



BhPharma

UM PROBLEMA RADICAL

Joice Brigati
Júlia Faria

Índice

01

História
do Caso

02

Características
do Caso/
Justificativa

03

Contextualização

04

Fonte
inspiradora

05

Etapas

06

Materiais
didáticos

07

Habilidades

08

Relações

09

Solução

10

Conclusão

01

História do Caso



UM PROBLEMA RADICAL

BHPharma

Era um dia tranquilo na BHPharma



Mas não há nada que dure para sempre...



E-mail Urgente
"Joana, precisamos conversar com urgência sobre o descarte do resíduo aquoso da fábrica..."
Matheus

"Isso está ficando sério.
Precisamos resolver logo, ou a empresa vai enfrentar muitas pesadas."



Matheus, vem para minha sala agora.
Precisamos encontrar uma solução definitiva!

Alguns minutos depois



"Joana, a situação piorou. A carga orgânica está três vezes acima do permitido, e os tratamentos convencionais não estão funcionando!"

Já analisamos outros resultados?



"Sim, mas todas têm limitações. Precisamos de algo mais robusto."



"Uhn..... tive um ideia

E os Processos Oxidativos Avançados (POAs)? Já pensamos nisso?"



POAs???



Sim, POAs!



POAs são técnicas muito eficientes para tratar águas residuais difíceis.



UHn, agora entendi!
Vou falar com nosso grupo
de químicos agora mesmo



Olá pessoal,
precisamos
nos reunir!



Você faz parte da equipe de químicos da BhPharma.
Quais seriam os possíveis POAs que poderiam ser aplicados na empresa e
qual você indicaria para ser adotado?

