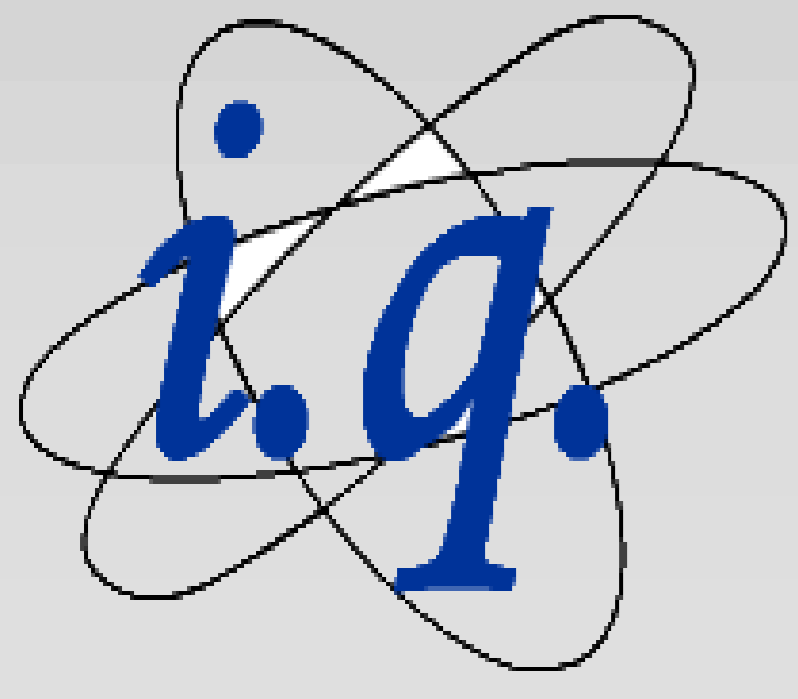


# Avaliação dos sistemas ZnO e ZnO:Ag para a fotodegradação da Rodamina B



Autor: Matheus Romanato Ruiz  
Orientadora: Profª Maria do Carmo Martins Alves  
Instituto de Química - UFRGS



