

6º Seminário de Saúde Ambiental

Pontos Críticos em SAA

Plano de Segurança da Água de Jundiaí

Prof.^a Dr.^a Angela Di Bernardo Dantas

27 de junho de 2023

HIDROSAN



- 34 anos no mercado;
- +300 trabalhos realizados;
- Atuação: América Latina e Brasil;
- Clientes públicos: SAAEs, DAEs, Companhias de Saneamento, Prefeituras;
- Clientes privados: Concessionárias e Indústrias;
- ETAs de 20 a 10.000 L/s.

- **Plano de Segurança da Água;**

- Consultorias;
- Plano Diretor de Água;
- Projeto de ETAs;
- Projeto de Estação de Tratamento de Resíduos de ETAs;
- Estudos de Tratabilidade de Água e de Resíduos de ETAs;
- Estudos de Melhoria Técnico-Operacional em ETAs...

2018 a 2023

- 31 PSAs finalizados
- Palestras
- Cursos e treinamentos
- Orientação de trabalhos PSA
- Participação NBR-17080



HIDROSAN E A ELABORAÇÃO DE PSAS

MUNICÍPIO	ESTADO	POPULAÇÃO ATENDIDA (HAB)
Alegrete	RS	78.003
Alvorada	RS	208.177
Araraquara	SP	307.423
Bento Gonçalves	RS	115.069
Caçador	SC	85.737
Cachoeirinha	RS	127.318
Canoas	RS	343.853
Eldorado do Sul	RS	38.581
Esteio	RS	84.273
Gravataí	RS	275.146
Guaíba	RS	99.334
Gurupi	TO	84.513
Ijuí	RS	83.330
Jundiaí	SP	423.006
Limeira	SP	298.701
Mairinque	SP	47.150
Paraíso do Tocantins	TO	46.749

MUNICÍPIO	ESTADO	POPULAÇÃO ATENDIDA (HAB)
Passo Fundo	RS	198.799
Porto Ferreira	SP	56.504
Porto Nacional	TO	48.096
Rio Claro	SP	208.305
Rio de Janeiro *	RJ	~9.000.000
Rio Grande	RS	209.378
Rosário do Sul	RS	40.727
Salvador	BA	2.535.986
Santa Cruz do Sul	RS	127.429
Santa Gertrudes	SP	24.818
Santa Maria	RS	278.445
Sapuçaia do Sul	RS	139.476
Sumaré	SP	254.322
Torres	RS	37.564
Uberaba	MG	340.277
Uruguaiana	RS	125.295
Viamão	RS	253.717



HIDROSAN E A ELABORAÇÃO DE PSAS



Experiência: mais de 200 estudos, consultorias e projetos de reforma e ampliação de ETAs

PSA

- Melhorias na segurança da água no curto prazo;
- Priorização das ações e investimentos em função dos riscos;
- Operação para prevenção de riscos;
- Capacitação da equipe operacional;
- Otimização de processos e redução de custos operacionais;
- Sistematização das informações e criação/atualização de banco de dados organizado.

METODOLOGIA PSA

Etapas do PSA

- 1 – Formação da equipe
- 2 – Cronograma de desenvolvimento e implantação
- 3 – Levantamento de dados
- 4 – Fluxograma de processo



- 5 – Avaliação do SAA ou SA
- 6 – Identificação dos perigos e avaliação os riscos
- 7 – Identificação dos pontos de controle críticos
- 8 – Identificação de medidas de controle
- 9 – Estabelecimento dos limites de controle



- 10 – Definição de monitoramento e controle
- 11 – Elaboração de plano de emergência/contingência
- 12 – Desenvolvimento dos planos e programas
- 13 – Cronograma de implantação e responsabilidades
- 14 – Monitoramento e controle operacional
- 15 – Planos de ação
- 16 – Auditoria e verificação do PSA
- 17 – Revisão do PSA



FONTE: NBR 17.080 - PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA –
PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO E
IMPLEMENTAÇÃO)

METODOLOGIA PSA



Escala de probabilidade de ocorrências		
Probabilidade de ocorrências	Descrição	Peso
Quase certa	Espera-se que ocorra uma vez por dia	5
Muito provável	Vai acontecer provavelmente uma vez por semana	4
Provável	Vai ocorrer provavelmente uma vez por mês	3
Pouco provável	Pode ocorrer uma vez por ano	2
Raro	Pode ocorrer em situações excepcionais (uma vez em cinco anos)	1
Escala de severidade de consequências		
Severidade das consequências	Descrição	Peso
Catastrófica	Potencial agravo à saúde para uma grande parte da população	5
Grande	Potencial agravo à saúde para uma pequena parte da população	4
Moderada	Potencialmente prejudicial para uma grande parte da população	3
Pequena	Potencialmente prejudicial para uma pequena parte da população	2
Insignificante	Sem impacto ou não detectável	1