02

Justificativa



Características do Caso

Narração bem estruturada

Progressão clara do problema à solução

Atual

POAs estão sendo amplamente estudados para tratamento de águas

Desperta interesse

Relaciona-se a problemas ambientais e industriais

Características do Caso

Todos profissionais enfrentam desafios cotidianos com risco de demissão

Produz Empatia

Conversa envolvente

Conversas entre personagens tornam o conteúdo acessível

Relaciona o caso à escassez de água e à realidade dos alunos

Relevância

Características do Caso

Utilidade Pedagógica

Promove
autoaprendizagem e
conexão com o mundo
profissional

Narrativas Curtas

Facilita a compreensão
pelos estudantes

Conflito e decisão

Situação urgente que
indica uma solução com
POAs

03

Contextualização do Tema



Contexto



1

Recurso Essencial

2

Segurança Alimentar

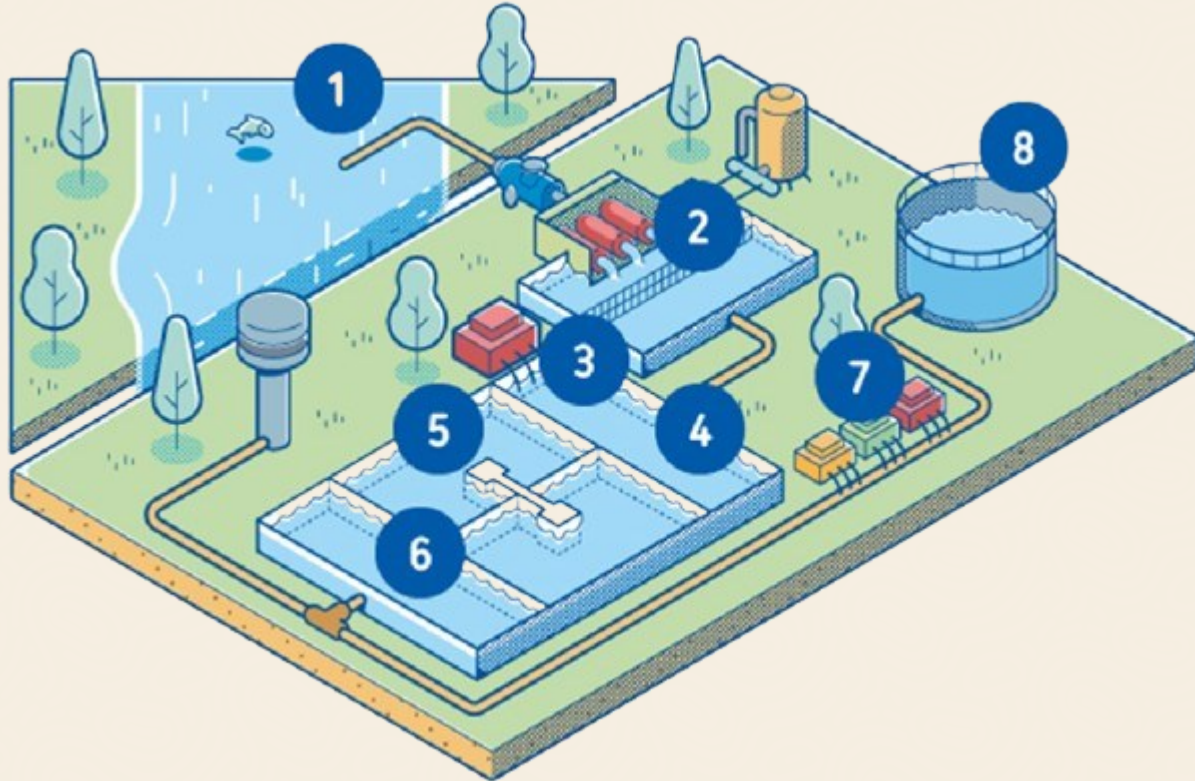
3

Legislação Ambiental

4

Equilíbrio Ambiental

Contexto



Contexto

Poluentes Persistentes

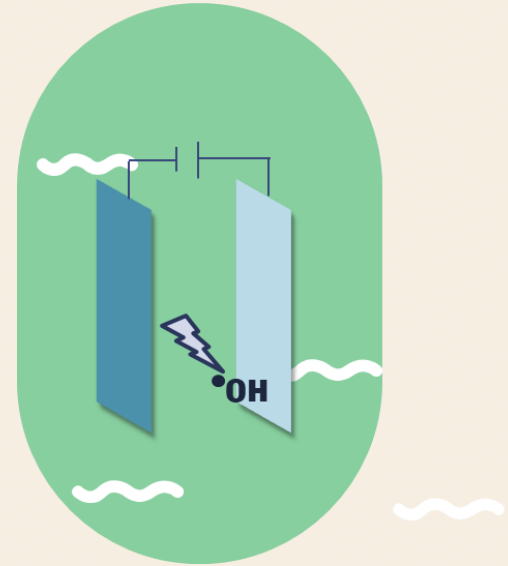
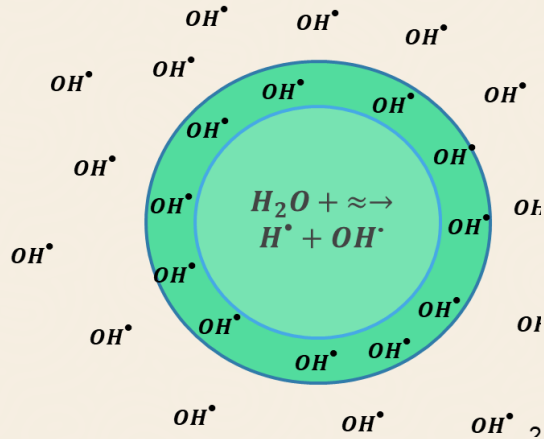


Fármacos



DE MELLO, Rodrigo; RODRIGO, Manuel A.; MOTHEO, Artur J. Electro-oxidation of tetracycline in methanol media on DSAŽ-Cl₂. *Chemosphere*, v. 273, p. 129696, 2021.