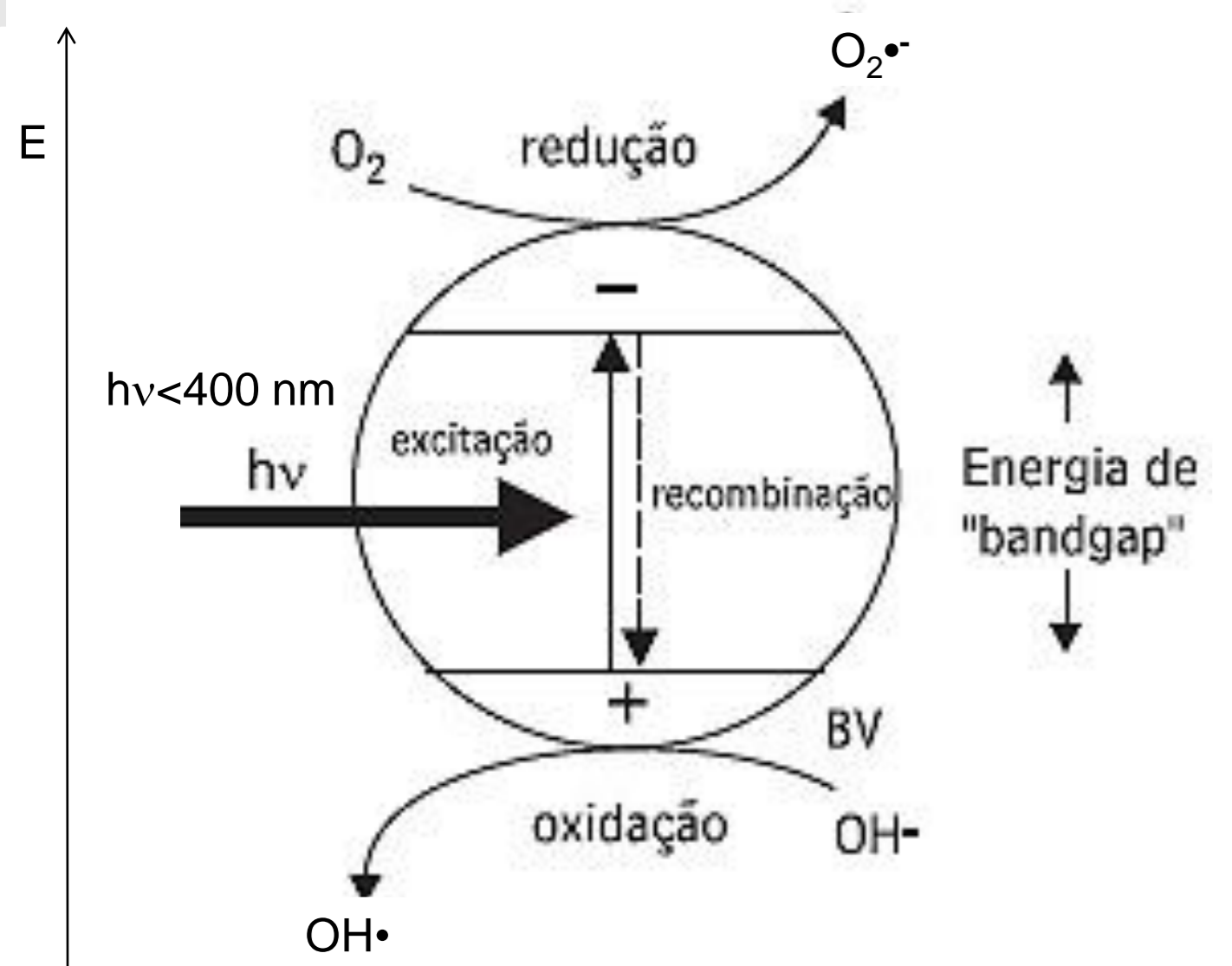
## Introdução e Objetivo

A poluição ambiental e a demanda global de fornecimento de energia são preocupações muito importantes atualmente. A fotocatalise com semicondutores de óxidos metálicos é uma abordagem promissora para a remediação ambiental, pois permite a degradação de moléculas orgânicas entre elas poluentes ambientais.

