

**A INDÚSTRIA**

NA BACIA DO RIO

**PARANAPANEMA**

**USO DA ÁGUA E BOAS PRÁTICAS**

**4ª Encontro Integrado do  
Paranapanema**

**28 de Setembro de 2021**

#AÁguaÉUmaSó



# 1 Bacia do rio Paranapanema

BR



A bacia do rio Paranapanema ocupa uma área de cerca de

**106.500** km<sup>2</sup>

**49%**  
no estado de São Paulo

**51%**  
no estado do Paraná

BACIA DO RIO PARANAPANEMA



A gestão dos recursos hídricos da bacia do rio Paranapanema conta, além da ANA e dos órgãos gestores estaduais (IAT e DAEE), com o CBH Paranapanema, no âmbito interestadual, e com os seis CBHs Afluentes, cuja área de atuação coincide com a delimitação das Unidades de Gestão Hídrica (UGHs).



Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema

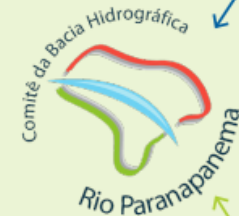


Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema



Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema

SP



PR

A bacia do rio Paranapanema abrange

**247**  
municípios no total

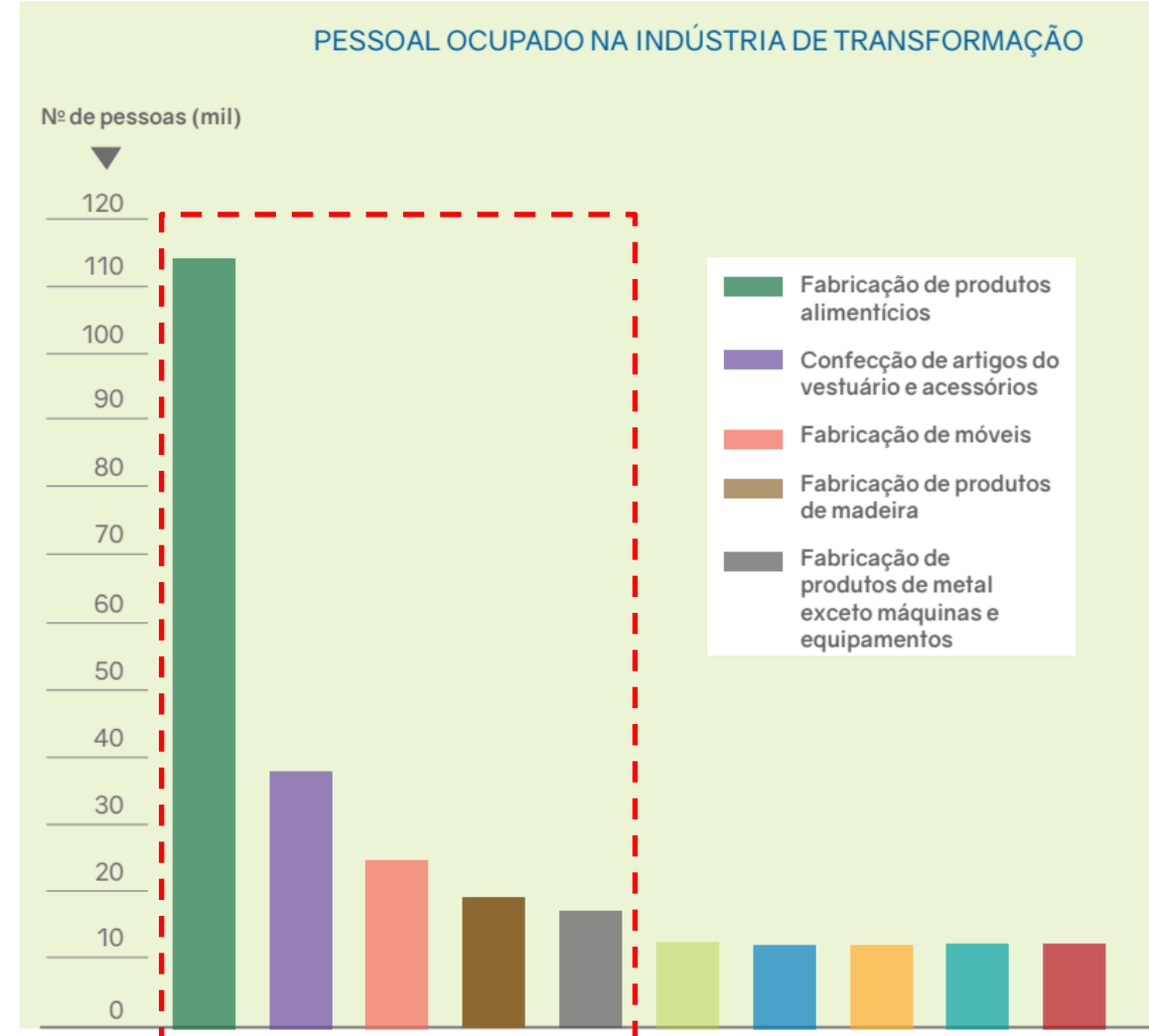
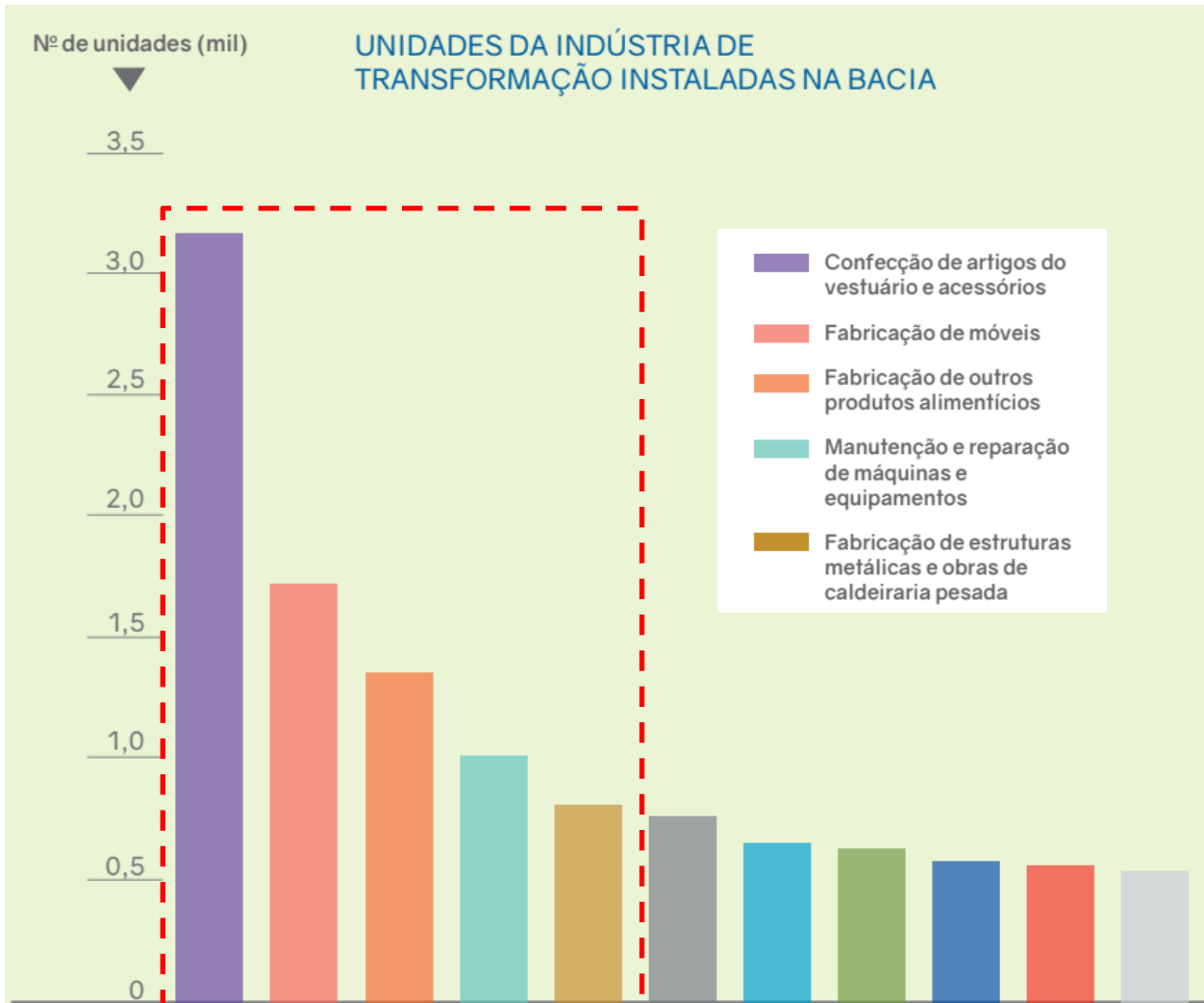
**230**  
sedes municipais

