

Nanopartículas metálicas immobilizadas em sílica e sua aplicação em catálise

Joanna Bassotto Zani, Tania Maria Haas Costa

LSS - Laboratório de Sólidos e Superfícies, Instituto de Química, UFRGS



INTRODUÇÃO

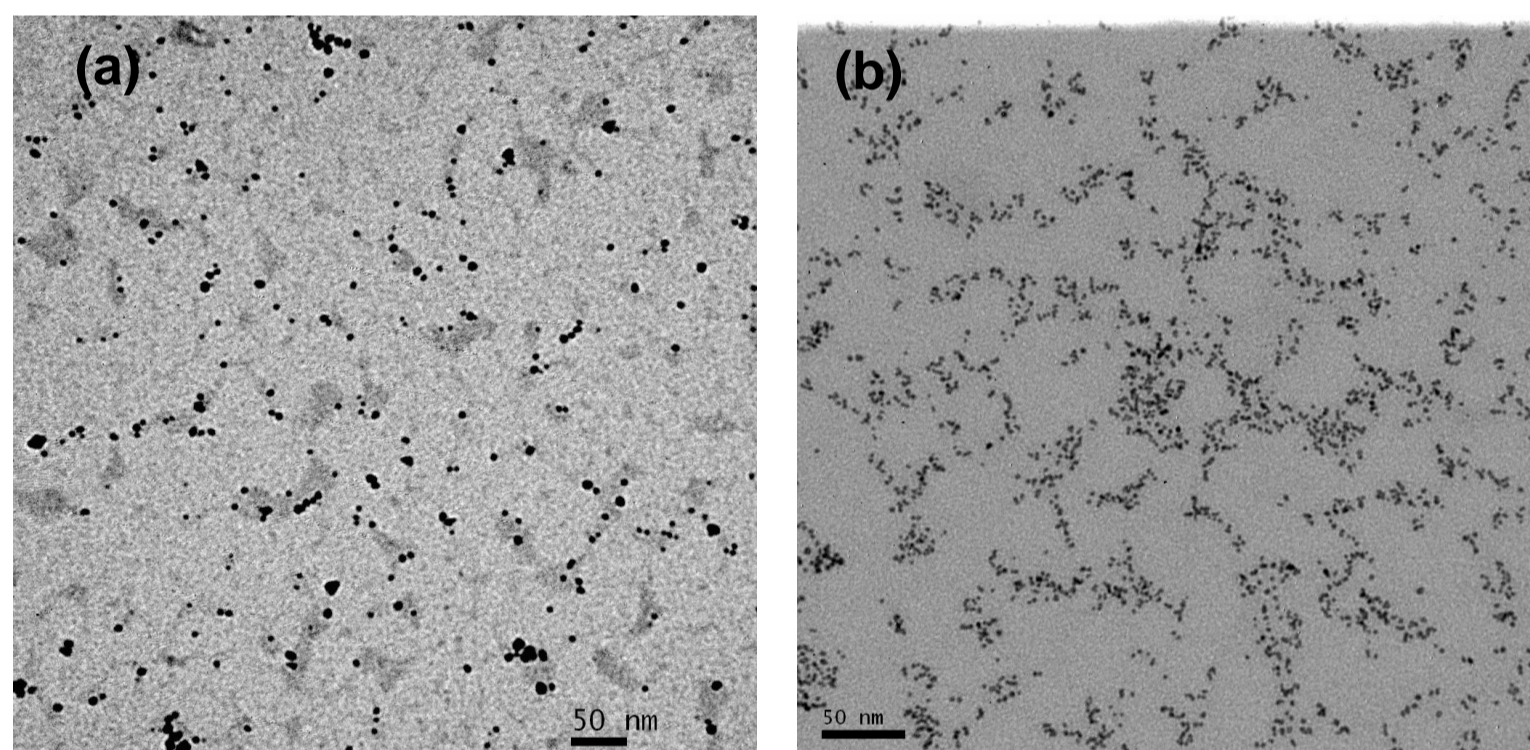
A síntese de nanopartículas metálicas (MNPs) com tamanho controlado é motivo de interesse científico e tecnológico. Para serem utilizadas com sucesso nas diversas áreas de aplicação, é importante que elas estejam altamente dispersas e apresentem estreita distribuição de tamanho. A imobilização de MNPs na forma de filmes finos sobre matrizes inorgânicas, sem que ocorra lixiviação, é uma tarefa difícil. Recentemente, foi relatado que MNPs podem ser estabilizadas por silsesquioxanos iônicos, que são materiais híbridos à base de sílica. Esses materiais apresentam apreciável solubilidade em água e capacidade de aderir às superfícies inorgânicas. Essas características possibilitam a obtenção de filmes finos de MNPs sobre superfícies de sílica, com uma boa aderência.

