



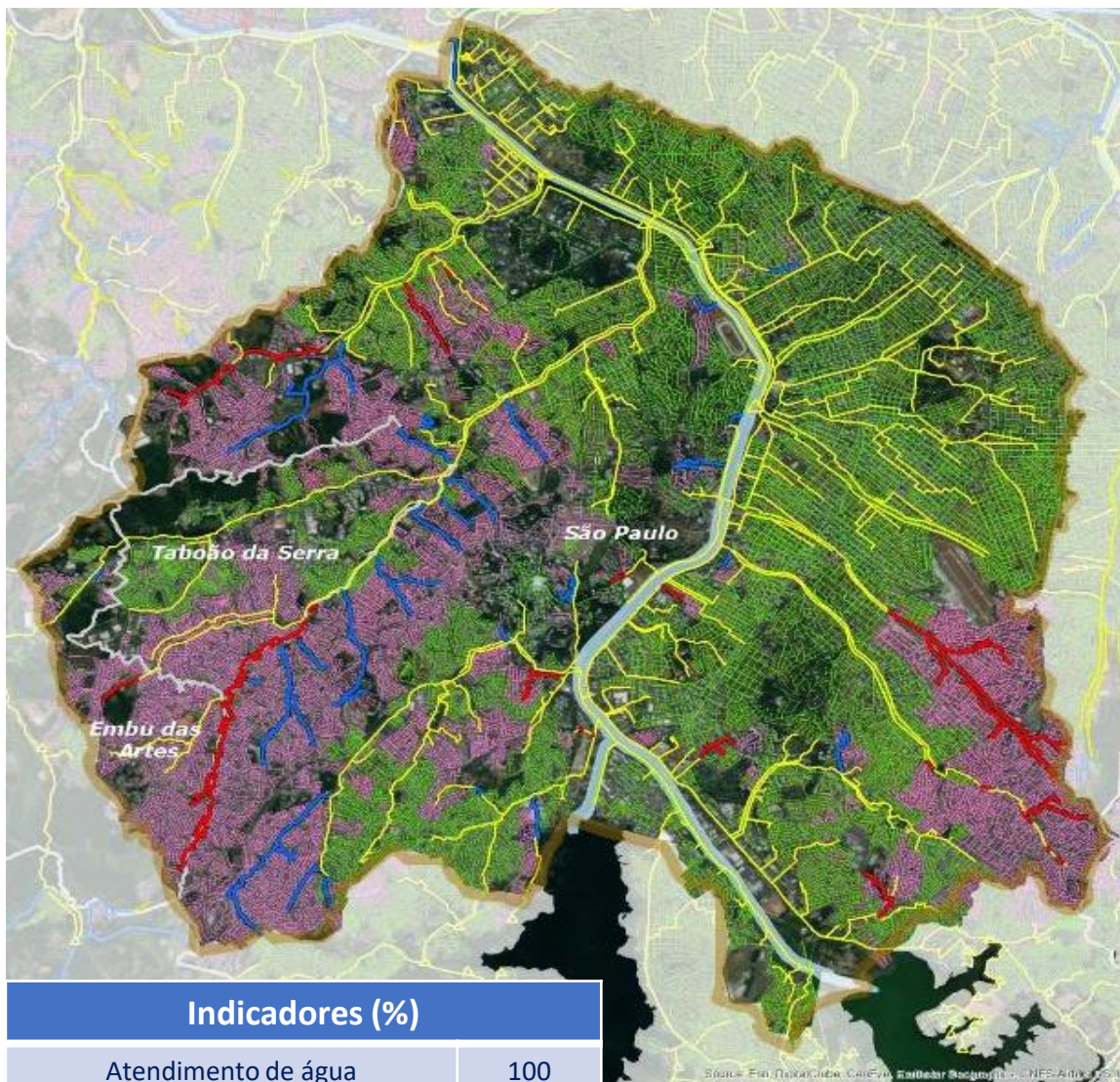
## Encontro Técnico **AESABESP**

31º Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente

### **5452 - O PLANEJAMENTO DAS UNIDADES RECUPERADORAS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS EM ÁREAS INFORMAIS (URQS) PARA INTEGRAR O PROJETO NOVO RIO PINHEIROS**

**Silene Cristina Baptistelli  
Gladys Fernandes Januario  
Maria Regina Ferraz Campos  
Milton Spencer Veras Neto  
SABESP**

# Introdução: Bacia do rio Pinheiros



Indicadores (%)	
Atendimento de água	100
Atendimento de esgotos	89
Tratamento de esgotos - econ.	61

## Bacia do rio Pinheiros

- Altamente adensada: População de 3,3 milhões de habitantes com adensamento populacional de 12.177 hab./ km<sup>2</sup>
- Ocupação desordenada com uma considerável parcela da população vivendo em áreas de ocupação irregular, na chamada “cidade informal”
- Rio Pinheiros bastante poluído.
- Área da bacia de 271 km<sup>2</sup>
- Fluxo das águas no sentido da represa Billings para o rio Tietê e podem ter seu fluxo revertido por ocasião de cheias.



