



## Encontro Técnico **AESABESP**

31º Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente

**EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – 5505 –  
Inovação na eficiência energética  
mediante estudo global de um sistema  
produtor de abastecimento, com geração  
de energia e obras de setorização,  
eliminando elevatórias e reduzindo o  
consumo e gerando energia elétrica.**

**Nome do Autor Principal: Edson Sene da Costa**

**Nomes dos demais Autores: Alessandro Paixão, Aurélio  
Fiorindo Filho, Ciro Lemos, Viviana Marli Nogueira Aquino  
Borges**

**Instituição: SABESP – METROPOLITANA - MO**

# Unidade de Negócio Oeste -



## 10 Municípios + Região Oeste de SP

População Atendida	3,7 milhões habitantes
Ligações de Água	900 mil unidades
Ligações de Esgoto	630 mil unidades
Economias de Água	1,37 milhões unidades
Economias de Esgoto	990 mil unidades
Extensão de Rede de Água	7,3 mil km
Extensão de Rede de Esgoto	4,2 mil km

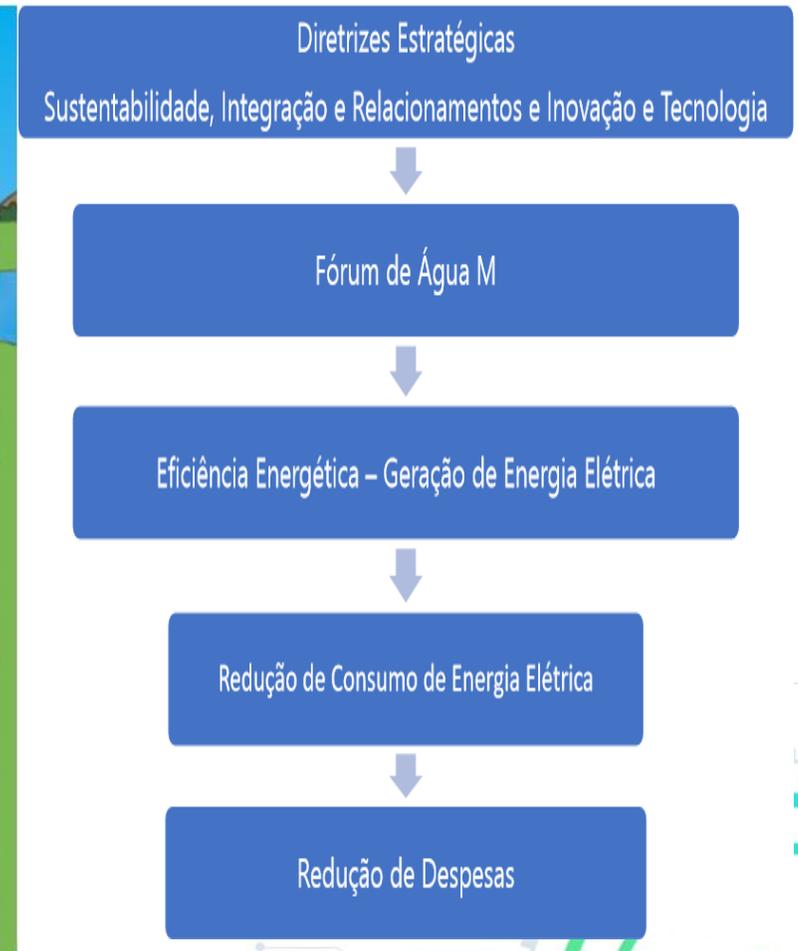
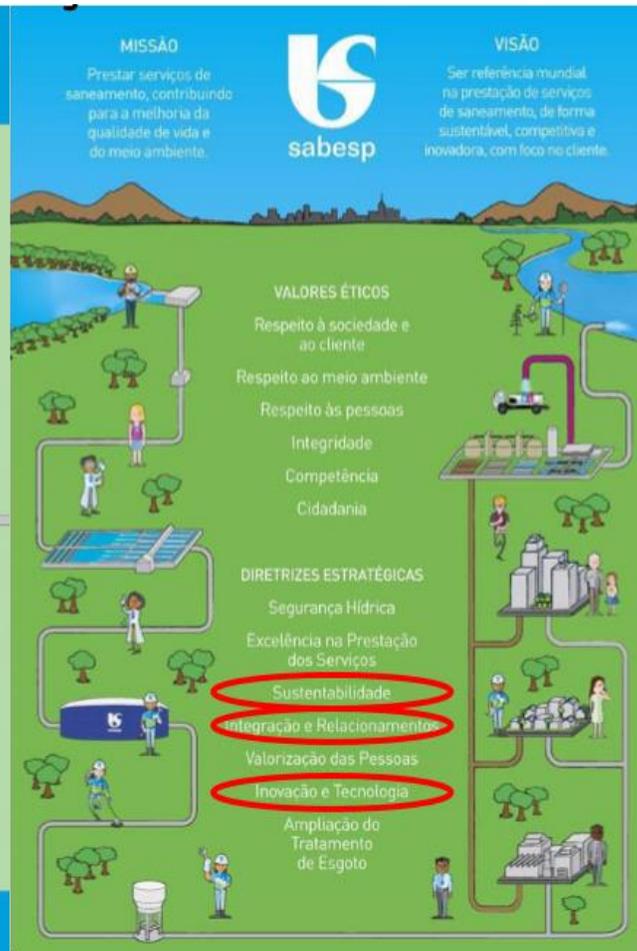
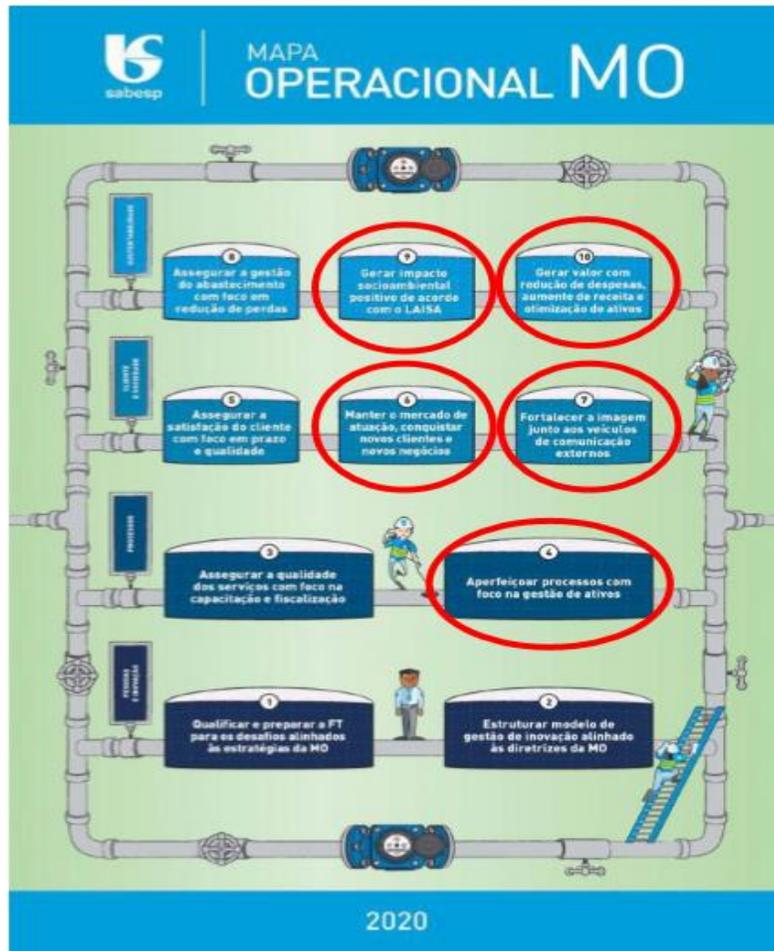
# SUSTENTABILIDADE



## OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



# OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E DIRETRIZES



# INTRODUÇÃO - ENERGIA



Despesa anual de EE é de R\$ 25 milhões



Consumo anual é de 47 milhões kWh

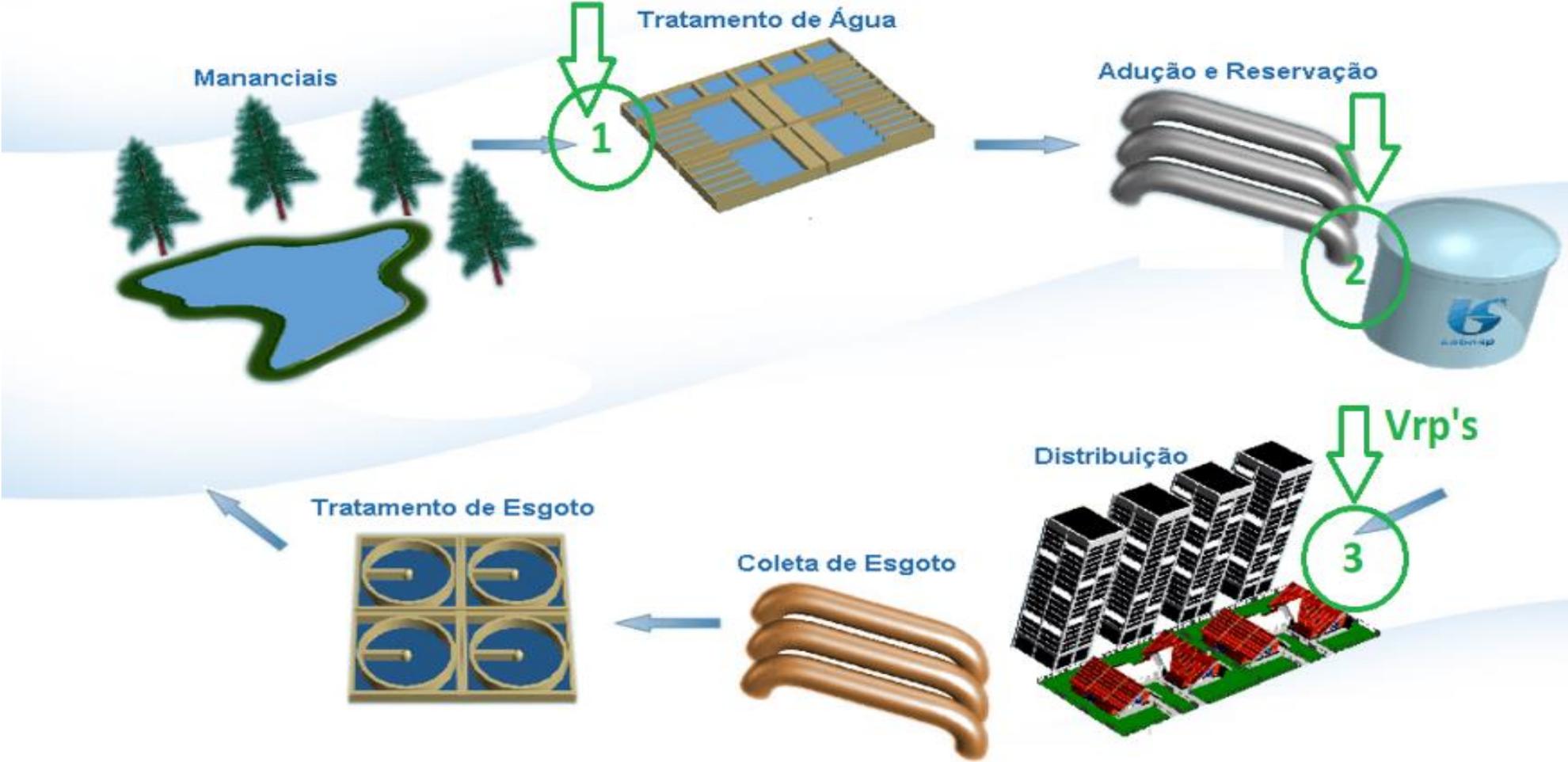


Potência instalada é de 10.000 kW.