**4,7**  
milhões de habitantes



# A indústria na bacia

25% do VAB – R\$ 44 bilhões de reais/ano,  
360 mil pessoas empregadas  
20.100 unidades industriais em 99 diferentes tipologias



# 1 A indústria na bacia

99 tipologias (grupos CNAE), 20 mil unidades, 360 mil empregos e 25% do valor agregado bruto (R\$ 44 bi)

Maior parte das indústrias não consome volumes expressivos de água

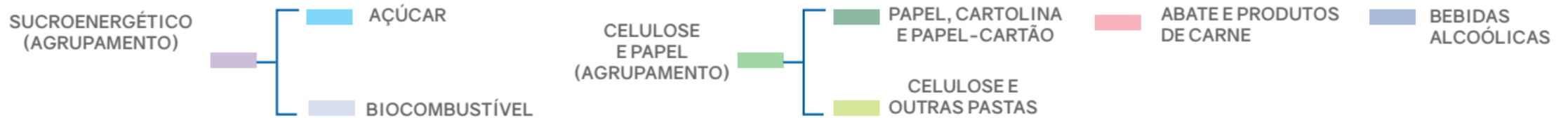
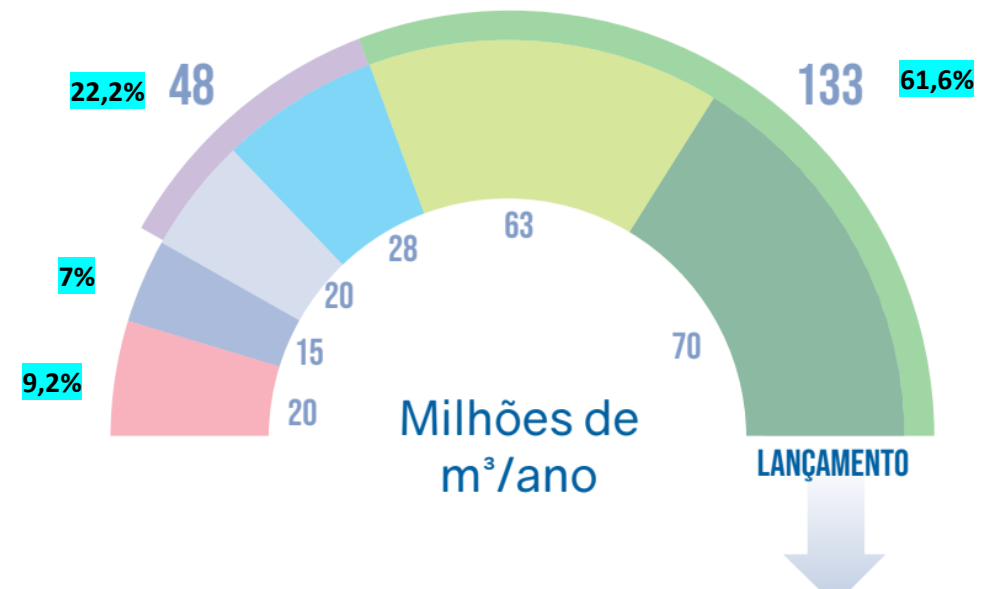
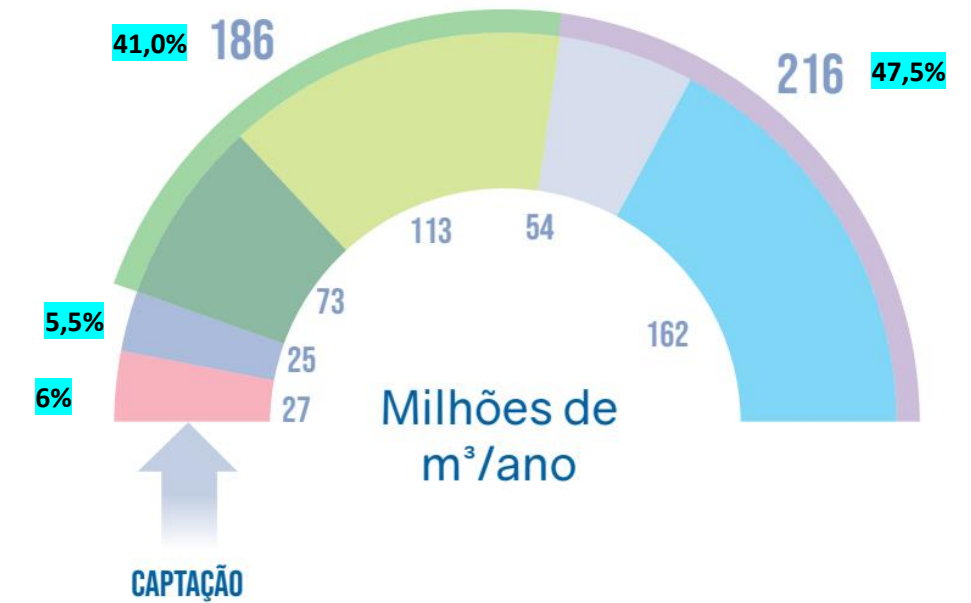
Das 20.100 unidades, 1.334 possuem pontos outorgados.

Apenas 5 outorgas (2 de captação e 3 de lançamento) são de domínio da União (no rio Paranapanema).

Água subterrânea: 67% do nº de outorgas e 15% do volume.

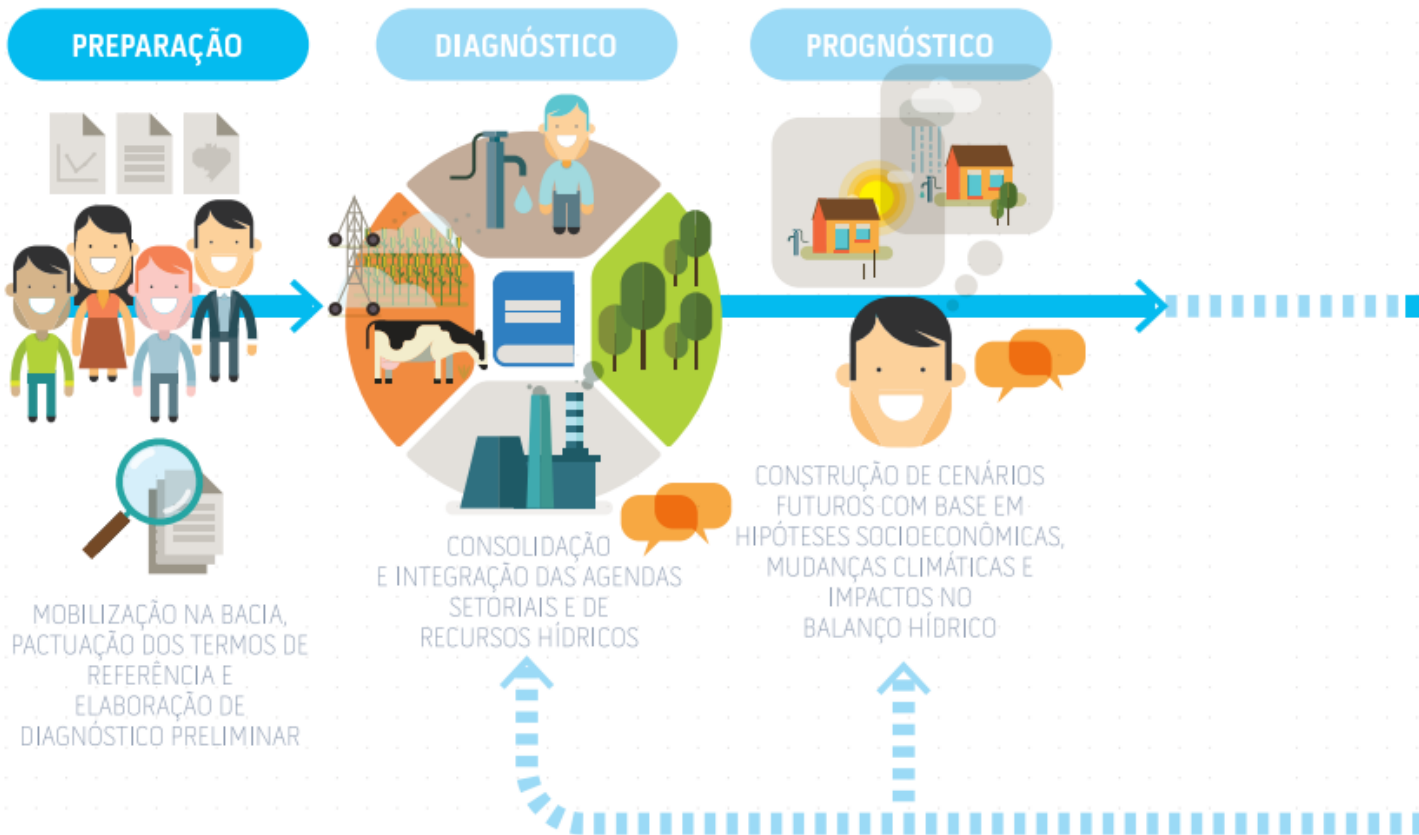
Água superficial: 33% do nº de outorgas e 85% do volume.