# Introdução: Histórico do Rio Pinheiros



2019

SIMA nº 14, de 8 de março de 2019 -

Programa Novo Rio Pinheiros

2000 - 2011

Operação de reversão passou a ser permitida somente para o controle de cheias

1992

Proposta de despoluição das águas do Rio Pinheiros baseada na tecnologia de Flotação. O experimento não apresentou a eficiência esperada, além de gerar muito lodo. Em 2011 o projeto foi paralisado pelo MP.

1970 - 1980

O rio já estava tão poluído que o envio das suas águas para a Billings comprometia a qualidade das águas da represa.

1940

Rio Pinheiros com seu trajeto sinuoso e suas planícies de inundação



Inaugurada a Usina Elevatória de Traição tem como objetivo reverter o curso das águas dos rios Tietê e Pinheiros, para aumentar a geração de energia na Henry Borden

1930

# Introdução: A partir da Resolução da SIMA, cabe a Sabesp:

## Implementar solução que garanta condição aeróbia ao rio Pinheiros

Coleta, afastamento e tratamento dos esgotos das sub-bacias:

- Continuidade do Projeto Tietê – obras estruturantes
- Intensificação e aceleração das ações operacionais (eliminação de lançamentos irregulares)
- **Intervenções diretas em córregos (tratamento localizado) – estruturas não convencionais**

