

# Síntese de nanoestruturas de TiO<sub>2</sub> via química assistida por micro-ondas

Guilherme Boenny Strapasson<sup>1</sup>, Daniel Eduardo Weibel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## INTRODUÇÃO

Compostos de TiO<sub>2</sub> são muito utilizados na fotocatalise devido a sua alta reatividade, estabilidade física e química, baixa toxicidade e custo. Em particular, nanoestruturas de TiO<sub>2</sub>, como nanotubos (NTs) e nanopartículas (NPs) têm sido usadas recentemente pois são úteis para a degradação fotocatalítica de vários contaminantes orgânicos e também podem agir como fotocatalisadores para a geração de H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> pela dissociação fotocatalítica da água<sup>1</sup>.

A química assistida por micro-ondas (MWAC) é considerada uma técnica ambientalmente correta e foi utilizada para a síntese das nanoestruturas de TiO<sub>2</sub> deste estudo. Esse método tem mostrado ser superior devido a sua rapidez, aquecimento e condições reacionais homogêneos<sup>2</sup>.

Índigo Carmim (IC) foi o corante utilizado como protótipo para testes de fotodegradação.

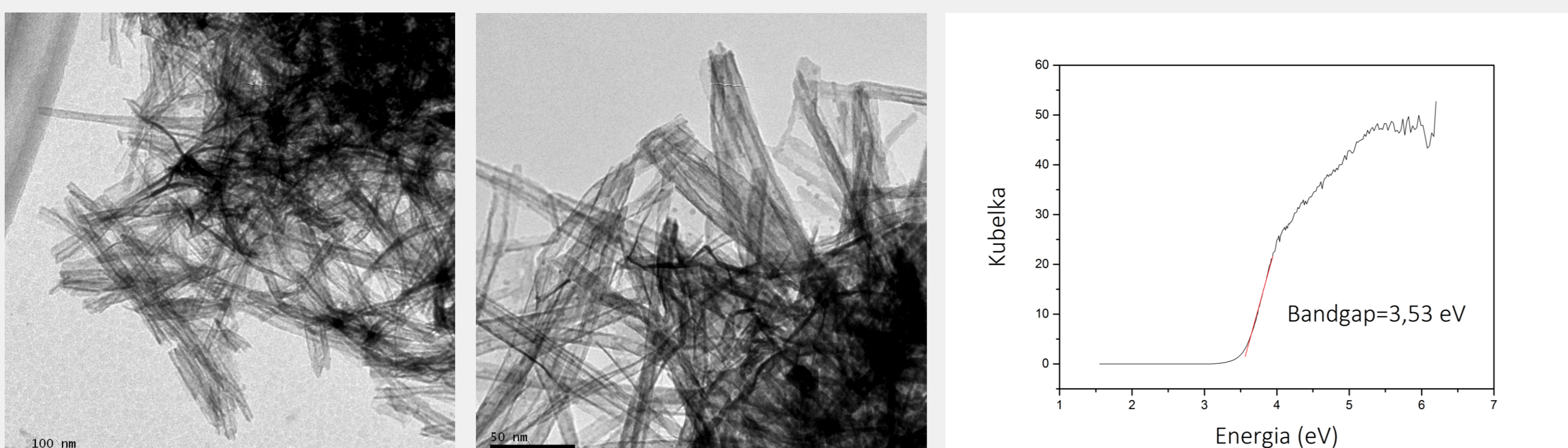
## METODOLOGIA

As nanoestruturas de TiO<sub>2</sub> foram sintetizadas via MWAC utilizando o equipamento MARS 6. P25 (EVONIK) foi utilizado como precursor de TiO<sub>2</sub> para a síntese dos NTs de TiO<sub>2</sub> em uma solução aquosa de NaOH. A mistura foi aquecida por irradiação micro-ondas. Os NTs foram neutralizados com HCl e lavados com água destilada e etanol, respectivamente. Finalmente os NTs foram calcinados à 400°C. NPs de TiO<sub>2</sub> via MWAC também foram sintetizadas, utilizando uma solução precursora aquosa de Titanium(IV) bis (ammonium lactate) dihydroxide (TALH).

Experimentos fotocatalíticos sob radiação UV e visível foram realizados em um reator fotoquímico de quartzo usando uma lâmpada de alta pressão de Hg/Xe<sup>3</sup>.

