Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



35ETC-06666 - PROCESSO DE TRATAMENTO DE ÁGUA POR FLOTOFILTRAÇÃO – DESAFIOS DA OPERAÇÃO DE UMA ETA DE 25 ANOS FRENTE AS ATUAIS EXIGÊNCIAS DA PORTARIA GM/MS Nº 888/2021

Mario Augusto Ferraz do Amaral
Verônica Di Flora e Souza
Rui Cesar Rodrigues Bueno
Sabesp

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

AESABESP
Associação dos Engenheiros da Sabesp

SABESP EM CARAGUATATUBA



Caraguatatuba – Unidade de Negócios Litoral Norte

100% de cobertura em água

75 MIL economias de Água

765,9 Km adutoras e redes de distribuição

6 Captações de Água

5 **ETAs**

Estações de Tratamento de Água

⇨ **ETA PORTO NOVO**



ETA PORTO NOVO

Principal ETA do Litoral Norte Paulista - CARAGUATATUBA

Abastece boa parte dos municípios São Sebastião e Caraguatatuba

Pioneira no Brasil em ETA de grande porte por FLOTOFILTRAÇÃO

CONCEPÇÃO 1998

Utiliza técnica FAD – Flotação por ar dissolvido

Concebida com capacidade de produção de 550 l/s na primeira etapa e 1110 l/s na segunda etapa.



3 Pontos de Captações

Alto Rio Claro – 2 pontos em **Manancial Preservado** nos altos da Serra do Mar, chega através de adutora Ferro Fundido por gravidade, alta densidade de **microbolhas de ar** dissolvido

Baixo Rio Claro – Manancial sem contaminações significativas aonde está construído sistema de captação e **bombeamento** de água bruta

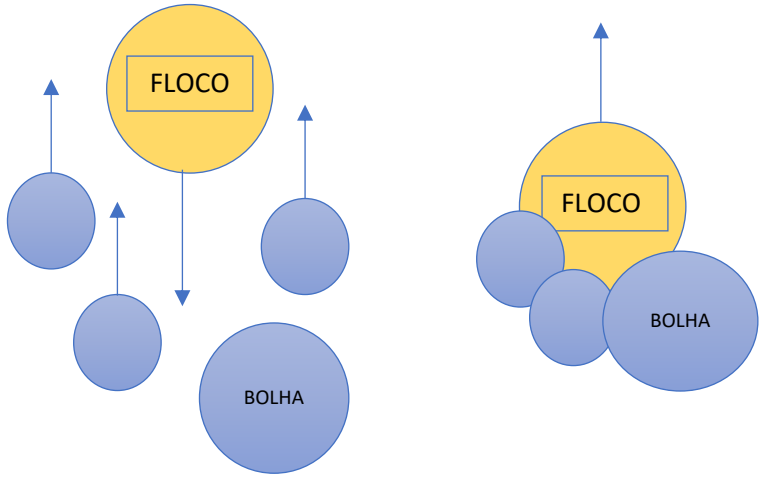
TÉCNICA FAD

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Diferente do Tratamento Convencional, a técnica de tratamento de **Água Flotação por Ar Dissolvido** promove a separação física do material sólido do meio líquido através da ascensão dos flocos para superfície



Como isso é possível?



O processo de Flotação foi reconhecido como um método de **separação de minérios** no início do século XX

Tratamento de água, iniciou quando a consagrada técnica de sedimentação encontrou situações adversas e perdeu eficiência tendo maior aplicabilidade a partir dos **anos 60 na Europa**.

É uma técnica que, segundo as diversas literaturas consultadas, muito eficiente na remoção de partículas nas quais se incluem **bactérias, algas, cistos de protozoários, flocos de hidróxido de alumínio**, resultante de coagulações orgânicas, etc.