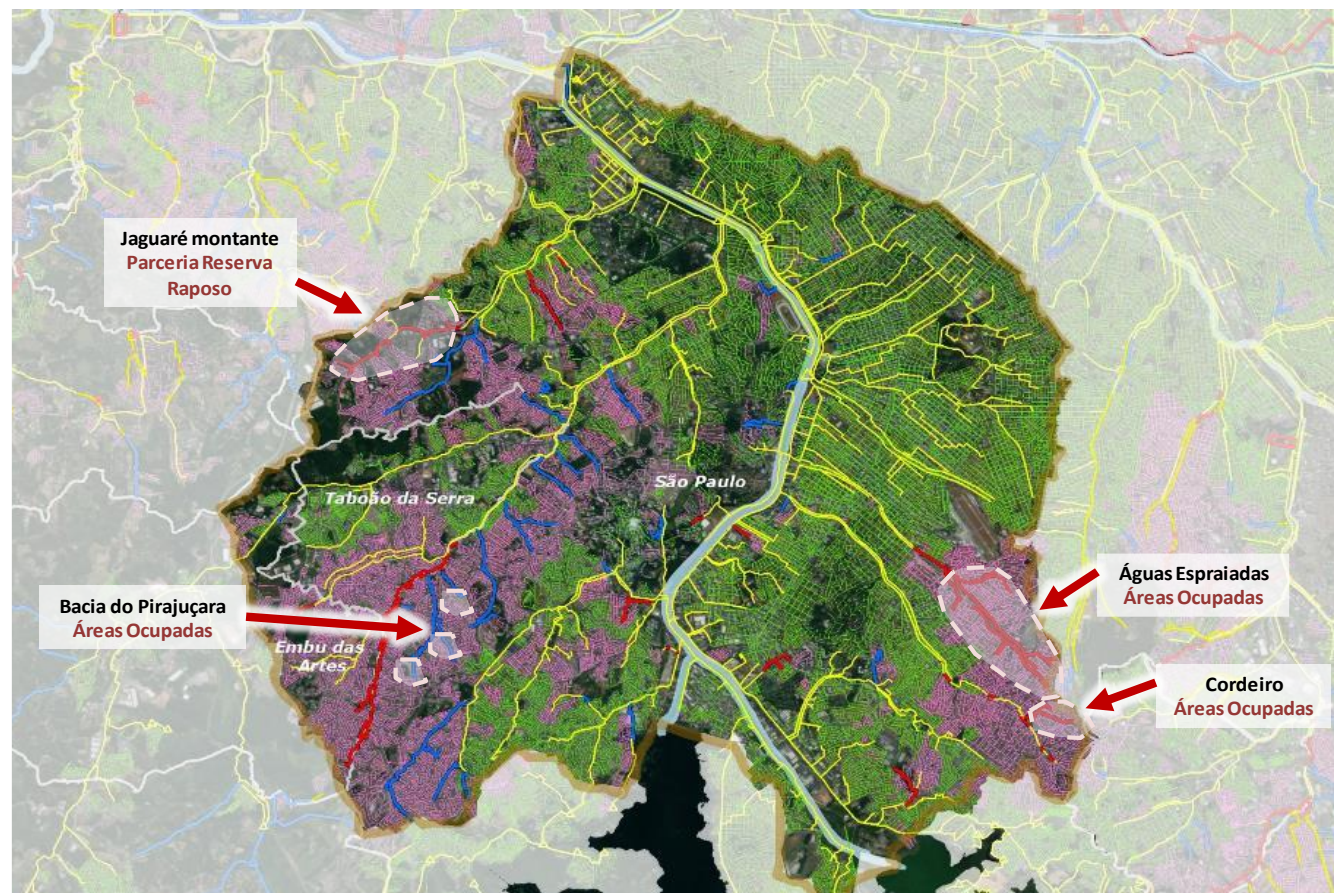


**O desafio!**



# O desafio: Planejar obras e ações não convencionais

Intervenções diretas em córregos:  
tratamento localizado/estruturas “não  
convencionais” (URQs)





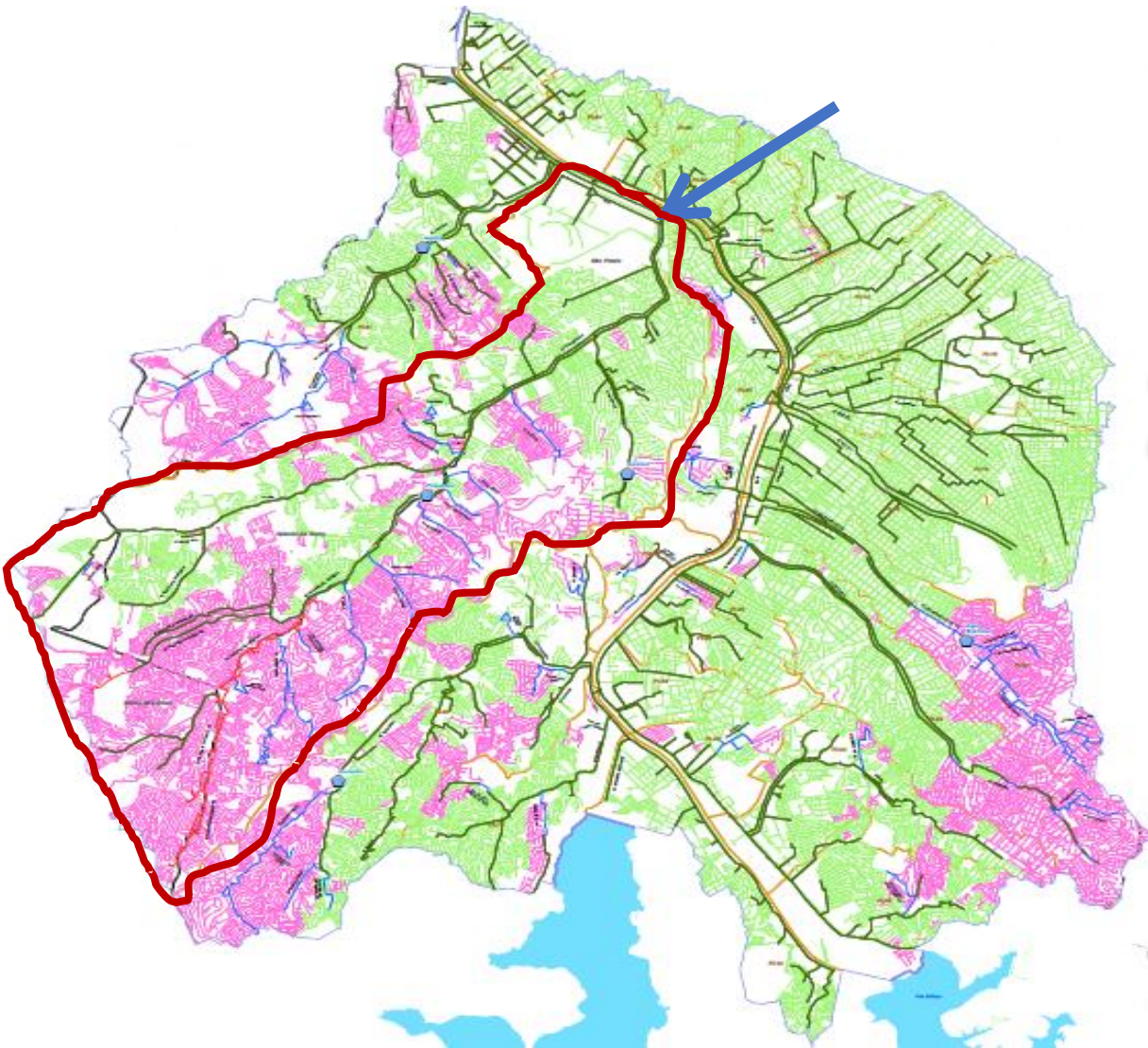
# Etapas no planejamento da solução



No planejamento das unidades de tratamento, cumprimos três principais etapas de:

