Encontro Técnico
AESABESP
37º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

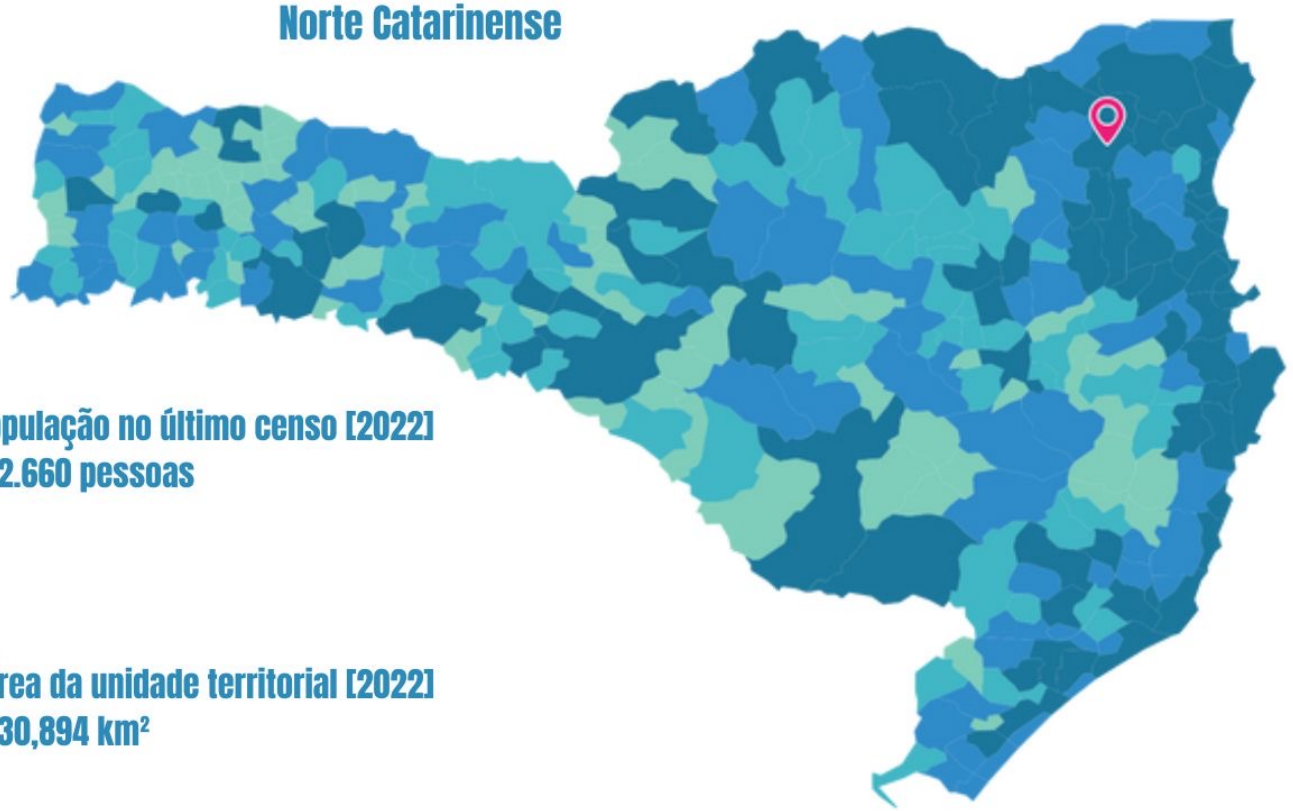
07355

IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS EM ETA EM FUNCIONAMENTO: ESTUDO DE CASO DOS DESAFIOS OPERACIONAIS E DOS RESULTADOS OBTIDOS NA ETA SUL DO SAMAE DE JARAGUÁ DO SUL

Deverson Simioni
Bruno Dilmo de Souza; Hericson Meneguelli
SAMAE de Jaraguá do Sul

Jaraguá do Sul - SC

Norte Catarinense



População no último censo [2022]
182.660 pessoas

Área da unidade territorial [2022]
530,894 km²

Samae
Jaraguá do Sul

Encontro Técnico
AESABESP
37º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



