

Degradação de corantes alimentícios utilizando ânodos de diamante dopado com boro e fotoquímica

Lais Gomes Sanchez

Beatriz Segnini Soares

Artur de Jesus Motheo

Universidade de São Paulo - USP

lais.sanchez30@usp.br

Objetivos

Considerando a tecnologia da reciclagem de efluentes, o alto consumo de água nas atividades industriais e a necessidade de tratamento destes, é necessário e inevitável tentar alcançar a sustentabilidade. Em um caso particular, as indústrias alimentícias geram grande quantidade de efluentes, com elevada carga orgânica, o que culmina na poluição das estruturas hídricas. Em um caso particular, as indústrias alimentícias geram grande quantidade de efluentes, com elevada carga orgânica e coloração forte e diversa, o que culmina na poluição das estruturas hídricas.

Os corantes azo, caracterizados pela ligação N=N, são os mais empregados na indústria alimentícia, com a finalidade de elevar a coloração dos alimentos e serem mais atrativos aos consumidores, podendo ser citados então a eritrosina e tartrazina.

Assim, como alternativa os processos oxidativos avançados (POA) são de grande valia para o projeto, já que são baseados na produção de radicais OH, com o objetivo de promover a mineralização da matéria orgânica.

Desta forma, o presente projeto tem como objetivo de produzir a degradação dos corantes eritrosina e tartrazina, avaliando o grau de mineralização destes empregando o eletrodo diamante dopado com boro. Além

disso, visa-se comparar a eficiência dos métodos de fotodegradação e degradação por meio de processos anódicos em uma solução com apenas um dos corantes e posteriormente ambos juntos.

Métodos e Procedimentos

Processo oxidativo avançado eletroquímico: o ânodo empregado: diamante dopado com boro em um reator de fluxo ascendente com 5 ânodos e 10 cátodos com área de 21 cm². O sistema que a solução percorre é composto por uma bomba peristáltica e uma fonte de corrente empregada para a aplicação dos diferentes valores de densidade de corrente.

Fotoeletrodegradação: sistema constituído de bomba peristáltica para circulação, reator e lâmpada geradora de radiação ultravioleta.

Análise em UV-Vis: técnica usada para seguir a reação identificando as variações de concentração da molécula alvo e dos produtos de degradação.

Degradações: experimentos realizados variando as correntes no reator (15, 25 e 35 mA cm⁻²), partindo de uma solução de concentração padronizada para cada corante: 1,5mg L⁻¹ para a eritrosina, 4,5mg L⁻¹ para a tartrazina, e para uma mistura dos dois, além de uma dose de eletrólito suporte: Na₂SO₄ (cerca de 1,42 mg L⁻¹). O tempo de cada reação foi calculado a partir da corrente utilizada.

Resultados

A eritrosina, teve sua degradação eletroquímica, sem e com irradiação UV, completa, ou seja, a concentração do corante chegou a zero, nas três densidades de corrente utilizadas. Como esperado, a aplicação da densidade de corrente de 35 mA cm⁻² foi a resultou em mais rápida, enquanto a de 15 mA cm⁻², a mais lenta. A presença da luz na degradação mostrou maior eficiência no processo pois levou a concentração do corante a zero em torno de 15 minutos nos experimentos.

A tartrazina, nos três experimentos de eletrodegradação não houve completa dissolução do corante, restando pouca concentração na solução (em torno de 0,5 mg L⁻¹). Já nas degradações com a presença irradiação UV houve aumento na eficiência nos processos, já que todas mostraram que as concentrações foram levadas a zero.

Por fim, nas degradações da mistura dos corantes, as concentrações iniciais estabelecidas para os corantes nos experimentos isolados foram 1,5mg L⁻¹ para a eritrosina e 4,5mg L⁻¹ para a tartrazina. Cada um teve um comportamento diferente dentro da degradação, porém em todos os experimentos, contendo a fotodegradação ou não, tiveram suas concentrações levadas a zero mostrando a eficiência do processo.

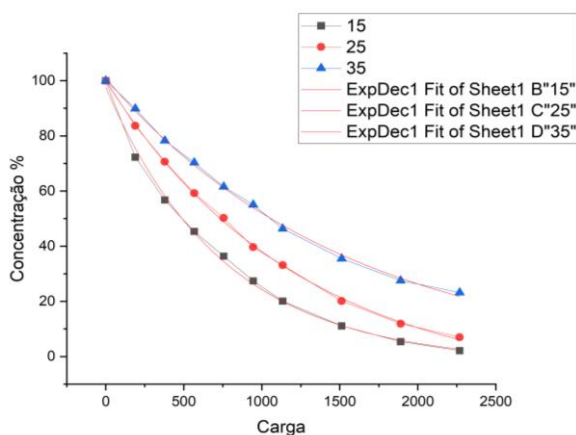


Figura 1. Exemplo do gráfico da degradação eletroquímica da eritrosina nas três densidades de corrente estabelecidas: 15, 25 e 35 mA cm⁻².

Conclusões

A oxidação total de um composto é avaliada como o processo de mineralização da molécula, e os processos explorados foram a partir de um reator eletroquímico de diamante dopado com boro. Esse tipo de equipamento evidencia uma alta eficiência nesse processo, já que em praticamente todos os experimentos levou a zero a concentração dos corantes empregados.

Além disso, durante a realização dos procedimentos, os corantes tinham colorações evidentes: a eritrosina de cor vermelha e a tartrazina de cor amarela. Durante as degradações ficou explícita a diminuição dos pigmentos, ilustrando a ideia de que a degradação estava realmente acontecendo.

Ademais os processos aqui explorados: eletroquímicos e fotoquímicos se mostraram competentes na degradação das moléculas estabelecidas. Ainda é importante ressaltar que em todos os experimentos a presença de luz (processos fotoquímicos), complementou as degradações, reduzindo o tempo de experimento e levando a concentração a zero.

Referências Bibliográficas

- [1] SANTOS, M. M. M. Degradação dos corantes alimentícios eritrosina e azul Brillante por processos oxidativos avançados fotoquímico e fotocatalítico. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2016
- [2] FREITAS, M. S. Corante artificial amarelo tartrazina: uma revisão das propriedades e análises de quantificação. Acta Tecnológica, v. 7, n. 2, p. 65-72, 2013.