- A escolha **da localização das URQs;**
- Estimativa de vazão da ser coletada do córrego, ou seja, a vazão a ser tratada é composta de: **vazão de esgoto lançado no rio, vazão de escoamento de escoamento superficial do rio/córrego.**
- **Estimativa das cargas e concentrações de DBO** afluentes e efluentes às URQs, e que chegariam à foz dos afluentes ao Pinheiros.

# Localização, caminhamento da solução...



1

Primeiramente foi descartada a hipótese de **coletar e tratar as águas do rio Pinheiros (UTRs propostas em 2017)**

2

Unidades de tratamento **na foz dos principais afluentes**: alternativa não aprovada pois desconsidera as áreas que já são atendidas com coleta e encaminhamento para tratamento. As vazões que chegam a foz dos córregos são significativamente maiores do que às em pontos intermediários na sub-bacia.

3

Escolha da localização das unidade de tratamento: **em função das áreas que não conseguem ser atendidas com obras estruturantes, ou obras convencionais de esgotamento sanitário.**

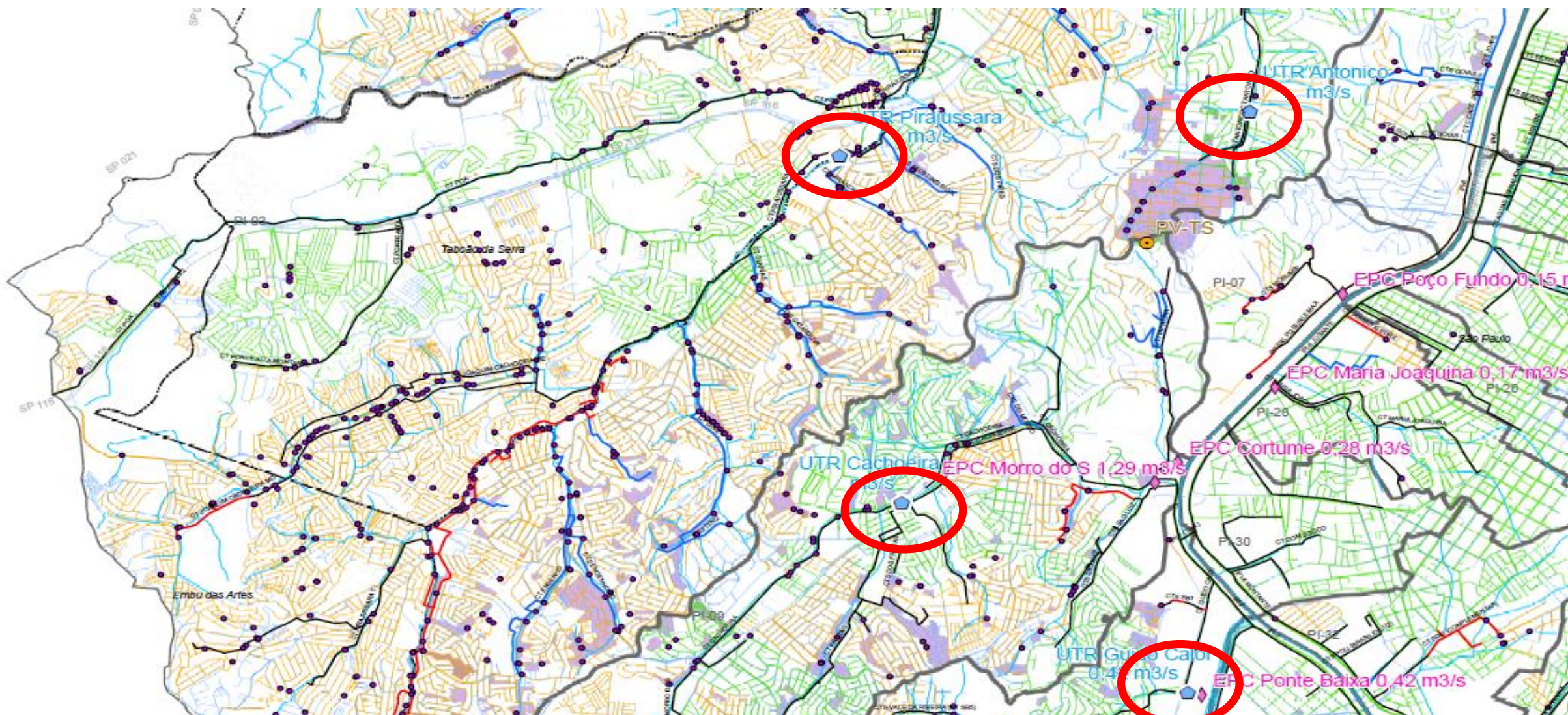
■ Não conduz à ETE

■ Conduz à ETE



# Localização, caminhamento da solução...

Escolha em função das áreas de favelas, de áreas não atendidas com coletores que encaminham ou irão encaminhar até 2022.