EXPERIMENTAL

Nanopartículas de paládio (PdNPs) e platina (PtNPs) foram sintetizadas e estabilizadas por um silsesquioxano iônico [SiDb(Cl)₂] desenvolvido em nosso laboratório. Os sistemas MNPs/silsesquioxano iônico foram imobilizados na superfície de uma sílica comercial, caracterizados e aplicados como catalisadores heterogêneos para a redução catalítica do *p*-nitrofenol.

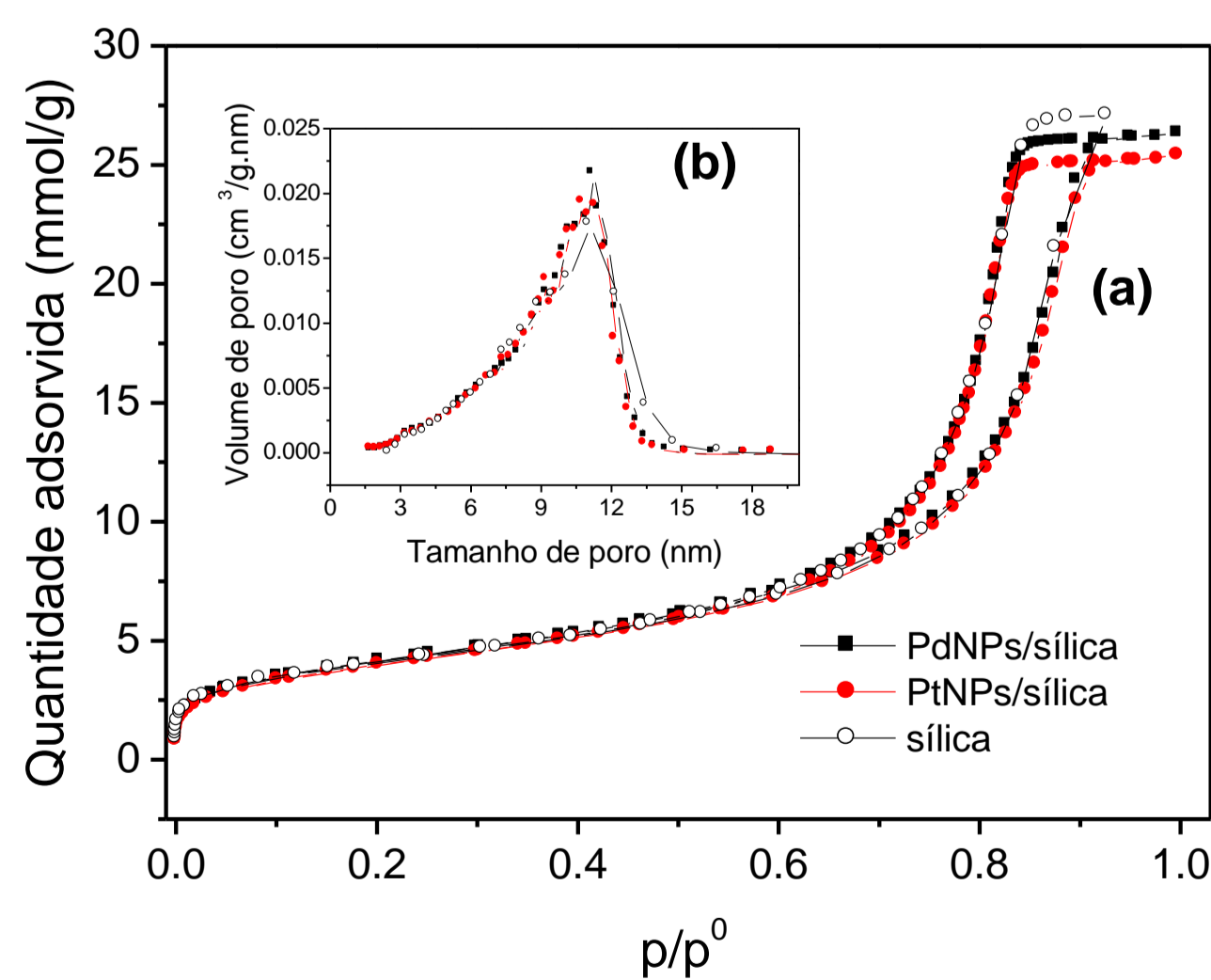
RESULTADOS E DISCUSSÕES