POAs



Processo Fenton

Produção em situ de H_2O_2

$O_2 \rightarrow H_2O_2$
Processo eletroquímico ou Fotoquímico

$H_2O_2 \rightarrow OH\cdot$
Processo Fenton

Problema Bem Estruturado

Deixa muito claro o problema que deve ser resolvido

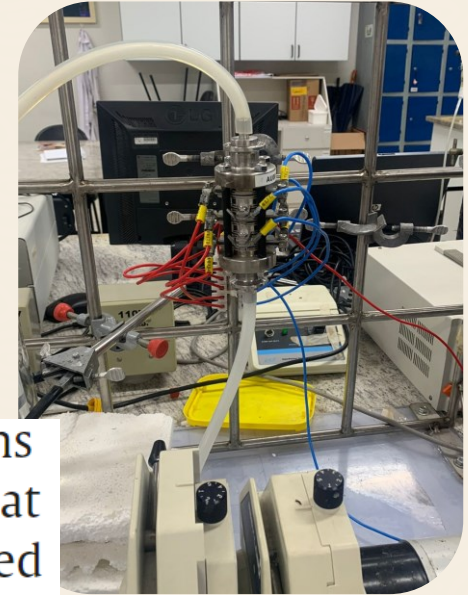
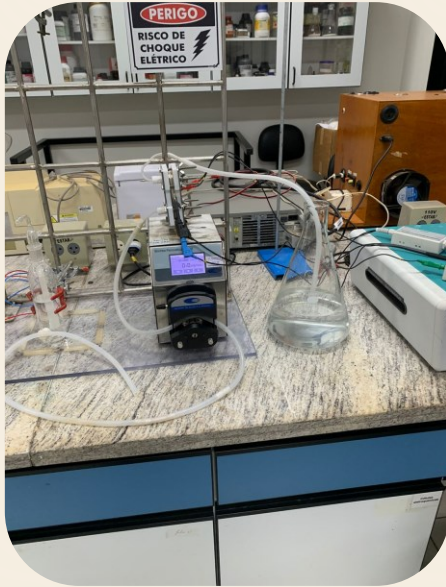
Você faz parte da equipe de químicos da BhPharma. Quais seriam os possíveis POAs que poderiam ser aplicados na empresa e qual você indicaria para ser adotado?

04



Fonte Inspiradora



Fonte de Inspiração



Exploring electrochemical mechanisms for clindamycin degradation targeted at the efficient treatment of contaminated water

Julia Faria ^a, William Santacruz ^a, Rodrigo De Mello ^b, Maria Valnice Boldrin ^b,
Artur J. Motheo ^a  