# Quantificação das vazões – Vazão de Esgoto:

Estimativas de Vazão para o ano base 2018 e para o cenário futuro de 2022:

1. Esgoto gerado,
2. Esgoto que vai para tratamento
3. Esgoto que é lançado no rio.

Informações do Sistema de Informações Geográficas no Saneamento (SIGNOS-Sabesp) e das Unidades de Negócio da Sabesp (MN e MS), e previsão de obras estruturantes e as ações operacionais previstas pelas Diretorias Técnica (TG) e Metropolitana (MO/MS/ME).

Vazões e cargas	Cenário Atual - 2018	Cenário 2022
Esgoto gerado (L/s)	7.558	7.558
Esgoto Tratado (L/s)	4.596	6.941
Esgoto não tratado (L/s)	2.962	526
Porcentagem de Esgoto Coletado	89 %	93 %
Porcentagem de Esgoto Tratado	61 %	93 %
Carga de DBO: Esgoto não tratado (ton/ano) – Sem URQs	28.471	6.413
Carga de DBO: Carga difusa (ton/ano) – Sem URQs	5.905	6.125
Carga de DBO: Carga Industrial (ton/ano) – Sem URQs	39	34
Carga de DBO: Total (ENT + CD + CI) (ton/ano) – Sem URQs	34.415	12.573
Carga de DBO: Esgoto não tratado (ton/ano) – Com URQs	-	6.148
Carga de DBO: Carga difusa (ton/ano) – Com URQs	-	4.004
Carga de DBO: Carga Industrial (ton/ano) – Com URQs	-	20



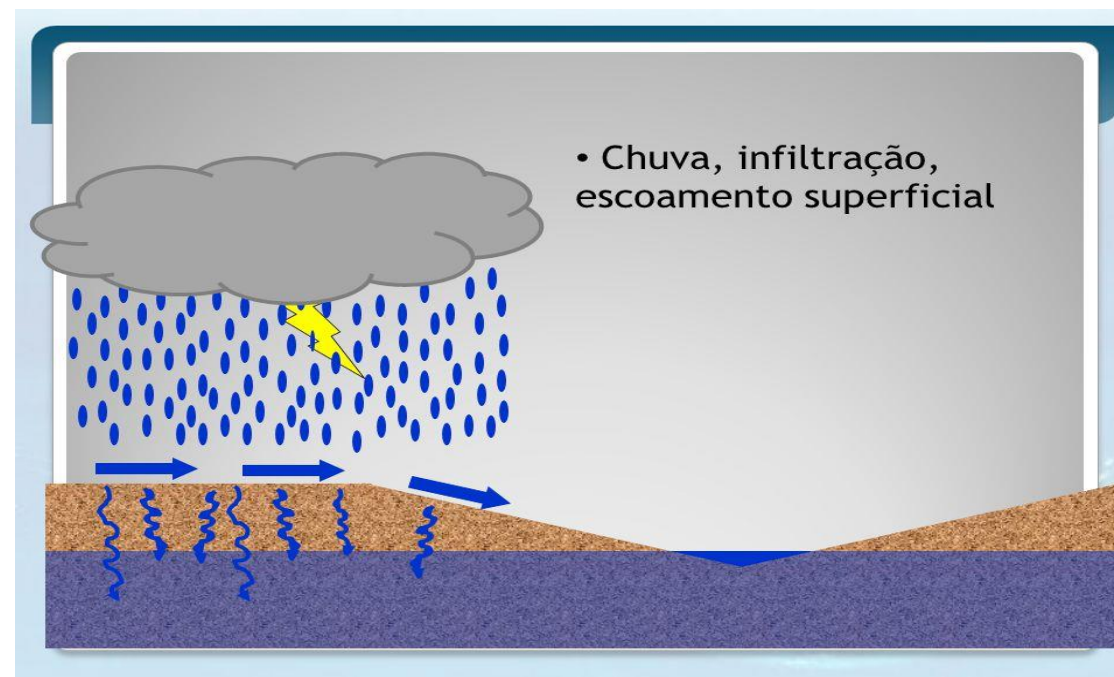
## Quantificação das vazões – Vazão do rio/córrego:

Vazão do rio/córrego envolve vazão de base e escoamento superficial em função do volume de chuva.