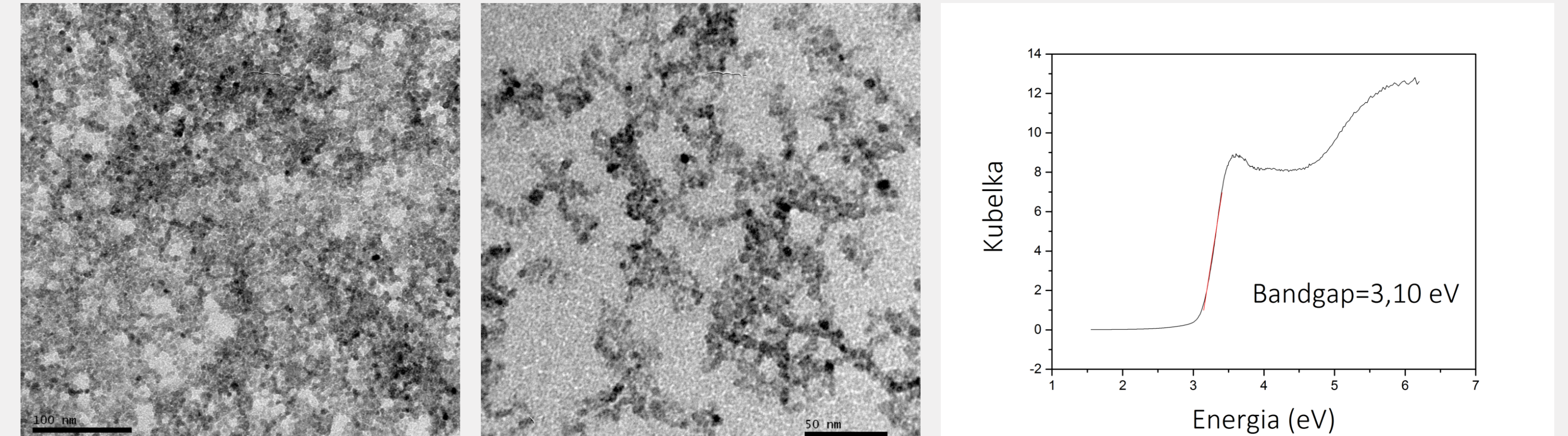
Os NTs e NPs de TiO<sub>2</sub> foram caracterizadas por MET, DRX e espectroscopia de UV-difuso.