4 setores concentram 80% da captação e 90% do lançamento (em termos de volume anual)



# Antecedentes - o PIRH Paranapanema

PROCESSO PARTICIPATIVO DE ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIA HIDROGRÁFICA



Conheça o PIRH Paranapanema

[https://bit.ly/pirh\\_paranapanema](https://bit.ly/pirh_paranapanema)



<https://www2.paranapanema.org/>

<https://www2.paranapanema.org/plano-de-bacia/>

# Processo de elaboração

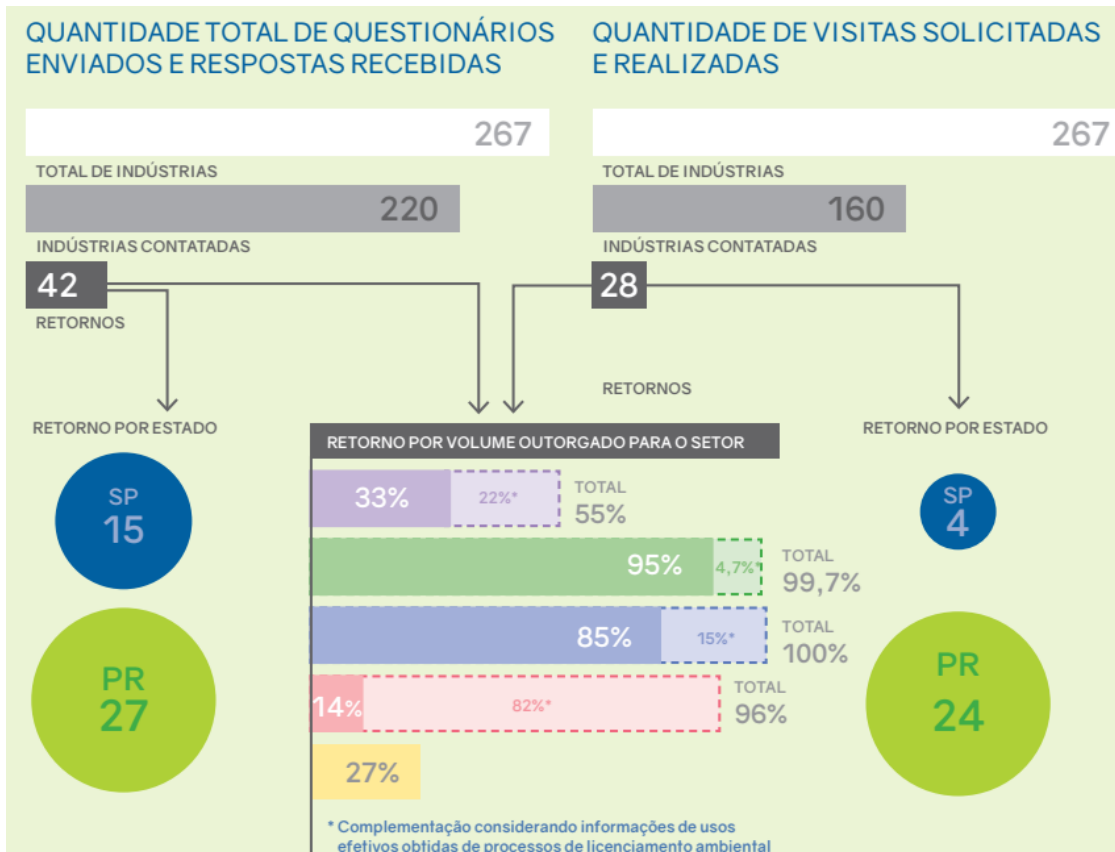
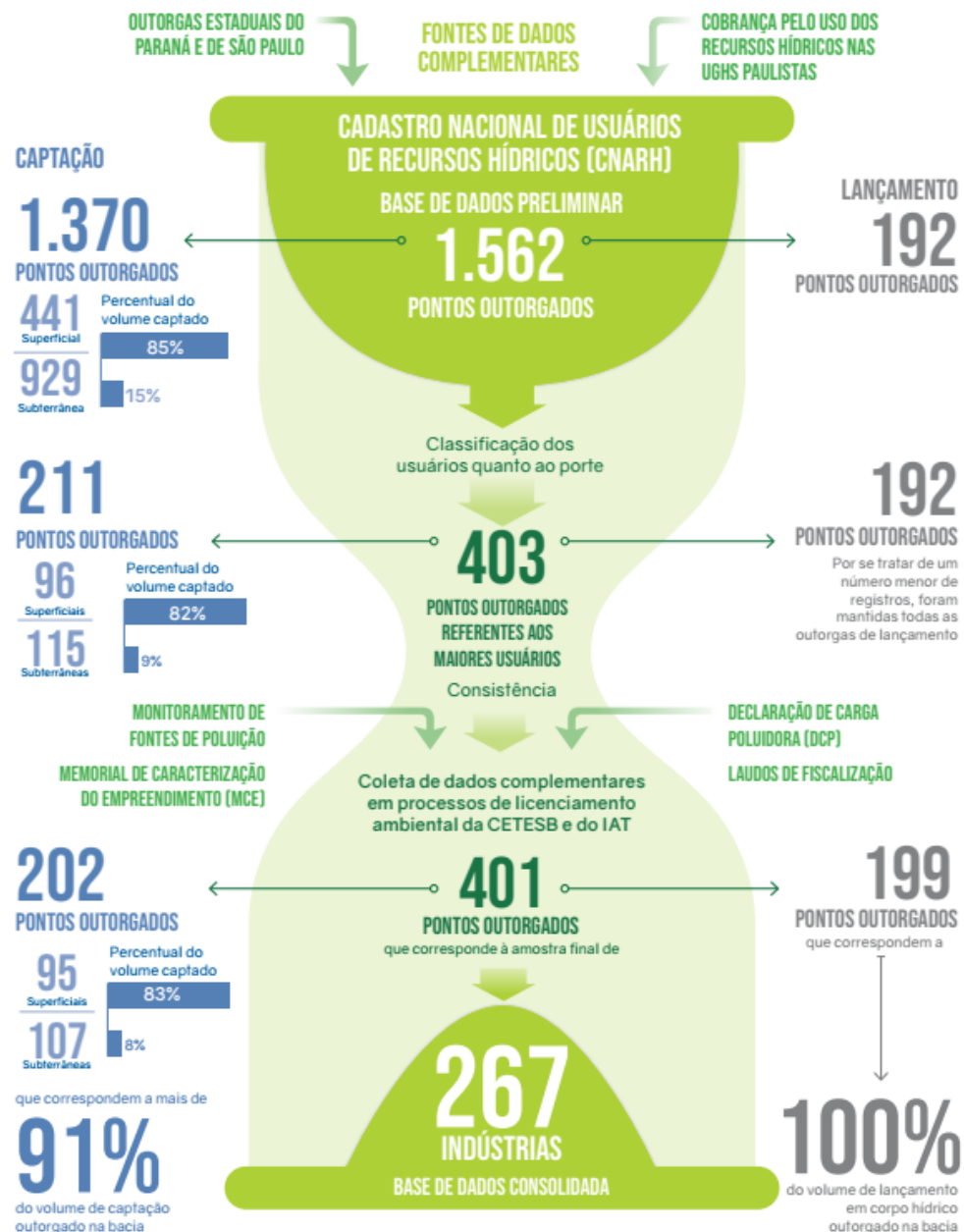
Construção e Implementação do PIRH Paranapanema