ZnO nano estruturado vem apresentando aplicação

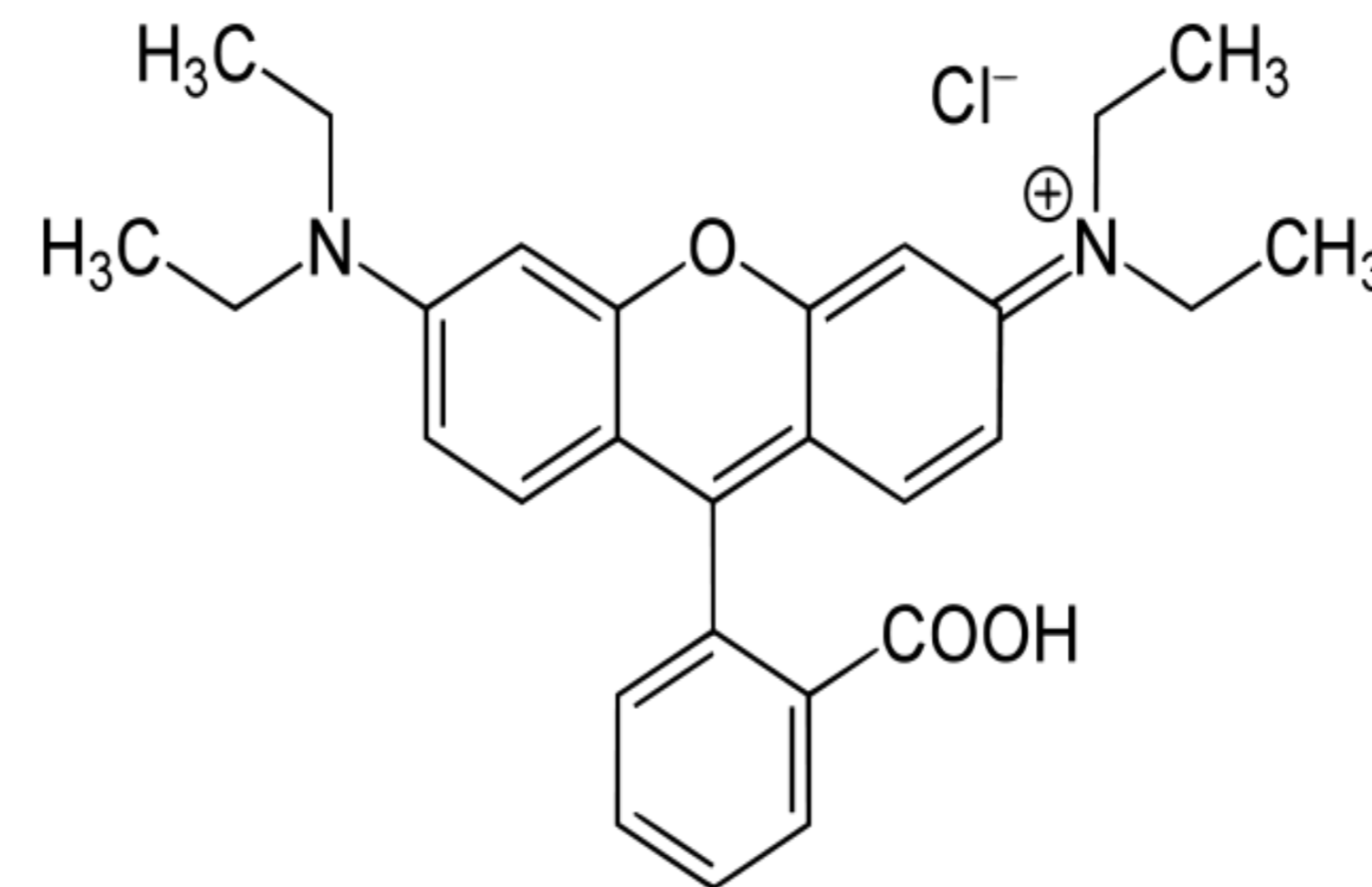
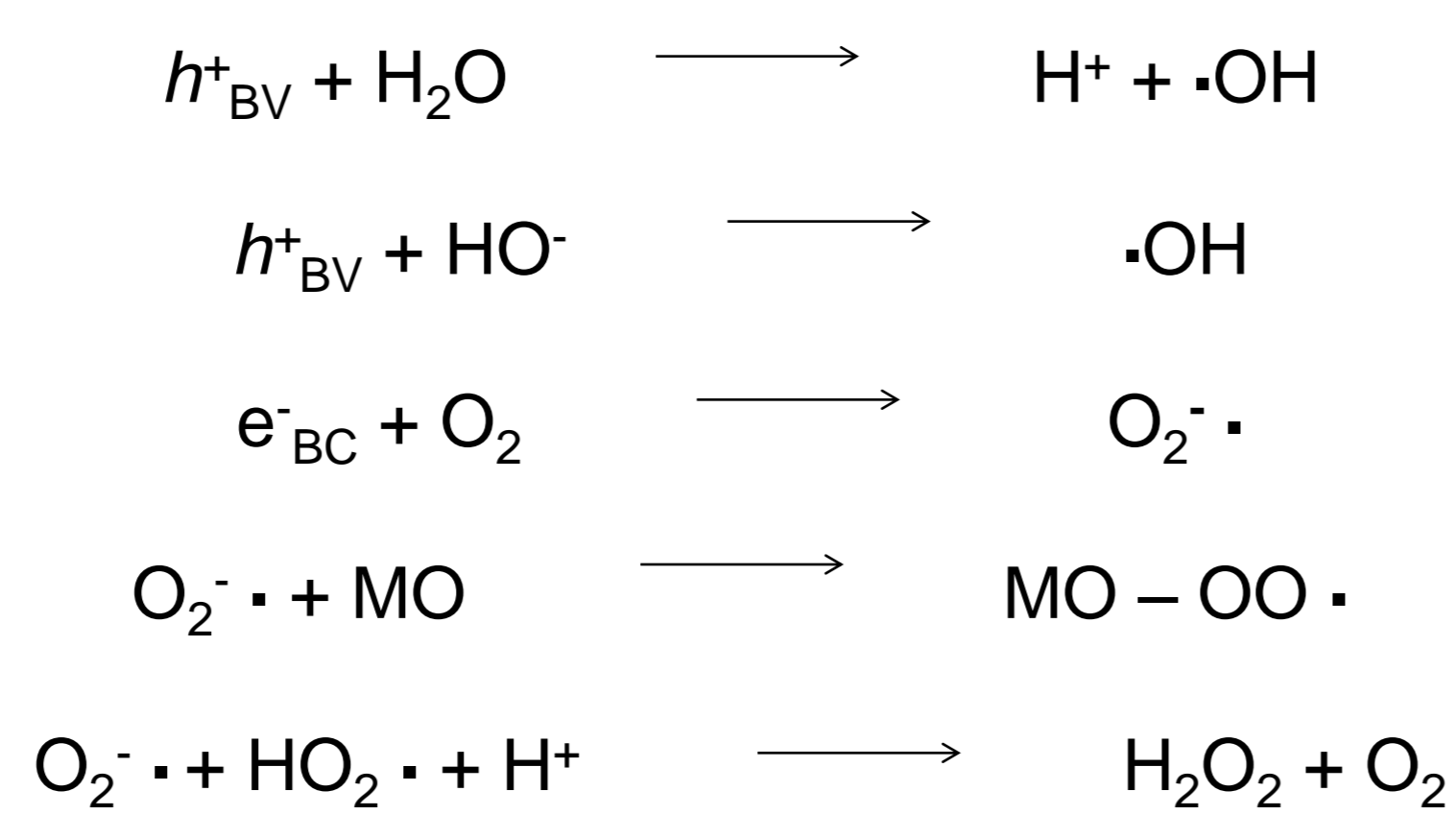
fotocatalítica promissora devido ao seu baixo custo, não apresentar toxicidade e ser altamente eficiente.