226 Estações de Bombeamento

# CICLO DO SANEAMENTO



# DE ONDE VEM A ENERGIA

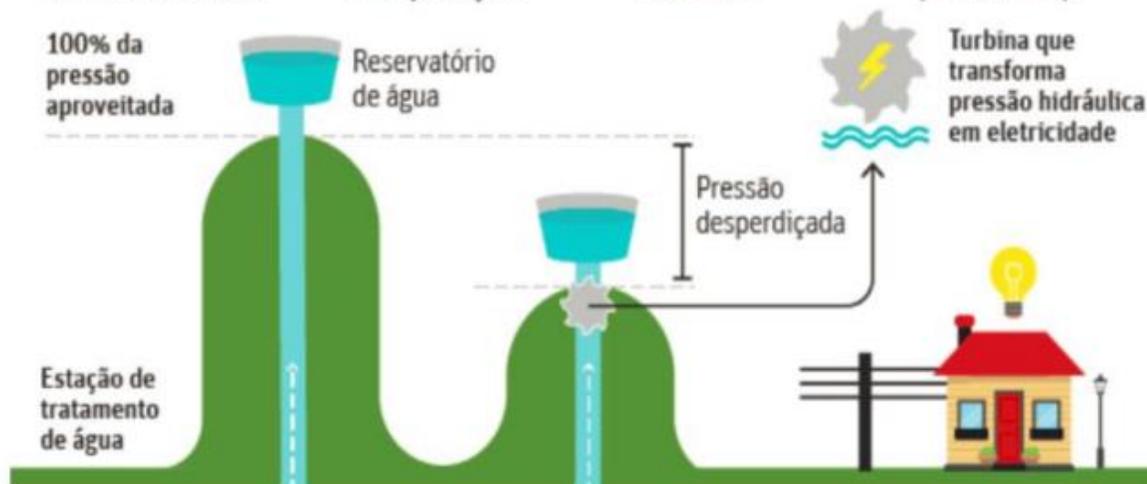


Gerar energia elétrica mediante aproveitamento do potencial energético disponível no Sistema Adutor Metropolitan – SAM

## TURBINANDO O SISTEMA

Sabesp planeja instalar 200 mini-hidrelétricas em São Paulo

- 1** A água é bombeada com pressão suficiente para chegar no ponto mais alto do sistema
- 2** Em alguns reservatórios e estações de tratamento mais baixos, a **pressão é desperdiçada**
- 3** Será instalada uma turbina nos canos para usar a energia excedente
- 4** A eletricidade é alimentada no sistema da Eletropaulo e vira um crédito para a Sabesp



<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/10/1924814-sabesp-planeja-instalar-mini-hidreletricas-em-canos-de-agua.shtml>

# PLANO DE AÇÃO – GERAR ENERGIA



O QUE FAZER?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	POR QUÊ? (Objetivo)	COMO?	QUANTO CUSTA?	ACOMPANHAMENTO
Escolha de locais para implantação na MO	MOE e MOED	Até maio/2016	MO	Para escolher locais que tenham maior probabilidade do projeto piloto dar certo	Escolhendo quatro locais possíveis e escolhendo o melhor	R\$ 0,00	Foram escolhidos: 1-Jaguareé ZA; 2-Tamboré ZA; 3-Booster Fazendinha; 4-Barueri-Centro ZA
Elaborar relatório detalhado dos pontos hidráulicos de trabalho hora a hora	MAGG	Até agosto/2016	MO	Para aumentar a confiabilidade da eficácia do projeto piloto	Elaborando o estudo de modelagem matemática	R\$ 0,00	Elaborado a simulação e gerado o relatório MAGG 095/2016 que embasa a solução
Executar as interligações	MOER	Até Maio/2017	MO	Para adiantar a execução das obras	Mediante processo de furação em carga já padronizado pela MOER	R\$ 0,00	Executado o “Y” da interligação da BFT
Detalhar o projeto do BFT	Parceiros (MO, KSB e Consultor)	Até Agosto/2017	MO	Para aumentar a confiabilidade na execução das obras e fabricação dos equipamentos	Utilizando softwares de modelagem e de desenho	R\$ 0,00	Projeto concluído e aprovado por todos os parceiros
Melhorar o projeto de conexão da estação Sabesp com a rede da Eletropaulo para venda posterior da energia gerada	MOEL, MAG e Guarapiranga	Até Setembro/2017	MO	Para que o projeto tenha compatibilidade com o fornecedor	Executando reuniões com a Eletropaulo	R\$ 0,00	Projeto entregue à AES-Eletropaulo
Implantar o BFT	MOER e MOEL	Até Janeiro/2018	MO	Implantação da obra propriamente dita	Contratos MOEL e MOP da MOER	R\$ 0,00	Em andamento

# BFT – Piloto Setor Barueri-Tamboré



- **Parceria – SABESP/KSB/Kraetzig**

- Execução do “By-Pass” para instalação da BFT – SABESP – MOER;
- Infraestrutura civil e elétrica para instalação da BFT – SABESP – MOEL;
- Fornecimento do BFT – KSB.

- **Benefícios**

- Implantação de projeto piloto de geração de energia elétrica mediante aproveitamento de pequenos residuais, neste caso, de entrada de reservatório setorial, hoje dissipada pela válvula de entrada;
- Piloto instalado em proximidades de grandes centros urbanos, facilitando a venda da energia gerada à Eletropaulo, adquirindo assim, expertise para aplicação da venda da energia em outros locais.

# BFT – PILOTO TAMBORÉ



# GANHOS - BFT's A INSTALAR



<b>Local a ser implantada</b>	<b>Modalidade do aproveitamento energético</b>	<b>Potência a Recuperar (kw )</b>
<b>Barueri-Tamboré</b>	<b>Entrada de reservatório</b>	<b>90</b>
EC-1	Controle de pressão na adutora – Interligação com Baixo Cotia	450
EC-2	Controle de pressão na adutora – Interligação com Cantareira	1030
Barueri-Vale do Sol	Entrada de reservatório	70
EC-3	Controle de pressão na adutora Carapicuíba-Centro	640
Genesis	Controle de pressão na adutora Genesis	120
<b>Total</b>		<b>2.400</b>