## PIRH PARANAPANEMA



## OBJETIVOS DO ESTUDO

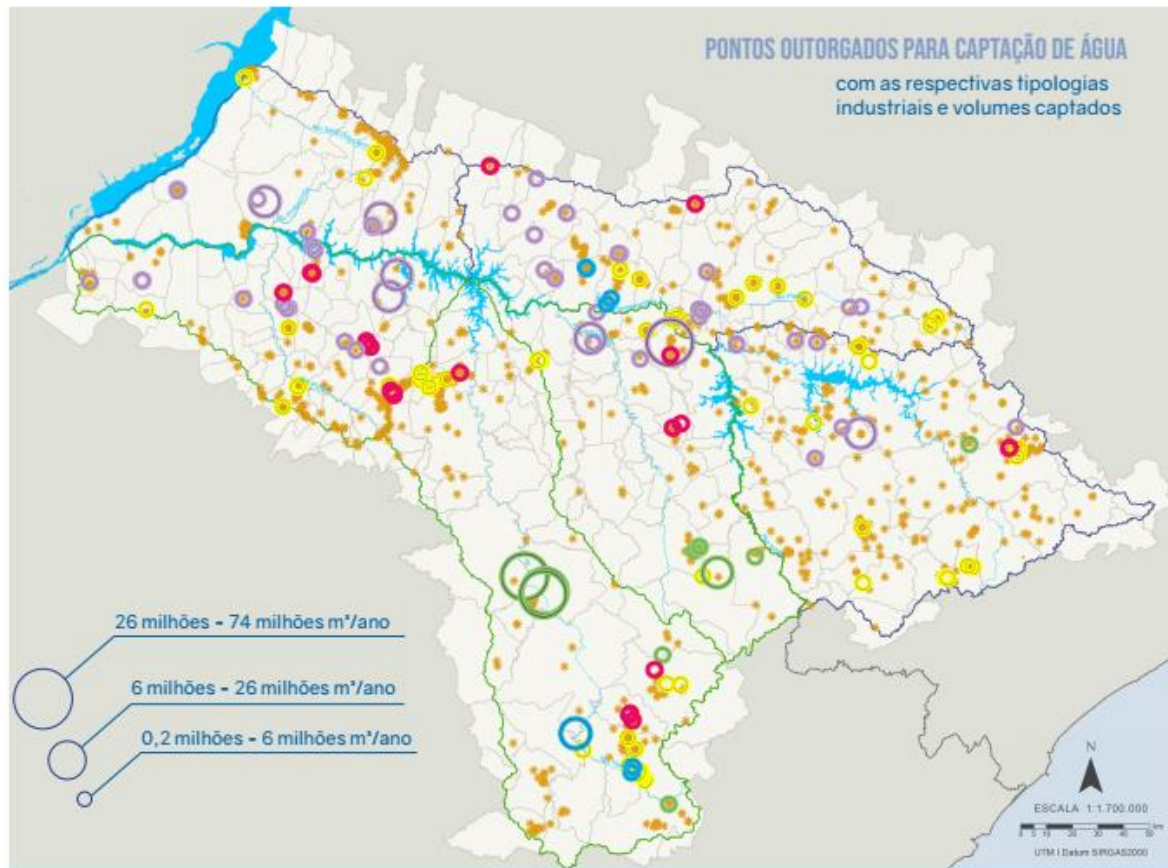
- 1 Refinar a caracterização do uso da água pela indústria da bacia do rio Paranapanema
- 2 Estimar a carga efluente potencialmente poluidora do setor industrial da bacia
- 3 Realizar o diagnóstico prospectivo das tipologias industriais mais representativas em termos de uso da água
- 4 Identificar as boas práticas de racionalização do uso da água e tratamento e/ou reúso de efluentes na indústria
- 5 Estabelecer o benchmarking, na forma de indicadores - meta de uso da água, resultantes da utilização de boas práticas, para as tipologias industriais mais representativas
- 6 Propor medidas direcionadas ao setor industrial e órgãos gestores para a racionalização do uso da água e redução do lançamento de efluentes na bacia do rio Paranapanema



- Sucroenergético
- Celulose e papel
- Bebidas alcoólicas
- Abate e produtos de carne
- Outros

## PONTOS OUTORGADOS PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA


com as respectivas tipologias industriais e volumes captados



LEGENDA

 USUÁRIOS DE PEQUENO PORTE

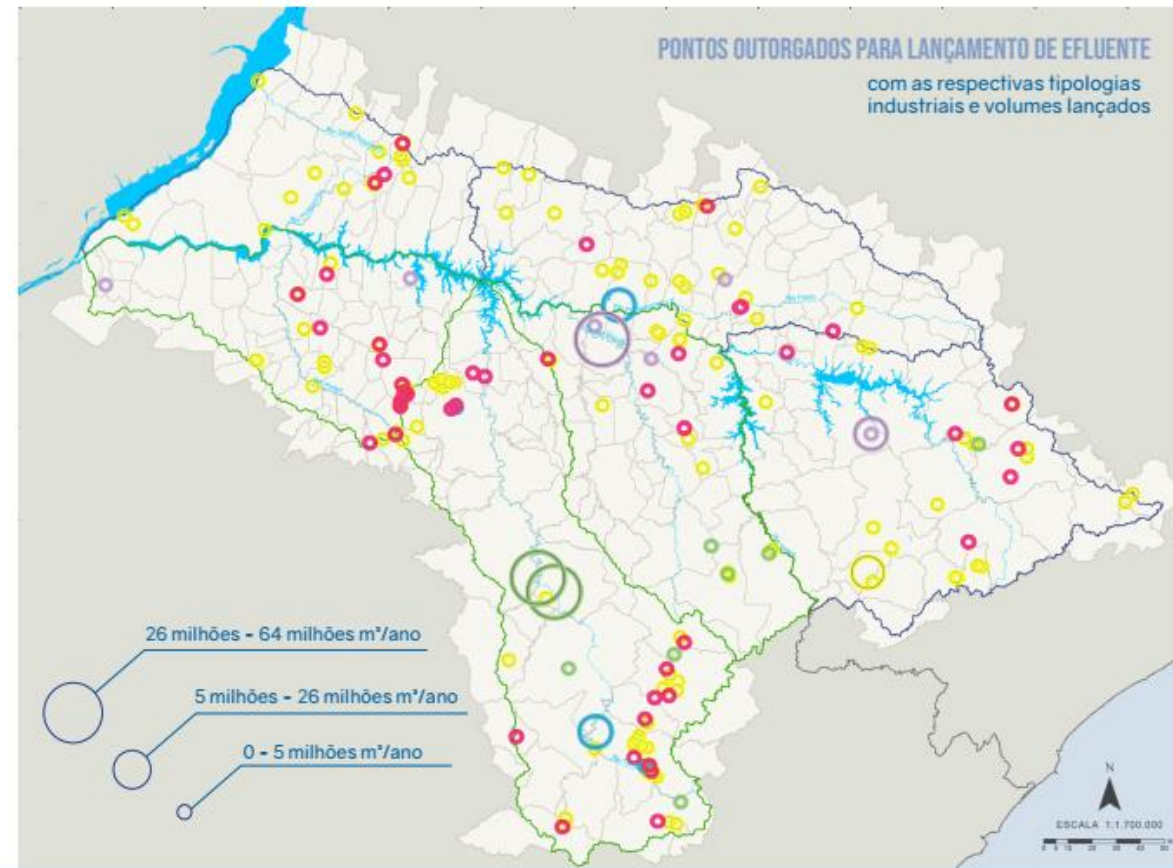
TIPOLOGIAS INDUSTRIAIS

 SUCROENERGÉTICO

 CELULOSE E PAPEL

## PONTOS OUTORGADOS PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTE

com as respectivas tipologias industriais e volumes lançados


 BEBIDAS ALCOÓLICAS

 ABATE E PRODUTOS DE CARNE

 OUTROS



# Boas práticas e medidas

## Matriz e medidas transversais

### QUADRANTES DA MATRIZ DE ESFORÇO VS. IMPACTO



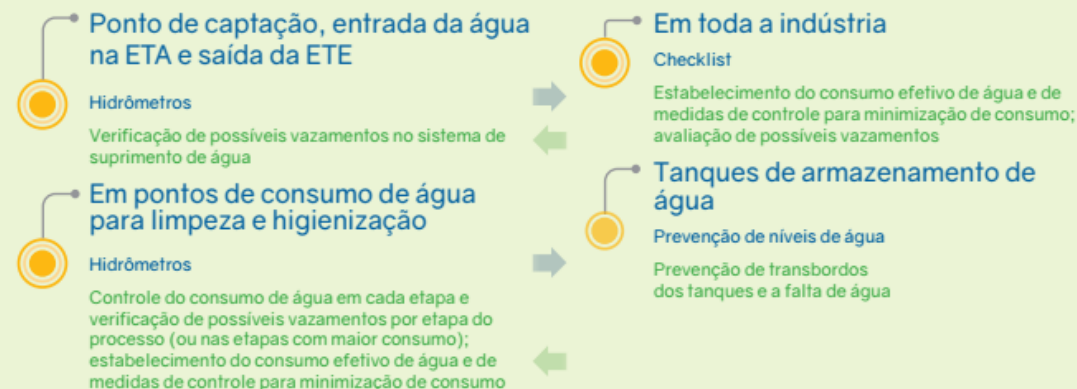
**Quadrante I**  
Medidas que impactam um maior resultado e requerem menos esforço. Por essa razão devem ser priorizadas.