Este trabalho teve como objetivo a síntese de fotocatalisadores a base de ZnO e de ZnO com nanopartículas de Ag<sup>0</sup> ancoradas na superfície e o estudo dos seus efeitos na atividade fotocatalítica frente a fotodegradação da Rodamina B.

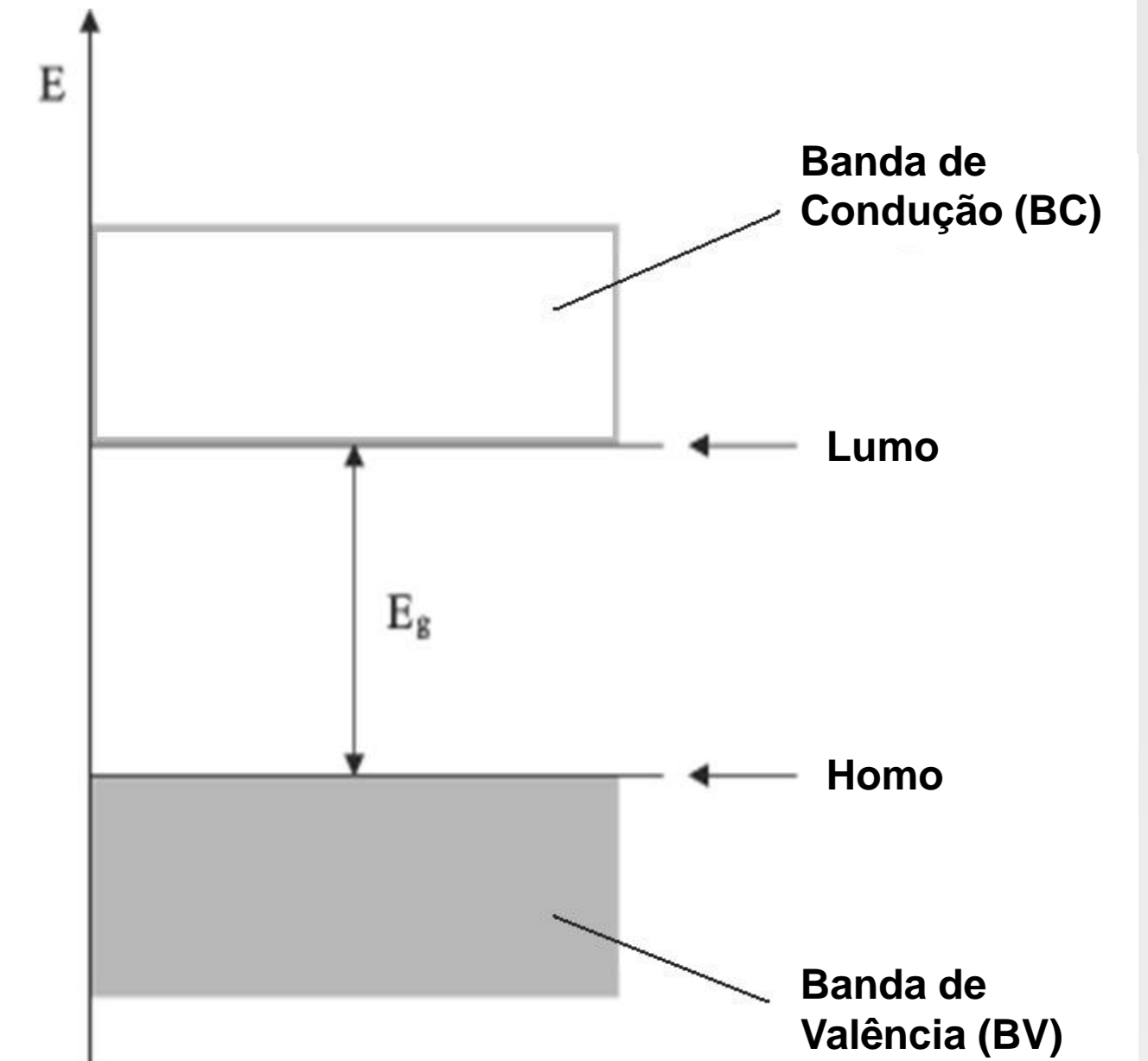


Mecanismo geral da fotocatalise

Reações de oxidação e redução na fotocatalise



Estrutura da Rodamina B



Estrutura de bandas de um semicondutor

## Metodologia

O ZnO foi sintetizado através do método Hidrotérmico, em meio básico e à uma temperatura média de 100 °C. Dois métodos de redução dos íons prata foram utilizados: redução por irradiação com luz UV de 254 nm e reação de oxirredução da prata com hipofosfito de sódio utilizando PAM (Poliacrilamida) como agente controlador de tamanho e em meio com e sem fluxo de Nitrogênio gasoso.

Foram utilizadas as técnicas de DRX (difração de raios-X), DRS (Espectroscopia de Refletância Difusa) e MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura) para a caracterização do ZnO sintetizado. Os ensaios de fotocatalise foram realizados pela irradiação por 2 horas de uma solução de 5mg/L de Rodamina B com ZnO ou ZnO:Ag com uma lâmpada de mercúrio de 80 W.