# RETORNO FINANCEIRO BFT

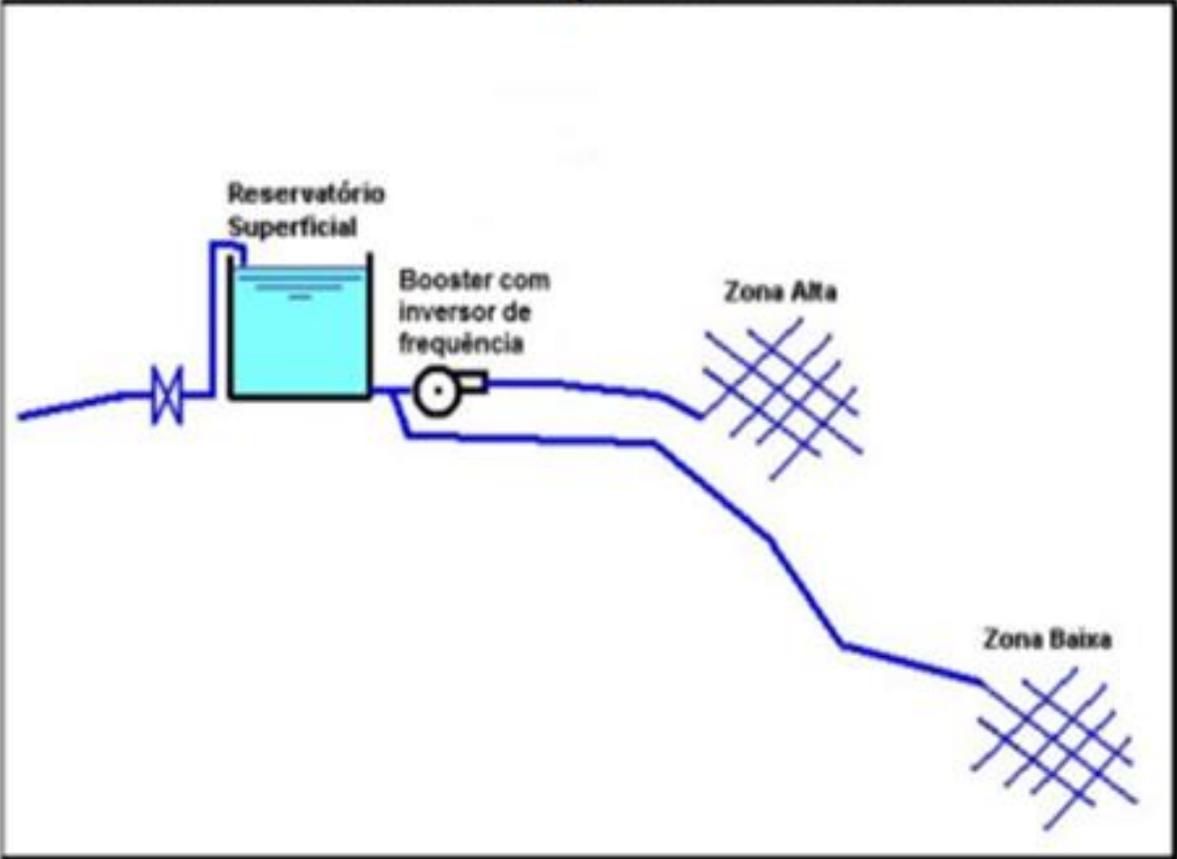
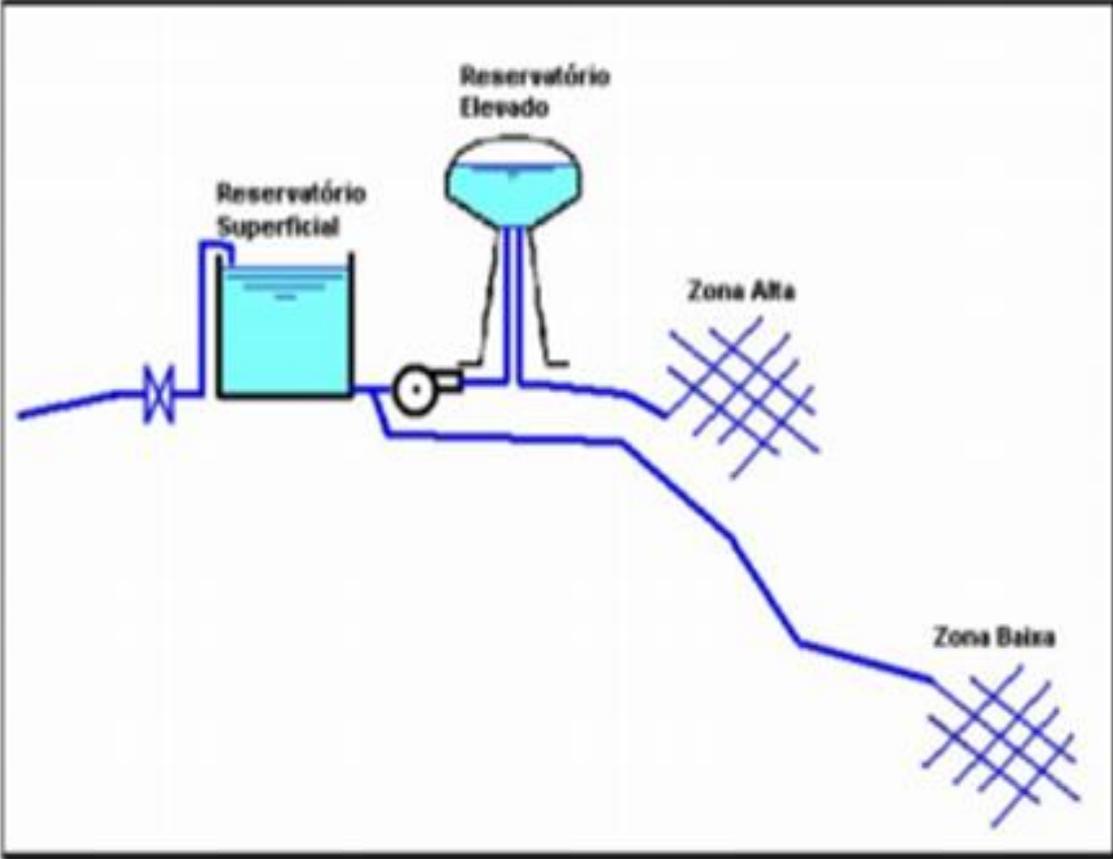


- Valor do Investimento
- Piloto: R\$ 29 milhões
- *Pay-Back* simples: 8,5 anos.
- TIR: 28%
- VPL: R\$ 1,2 milhões