## RESULTADOS

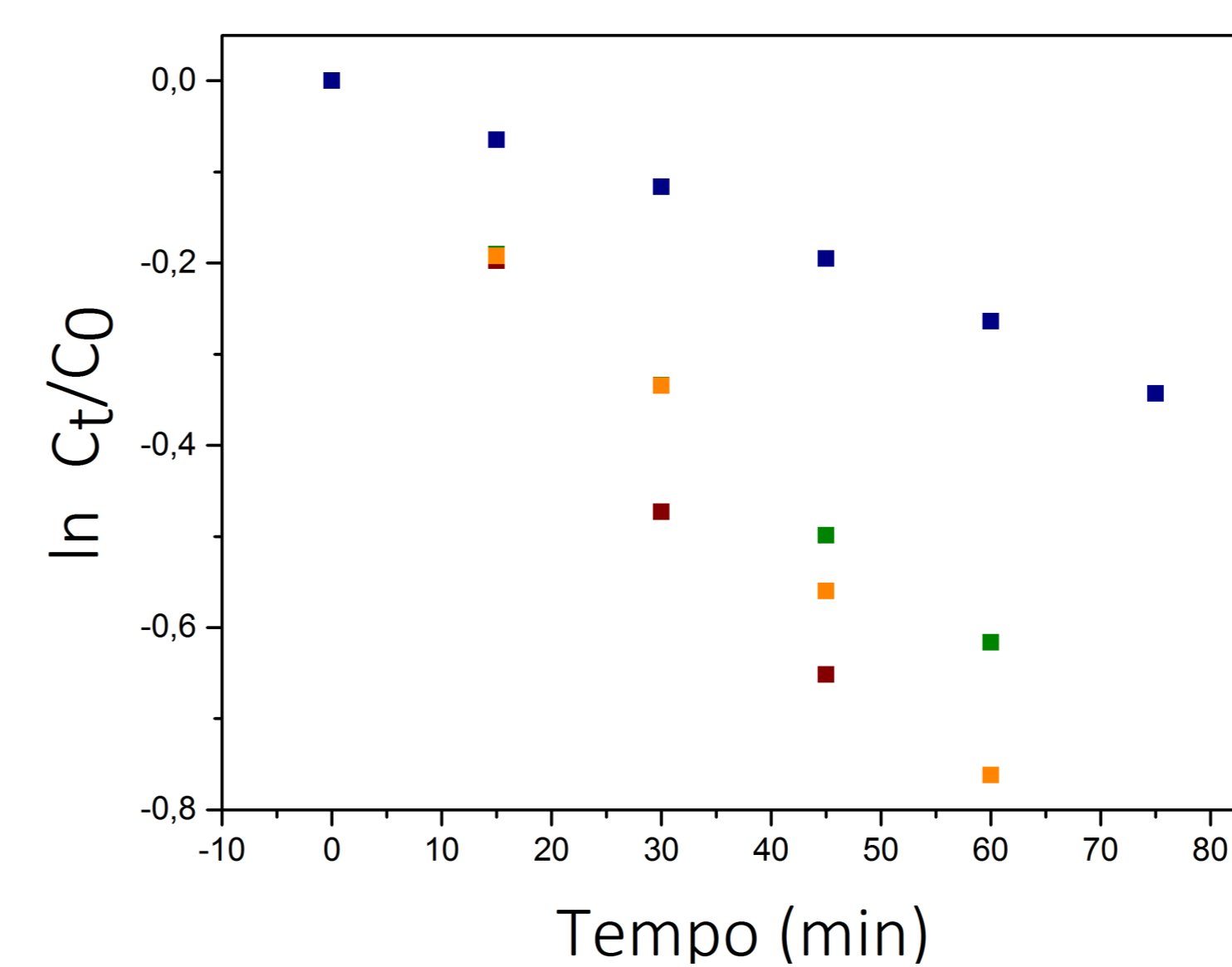


MET de NTs de TiO<sub>2</sub> e espectro do coeficiente de absorção UV-Vis calculado por reflectância difusa correspondente aos NTs de TiO<sub>2</sub> puros sintetizados via MWAC.

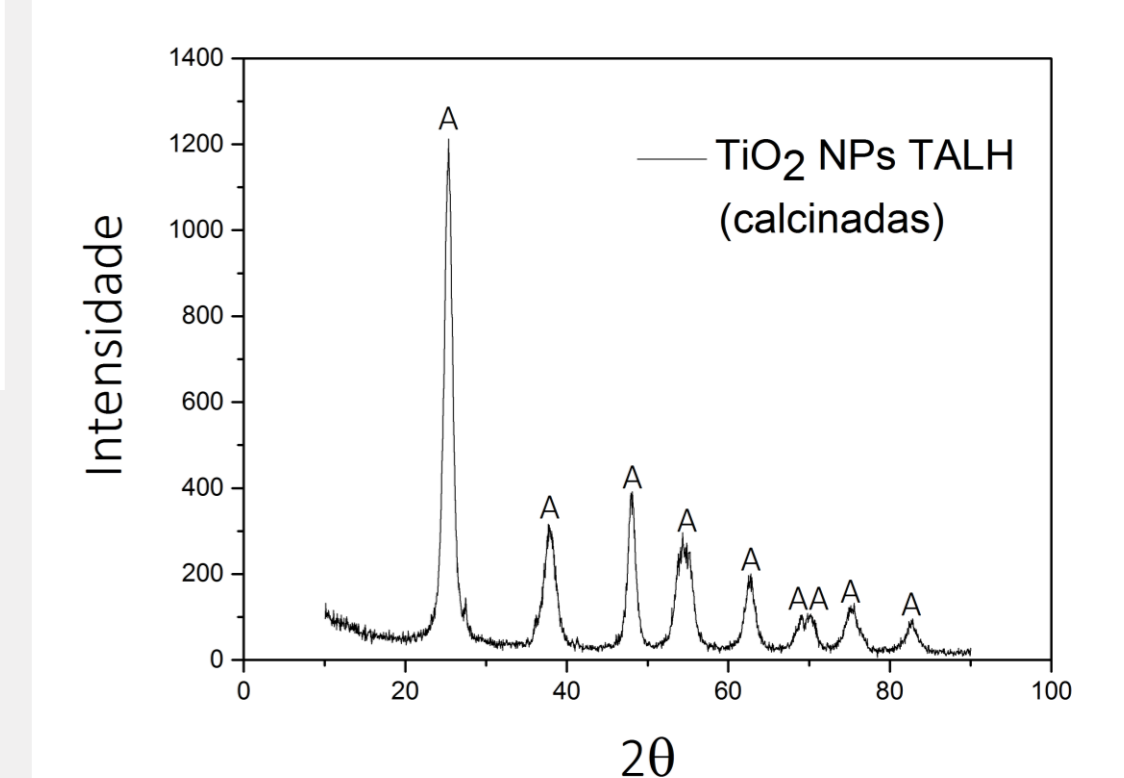
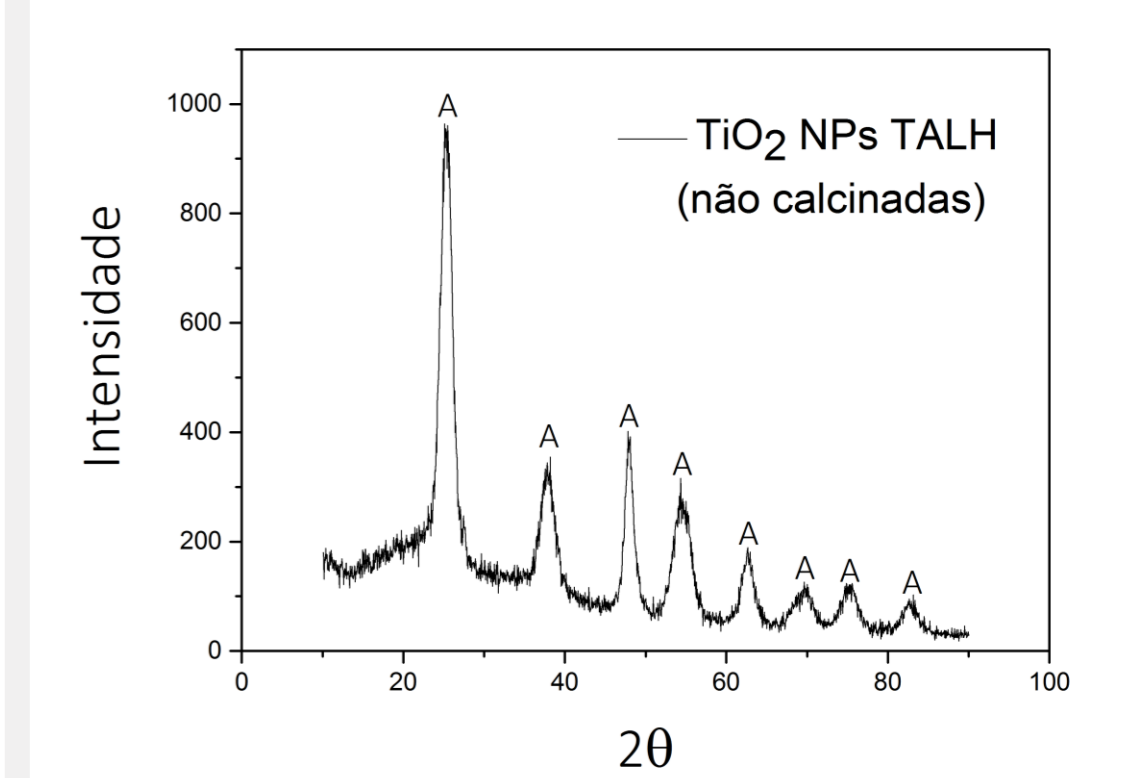
Condições de síntese dos NTs: 0,75g P25 dissolvidos em 50mL NaOH 9 mol.L<sup>-1</sup>; temperature de síntese de 180°C por 4h; neutralizado com HCl 0,1 mol.L<sup>-1</sup>; calcinado em 400°C por 4h.