## Resultados

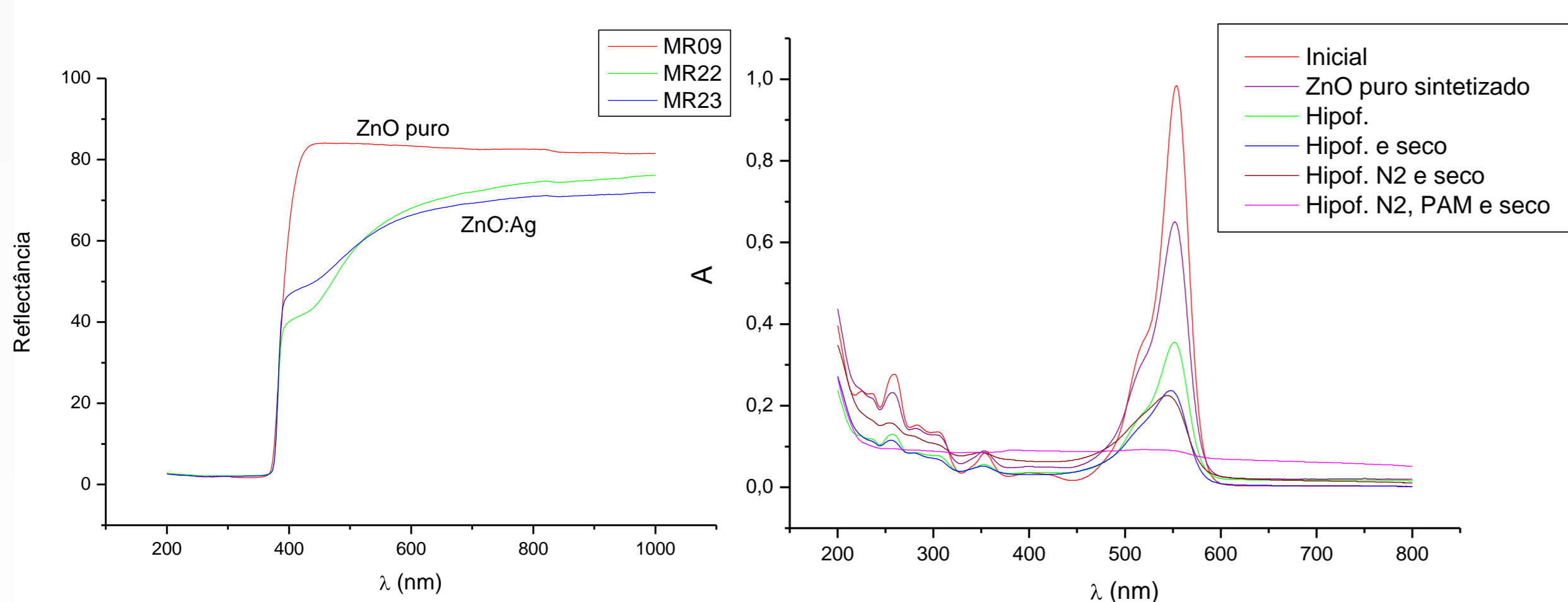
Os espectros de DRS do ZnO puro têm a transição BV→BC em torno de 400 nm e não apresenta absorção no visível. A partir deste espectro foi estimado o valor do E<sub>gap</sub> que é da ordem de 3,2 eV, o que caracteriza um semicondutor. As amostras de ZnO com Ag<sup>0</sup> têm modificação no espectro de DRS, pois passam a absorver no visível e apresentam um pico de plasmon em 416 nm, característico de nanopartículas de Ag<sup>0</sup>.

Foi avaliado o efeito do tratamento térmico das amostras em forno à vácuo à 225°C e observou-se um aumento de cerca de 15% na fotodegradação da Rodamina B frente às

amostras não tratadas.

O uso de PAM mostrou-se eficiente como controlador de tamanho da prata pois os difratogramas apresentam somente os picos característicos do ZnO de estrutura hexagonal. Estes dados estão de acordo com os espectros de DRS que indicam a formação de nanopartículas de Ag<sup>0</sup>. Partículas menores que 100 nm não são observadas no DRX.

Os resultados de fotocatalise obtidos indicaram que a presença das nanopartículas de Ag<sup>0</sup> na superfície do ZnO melhorou a atividade fotocatalítica deste semicondutor.