ÍNDICE DE COBERTURA DOS SERVIÇOS

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

99,8%
ÁGUA

SANTA CATARINA: 96,92%*
REGIÃO SUL: 98,20%*
BRASIL: 93,34%*

92,6%
ESGOTO

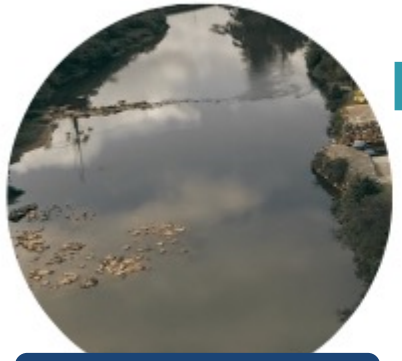
SANTA CATARINA: 39,53%*
REGIÃO SUL: 59,31%*
BRASIL: 67,48%*

INTRODUÇÃO

Da água bruta à água potável

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

O que é uma Estação de Tratamento de Água - ETA


MANANCIAL


MANANCIAL


ETA



RESERVAÇÃO


CIDADE

Unidade responsável por transformar a água bruta captada nos mananciais em água potável, adequada ao consumo humano e segura para distribuição à população.

A ETA não pode parar


Residências


Comércio


Indústria



Serviços essenciais

INTRODUÇÃO

O SAMAE de Jaraguá do Sul/SC



ETA SUL

Tratamento Convencional

2011	160 L/s	115 L/s	20%
Inauguração	Capacidade máxima	Vazão média	Atendimento da cidade



ETA CENTRAL

Tratamento Convencional

2018	1000 L/s	450 L/s	80%
Inauguração	Capacidade máxima	Vazão média	Atendimento da cidade

INTRODUÇÃO

Local de Estudo - Problemática



ETA SUL

Tratamento Convencional

2011	160 L/s	115 L/s	20%
Inauguração	Capacidade máxima	Vazão média	Atendimento da cidade

40.000 habitantes





Patologias:

Presença de fissuras e infiltrações nos reservatórios, decantadores, canais e filtros

Necessidade de recuperação estrutural dos decantadores

Troca do leito filtrante dos 4 filtros

INTRODUÇÃO

Desafio

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Manter a ETA Sul operando e distribuindo água

Realizar a obra de revitalização das estruturas da ETA Sul



OBJETIVOS

Geral:

Apresentar os resultados técnicos, estruturais e operacionais obtidos durante a execução da obra de impermeabilização e recuperação estrutural da ETA Sul do SAMAE de Jaraguá do Sul, destacando os desafios associados à manutenção do abastecimento público durante a execução das intervenções.

- Avaliar a eficiência técnica do sistema impermeabilizante aplicado nas estruturas hidráulicas da ETA Sul.
- Demonstrar os principais desafios operacionais.
- Apresentar as estratégias hidráulicas e operacionais utilizadas.
- Contribuir tecnicamente para futuras intervenções de recuperação estrutural.

METODOLOGIA

Estudo de caso – obra de revitalização de Estação de Tratamento de água



RESERVATÓRIOS

Impermeabilização



DECANTADORES

Recuperação estrutural

Impermeabilização

Remoção e recolocação das lonas



FILTROS

Impermeabilização

Troca do leito filtrante (areia e carvão)

DUAS CONTRATAÇÕES

EMPRESA A

Impermeabilização, recuperação estrutural e troca do leito filtrante (licitação)

EMPRESA B

Remoção e recolocação das lonas (inexigibilidade)

TECNOLOGIA IMPERMEABIZAÇÃO

Poliuretano elastomérico flexível bicomponente

Amplamente utilizado, elevada resistência química e mecânica, alta elasticidade, resistência a abração, rápida secagem e fácil aplicação.

