



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Remoção de nanopartículas de dióxido de titânio por floculação e por flotação por ar dissolvido
<b>Autor</b>	PEDRO WAINBERG BOHRER
<b>Orientador</b>	JORGE RUBIO ROJAS

## RESUMO

**TÍTULO DO PROJETO:** 27351 - Geração e aplicação ambiental de micro e nanobolhas: flotação avançada e oxidação de poluentes

Aluno: Pedro Bohrer

Orientador: Jorge Rubio

### RESUMO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO BOLSISTA

#### **1 - Preparo de dispersões aquosas contendo nanopartículas de TiO<sub>2</sub> (TiO<sub>2</sub>-NPs).**

Foram preparadas dispersões aquosas contendo nanopartículas de titânio - TiO<sub>2</sub>-NPs (Rutila, 40% em peso, diâmetro entre 30-50 nm), fornecida pela Nanostructured & Amorphous Materials Inc. (EUA), empregando a desagregação por aplicação de ultrassom durante 1 h.

**2- Preparo de reagentes de floculação.** Para a preparação do floculante natural (amido gelatinizado), foram pesados em uma balança de precisão, 10 g de amido de milho e 1 g de soda cáustica (NaOH), correspondente a um volume de 15 ml. Após a pesagem, os reagentes foram transferidos para um copo Becker, onde foram adicionados 100 ml de água deionizada. A solução foi misturada até a formação de um gel; transferida para um becker de 1 litro, com adição de 885 ml de água deionizada. A solução foi aquecida em uma chapa sob agitação magnética até 65°C, por 30 min, até finalização do preparo do floculante. Após o preparo, o amido gelatinizado foi resfriado e armazenado na geladeira para sua conservação.

**3- Caracterização interfacial de dispersões de NPs de TiO<sub>2</sub>, e dos flocos formados empregando reagentes floculantes.** Operação de equipamento analítico (Malvern® NanoZetaSizer) para análise de potencial zeta. Preparação de amostras salinas, em pH variado de 2 a 12.

**4- Estudos de remoção de TiO<sub>2</sub>-NPs dispersas em meio aquoso pela combinação dos processos de floculação e flotação por ar dissolvido (com micro e nanobolhas) em escala de bancada.** Os experimentos de remoção de TiO<sub>2</sub>-NPs por flotação por ar dissolvido (FAD), em escala de bancada, foram realizados utilizando o sistema mostrado na Figura 1, que consistia de (1) vaso de saturação em PVC (2,5 L, h = 400 mm, diâmetro = 110 mm, equipado com manômetro, válvula de alívio e válvula de agulha) e (2) uma coluna de vidro (2,5 L, h = 330 mm, diâmetro = 100 mm). Suspensões aquosas contendo 5 - 100 mg L<sup>-1</sup> de TiO<sub>2</sub>-NPs foram tratadas na coluna de vidro com precipitação de Fe(OH)<sub>3</sub> (40 mg L<sup>-1</sup>) em pH = 7,5, seguida de floculação com 15 mg L<sup>-1</sup> de amido de milho gelatinizado. A geração de bolhas foi realizada por despressurização, em uma

válvula de agulha, de um fluxo de água com ar dissolvido, usando uma pressão de saturação de 4 bar durante 20 min. A FAD foi realizada pela injeção de 300 mL de água saturada com ar (taxa de reciclo de 30%) através da válvula de agulha, formando micro e nanobolhas. As alíquotas de água tratada foram retiradas da saída inferior da coluna de vidro, após 5 min de separação.

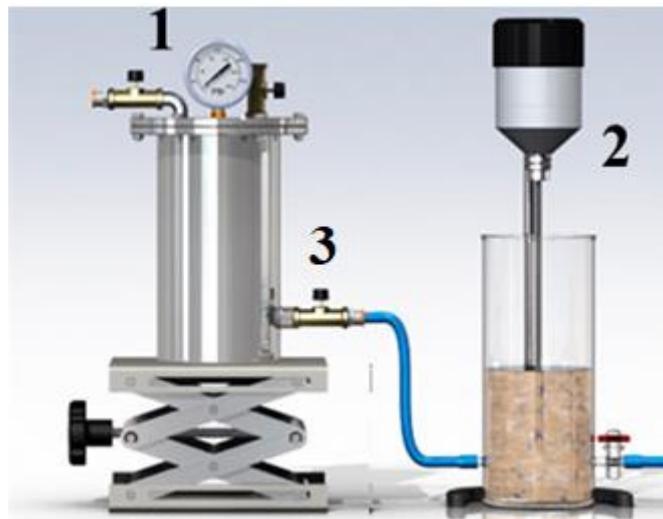


Figura 1: Sistema de bancada para remoção de  $\text{TiO}_2\text{-NPs}$  por flotação por ar dissolvido – FAD. 1) vaso saturador de aço inoxidável; 2) Célula FAD tipo coluna de vidro (1,5 L), equipada com um agitador mecânico; 3) Constritor de fluxo do tipo válvula agulha, para despressurização da corrente aquosa saturada com ar e formação de micro e nanobolhas.

**5- Preparo de amostras (digestão ácida) para análise do teor residual de Ti.** A concentração residual de  $\text{TiO}_2\text{-NPs}$  foi medida por Espectrometria de Emissão Óptica por Plasma Acoplado Indutivamente - ICP-OES (Agilent Technologies 5110), após digestão ácida empregando ácido nítrico e sulfúrico (Método 3030-G, Standard Methods)

**6- Elaboração de resumos, relatório, vídeo e apresentação dos resultados no Salão Finova 2019.**