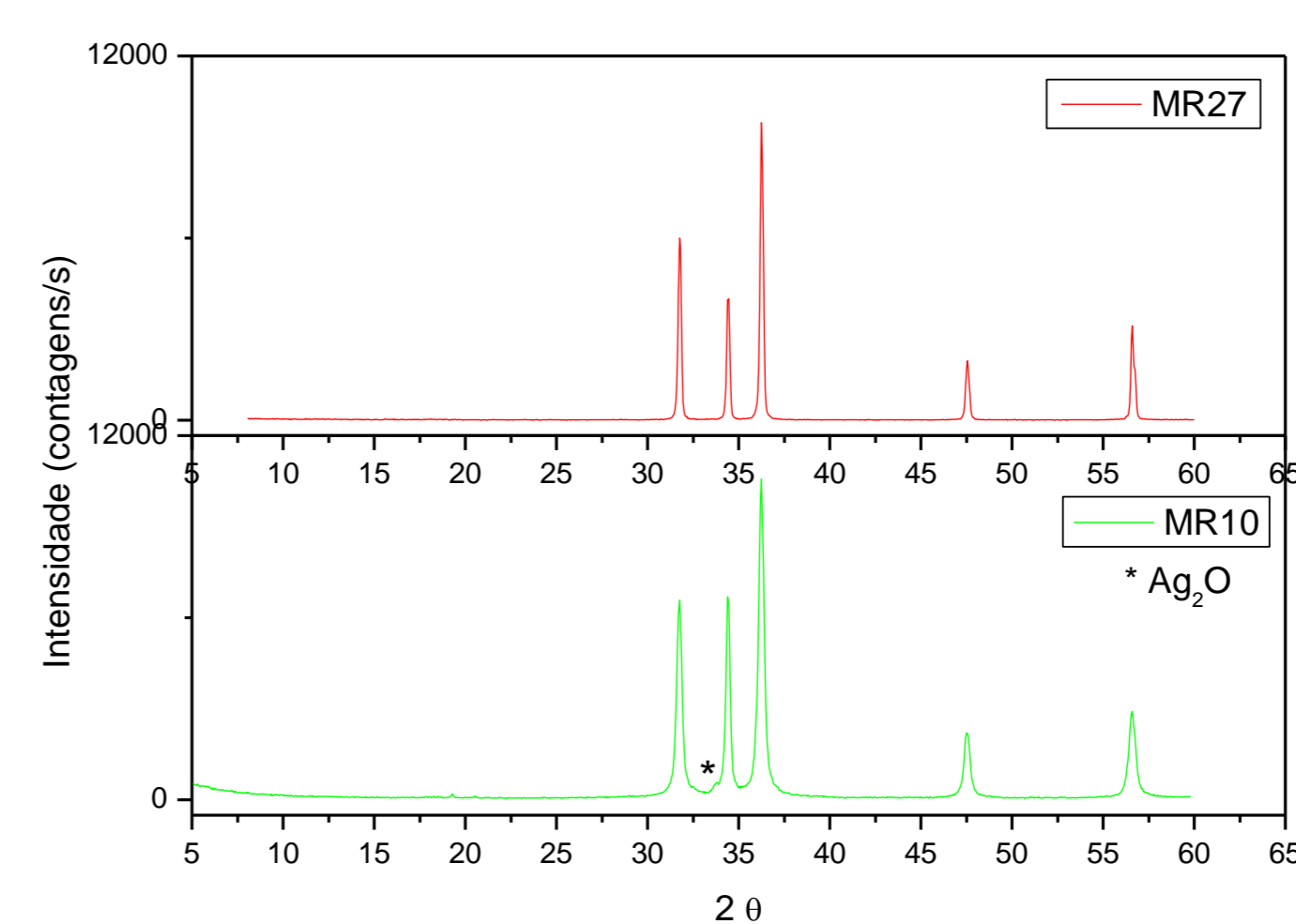


Espectro de DRS de amostras com e sem prata incorporada

Gráfico da absorvância da Rodamina B antes e após fotocatalise com ZnO

| Amostra | Volume PAM[m] | Ag <sup>+</sup> [%] | Degradação [%] |
|---------|---------------|---------------------|----------------|
| ZnOref  | -             | -                   | 82             |
| MR22    | -             | 4                   | 81             |
| MR23    | 2             | 4                   | 91             |
| MR24    | 1             | 4                   | 84             |
| MR25    | 1,5           | 4                   | 89             |
| MR26    | 2,5           | 4                   | 86             |
| MR27    | 2             | 1                   | 86             |

Tabela comparativa das amostras onde foi utilizado PAM na redução da Prata



DRX de duas amostras, uma com utilização de PAM(MR27) e outra sem(MR10)