PdNPs e PtNPs aq, apresentaram diâmetros médios inferiores a 5 nm.



Imagens TEM das dispersões aquosas de (a) PdNPs e (b) PtNPs.

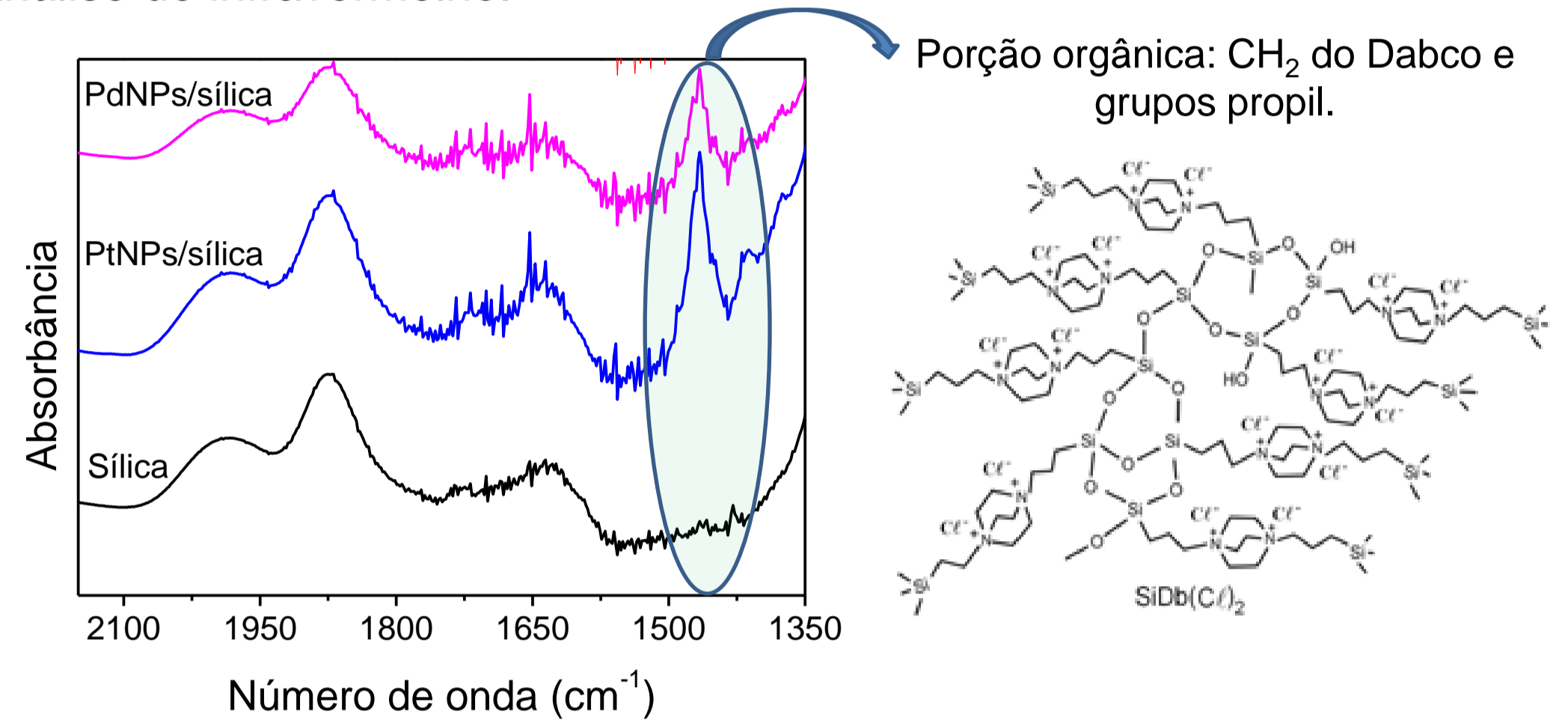
Após imobilização, as amostras apresentaram estrutura mesoporosa. A área superficial e a distribuição de tamanho de poros não apresentaram variações significativas para os materiais antes e após a imobilização, mostrando que os sistemas MNPs/silsesquioxano iônico estão homogêneamente dispersos na superfície da sílica.