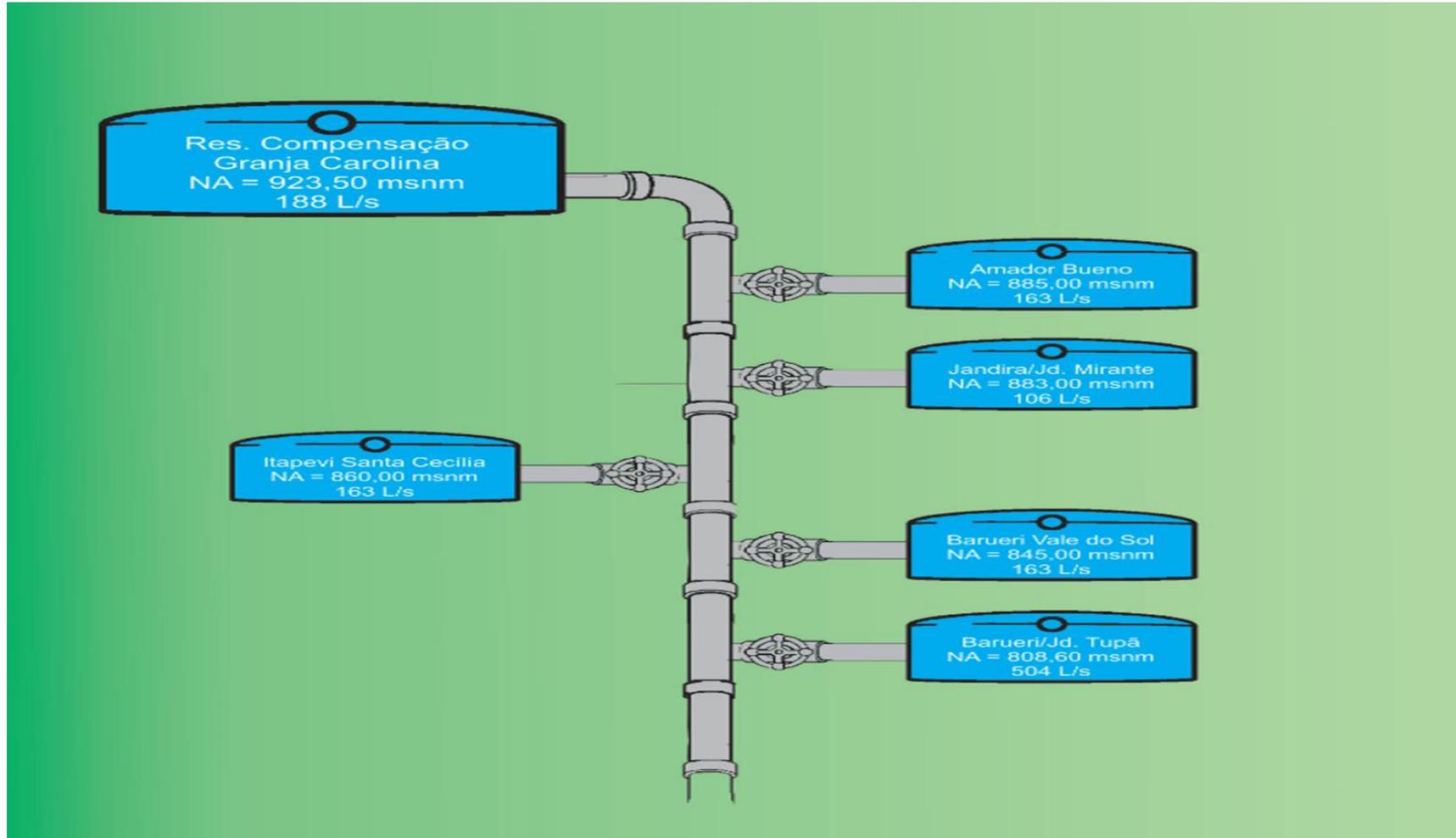
# OTIMIZAÇÃO DA SETORIZAÇÃO COM APROVEITAMENTO DA CARGA DO SÃO LOURENÇO



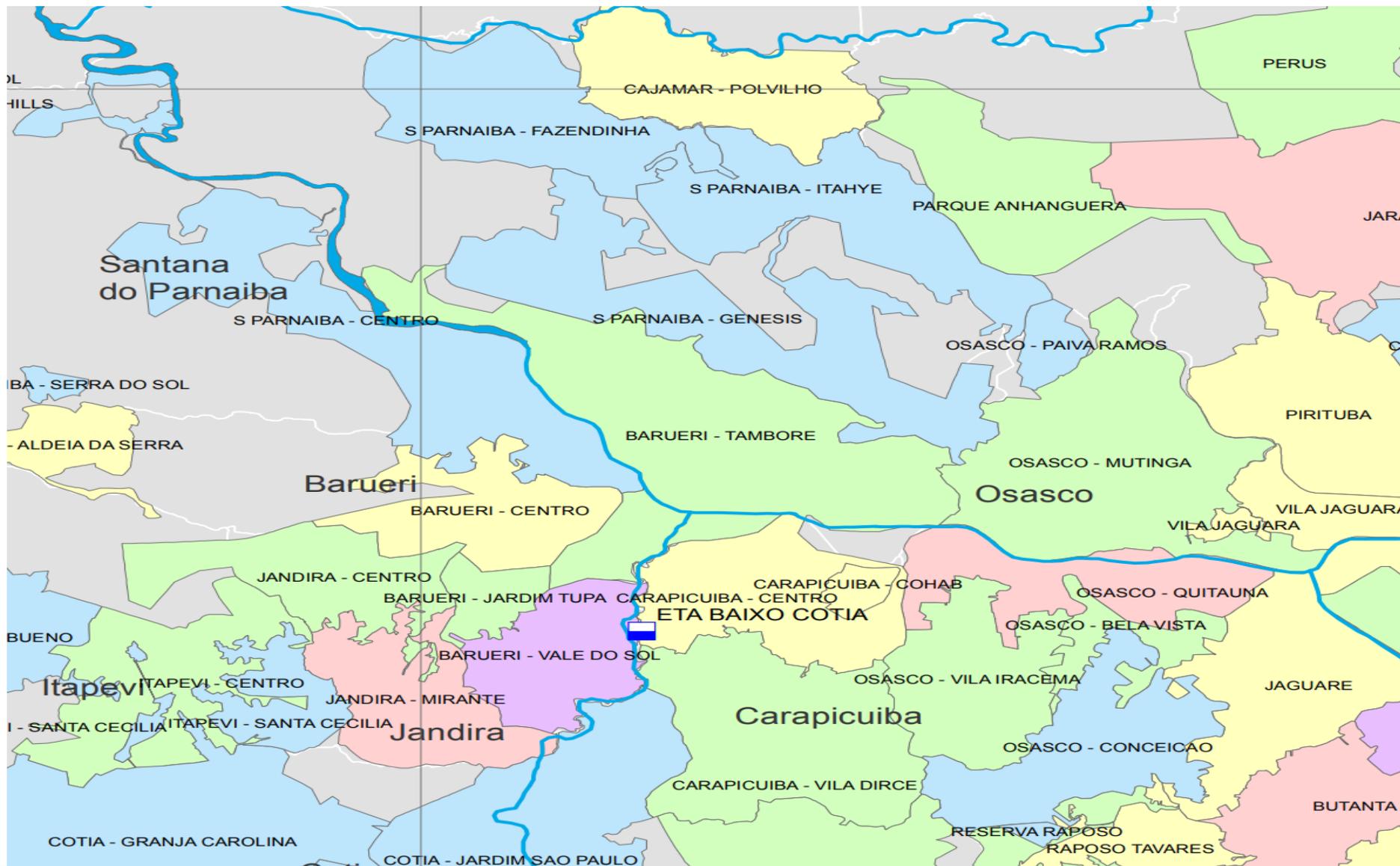
# SETOR CLÁSSICO COM E SEM INVERSOR DE FREQUÊNCIA