Camada de 4 mm aplicada sobre geotêxtil não tecido

METODOLOGIA

CRONOGRAMA

1

Reservatórios

50% da reservação

100% da produção

2

Decantadores

100% da reservação

80% da produção

3

Filtros

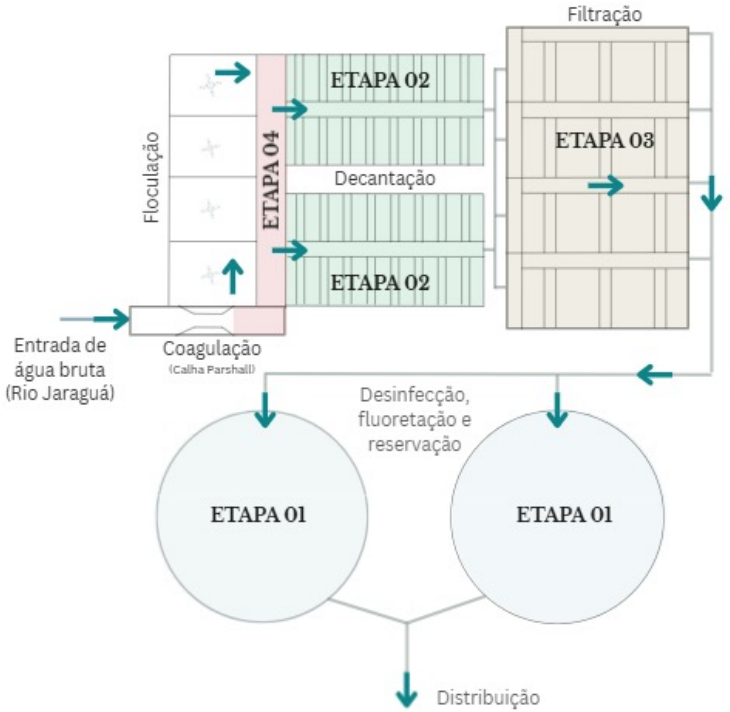
100% da reservação

70/80% da produção

4

Canal de água coagulada e canal de água floculada

Necessidade de paralização da operação por no mínimo 24 horas





RESULTADOS

DADOS GERAIS DA OBRA

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

1

ETAPA 01: Reservatórios

Agosto a dezembro de 2023

2

ETAPA 02 - Decantadores

Janeiro 2024 a setembro de 2025

3

ETAPA 03 - Filtros

Setembro de 2025 a abril de 2026

4

Canal de água coagulada e canal de água floculada

02 a 03 maio 2026



Custo Total

R$ 4.822.665,94



Tempo de obra

Agosto/2023 a Maio/2026

2 anos e 9 meses



Efetividade

95%

Redução de das infiltrações

RESULTADOS

Impermeabilização dos reservatórios

PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES:

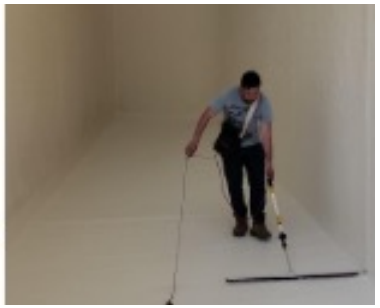
- Dois reservatórios, 1500 m³ cada;
- Execução em um reservatório por vez;
- Necessidade de realizar nova abertura na laje, para reduzir a umidade interna;
- Cerca de 4 meses de obra;
- Reservatório 2 foi realizado primeiro e em período com maior incidência de chuva, apresentou resultado pouco inferior ao Reservatório 1.













RESULTADOS

Recuperação Estrutural dos Decantadores

PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES:

- Devido a redução na capacidade de produção, nesta etapa tivemos os primeiros impactos no abastecimento, necessitando de apoio da ETA Central;
- Necessidade de remoção de todo o sistema de lonas de decantação;
- Dificuldade no acesso a parte inferior (prismas de fundo);
- Alteração do processo de demolição dos prismas, devido a riscos estruturais, a demolição precisou ser feita com o uso de cadeirinha e rompedor manual;
- Excesso de lodo compactado na base inferior dos prismas de fundo dos decantadores (eram ocas);
- Prismas refeitos com preenchimento em EPS;