(a) Isotermas de adsorção/dessorção de N₂ e (b) curvas de distribuição de tamanho de poros dos materiais.

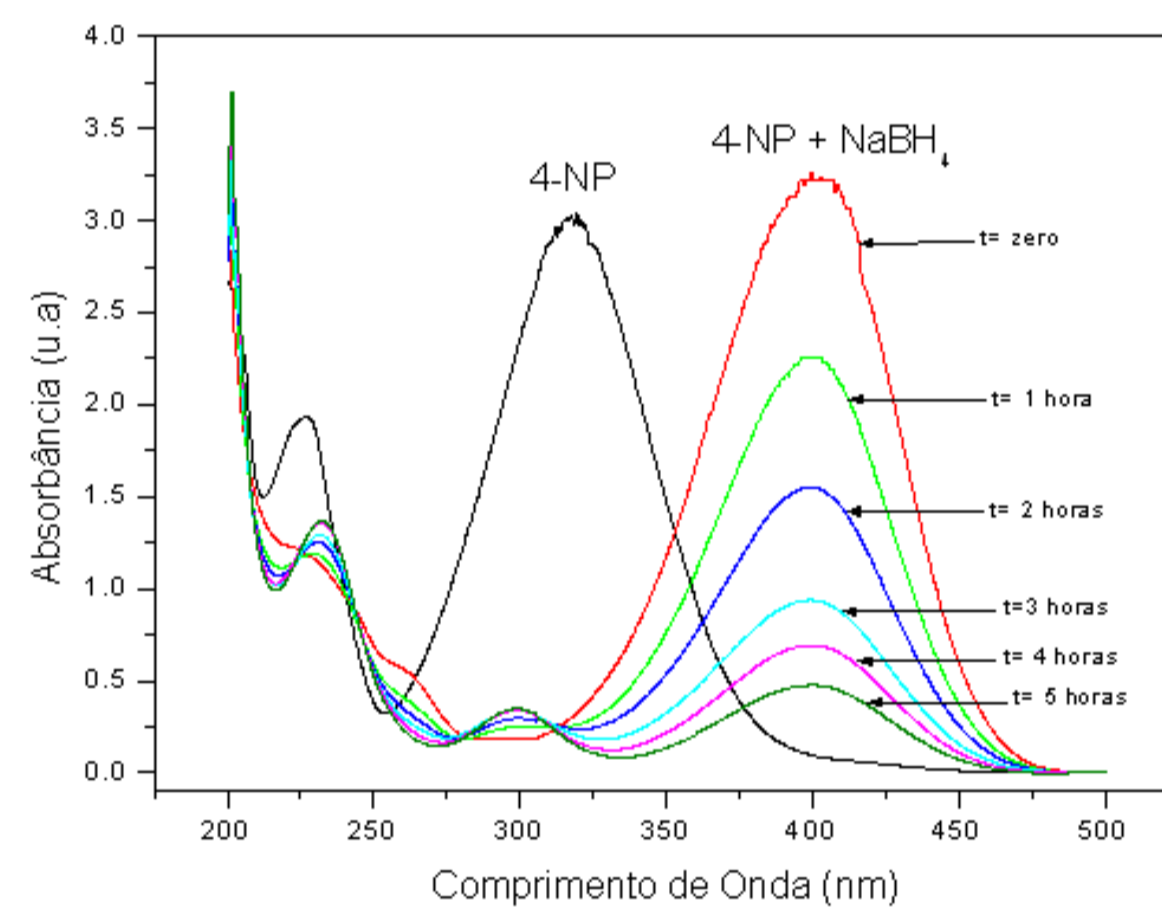
Amostra	Área superficial BET (m ² g ⁻¹)	Volume de poro BJH (cm ³ g ⁻¹)
PdNPs/sílica	331	0,90
PtNPs/sílica	320	0,87
Sílica	320	0,92