Escala	Descrição	Faixa
Muito alto	Necessidade de ação imediata	> 15
Alto	Necessidade de especial atenção	10 – 15
Médio	Necessidade de atenção	6 – 9
Baixo	Controlável por meio de procedimentos de rotina	< 6

Probabilidade de ocorrência	Severidade das consequências				
	Insignificante (1)	Menor (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Catastrófica (5)
Rara (1)	1	2	3	4	5
Improvável (2)	2	4	6	8	10
Moderadamente provável (3)	3	6	9	12	15
Provável (4)	4	8	12	16	20
Quase certa (5)	5	10	15	20	25

METODOLOGIA PSA

O QUE É UM BOM PSA?

EXEQUÍVEL, PRÁTICO, REALISTA (REGIÃO), PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE E AÇÕES CORRETIVAS QUE PERMITEM AUMENTO DA SEGURANÇA DA ÁGUA NO CURTO PRAZO



ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO-OPERACIONAL DO SAA



INFORMAÇÕES DO SAA

- Cadastro técnico das unidades do SAA
- Projetos e estudos elaborados
- Histórico Operacional dos Sistemas Produtores
- Laudos de qualidade bruta e tratada
- POPs



EXPERIÊNCIAS DA EQUIPE OPERACIONAL

- Relato dos operadores sobre as dificuldades de operação
- Frequência de ocorrência dos eventos perigosos
- Real x Oficial



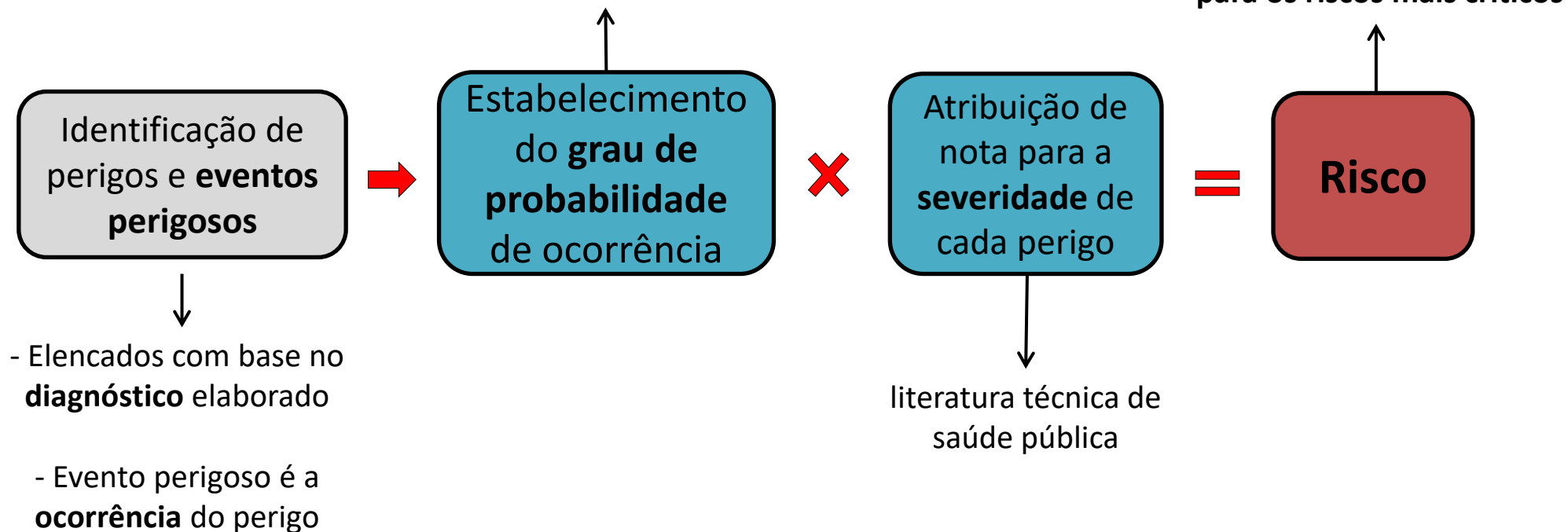
DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO E OPERACIONAL