MET de NPs de TiO<sub>2</sub> e espectro do coeficiente de absorção UV-Vis calculado por reflectância difusa correspondente às NPs de TiO<sub>2</sub> com TALH sintetizadas via MWAC.



■ IC 1,0mgmL<sup>-1</sup> K<sub>app</sub> = 4,60x10<sup>-3</sup>min<sup>-1</sup>  
■ IC 2,0mgmL<sup>-1</sup> K<sub>app</sub> = 1,03x10<sup>-2</sup>min<sup>-1</sup>  
■ IC 3,0mgmL<sup>-1</sup> K<sub>app</sub> = 1,26x10<sup>-2</sup>min<sup>-1</sup>  
■ IC 4,0mgmL<sup>-1</sup> K<sub>app</sub> = 1,72x10<sup>-2</sup>min<sup>-1</sup>



Curva de degradação de IC com NTs de TiO<sub>2</sub> sob radiação UV-Vis e visível.

DRX de NPs de TiO<sub>2</sub> com TALH calcinadas e não calcinadas.

Condições de síntese dos NTs: 0,75g P25 dissolvidos em 50mL NaOH 9 mol.L<sup>-1</sup>; temperature de síntese de 180°C por 4h; neutralizado com HCl 0,1 mol.L<sup>-1</sup>; calcinado em 400°C por 4h.

## CONCLUSÃO

- NTs utilizando P25 e NPs utilizando TALH foram sintetizados via MWAC com sucesso.
- A técnica de MWAC permitiu obter nanoestruturas de TiO<sub>2</sub> com um *bandgap* menor do que o TiO<sub>2</sub> puro.
- Os resultados apresentados demonstraram o potencial dos NTs de TiO<sub>2</sub> como um fotocatalisador na degradação de corantes utilizando a radiação solar.

## REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup> A. Fujishima and K. Honda, Nature238, 37 (1972).
- <sup>2</sup> V. Polshettiwar and R. S. Varma, Green Chemistry 12, 743 (2010).
- <sup>3</sup> C. Backes, F. Scheffer, M. Pereira, S. Teixeira, D. Weibel; J Braz Chem Soc; 25:2417-24 (2014).

## AGRADECIMENTOS