ETA PORTO NOVO



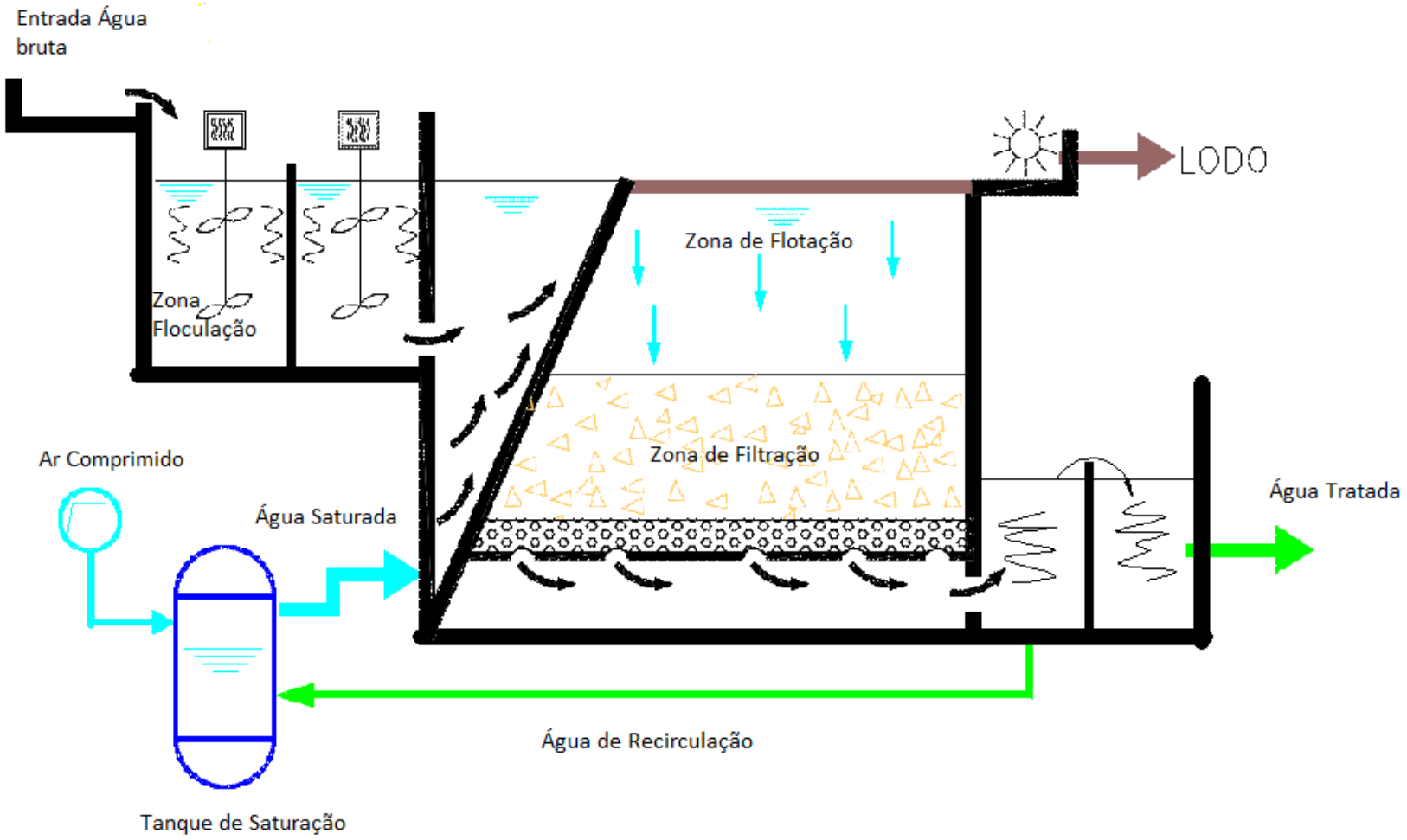


Construída em módulos

Mais compacta

Construção mais rápida

PRINCÍPIOS



- Entrada água bruta
- Aplicação de químicos pré (Desinfectante, alcalinizante e coagulante)
- Mistura rápida
- Floculação – mistura lenta
- Flotofiltração
- Aplicação de químicos pós (Desinfectante, alcalinizante e flúor)
- Tanque de contato
- Reservatório