- Entendimento do funcionamento hidráulico das unidades
- Visita de inspeção das unidades
- Ensaio nas unidades da ETA
- Coleta de amostras para caracterizações físico-químicas e microbiológicas

Levantamento e análise:



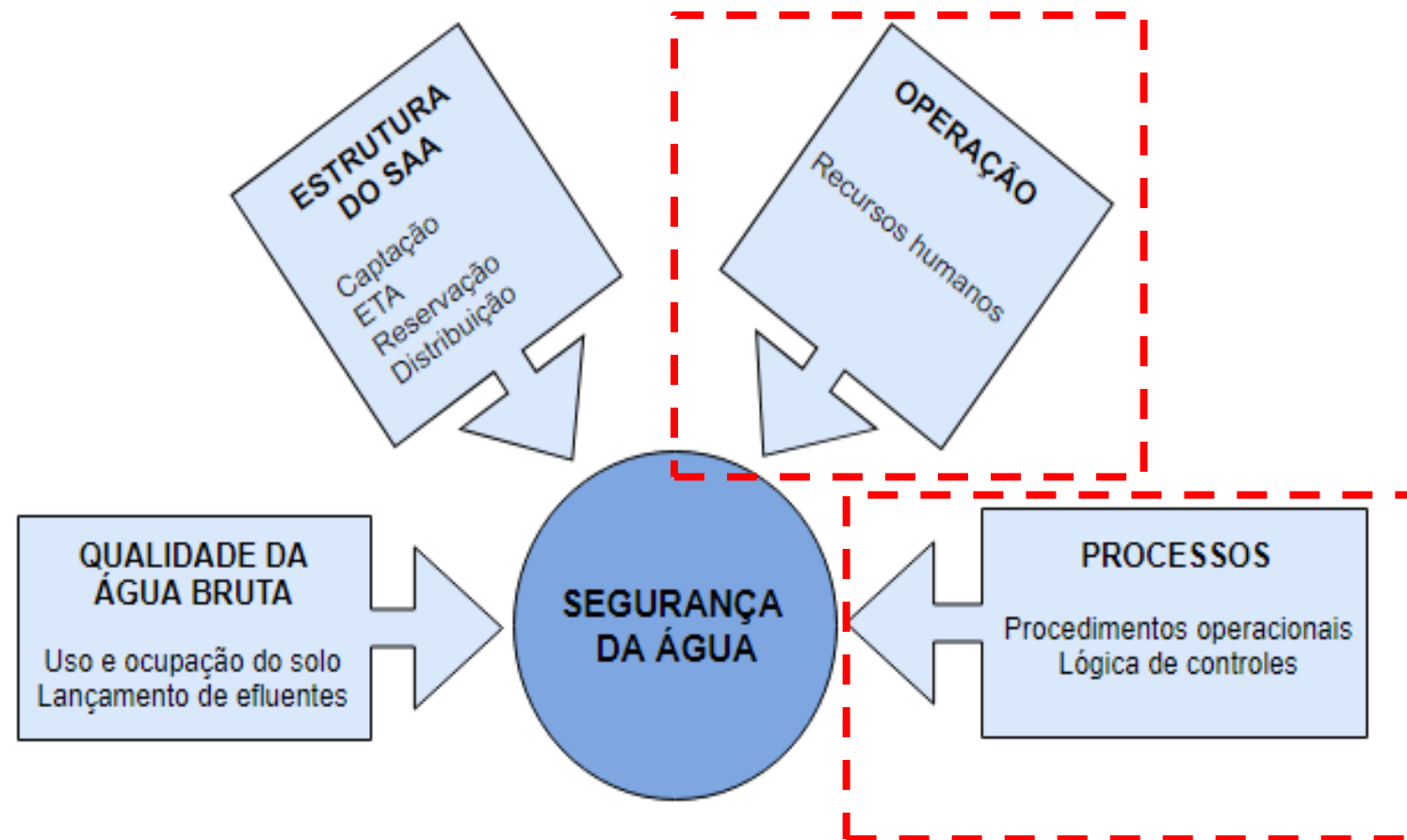
- dados operacionais (MÍNIMO 2 anos);
- condição atual do SAA (ensaios e inspeções);
- experiência da Hidrosan;
- relatos dos operadores.