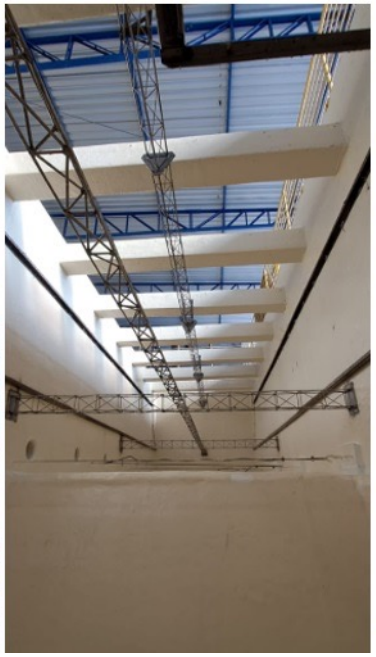
RESULTADOS

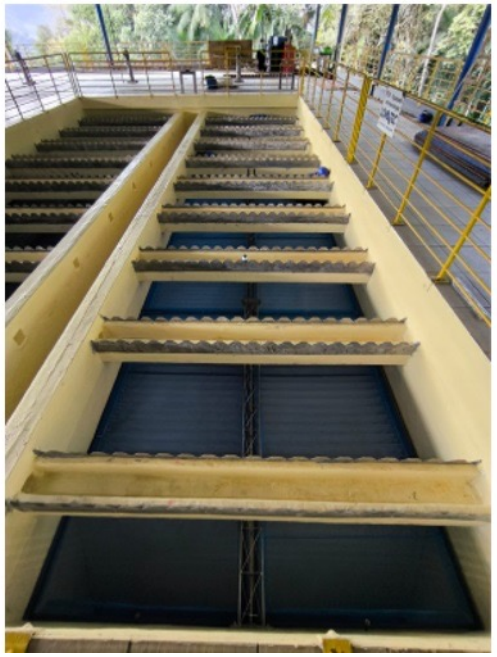
Impermeabilização dos Decantadores

PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES:

- Após finalizar a impermeabilização do primeiro decantador, houve um aumento considerável nos vazamentos;
- Após a realização de alguns estudos, observou-se que o problema estava nas descargas dos decantadores, cuja tubulação deslocou-se com a concretagem da recuperação estrutural e permitiu a ocorrência da passagem da água para as paredes;
- Para resolver o problema, removeram-se as tubulações internas e foi conectada a saída diretamente com a tubulação e externa, para finalizar essas tubulações foram impermeabilizadas.
- O serviço de impermeabilização no segundo decantador foi mais fácil, pois já se conheciam os problemas e o planejamento já estava atualizado.







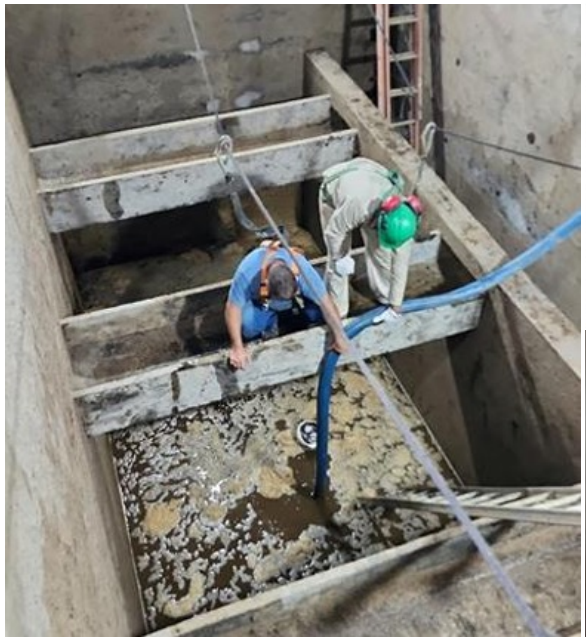


RESULTADOS

Impermeabilização e troca do leito dos filtros

PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES:

- Serviço iniciou com a remoção do leito filtrante através de sucção com caminhão;
- Após a remoção do leito, removeram-se os crivos de fundo e foi iniciado o procedimento de impermeabilização;
- Após impermeabilizado, devolveram-se os crivos e foi iniciada a recolocação do leito;
- A recolocação do leito foi realizada através de transporte pneumático, a fim de, agilizar o processo;
- Após a troca do leito, os filtros apresentaram elevada melhora na vazão de filtração.