**Quadrante II**  
Medidas que produzem alto impacto, porém com maior esforço. Nesse caso, devem ser avaliadas com cautela, pois o maior esforço pode reduzir o impacto positivo esperado.

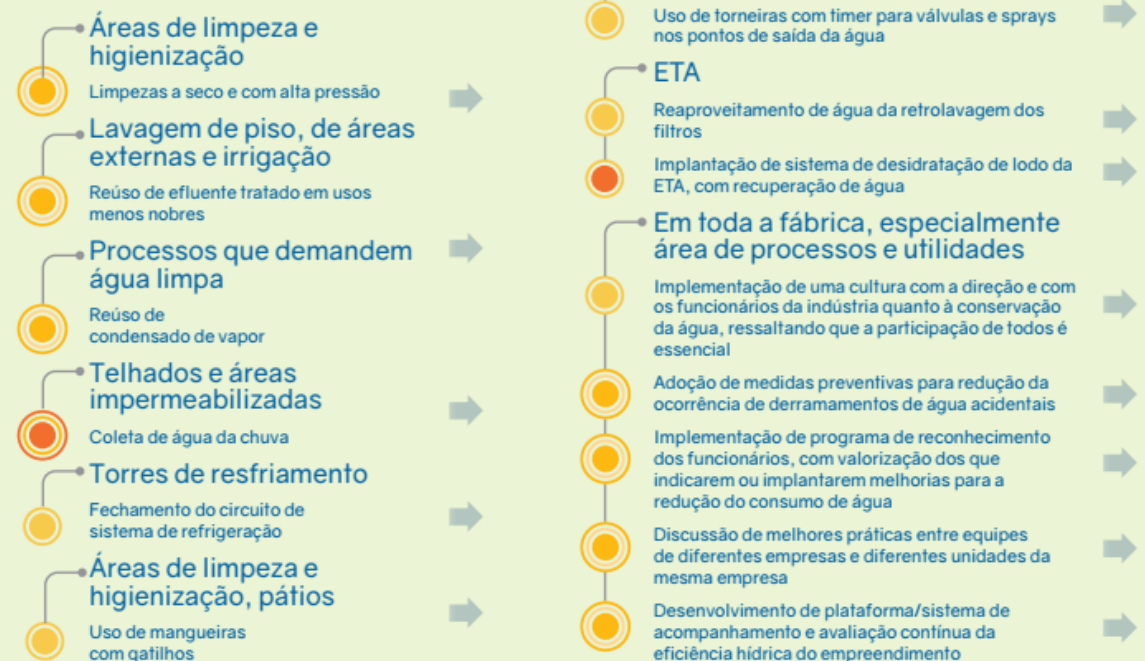
**Quadrante III**  
Medidas que requerem pouco esforço, porém produzem pouco impacto. Não se tratam de medidas totalmente dispensáveis, mas se deve priorizar as do Quadrante I perante estas.

**Quadrante IV**  
Medidas que geram baixo impacto e que requerem muito esforço. Em geral, podem ser adiadas ou mesmo extintas.

### CONTROLE DE CONSUMO DE ÁGUA



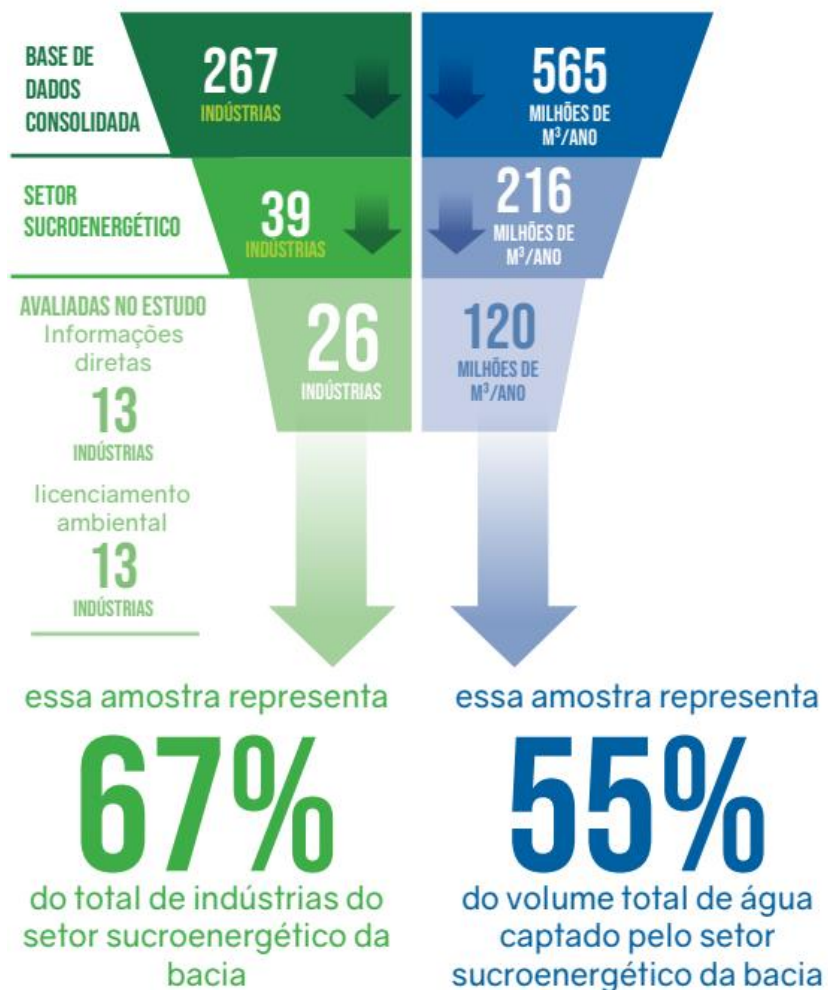
### REDUÇÃO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA E DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES



➔ Medida recomendada  
➔ Resultados esperados

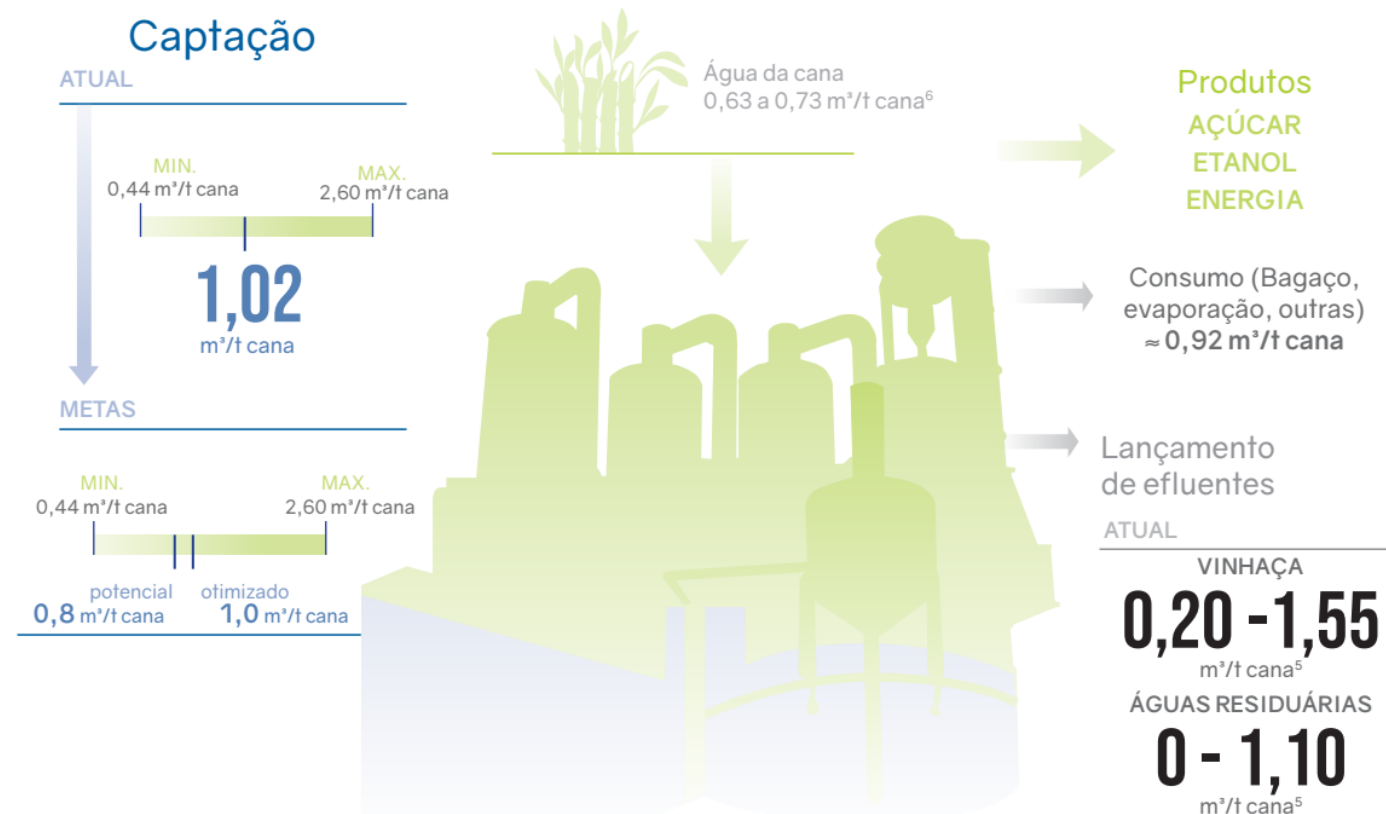
 BAIXO ESFORÇO BAIXO IMPACTO  
 ALTO ESFORÇO BAIXO IMPACTO  
 BAIXO ESFORÇO ALTO IMPACTO  
 ALTO ESFORÇO ALTO IMPACTO