05

Etapas



Etapas do Caso

AULA 1

Divisão de Grupos

Ler o problema

Definir o problema

AULA 2

Escolha da
Abordagem

Fora de Aula

Pesquisa

Análise

Planejar Experimento

Etapas do Caso

AULA 3

Experimentação

AULA 4

Avaliação

Feedback

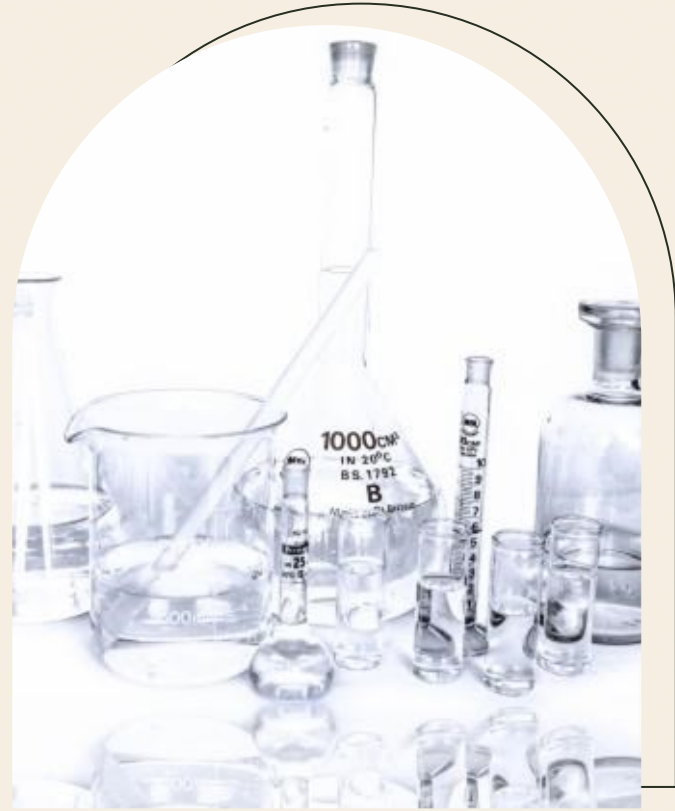
Fora de Aula

Resultados

Análise

06

Materiais Didáticos



Materias Didáticos

Literatura Técnica e Científica

Softwares de Análise de
Dados

Materias de Laboratório

Formulário de Feedback

Análise Instrumental

07

Habilidades



Habilidades

01 Trabalhar em equipe, identificando as etapas de uma pesquisa

02 Identificar e buscar informações relevantes para a Química

03 Interpretar e utilizar representações (tabelas, gráficos, símbolos, expressões)

04 Comunicar corretamente projetos e resultados da pesquisa

05 Analisar seus próprios conhecimentos de forma crítica.

06 Avaliar criticamente os desafios



Atitudes

01

Possuir
capacidade crítica

02

Proatividade para
buscar conhecimentos

03

Ter senso de urgência

04

Se comprometer para
dar uma solução
eficiente

05

Ser objetivo nas
respostas




08

Relações



Relações



Etapas do caso	Habilidades	Atitudes
Identificação do problema	Interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (...) Saber comunicar corretamente (...) Avaliar criticamente os desafios.	Transparência Senso de urgência

Relações



Etapas do caso	Habilidades	Atitudes
Reunião de Discussão	Trabalhar em equipe sabendo identificar as diversas etapas de uma pesquisa.	Transparência Senso de urgência

Relações



Etapas do caso	Habilidades	Atitudes
Avaliação de Alternativas	<ul style="list-style-type: none">- Identificar e fazer busca nas fontes (...)- Saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem educacional, oral e escrita (...)	Possuir capacidade crítica Proatividade Comprometimento

Relações



Etapas do caso	Habilidades	Atitudes
Explicação de POAs	Analisar de maneira conveniente os seus próprios conhecimentos	Comprometimento: os dois se comprometeram com o caso para buscar uma solução que seja eficiente

Relações



Etapas do caso	Habilidades	Atitudes
Decisão sobre os próximos passos	Interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões etc.)	Proatividade para buscar os conhecimentos científicos e/ou educacionais