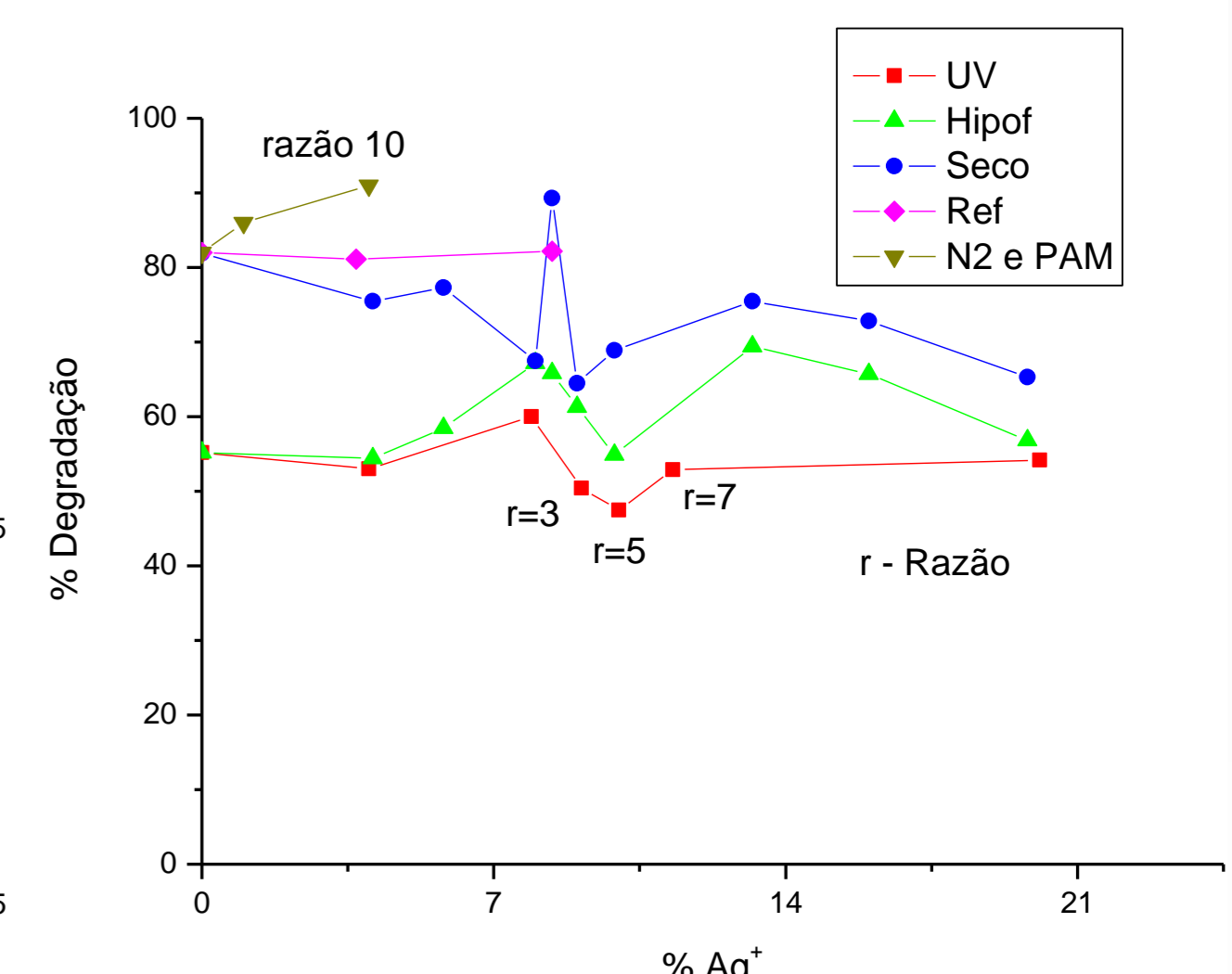


Gráfico da degradação da Rodamina B usando ZnO com diferentes quantidades de Ag incorporada e métodos utilizados

## Conclusão

Neste trabalho constatou-se que, tanto o tratamento térmico das amostras de ZnO sob vácuo e a presença de

nanopartículas de prata na superfície do ZnO (ZnO:Ag) melhoraram a atividade fotocatalítica do ZnO.

Equipamentos:

-As medidas de DRS foram realizadas em um equipamento Shimadzu 2600, utilizado no modo de refletância de 1400nm a 200nm. As amostras foram analisadas diretamente sob forma de pó em uma célula de quartzo, introduzida em um acessório com esfera de integração. Laboratório de espectroscopia de elétrons (Lee) da UFRGS.  
-Nos experimentos de DRX deste trabalho foi utilizado um Difratômetro D500 Siemens,. As medidas foram realizadas no Instituto de Física da UFRGS.