## Amostra



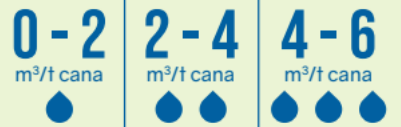
## Indicadores

## Indicadores de Uso da Água da Bacia



# CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA NOS MACRO E SUBPROCESSOS DO SETOR SUCROENERGÉTICO

Consumo



CAPTAÇÃO

- LIMPEZA**
  - Lavagem da cana
- MOAGEM**
  - Embebição
  - Resfriamento de mancais
  - Resfriamento de óleo
- COGERAÇÃO DE ENERGIA**
  - Produção de vapor direto
  - Dessuperaquecimento
  - Lavagem de gases da caldeira
  - Limpeza dos cinzeiros
  - Resfriamento óleo e ar dos turbogeradores
- TRATAMENTO DO CALDO**
  - Resfriamento coluna de sulfitação
  - Preparo do leite de cal
  - Preparo de polímero
  - Aquecimento de caldo para açúcar
  - Aquecimento de caldo para etanol
- FILTRAÇÃO**
  - Lavagem da torta
  - Condensadores dos filtros



FÁBRICA DE AÇÚCAR

- EVAPORAÇÃO**
  - Vapor para evaporação
  - Condensadores/multijatos evaporação
- COZIMENTO**
  - Vapor para cozimento
  - Condensadores/multijatos cozedores
  - Retardamento do cozimento
  - Diluição de méis e magas
- CENTRIFUGAÇÃO**
  - Lavagem de açúcar
- SECAGEM**
  - Retenção de pó de açúcar



DESTILARIA

- FERMENTAÇÃO**
  - Preparo do mosto
  - Resfriamento do caldo
  - Preparo do pé de cuba
  - Lavagem gases CO<sub>2</sub> fermentação
  - Resfriamento de dornas
- DESTILAÇÃO**
  - Vapor para a destilação
  - Resfriamento dos condensadores

\* Além das medidas para redução de consumo de água, também são propostas medidas para redução de produção da vinhaça e seu potencial poluidor

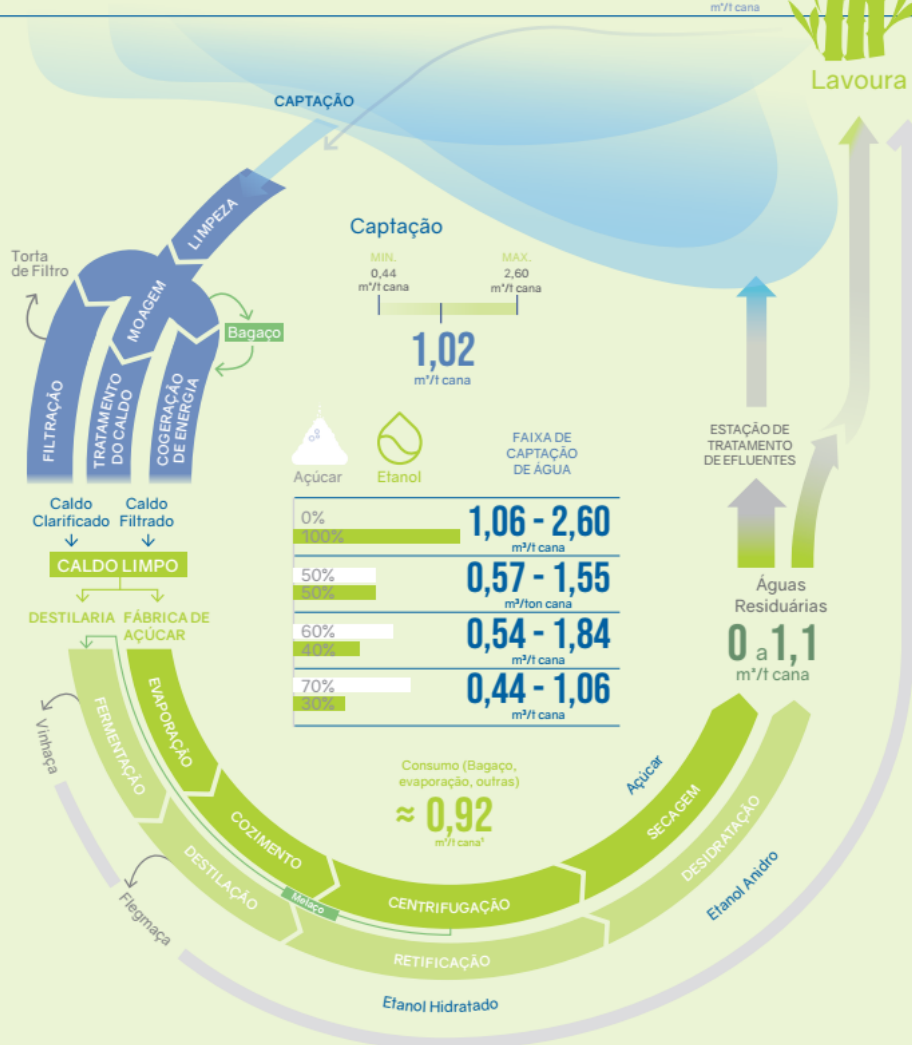
Estimativa total de consumo de água no processo. **≈ 22** m³/t cana

Embora a estimativa total de consumo de água no processo produtivo seja, em média, de 22 m³/t, esse valor não reflete a captação de água após o início de operação do empreendimento, pois há reutilização de água entre subprocessos. Dessa forma, a captação de água nova passa a ser equivalente às perdas resultantes do processo de produção.

