

## DESENVOLVIMENTO DE CAIXA SIMULADORA SOLAR PARA ATIVAÇÃO DE SEMICONdutoRES EM PROCESSOS OXIDATIVOS HETEROGÊNEOS

FÁBIO CALCAGNO RIEMKE<sup>1</sup>; CÁTIA LIANE UCKER<sup>2</sup>; EDUARDA MEDRAN RANGEL<sup>2</sup>; LUIS GUSTAVO MANCILHA VERDELLI<sup>2</sup>; LEANDRO COZZA<sup>2</sup>; CRISTIANE RAUBACH RATMANN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [fabio.riemke@gmail.com](mailto:fabio.riemke@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [catiaucker@gmail.com](mailto:catiaucker@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [eduardamrangel@gmail.com](mailto:eduardamrangel@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [luigustavoverdelli@hotmail.com](mailto:luigustavoverdelli@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lcozza@bol.com.br](mailto:lcozza@bol.com.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [cricawr@gmail.com](mailto:cricawr@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a escassez de água limpa com a crescente demanda é um problema global, exacerbado pela descarga esmagadora de micropoluentes e contaminantes no ciclo natural da água (PETRIE; BARDEN; KASPRZYK-HORDERN, 2015).

Os processos oxidativo avançados (POAs) são citados na literatura como o método mais utilizado em tratamento de efluentes para degradar poluentes orgânicos que são difíceis de degradar com métodos convencionais devido a sua alta estabilidade química (SUTISNA et al., 2017)

A história dos POAs começou em 1967 quando Fujishima e Honda (1972) propuseram pela primeira vez a utilização de dióxido de titânio como agente no processo de fotólise da água. Esses processos podem ser feitos com a utilização de radiação luminosa natural ou artificial.

A utilização da caixa simuladora em POAs é mais versátil que a radiação direta, pois elas não são ativadas pela luz solar, mas sim por lâmpadas UV, obtendo maior eficiência e podendo ser utilizadas em áreas onde a luz natural é mínima ou inexistente (BIRNIE; RIFFAT; GILLOTT, 2019).

O projeto de uma caixa simuladora deve ser muito bem desenvolvido, Jiao et al. (2019) afirmam que a irradiação efetiva é essencial pois determina a quantidade de água tratada por área efetiva da unidade de superfície do fotocatalisador utilizado.

Neste trabalho será apresentada uma caixa simuladora solar desenvolvida no curso de engenharia de materiais para a ativação das propriedades elétricas de materiais semicondutores. Tal equipamento possui controle de temperatura e umidade, bem como câmera endoscópica capaz capturar imagens do processo de degradação de corantes têxteis em tempo real.

### 2. METODOLOGIA

Para a construção da caixa foram utilizados compensado naval de 15 mm revestido por chapa de aço inox visando propiciar uma plena reflexão das radiação UVC de 254 nm proveniente de 6 lâmpadas de 15w da marca OSRAM.

A tampa da caixa utiliza sistema de dobradiças e pistões de ar para sustentação. No entorno da tampa foi colocada uma saia de alumínio afim de evitar o vazamento da radiação luminosa extremamente perigosa das lâmpadas.

Para a troca de calor foram utilizadas placas Peltier de 6 amperes conectadas a dissipadores de calor e coolers. Tais componentes são alimentados por fonte chaveada de 12v com potência máxima de 30 amperes.

O sistema de medição de temperatura e umidade corresponde a um arranjo PCB utilizando placa arduino Uno para procesamento dos sinais.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caixa tem sido utilizada por períodos de tempo bastante variáveis, dependendo dos espécimes químicos a serem degradados. Os ensaios padrão normalmente tratorrem em tempos de 2 a 3 horas. As figuras 1,2 e 3 trazem fotografias do apararato. Na figura 4 é possível ter a visão interna da caixa em funcionamento, esta é possível devido a camera interna, o que possibilita além de imagens a filmagem do processo de degradação da solução.

Figura 1 – Interior da caixa fotocatalítica



Fonte: O(s) autor(es)

Figura 2 – Agitador magnético/trocadores de calor



Fonte: O(s) autor(es)

Figura 3 – Sistema microprocessado de controle térmico e umidade



Fonte: O(s) autor(es)

Figura 4 – Visão interna da caixa simuladora em funcionamento



#### 4. CONCLUSÕES

A construção de equipamentos traz além da experiência prática o conhecimento detalhado de como este funciona.

O equipamento tem-se mostrado bastante estável, aplicando a radiação de forma eficiente com bom controle dos parâmetros térmicos e de umidade.

Para os ensaios fotocatalíticos são colhidas alíquotas em intervalos de tempo pré determinados afim de se entender o quão eficiente é o processo de fotodegradação de moléculas orgânicas fornecido pelo semicondutor em solução.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIRNIE, Michael; RIFFAT, Saffa; GILLOTT, Mark. Photocatalytic reactors: design for effective air purification. **International Journal Of Low Carbon Technologies**, v. 1, n. 1, p.47-58, set. 2019.

FUJISHIMA, A.; HONDA, K. (1972) Electrochemical Photolysis of Water at a Semiconductor Electrode. **Nature**, 238, 37-38.

JIAO, Yongmei et al. A corrugated plate photocatalytic reactor for degradation of waterborne organic contaminants. **The Canadian Journal Of Chemical Engineering**, v. 97, n. 6, p.1760-1770, 17 fev. 2019

SUTISNA et al. Novel Solar Photocatalytic Reactor for Wastewater Treatment. **Iop Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 214, p.1-9, jul. 2017

PETRIE, Bruce; BARDEN, Ruth; KASPRZYK-HORDERN, Barbara. A review on emerging contaminants in wastewaters and the environment: Current knowledge, understudied areas and recommendations for future monitoring. **Water Research**, v. 72, p.3-27, abr. 2015.