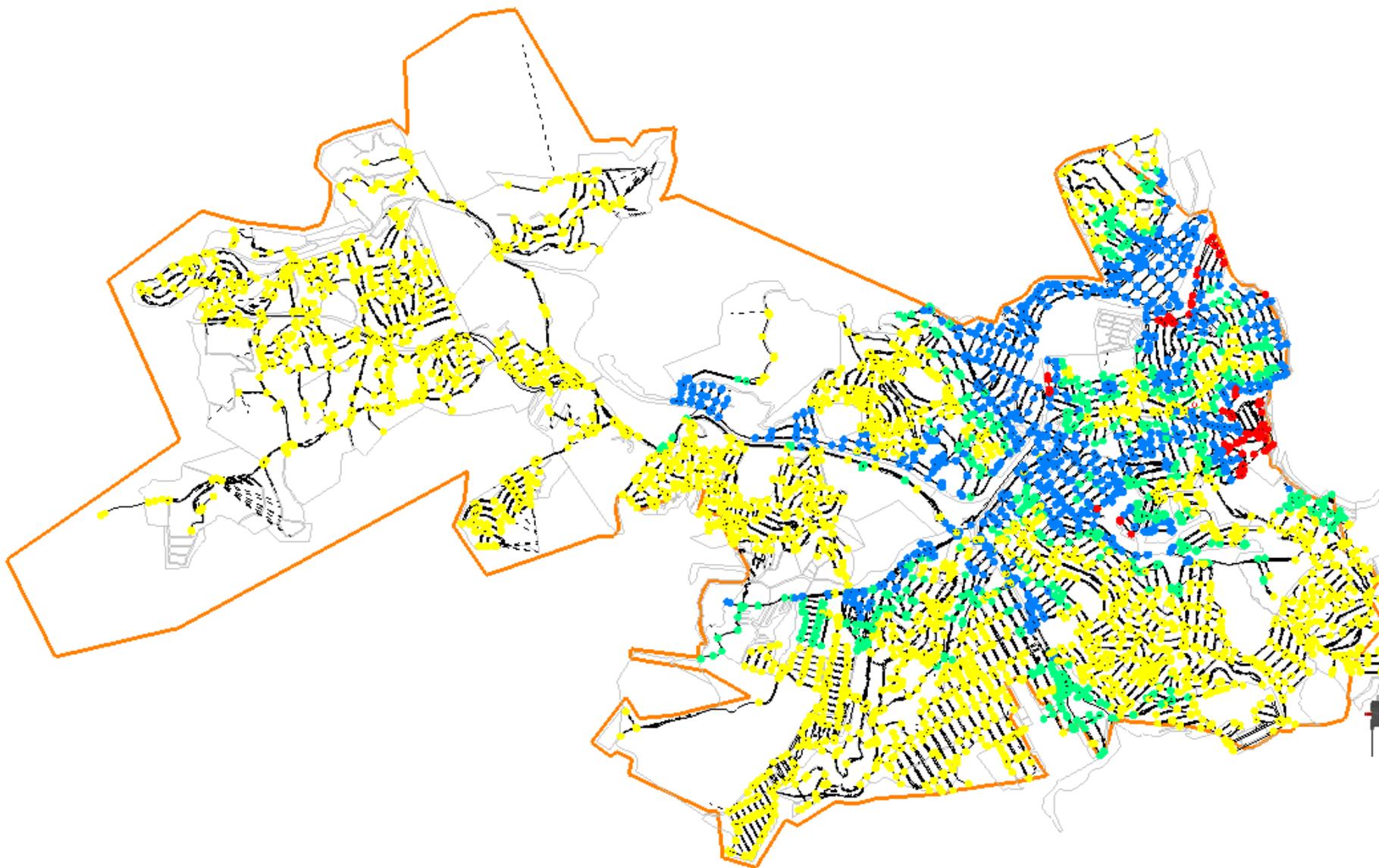
# DIFERENÇA DE COTAS GEOMÉTRICAS



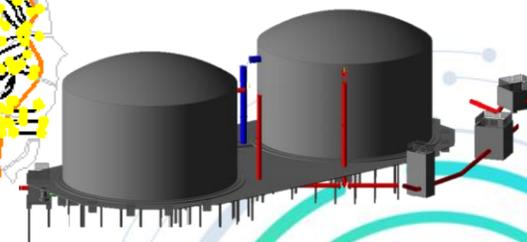
# ESTUDO EM CONJUNTO COM A MA E PDAA



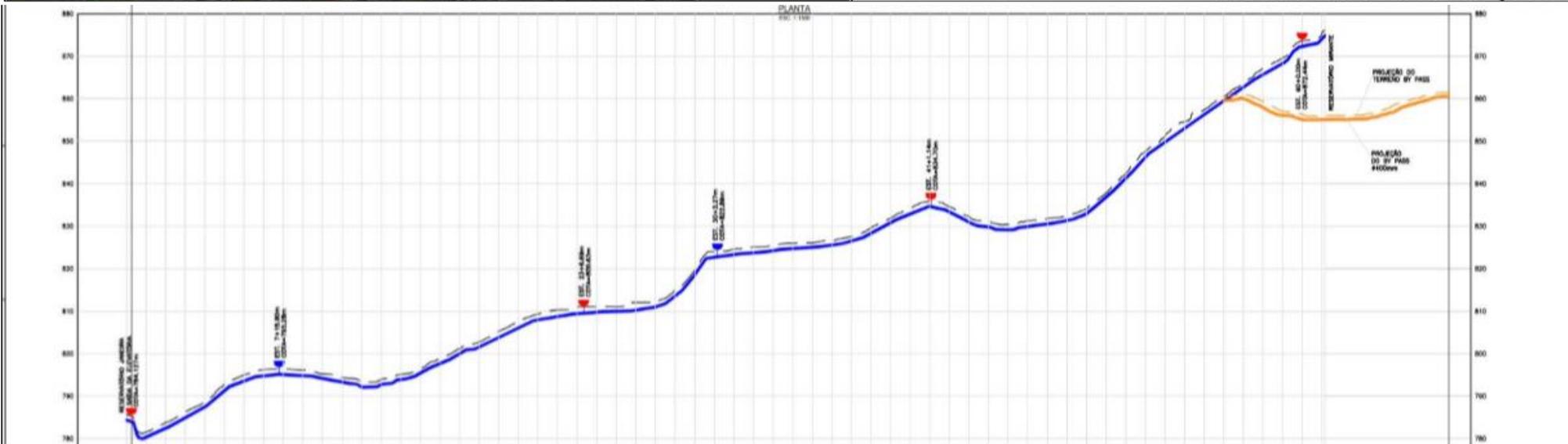
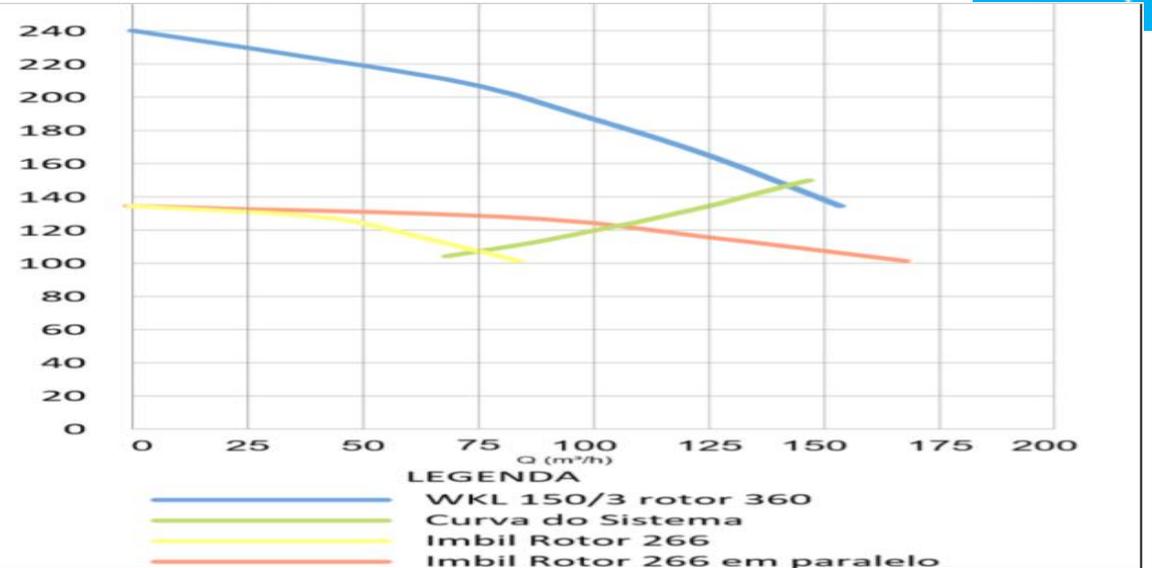
# MODELAGEM MATEMÁTICA – SETORIZAÇÃO



Reservatório em construção



# ESTUDO DA CURVA DO SISTEMA



# OBRAS DE SETORIZAÇÃO ADUTORA GÊNESIS



*A adutora em implantação conta com 11,8 km de extensão e tem 900 milímetros de diâmetro*

# GANHOS - ELEVATÓRIAS A DESATIVAR



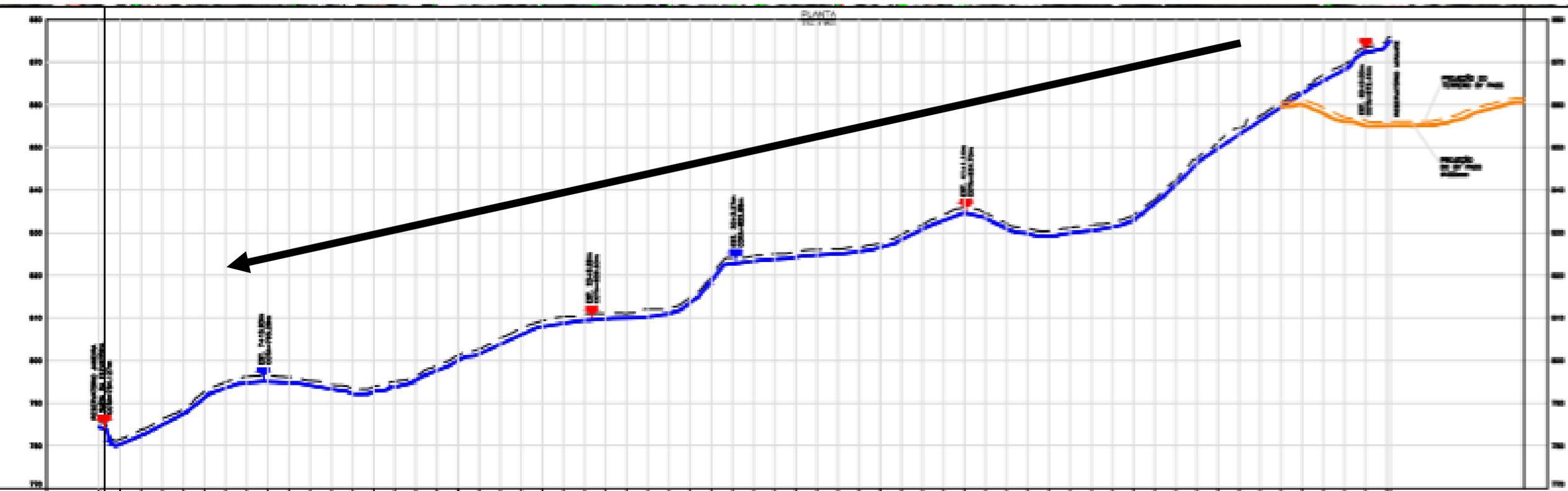
<b>Elevatória a Ser Desativa</b>	<b>Qual Setor ou Sub-adutora passará a abastecer a região</b>	<b>Potência a Desativar (kw )</b>
<b>Jandira ZA</b>	<b>Sub-adutora Jandira Mirante via São Lourenço</b>	<b>350</b>
Itapevi-Centro ZA	Novo Setor Itapevi-Santa Cecília	220
Barueri-Tupã ZA	Novo Setor Barueri Vale do Sol	175
Barueri Tamboré ZA	Novo Setor Genesis	1275
Nove <i>Boosters</i> em Itapevi	Novo Setor Itapevi-Santa Cecília	420
EEA Carapicuíba Vila Dirce	Sub Adutora Carapicuíba via São Lourenço	510
Booster Fazendinha	Novo Setor Genesis	540
Booster Imperial, Sergipe e Poços	Novo Setor Genesis	420
<b>Total</b>		<b>3910</b>