METODOLOGIA PSA

ADAPTAÇÃO HIDROSAN:

- Transformar o material de caráter teórico em **ações práticas e exequíveis**;
- **Entendimento da hidráulica das ETAs** e impactos na segurança da água;
- Trazer as recomendações feitas para o **contexto brasileiro**, considerando suas particularidades financeiras, culturais e técnicas;
- Aplicar a metodologia de identificação de macro causas na avaliação de risco, o que torna possível a proposição de **medidas de controle mais assertivas**.



PILARES DA SEGURANÇA DA ÁGUA

Planejamento



Preservação do manancial



Hidráulica adequada e ETAs operando sem sobrecarga



Procedimentos operacionais adequados e equipamentos confiáveis



Equipe qualificada e treinada

CASE: ETA ANGERS – FRANÇA (2023)

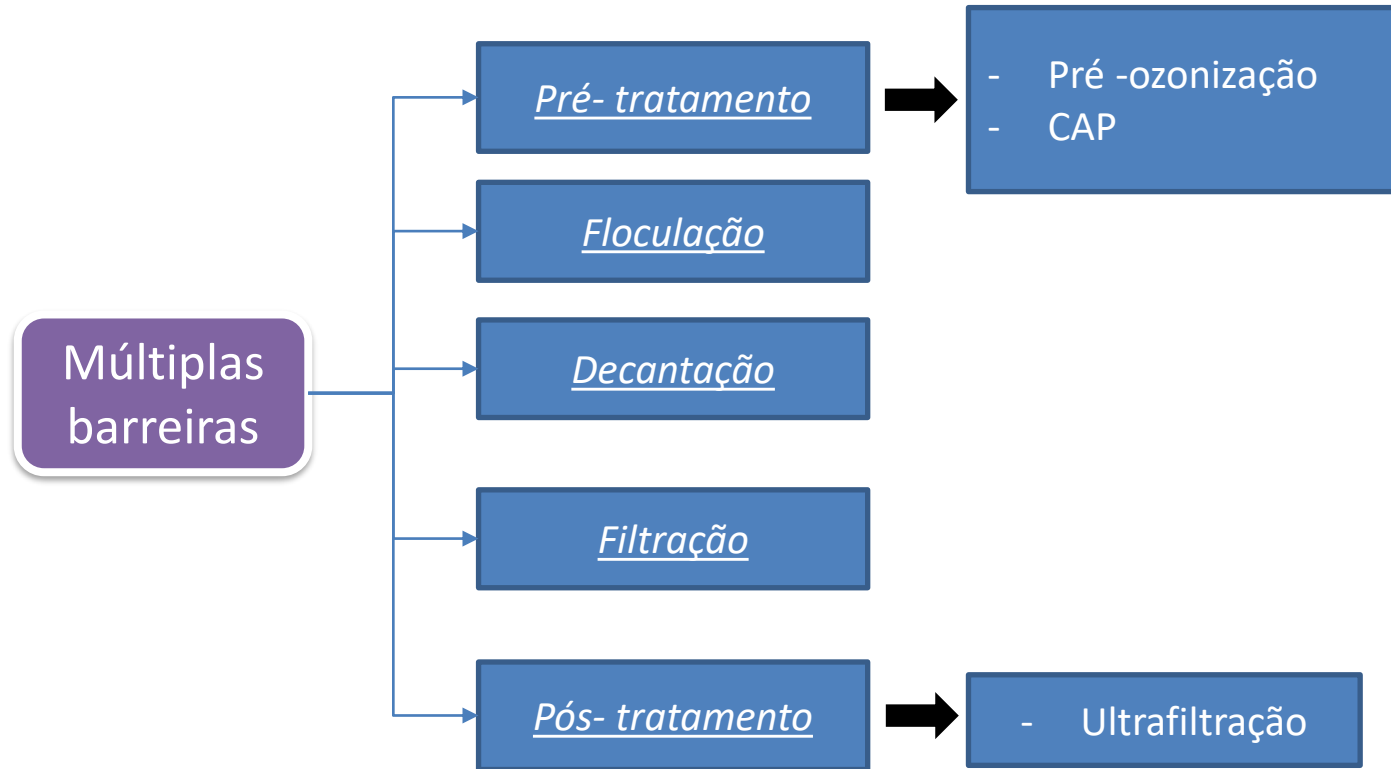
Inverno – 485 L/s

Verão – 750 L/s

Projeto: 850 L/s



CASE: ETA ANGERS – FRANÇA (2023)



CASE: ETA ANGERS – FRANÇA (2023)



CASE: PSA DE JUNDIAÍ (2022)