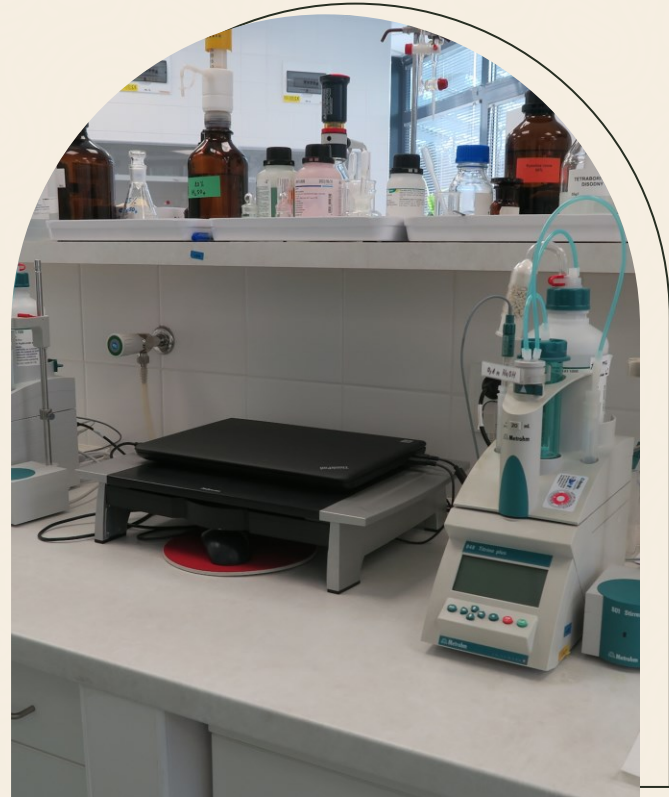
Relações



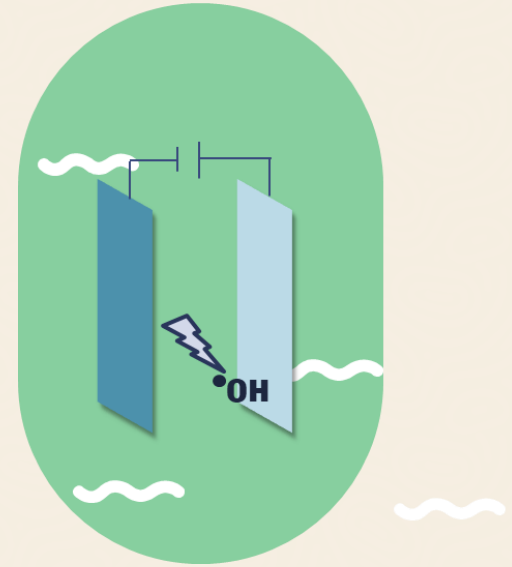
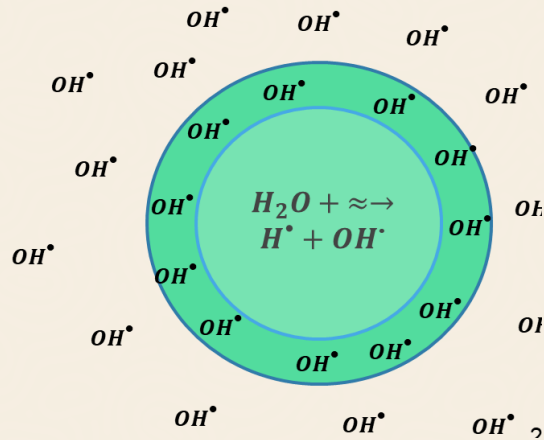
Etapas do caso	Habilidades	Atitudes
<p>Ação da equipe de produtos químicos</p>	<p>Trabalhar em equipe sabendo identificar as diversas etapas que compõem uma pesquisa educacional.</p>	<p>Comprometimento: Os dois se comprometeram com o caso para buscar uma solução que seja eficiente.</p>

09

Solução

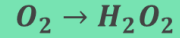


POAs

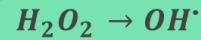


Processo Fenton

Produção em situ de H_2O_2



Processo
eletroquímico
ou Fotoquímico



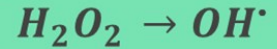
Processo Fenton

Processo Fenton

Vantagens

- **Eficácia:** O Processo Fenton é eficaz na degradação de poluentes orgânicos persistentes e pode reduzir significativamente a carga de matéria orgânica.
- **Custo:** Os reagentes (peróxido de hidrogênio e sal de ferro) são relativamente acessíveis e podem ser adquiridos facilmente, se comparados com o custo de outros POAs.
- **Simple Implementação**