Dados históricos da série de vazões naturais da Barragem do Guarapiranga, no rio Guarapiranga (bacia adjacente, características semelhantes e por ter série histórica extensa)

A vazão escolhida foi de  $14,83 \text{ L/s.km}^2$ , numa permanência de 60%.

Paralelamente aos estudos desenvolvidos internamente foram contratados estudos da FCTH para confirmar a vazão específica escolhida. Os valores resultantes deste estudo variaram entre  $13 \text{ e } 15 \text{ l/s.km}^2$ , para a permanência de 70%.





# Estimativa de carga e de concentração de DBO:

De forma interativa à quantificação das vazões de esgoto e da escolha da vazão específica de contribuição (rio), procedeu-se a estimativa de carga e concentração de DBO para a foz dos rios/córregos das sub-bacias da bacia do rio Pinheiros.

## DESPOLUIÇÃO DO RIO PINHEIROS - PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EM ÁREAS INFORMAIS (ETEAI)

Área da Bacia do Rio Pinheiros (km <sup>2</sup> ):	269,25
Vazão específica de contribuição - (L/s x km <sup>2</sup> ):	14,83
População Total da Bacia do Rio Pinheiros (hab. X 1000) <sup>(1)</sup> :	3.318

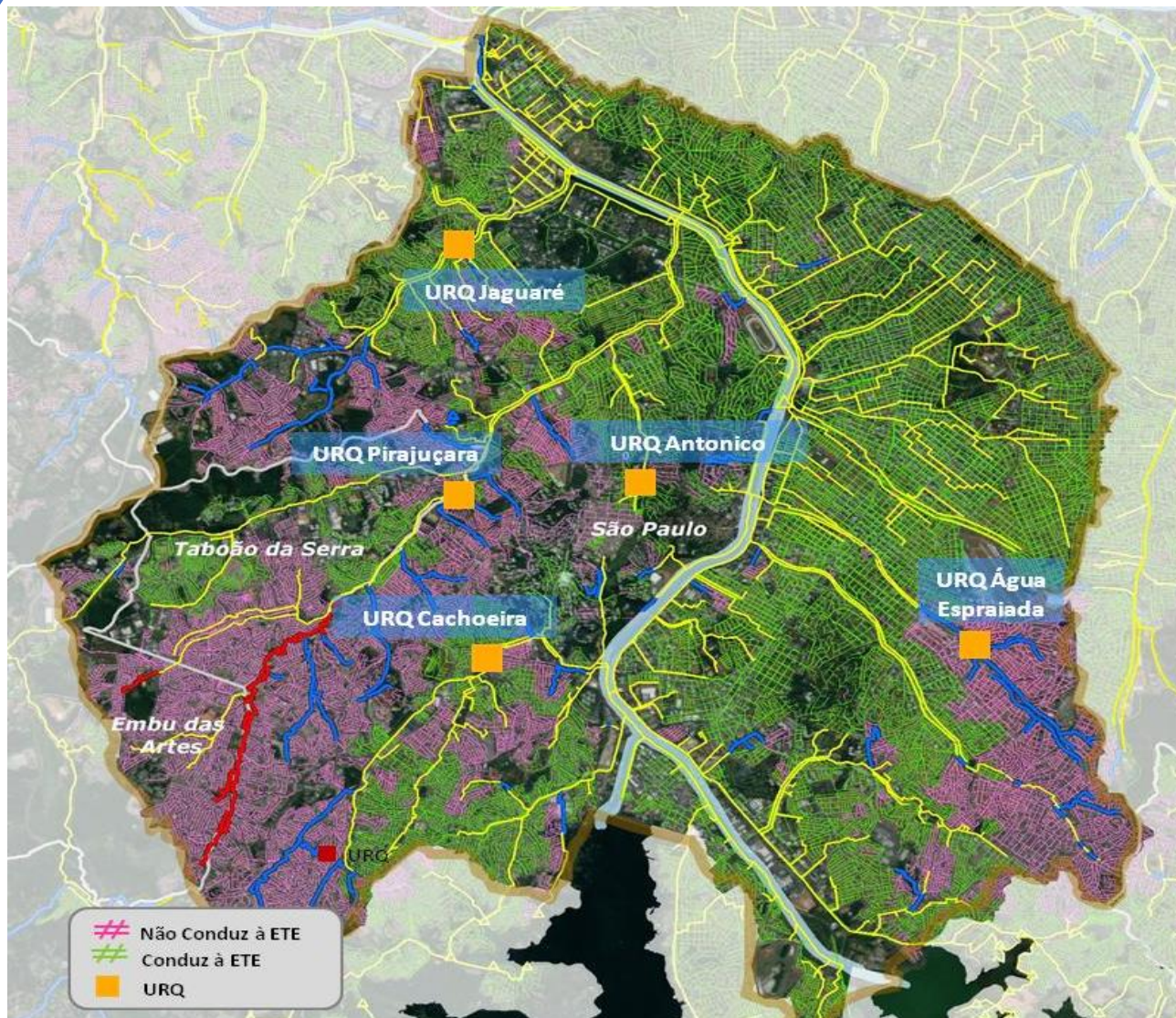
### CENÁRIO 2022 (COM EXECUÇÃO DAS OBRAS/SERVIÇOS - realização 100%)