Probabilidade de ocorrência	Severidade das consequências				
	Insignificante (1)	Menor (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Catastrófica (5)
Rara (1)	1	2	3	4	5
Improvável (2)	2	4	6	8	10
Moderadamente provável (3)	3	6	9	12	15
Provável (4)	4	8	12	16	20
Quase certa (5)	5	10	15	20	25

Reuniões e alinhamentos com a equipe da DAE

Avaliação das informações/ dados operacionais do SAA

Visita técnica: ensaios e inspeções nas unidades do SAA

Avaliação de risco e pontos de melhoria (medidas de controle e monitoramento dessas medidas)



CASE: PSA DE JUNDIAÍ (2022)



SAA de Jundiaí

- 04 captações superficiais (rio Jundiaí-Mirim, córrego da Estiva ou Japi, Ribeirão da Hermida e rio Atibaia);
- 01 captação subterrânea (poço Pacaembu);
- 02 ETAs;
- 57 reservatórios.

CASE: PSA DE JUNDIAÍ (2022)

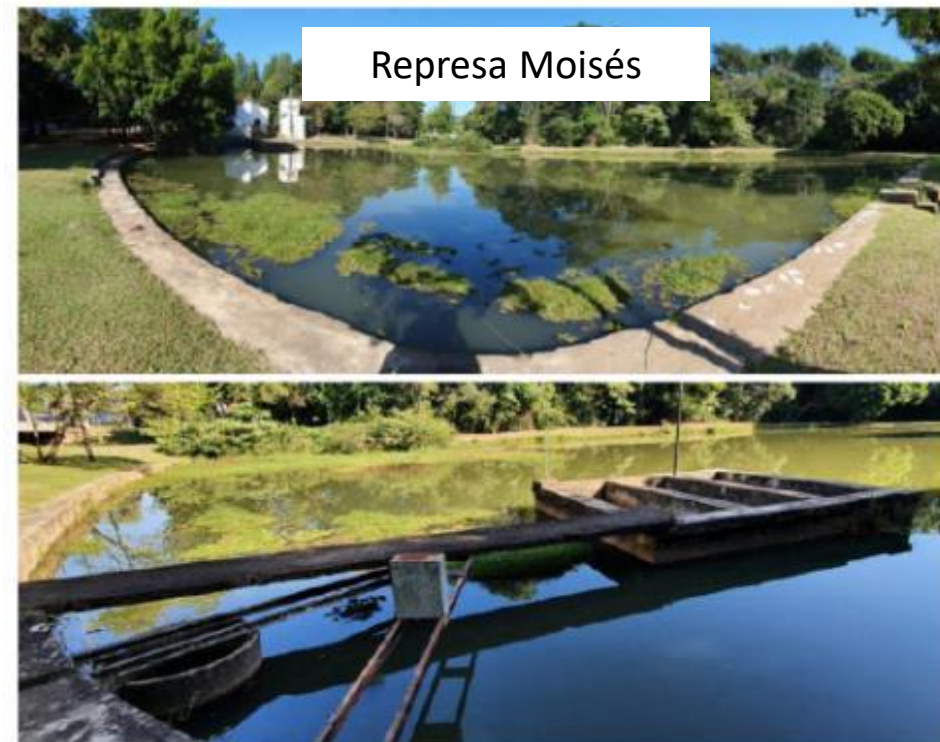
Represa de captação do rio Jundiaí-Mirim



Represa de acumulação do rio Jundiaí-Mirim



Represa Moisés



CASE: PSA DE JUNDIAÍ (2022)

Monitoramento de *E.coli* na represa de captação (2019 a 2022):
<200 UFC/100 mL em praticamente 100% das amostras

CONAMA nº 357/2005:
Classe 1: limite para coliformes
termotolerantes 200 UFC/100 mL em 80%
das amostras coletadas durante o ano