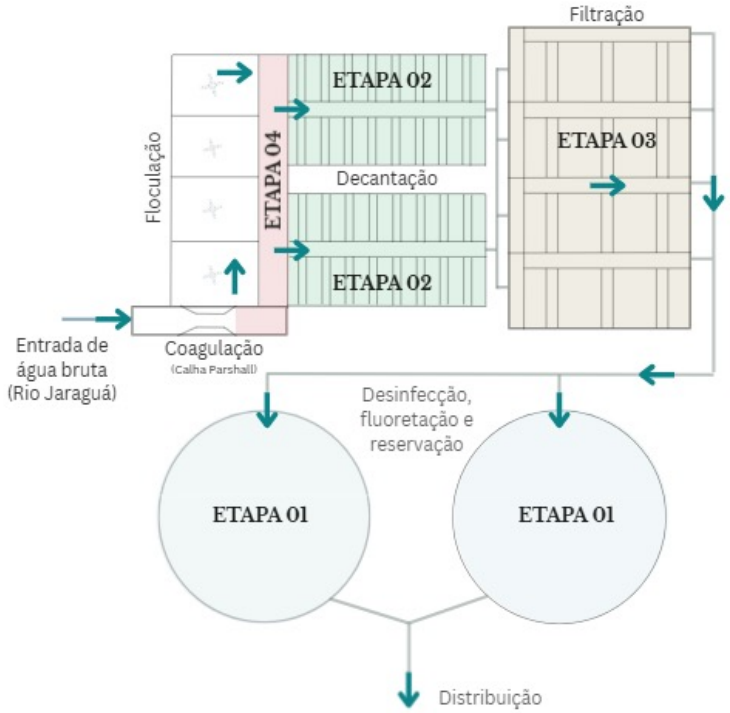


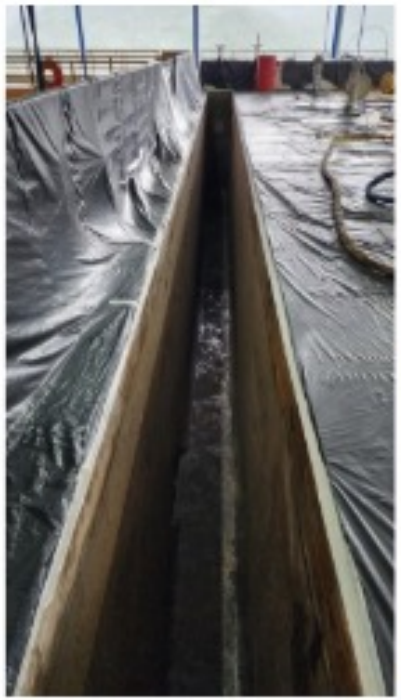
RESULTADOS

Impermeabilização dos canais de água coagulada e floculada

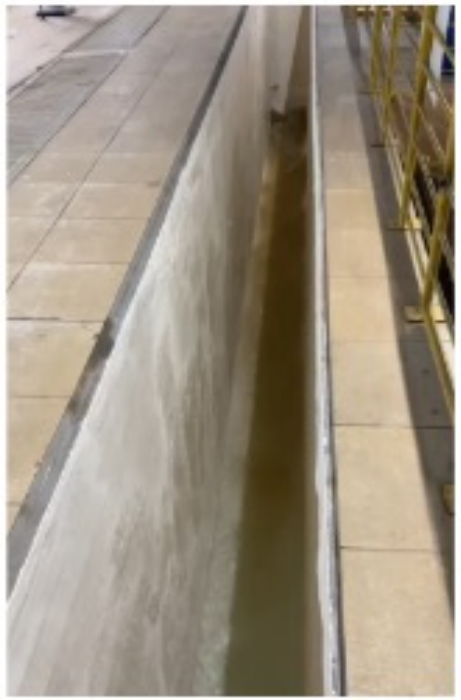
PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES:

- Serviço mais complexo da obra, devido a necessidade de paralisação total da estação por 24 horas;
- Alterações na metodologia de impermeabilização, utilizado produto similar, porém de secagem mais rápida e sem necessidade de aplicação do geotêxtil não tecido.
- Realizado em 24 horas conforme planejado (22h de 02/05/2026 até as 22h de 03/05/2026).