Código da Bacia	Unidades de Tratamento	População Total na Bacia (hab.) <sup>(1)</sup>	No Ponto da UTE - montante							após ETEAI		Foz do Tributário		
			Vazão de base rio/córrego (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de esgoto que vai para o rio (m <sup>3</sup> /s)	Vazão Total do rio na ETEAI (m <sup>3</sup> /s)	População Não atendida com esgotamento sanitário (hab.)	Carga gerada pela população Não atendida (kg/dia)	Concentração de DBO na ETEAI (mg/L)	Remoção na ETEAI (%)	Carga Residual a jusante da ETEAI	Concentração de DBO, jusante da ETEAI (mg/L)	Vazão na foz do rio (L/s)	Carga de esgoto na Foz com UTR (kg/dia)	Concentração de DBO na foz, com ETEAI (mg/L)
PI-03	ETEAI Pirajuçara	1.026.010	0,466	0,09	0,557	59.674	3.222	67	80	644	13,4	1.322,9	1.885,5	16,5
PI-03	ETEAI Antonico		0,040	0,13	0,165	35.687	1.891	133	80	378	26,5			
PI-09	ETEAI Cachoeira / Morro do "S"	507.380	0,248	0,06	0,305	38.410	2.074	79	80	415	15,8	445,7	962,6	25,0
PI-22	ETEAI Água Espreada	136.777	0,101	0,02	0,123	9.674	522	49	80	104	9,8	188,7	169,8	10,4
PI-01	ETEAI Jaguaré	288.926	0,275	0,03	0,302	12.800	691	27	50	346	13,3	473,4	614,8	15,0

Por meio de modelagem matemática, foram estimadas as vazões afluente às URQs, e a de carga que deverá ser removida por elas, ou seja, foi feita uma previsão de capacidade nominal e eficiência de remoção necessária na URQ para que, na foz dos afluentes, a concentração de **DBO de 30 mg/L** fosse atingida



# Resultados: 5 URQs Propostas e enviadas para licitação



As URQs estão localizadas no ponto mais próximo a jusante das áreas que contribuem com carga expressiva de esgotos domésticos e que não são atendidas por estruturas convencionais de SES

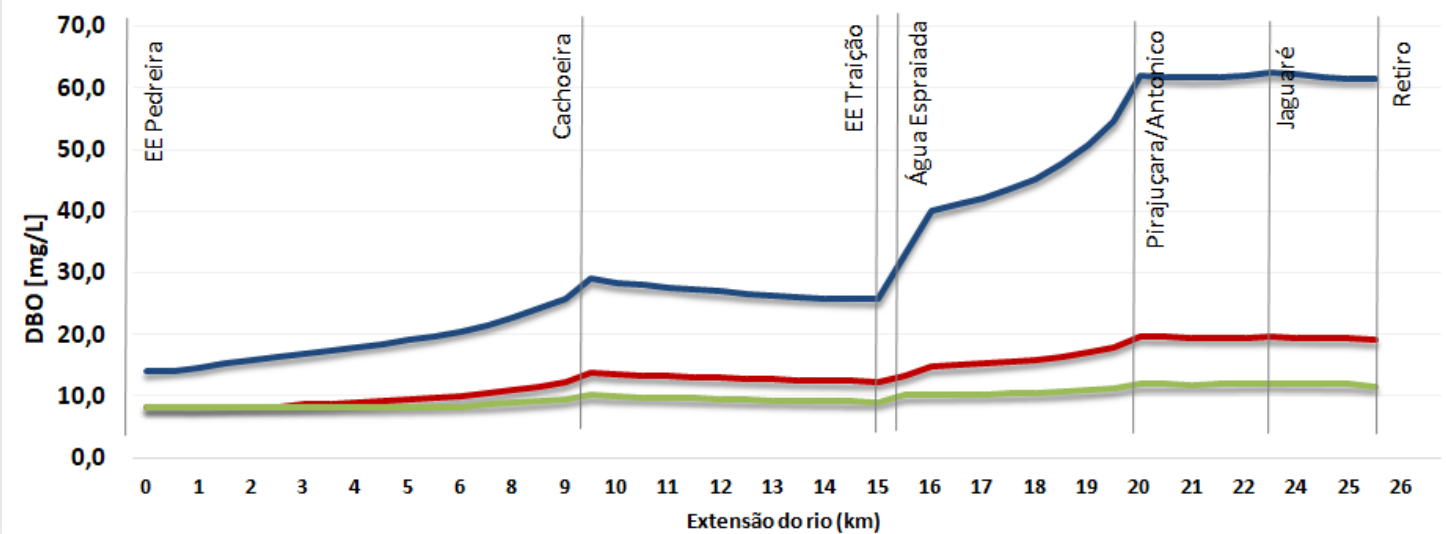
URQ	Capacidade de Tratamento (L/s)	Eficiência de Remoção de DBO
Jaguaré	300	50%
Pirajuçara	600	80%
Antonico	180	80%
Água Espraiada	180	80%
Cachoeira	300	80%