Manancial
preservado

Barreira

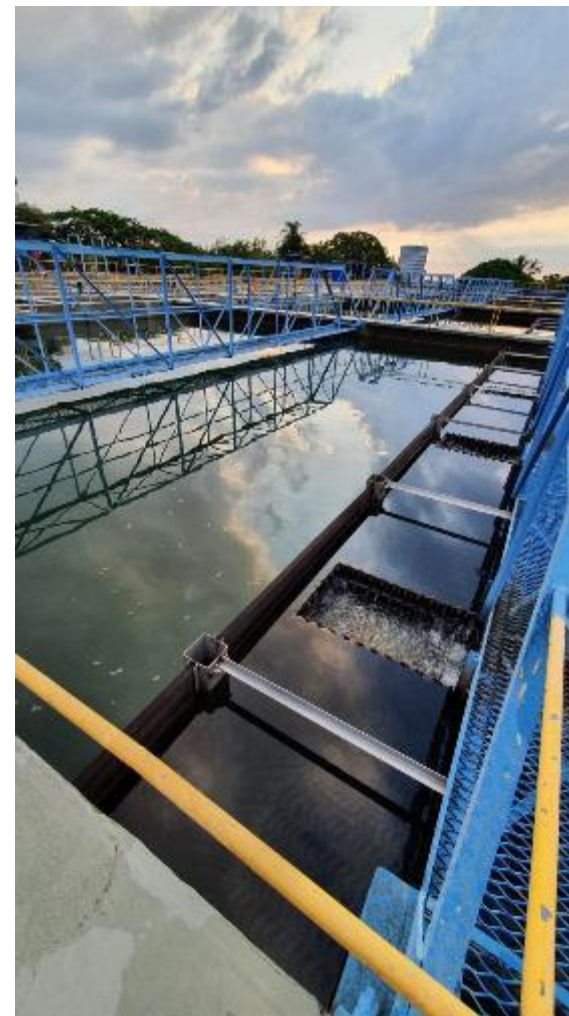
Riscos relacionados
à água bruta
reduzidos

CASE: PSA DE JUNDIAÍ (2022)

ETA ANHANGABAÚ

Vazão de operação: 1.400 L/s a 1.900 L/s

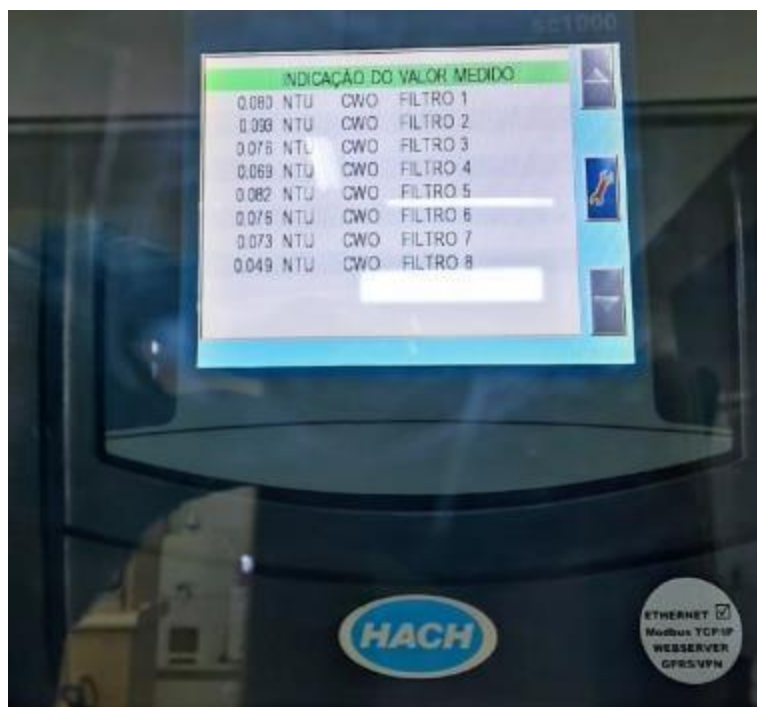
Vazão nominal: 2.400 L/s



CASE: PSA DE JUNDIAÍ (2022)

ETA ANHANGABAÚ

Painéis de monitoramento



CASE: PSA DE JUNDIAÍ (2022)

ETA ANHANGABAÚ

Equipe operacional qualificada



CASE: PSA DE JUNDIAÍ (2022)

Principais resultados da elaboração do PSA:

- Adequações e melhorias em procedimentos operacionais (coagulação, descargas dos decantadores, recirculação da ALF):
 - Redução dos custos com tratamento de lodo;
 - Melhorias no desempenho do tratamento com ajustes na coagulação;
 - Minimização de riscos associados à recirculação;
- Priorização dos investimentos;
- Integração das equipes de operação e de manutenção;
- Capacitação das equipes;
- Aumento da segurança da água.



Muito obrigada!



Av. São Carlos, 2205, sl.106
CEP: 13560-900
São Carlos SP
tel. 16 3371 3466
contato@hidrosanengenharia.com.br

www.hidrosanengenharia.com.br