RESULTADOS

Planejamento operacional e relação com a comunidade

DESAFIO – MANTER O ABASTECIMENTO DE 40 MIL HABITANTE DURANTE A OBRA

1. **Reservatórios**
   50% da reservação
   100% da produção
2. **Decantadores**
   100% da reservação
   80% da produção
3. **Filtros**
   100% da reservação
   70/80% da produção
4. **Canal de água coagulada e canal de água floculada**
   Necessidade de paralização da operação por no mínimo 24 horas

Como resolver?



MANOBRAS HIDRÁULICAS

Apoio pela ETA Central



PLANEJAMENTO

Multisetorial



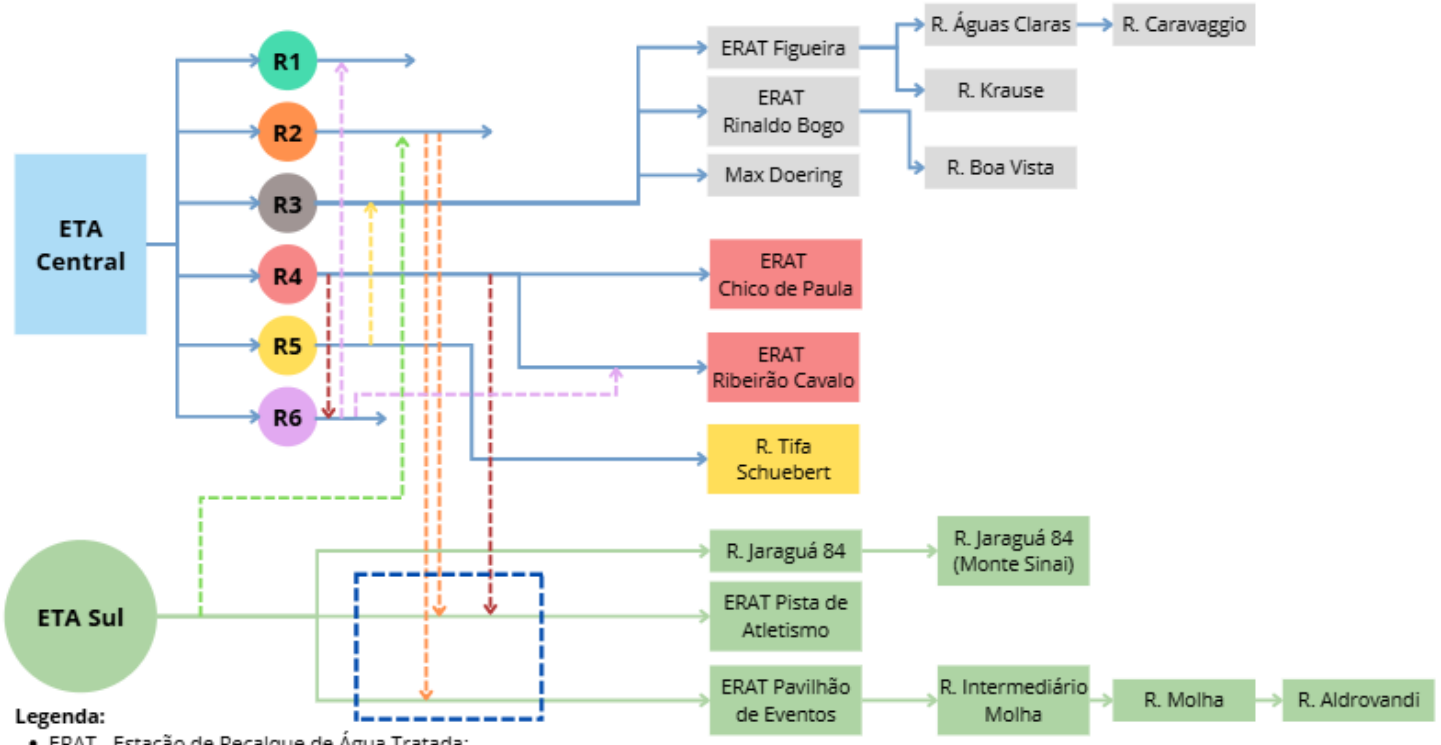
COMUNICAÇÃO ASSERTIVA

Como e quando!