URQs - Unidades Recuperadoras da Qualidade das Águas

# Resultados esperados de qualidade das águas no rio Pinheiros:

Para um **prognóstico confiável**, fundamental para a tomada de decisão em ações que interfiram no meio ambiente, tem-se contado com o auxílio de ferramentas apropriadas de **modelagem matemática**. Foram realizadas simulações no modelo hidrodinâmico e de qualidade, o **software HEC-RAS**, para os diversos cenários para a análise dos constituintes DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e OD (Oxigênio Dissolvido).

Concentrações Médias Anuais de DBO

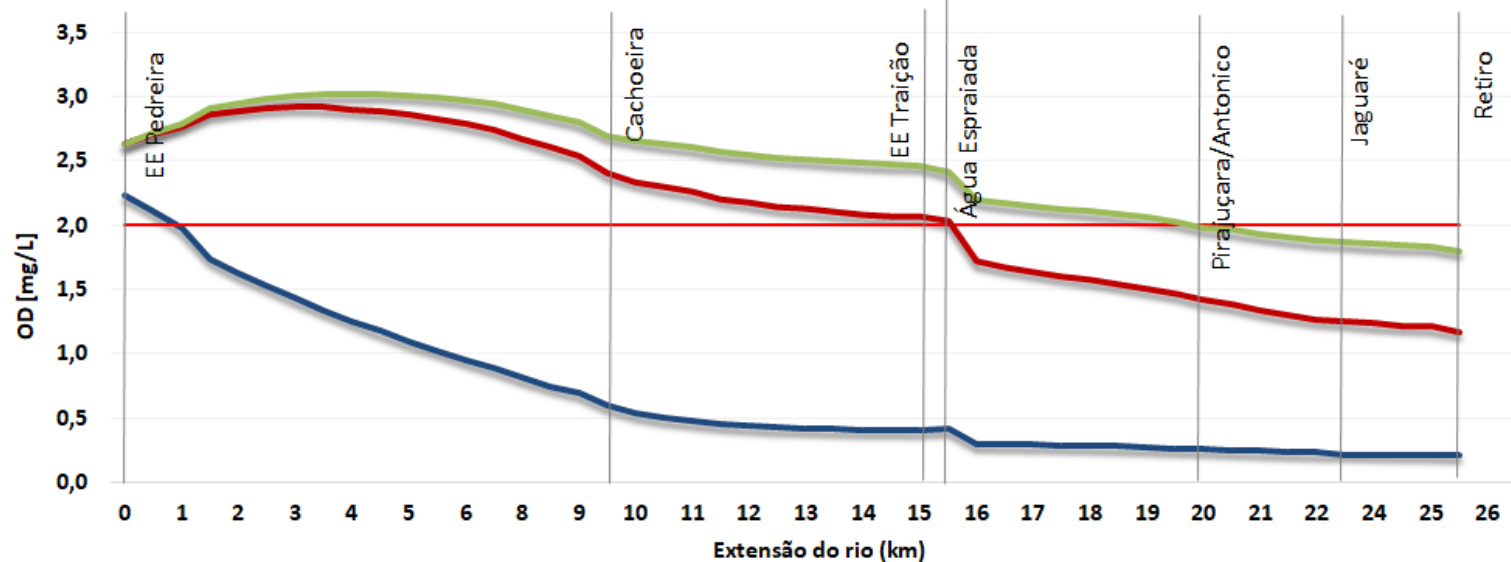


## Legenda

- Cenário Atual (2018)
- Cenário - Obras Estruturantes (2022)
- Cenário - Obras Estruturantes + URQs (2022)



Concentrações Médias Anuais de OD







# Obrigada!

**Silene Cristina Baptistelli - PIT**  
**Gladys Fernandes Januario - PIT**  
**Maria Regina Ferraz Campos - PIT**  
**Milton Spencer Veras Neto – PIT**