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

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07356

AVALIAÇÃO DE SISTEMA MULTIOXIDATIVO® NO TRATAMENTO DE ÁGUAS E EFLUENTES INDUSTRIAIS

Eduarda Freitas Januário Giaccheto
Nadia Gabriela Milaneze; Luiz Antonio Fonseca de Godoy Junior
Contech Produtos Biodegradáveis

contech
SMART CHEMISTRY

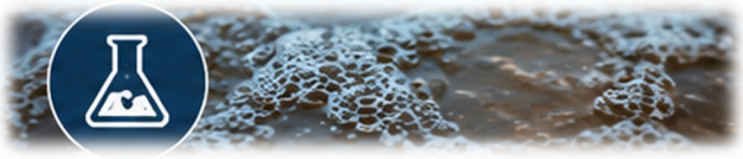
Água e efluentes industriais: um desafio crescente

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



MAIOR DEMANDA POR ÁGUA

- Redução da disponibilidade de água;
- Necessidade de diminuir a captação de água fresca;
- Busca por recuperação e reuso.



COMPLEXIDADE DOS EFLUENTES

- Matéria orgânica dissolvida e coloidal;
- Compostos complexos e recalcitrantes;
- Limitações dos tratamentos convencionais



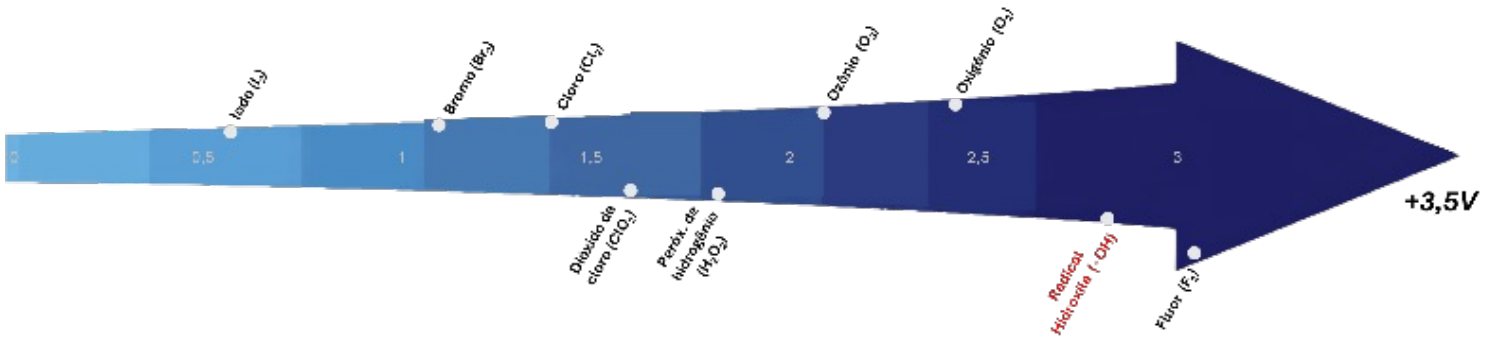
DESAFIO

- Redução da carga orgânica;
- Melhoria da qualidade da água;
- Ampliação do potencial de reuso.

O desafio atual é ir além da remoção de contaminantes:
é recuperar a qualidade da água e ampliar seu potencial de reuso.

Processo de oxidação avançada (POA)

- Processos de oxidação que geram radicais hidroxilas (●OH), espécies altamente oxidantes, que promovem a oxidação de compostos orgânicos complexos, reduzindo sua reatividade e hidrofobicidade;
- Esses radicais podem ser formados por vários processos classificados como homogêneos e heterogêneos, na presença ou ausência de catalisadores ou irradiação;
- A ação oxidativa ocorre principalmente sobre a fração orgânica dissolvida e coloidal.



Os Processos de Oxidação Avançada geram espécies altamente reativas, como o radical hidroxila (•OH), com potencial redox elevado (+2,8 V), capazes de promover a oxidação de uma ampla gama de compostos orgânicos recalcitrantes presentes em águas industriais.

Potencial Redox E° (V) a 25°C
Fonte: adaptado de Andreozzi, R., et al. (1999). Advanced oxidation processes (AOP) for water purification and recovery.

Sistema Multioxidativo®

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

O **SMO®** é uma tecnologia de tratamento de água baseada em processos de oxidação avançada (POA). O sistema gera radicais hidroxila (•OH) localmente, na forma e quantidade adequadas — agentes altamente reativos e não seletivos, que desencadeiam cadeias de reações oxidativas a partir de produtos à base de peróxido.



