayrimoraes@gmail.com)



+55 61 99339-1318