ETA PORTO NOVO - ETAPAS

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Calha Parshall



Coagulação

Transferência



Floculação



ETA PORTO NOVO - ETAPAS



Flotofiltros – 3 unidades



Água Saturada

ETA PORTO NOVO - ETAPAS





Saída dos filtros e casa de bombas

ETA PORTO NOVO - ETAPAS





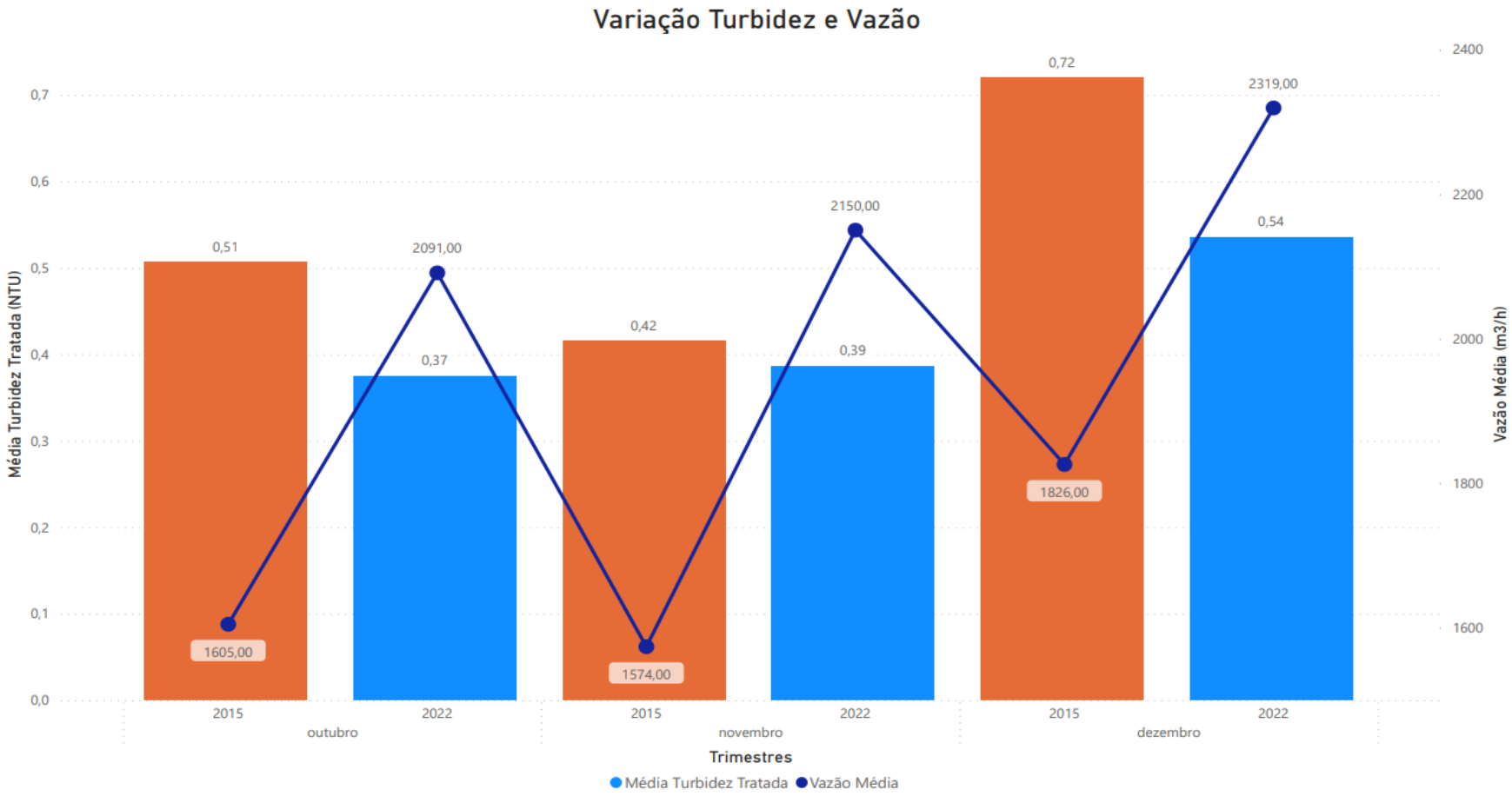
Sala de dosagem de químicos

PARÂMETROS DE QUALIDADE

Ano	Média Vazão Produção (m³/h)	Média Cor Bruta (uC)	Média Turbidez Bruta (NTU)	Média Cor Tratada (uC)	Média Turbidez Tratada (NTU)
2015	1632	26,60	8,34	6,47	0,56
2016	1738	20,19	8,60	3,17	0,80
2017	1966	27,40	6,80	6,79	0,89
2018	2045	36,60	9,52	6,79	1,14
2019	2113	43,84	13,25	4,84	0,77
2020	2140	38,03	12,23	4,37	0,76
2021	2170	36,32	11,63	3,54	0,76
2022	2150	34,21	11,78	3,35	0,56

Desafio atender a nova portaria com uma ETA concebida para portaria anterior e com uma alteração considerável de vazão produzida e da qualidade do manancial.

PARÂMETROS DE QUALIDADE



Em dezembro de 2022, mesmo com **vazão de produção 27% acima** registrada em 2015, a ETA apresentou **redução de 30% da média de turbidez** da água tratada.

Excelente resultado alcançado, comprovante a eficiência dessa técnica e a importância de **manutenções periódicas** no sistema e **aprimoramento do corpo técnico** com o tempo.

Acompanhamento dos indicadores de qualidade

Comparativo 3º trimestre 2015 e 2022

CONCLUSÕES

- O sistema apresentado com o uso da técnica de flotofiltração por ar dissolvido – FAD, quando implantado foi **inédito na América do Sul, em seu porte** e processo para o uso nos serviços de abastecimento público.