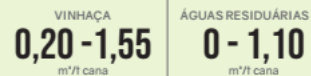
**MEDIDAS PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA**



## ÁGUA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO



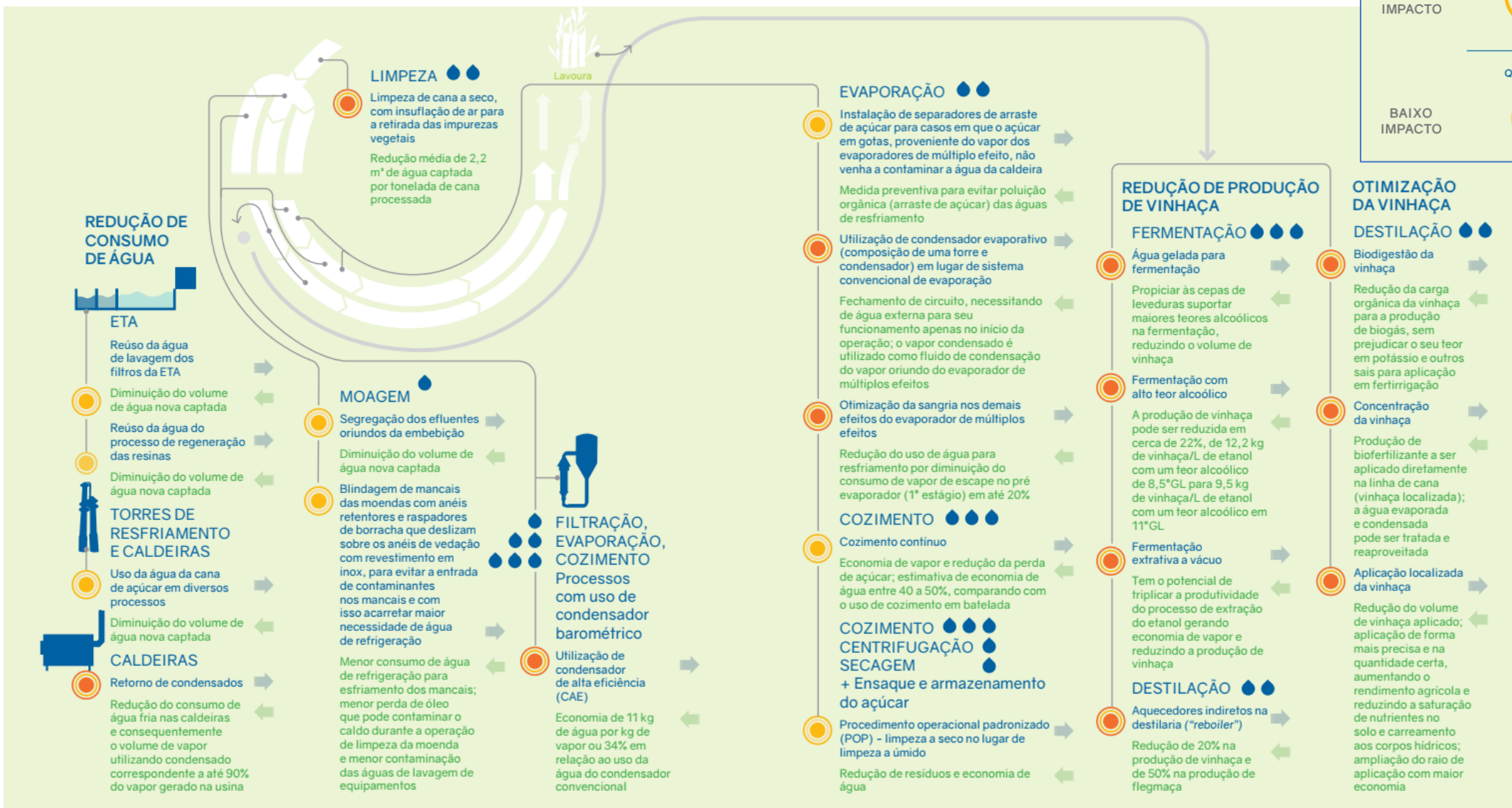
**Lançamento de efluentes**



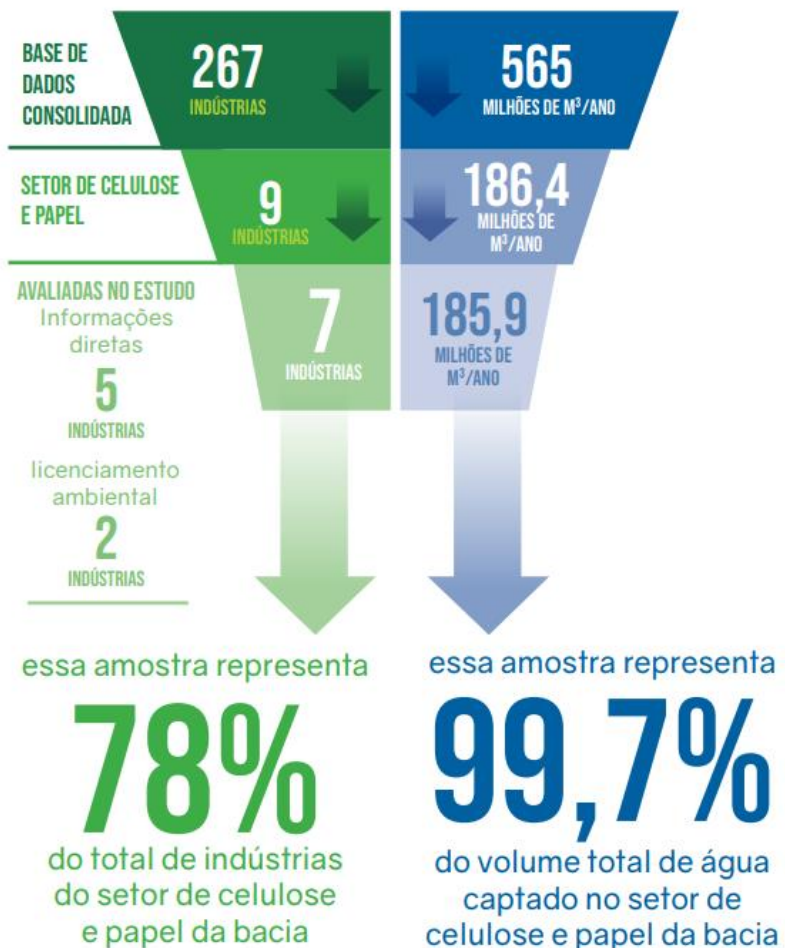
# MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA O SETOR SUCROENERGÉTICO PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA E REÚSO DE EFLUENTES

QUADRANTES DA MATRIZ DE ESFORÇO VS. IMPACTO

	BAIXO ESFORÇO	ALTO ESFORÇO
ALTO IMPACTO	Quadrante I 	Quadrante II 
BAIXO IMPACTO	Quadrante III 	Quadrante IV 



## Amostra



## Indicadores

### Indicadores de Uso da Água da Bacia

#### Captação

ATUAIS	Fabricação de celulose:	Fabricação de celulose e papel:	Fabricação de papel:
	27,76 m³/tsa	13,51 - 67,82 m³/t papel	33,01 - 38,40 m³/t papel
METAS	otimizado   potencial 25,9   22,0 m³/tsa	otimizado   potencial 38,0   31,4 m³/t papel	otimizado   potencial 17,0   14,0 m³/t papel



Consumo (evaporação, outras)  
≈ 0,9 - 1,0 m³/t papel<sup>13</sup>

#### Lançamento de efluentes

ATUAIS	Fabricação de celulose:	Fabricação de celulose e papel:	Fabricação de papel:
	24,94 m³/tsa 0,50 kgDBO/tsa	11,27 - 50,59 m³/t papel 0,09 - 1,40 kgDBO/t papel	32,00 - 40,92 m³/t papel 0,45 - 0,71 kgDBO/t papel
METAS	otimizado   potencial 20,7   17,6 m³/tsa 0,41   0,35 kgDBO/tsa	otimizado   potencial 30,4   25,1 m³/t papel 0,09-0,84   0,09-0,70 kgDBO /t papel	otimizado   potencial 13,6   11,2 m³/t papel 0,15-0,30   0,12-0,25 kgDBO /t papel