Nos materiais (PdNPs/sílica e PtNPs/sílica), a quantidade de grupo orgânico imobilizada foi estimada por análise elementar e o valor obtido foi 0,178 mmol g⁻¹. A imobilização do silsesquioxano foi comprovada por análise de infravermelho.

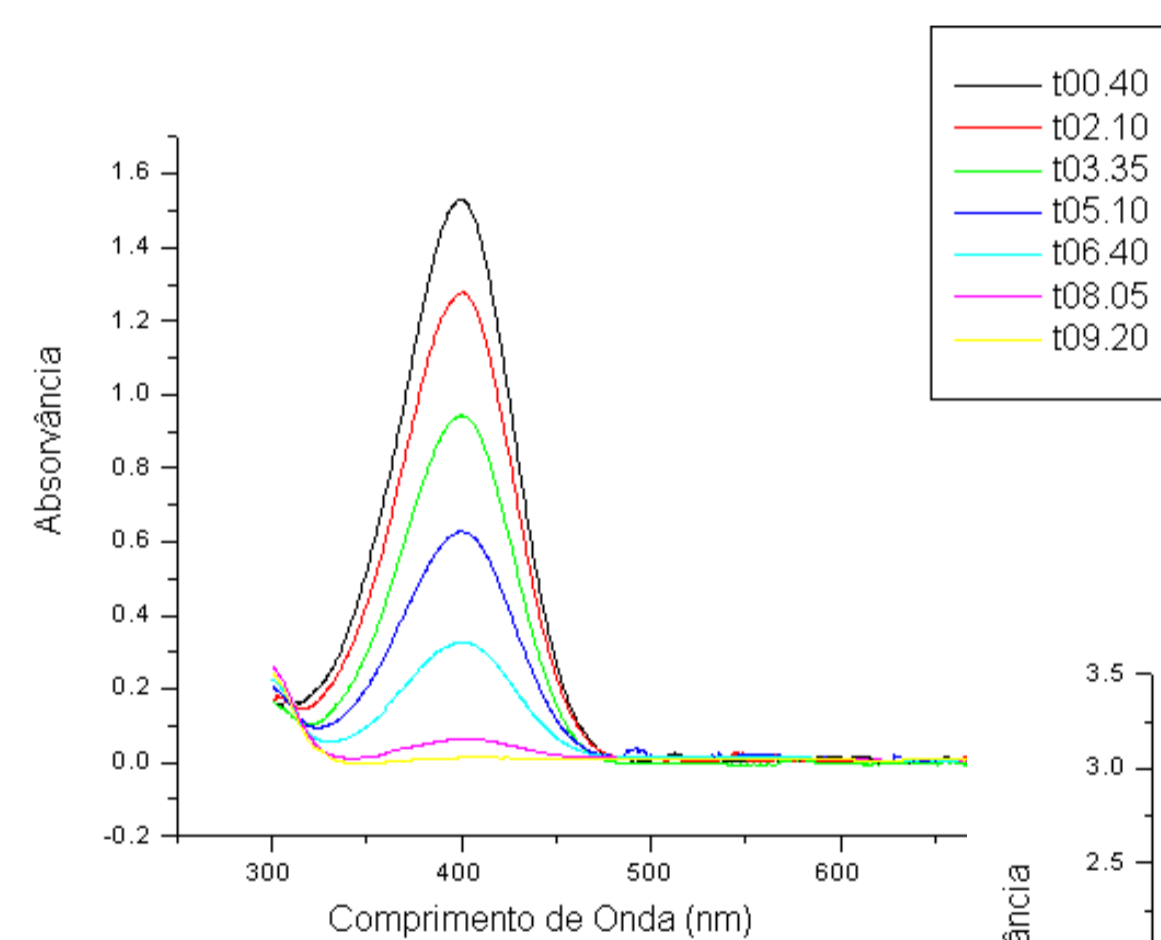


Porção orgânica: CH₂ do Dabco e grupos propil.

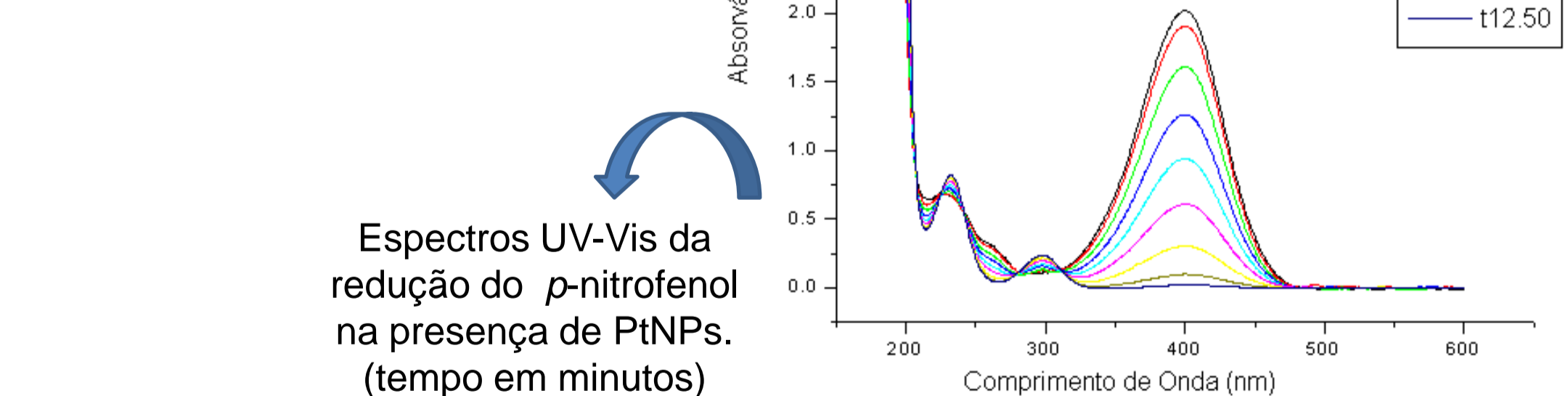
Os materiais foram aplicados como catalisadores heterogêneos para a redução catalítica do *p*-nitrofenol. A avaliação da conversão foi feita por espectroscopia UV-Vis.



Espectros UV-Vis da redução do *p*-nitrofenol na ausência de catalisador.



Espectros UV-Vis da redução do *p*-nitrofenol na presença de PdNPs. (tempo em minutos)



Espectros UV-Vis da redução do *p*-nitrofenol na presença de PtNPs. (tempo em minutos)

Os resultados mostraram que ambos materiais (PdNPs/sílica e PtNPs/sílica) apresentam alta atividade catalítica na redução de *p*-nitrofenol para *p*-aminofenol.



MODALIDADE DE BOLSA

PIBIC CNPq