RESULTADOS

Planejamento operacional e relação com a comunidade

MANOBRAS HIDRÁULICAS



Legenda:

- ERAT - Estação de Recalque de Água Tratada;
- R: Reservatório;
- Flechas azuis significam abastecimento normal através da ETA Central;
- Flechas verdes significam abastecimento normal através da ETA Sul;
- Flechas pontilhas significam possibilidades de manobras de redes;

Manobras para apoio à ETA Sul durante obras nos canais hidráulicos.

RESULTADOS

Planejamento operacional e relação com a comunidade

PLANO DE COMUNICAÇÃO – PARALIZAÇÃO POR 24 HORAS

1

Planejamento Interno

Reuniões internas e com a empresa contratada

Definição da melhor data (pós feriado de 01 de maio)

Planejamento do serviço e elaboração de plano de comunicação

2

Definição de ações

Mapeamento de grandes consumidores da região

Mapeamento de serviços essenciais

Mapeamento de manobras hidráulicas

Montar plantão de atendimento remoto no dia da obra

3

Plano de Comunicação

Reunião com Vereadores Municipais

Reunião com a imprensa

Publicações via rede sociais e imprensa

Envio de cartas e comunicados para maiores consumidores

4

Execução do serviço

Equipes integradas

Comunicação para a população do início e fim da obra

Acompanhamento periódico

Execução das manobras hidráulicas conforme planejamento

RESULTADOS

Planejamento operacional e relação com a comunidade

PLANO DE COMUNICAÇÃO – PARALIZAÇÃO POR 24 HORAS









RESULTADO	
13	**Bairros Afetados**
40.000	**Habitantes**
30	**Ocorrências de Comunicação**

CONCLUSÃO

Principais resultados

É possível realizar obras em estações de tratamento de água em operação, no entanto, requer planejamento antecipado.

Os resultados do processo de impermeabilização alcançaram eficiência superior a 95%, demonstrando a eficiência do produto e tecnologia utilizada.

A manutenção do abastecimento só foi possível devido a possibilidade de realização de manobras hidráulicas.

A elaboração de bons planos de comunicação facilitaram o relacionamento com a comunidade e contribuíram com a imagem da Autarquia.

Recomendações

Acompanhamento periódico das antigas patologias, a fim de, observar a efetividade da solução ao longo do tempo.

Utilizar os aprendizados colhidos com a obra para implementação em futuras intervenções na Autarquia.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12216: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 2.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 2021.

DI BERNARDO, Luiz; DANTAS, Angela Di Bernardo. Métodos e técnicas de tratamento de água. 3. ed. São Carlos: LDiBe Editora, 2022. 4.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 5.

LIBÂNIO, Marcelo. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 3. ed. Campinas: Átomo, 2010. 6.

STEINBACH, Anelise; TOMASELLI, José Tadeu; REFOSCO, Juan Carlos. Atlas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu. Joinville: Univille; Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu, 2015. 7.

USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Drinking Water Treatment Technology Unit Cost Models and Guidance. Washington, DC: USEPA, 2020. 8. 9.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

NSC TV. Reportagem sobre as obras de revitalização da Estação de Tratamento de Água Sul (ETA Sul) do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul. Jornal do Almoço. Florianópolis: NSC TV, 2026. 10.

JARAGUÁ FM. Samae interromperá abastecimento de água por 24 horas na ETA Sul. Jaraguá do Sul, 2026. Disponível em: https://www.diariodajaragua.com.br/geral/samae-interrompera-abastecimento-de-agua-por-24-horas-na-eta-sul/489365/. Acesso em: 10. jun. 2026. 11.

JDV, Jornalismo de Valor. Falta de água pode atingir bairros de Jaraguá do Sul por até 24h em maio; veja quais e por quê. Jaraguá do Sul, 2026. Disponível em: https://www.jdv.com.br/samae-fara-intervencao-na-eta-sul-e-abastecimento-podera-ser-afetado/. Acesso em: 10. jun. 2026.

Obrigado!



Encontro Técnico
AESABESP
37º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Deverson Simioni
deverson@samaejs.com.br

Coautores

Bruno Dilmo de Souza
brunod@samaejs.com.br

Hericson Meneghelli
hericson.meneghelli@samaejs.com.br