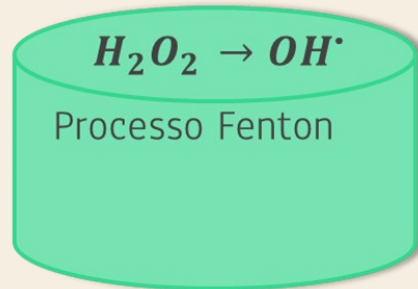
Processo Fenton



Processo Fenton

Processo Fenton

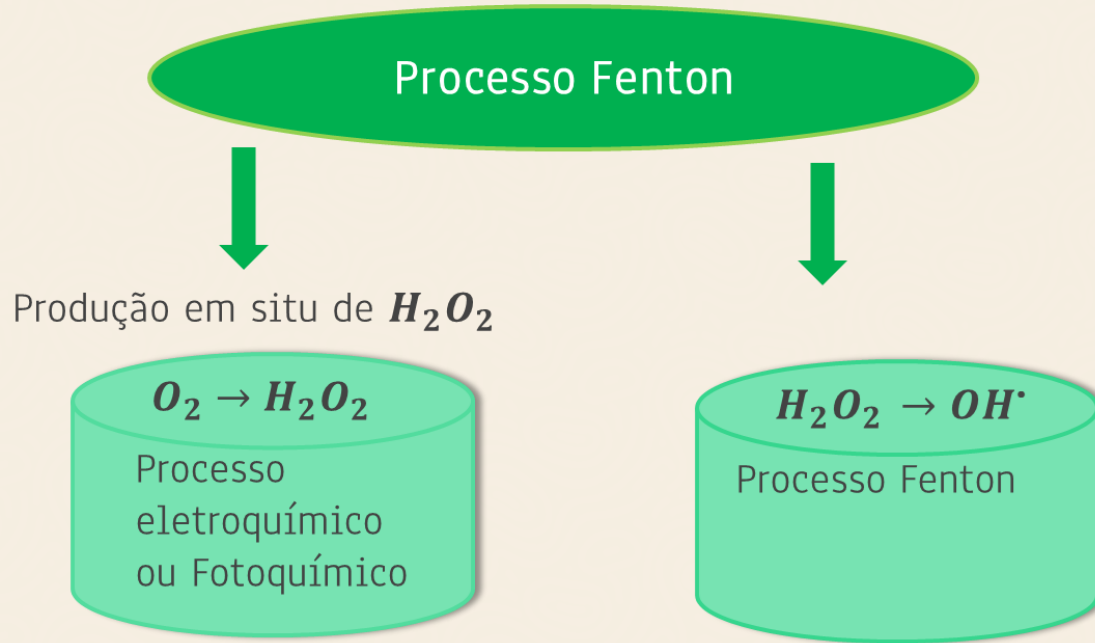
Processo Fenton



Desvantagens

- **Controle de pH:** O processo é mais eficiente em um pH ácido (geralmente entre 2 e 4), o que pode exigir ajustes no pH dos efluentes.
- **Geração de Subprodutos:** Pode ocorrer a formação de subprodutos que necessitam de monitoramento adicional.
- O resíduo final será contaminado com ferro.

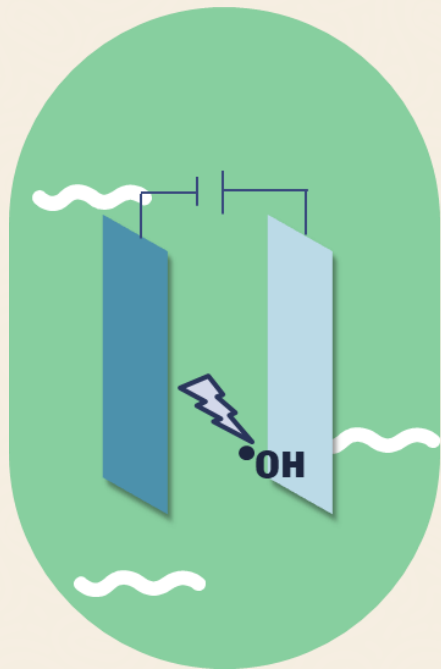
Processo Eletro-Fenton



Processo Eletroquímico

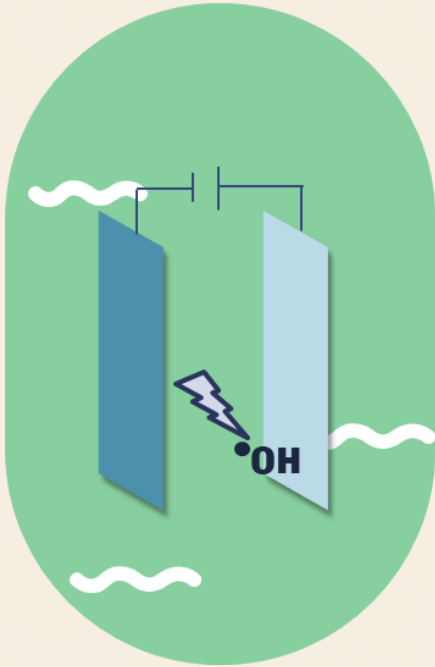
Vantagens

- **Eficiente para Poluentes Resistentes:** A eletrooxidação é especialmente eficaz na degradação de compostos orgânicos resistentes e micropoluentes (De mello et al., 2021).
- **Menor Geração de Resíduos:** Não há a adição de nenhum outro material que possa contaminar a matriz.
- **Controle:** Permite o controle preciso das condições operacionais, como corrente elétrica, que podem ser ajustadas para otimizar a eficiência.



Processo Eletroquímico

Desvantagens



- **Custo Inicial:** A instalação do sistema eletroquímico pode envolver custos iniciais mais elevados. Além disso o material do eletrodo influencia diretamente na eficiência do processo (SOAPJ, 2013).
- **Manutenção:** Dependendo do eletrodo, sistemas eletroquímicos podem exigir manutenção regular para garantir a eficiência e durabilidade dos eletrodos.

10

Conclusão



Aplicação do problema

Tecnologias limpas e sustentabilidade

Política ambiental e regulação

Energia e inovação tecnológica

Estímulo ao desenvolvimento de tecnologias verdes

Obrigada!