- Os aspetos que definiram à época a escolha deste processo eram a **economia de tempo e dos valores investidos**, este trabalho visa apresentar o registro **histórico da implantação e uso desta planta de tratamento**, com destaque especial aos parâmetros operacionais.
- Quanto a operação e dos resultados obtidos deve ser destacado os pontos relacionados com a qualidade da água e o funcionamento da estação, os quais destaca-se **em 2023, 25 anos após concepção da Estação, turbidez média da água final 0,52 NTU**. Excelente resultado quando se opera a ETA Porto Novo, atualmente, com média de vazão de produção 20% acima da vazão nominal de projeto. Evidenciando a eficiência desta técnica de tratamento.
- Vale destacar a sensibilidade deste tipo de tratamento com variações bruscas dos parâmetros de cor e turbidez da água bruta, condição essa, que exige corpo técnico operacional altamente qualificado e especializado. Diferente do tratamento convencional, a flotação apresenta tempo de detenção reduzido, exigindo agilidade e rapidez nos ajustes operacionais.
- Os autores evidenciam a elaboração de ao menos **mais 2 trabalhos**, sendo 1 mais específico aos **resultados operacionais** descrevendo os limites da operação para o caso específico da FAD na unidade Porto novo em Caraguatatuba, SP, além de um trabalho descrevendo **as oportunidades de melhoria e adequações necessárias** ao logo de seus 25 anos de operação.

Encontro Técnico AESABESP
Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

OBRIGADO!

- Eng° Mário Agusto – mafamaral@sabesp.com.br
- Engª Veronica Di Flora – vdfsouza@sabesp.com.br
- Quim. Rui Cesar Rodrigues Bueno – rcbueno@sabesp.com.br