Sistema Multioxidativo® - SMO® - sistema patenteado

CARACTERÍSTICAS

- Sistema compacto e de configuração customizável
- Possibilita o reúso de água
- Integração a estações existentes
- Aplicação em diferentes pontos do processo
- Operação contínua e segura
- Degradação de compostos complexos e recalcitrantes
- Não gera resíduos sólidos e lodos
- Alivia sistemas sobrecarregados

Não gera lodo
Sem novo custo de destinação

Sistema compacto
Sem obra civil proporcional

Tecnologia Avançada
Geração de radicais hidroxila (·OH)

Posicionamento técnico

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

- Comparação entre tecnologias de tratamento e reuso

Tecnologia	Matéria orgânica	Sólidos	Sais	Resíduos	Melhor aplicação	Principal limitação
SMO®	Alta, conforme matriz	Baixa	Não	Baixa	Redução de DQO residual, tratamento de correntes segregadas e polimento para reúso	Requer caracterização e piloto
Ozonização	Média/alta	Não	Não	Baixa	Oxidação e desinfecção	Transferência do gás para a água
Fenton	Alta	Indiretamente	Não	Alta	Correntes recalcitrantes	Lodo férrico e controle de pH
UV/H_2O_2	Alta em água clarificada	Não	Não	Baixa	Polimento avançado	Sensível à turbidez. Possível alto custo substituição lampadas
Carvão ativado	Média/alta	Baixa	Muito baixa	Média	Remoção residual de matéria orgânica, cor, odor e compostos dissolvidos	Saturação do carvão
Ultrafiltração	Baixa	Alta	Não	Média	Remoção de sólidos, coloides, leveduras e proteção de membranas posteriores	Fouling - acúmulo de contaminantes que obstrui e reduz a eficiência das membranas
Osmose reversa	Alta	Alta	Alta	Alta	Reúso de maior qualidade e redução de sais	Geração de concentrado. Alto custo potencial troca membranas
Cloração	Baixa	Não	Não	Baixa	Desinfecção final	Subprodutos clorados
Biológico	Alta para biodegradáveis	Parcial	Não	Alta	Tratamento principal de matéria orgânica biodegradável típica de cervejaria	Sensível a choques e gera lodo

Estudos de caso: diferentes matrizes industriais

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

EFLUENTE FARMACÊUTICO



Teste laboratorial
100ppm de produto oxidante, 45°C

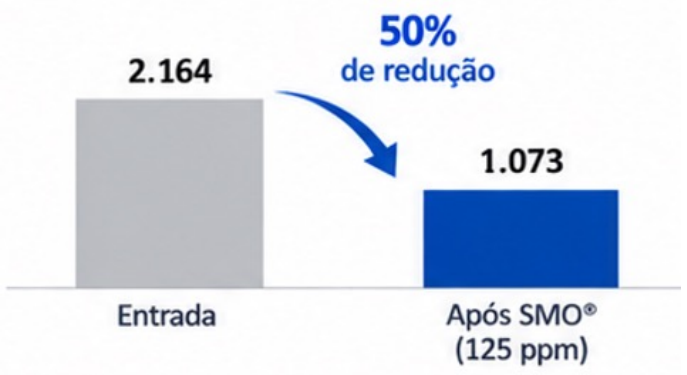


Avaliada a aplicação de carvão ativada como etapa de polimento

EFLUENTE DE INDÚSTRIA DE SUCO DE LARANJA



Teste piloto
1m³/h – Avaliação de diferentes dosagens

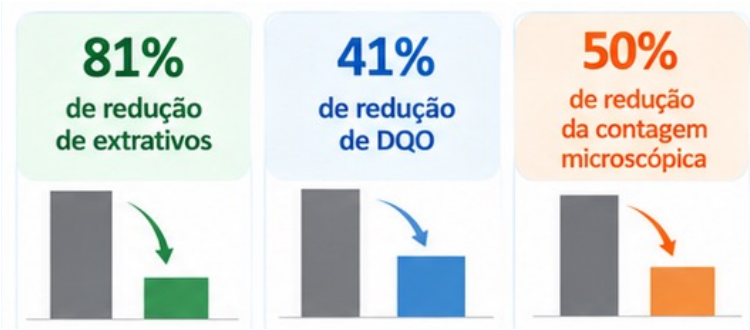


Melhor resultado obtido com dosagem de 125ppm de produto oxidante

ÁGUA DE PROCESSO DE INDÚSTRIA PAPELEIRA



Teste piloto
Até 5m³/h – Avaliação por 15 dias



Resultados demonstram a eficiência do SMO®, contribuindo para melhoria da qualidade de água do processo.

Considerações finais

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

PERSPECTIVAS

- Maior pressão por eficiência hídrica e necessidade de **processos cada vez mais sustentáveis**;
- Maior **fechamento dos circuitos** e ampliação do **reuso** de água;
- Otimização das condições de aplicação conforme a característica e a qualidade requerida de cada corrente;
- Possibilidade de aplicação em **diferentes segmentos industriais**.

CONCLUSÕES

- O SMO® apresenta potencial como **tecnologia complementar** para o tratamento de água, atuando sobre matéria orgânica dissolvida e contaminantes de difícil remoção.
- **Sistema compacto**, customizável e integrável às instalações existentes, permitindo diferentes pontos de aplicação conforme a necessidade do processo.
- A aplicação pode contribuir para **melhoria da qualidade da água**, estabilidade operacional e maior potencial de reuso.

1. Degradação de compostos complexos e recalcitrantes
2. Complementaridade com outras tecnologias
3. Compacto e customizado

Obrigada!

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

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Eduarda Freitas Januário Giaccheto

eduarda.januario@contechbrasil.com
(17) 99739-2710

Coautores

Nadia Milaneze
(19) 99744-5496

Luiz Godoy
(019) 99893-4398

contech
SMART CHEMISTRY