Produtos  
CELULOSE - PAPEL - PAPELÃO

13. NORSKE SKOG. Annual report 2011. Norway, 2012; 2019 annual report. Norway, 2020.

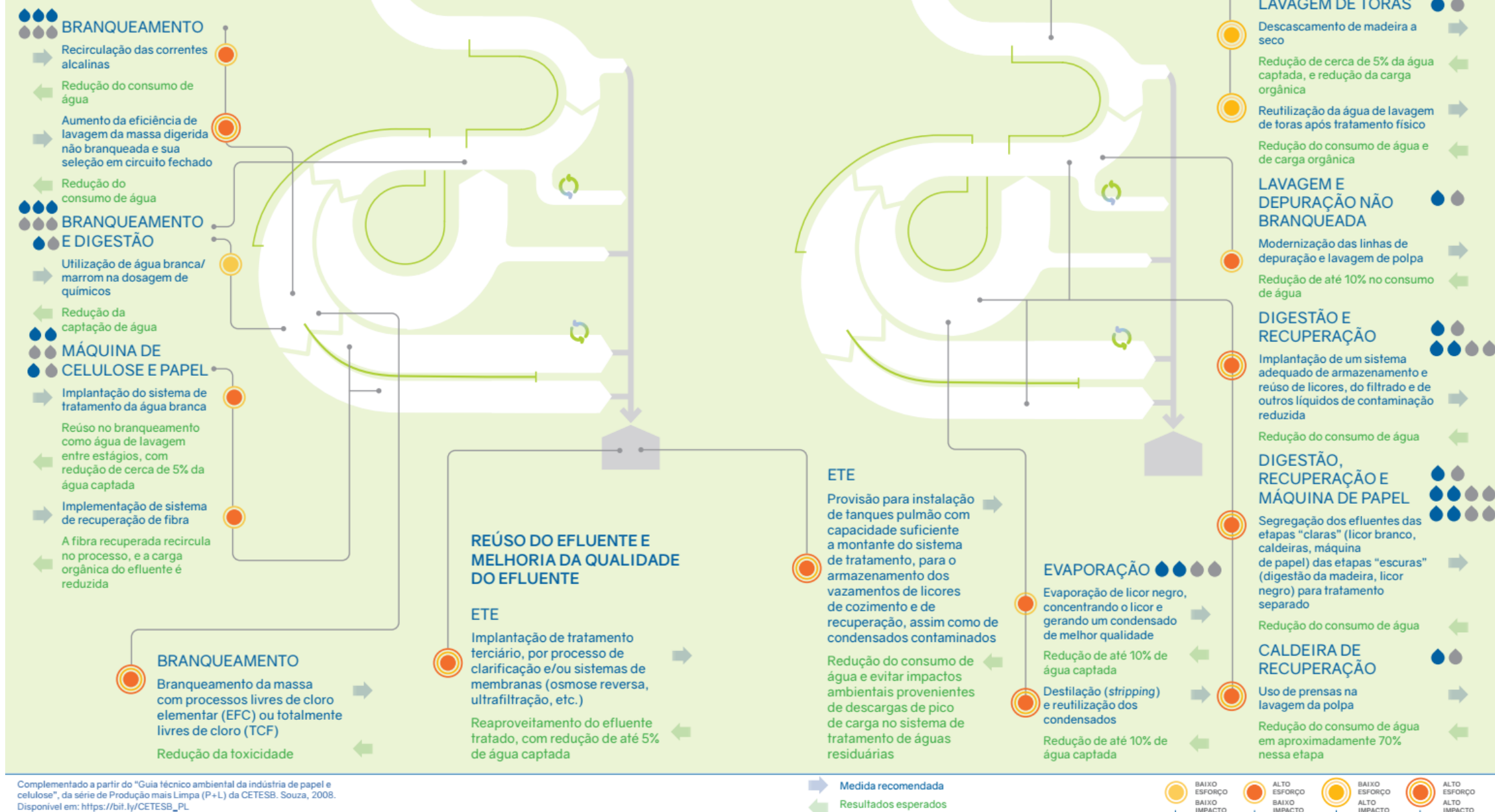
## CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA NOS MACRO E SUBPROCESSOS DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL



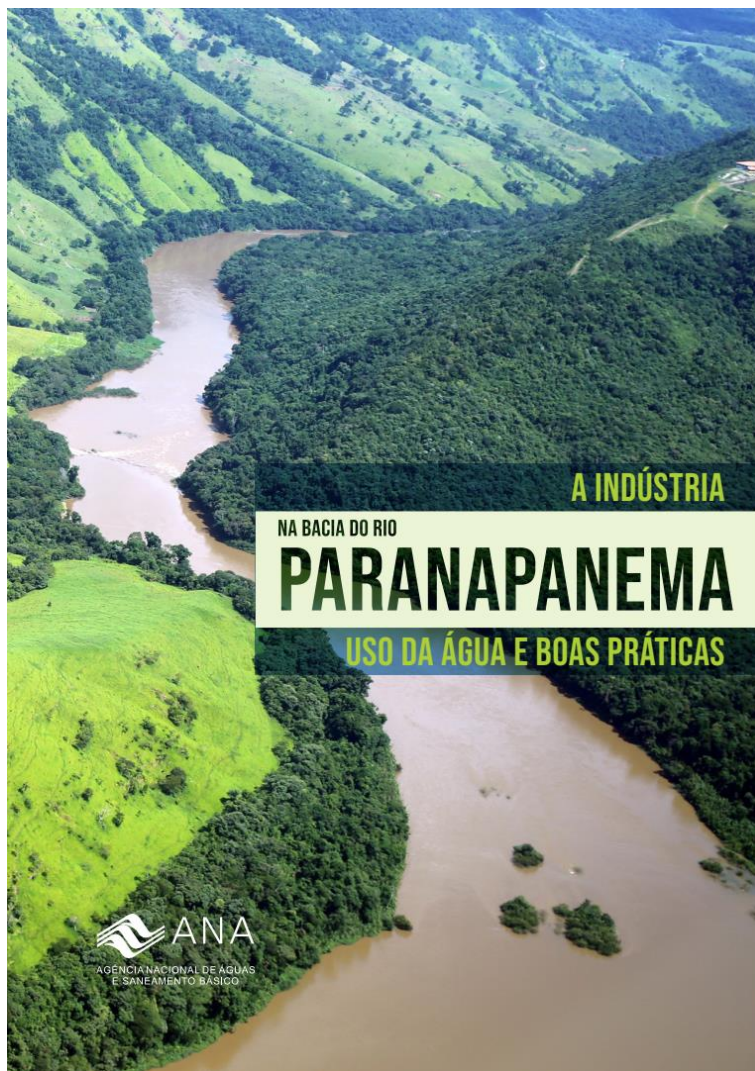
## ÁGUA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO



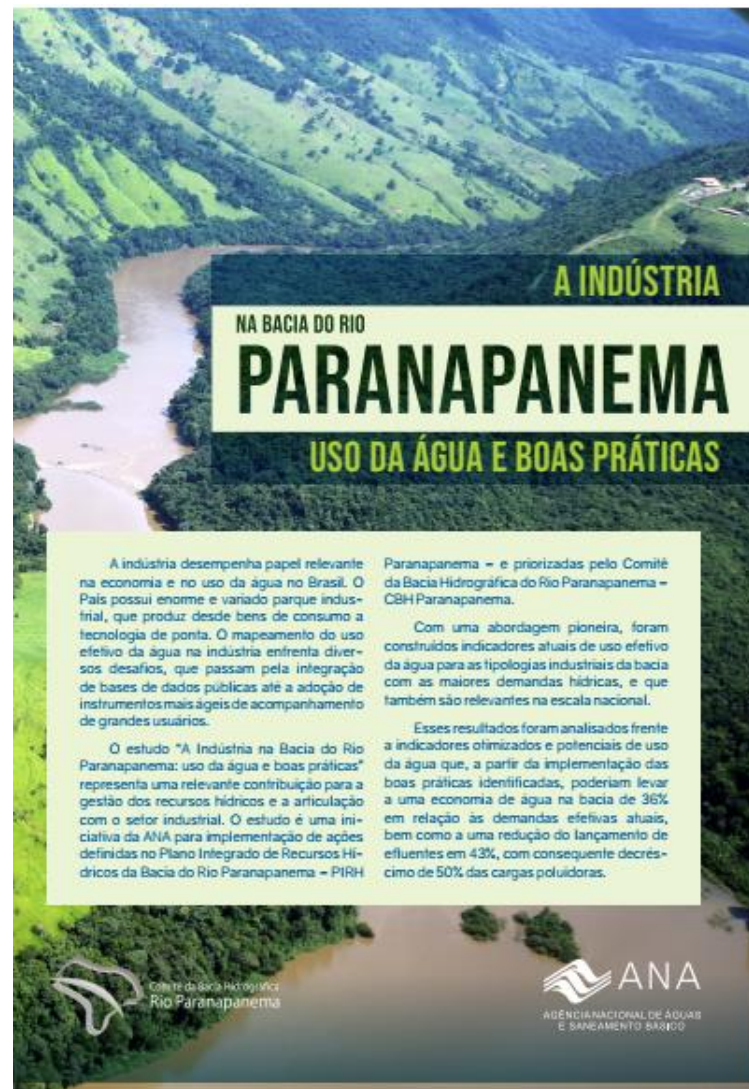
# MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA O SETOR DE CELULOSE E PAPEL PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA E REÚSO DE EFLUENTES



# Publicação



# Encarte-Síntese



<http://snirh.gov.br> > Usos da Água



# Obrigada!



Superintendência de Planejamento  
de Recursos Hídricos

[spr@ana.gov.br](mailto:spr@ana.gov.br)



[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)



[secretaria@paranapanema.org](mailto:secretaria@paranapanema.org)



Conheça o PIRH Paranapanema  
[https://bit.ly/pirh\\_paranapanema](https://bit.ly/pirh_paranapanema)