# RETORNO FINANCEIRO SETORIZAÇÃO

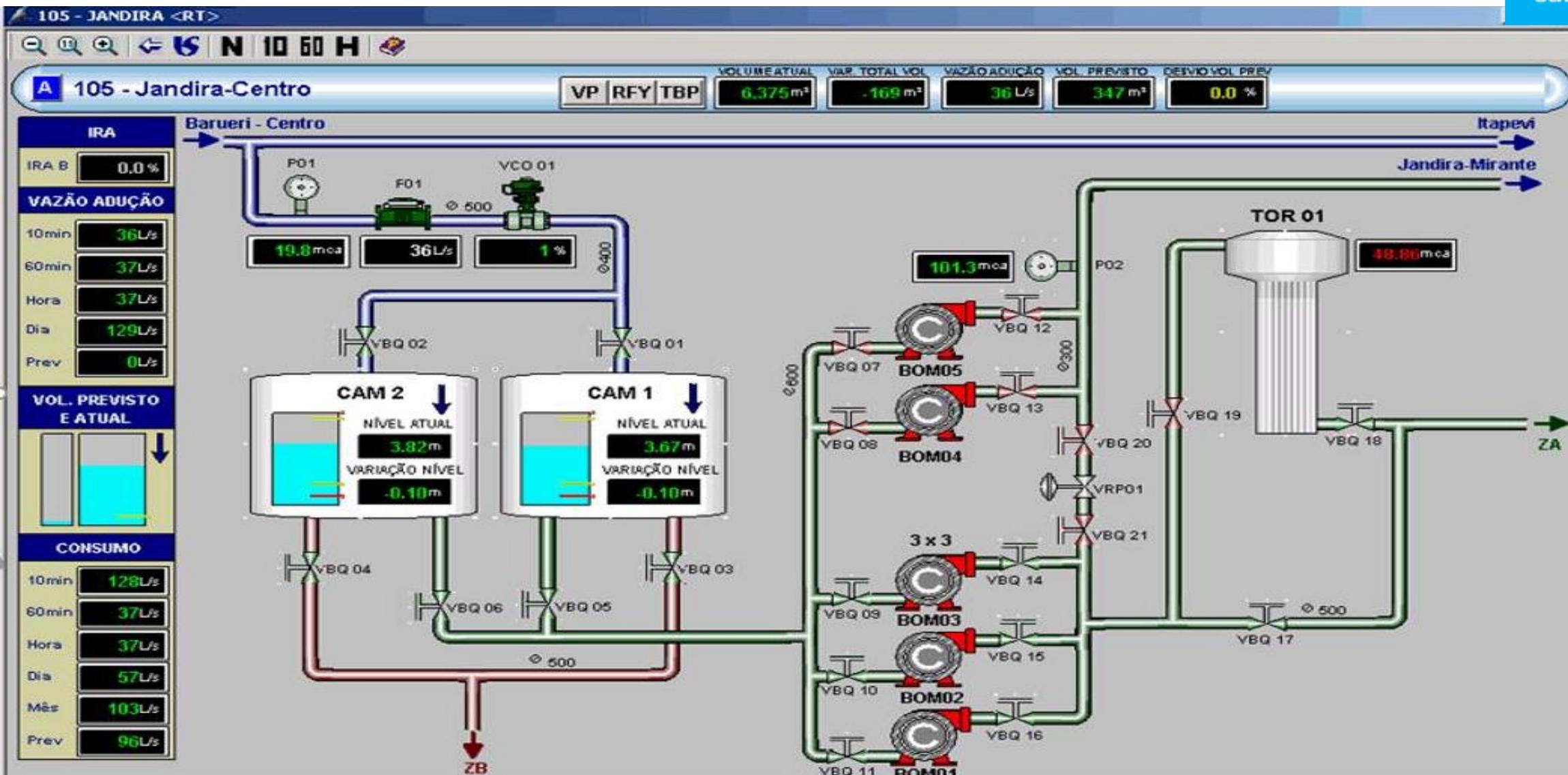


- Valor do Investimento
- Piloto: R\$ 110 milhões
- *Pay-Back* simples: 8,5 anos.
- TIR: 11%
- VPL: R\$ 25,1 milhões

# RESULTADO - DISCIPLINANDO O ABASTECIMENTO



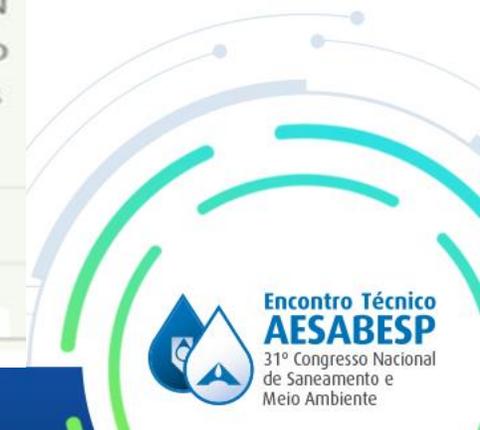
# RESULTADO - DESLIGAMENTO DE BOMBAS



# RESULTADO – MELHORIA DO ABASTECIMENTO



**Reclamações de Desabastecimento de 2012 a 2019**



# CONCLUSÕES



Uma visão mais holística do sistema produtor nos levou a otimização da eficiência energética.



# MUITO OBRIGADO!

