

9ª Edição da Escola de Verão de Física

Biossensores baseados em difusão de luz amplificada

6 de Setembro de 2013

Departamento de Física e Astronomia da UP

Introdução

Espectroscopia Raman

O que é?

Difusão elástica/inelástica de luz

Vantagens/Desvantagens

Aplicações

Espectroscopia Raman amplificada

O que é?

Nanopartículas

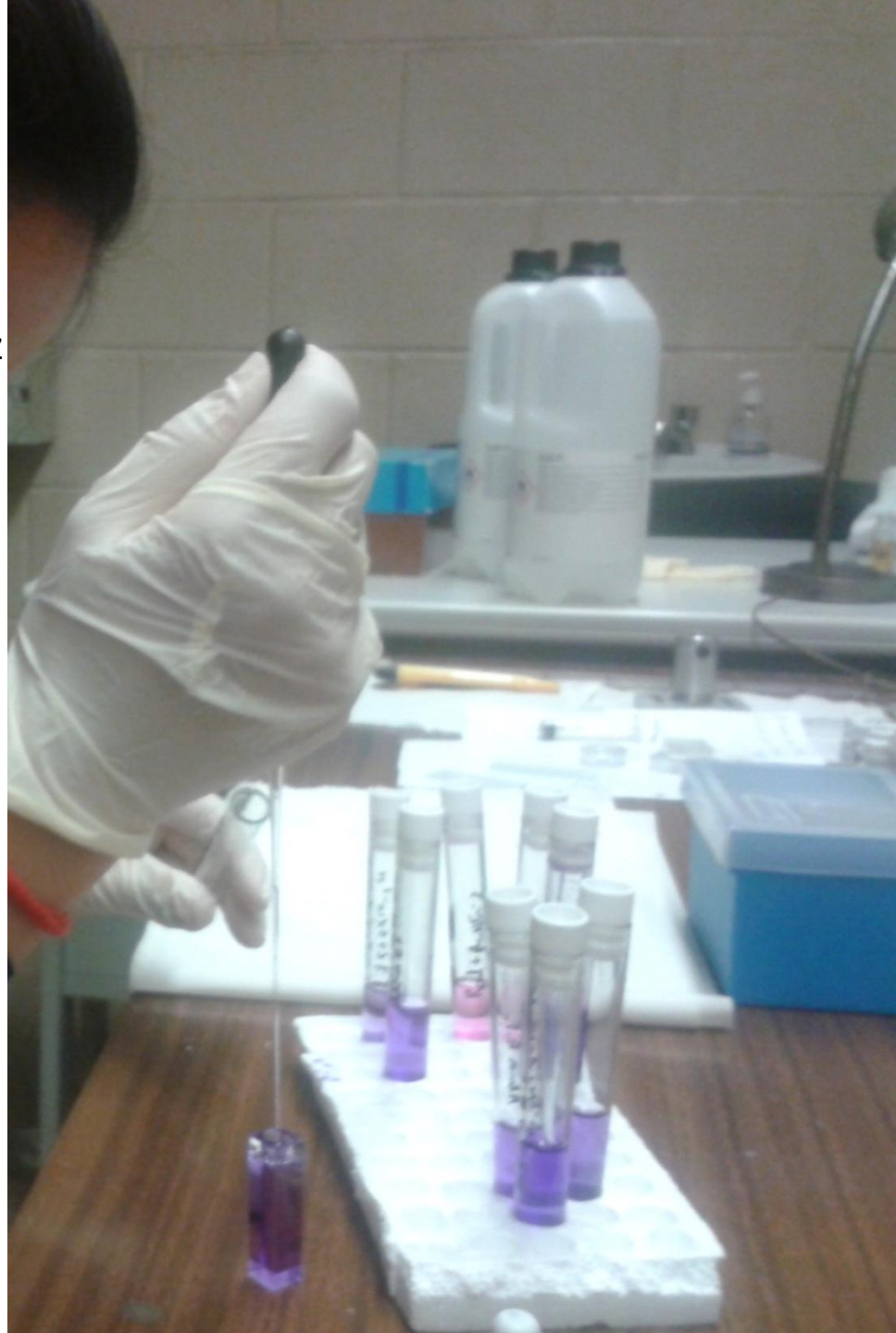
Caracterização

Funcionalização

Substratos

Projecto

Resultados

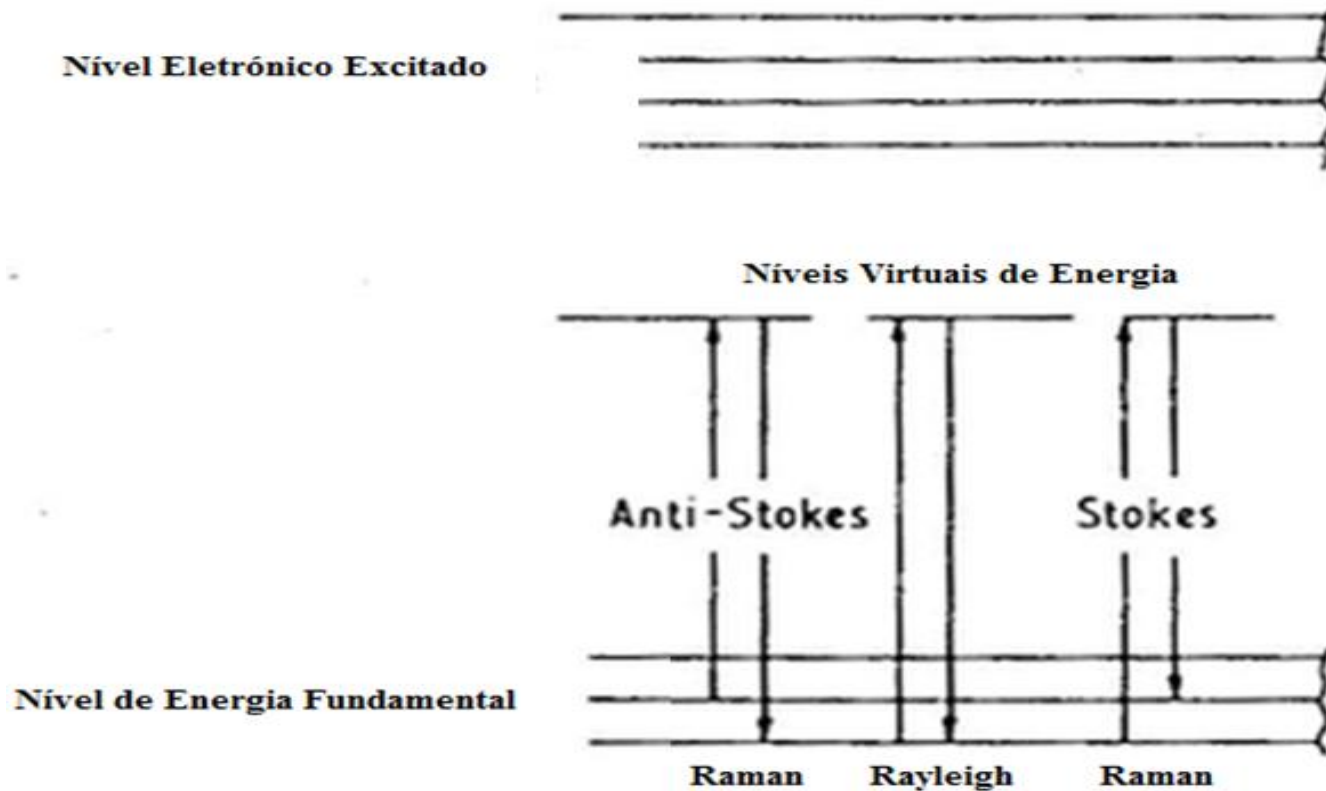


Espectroscopia Raman

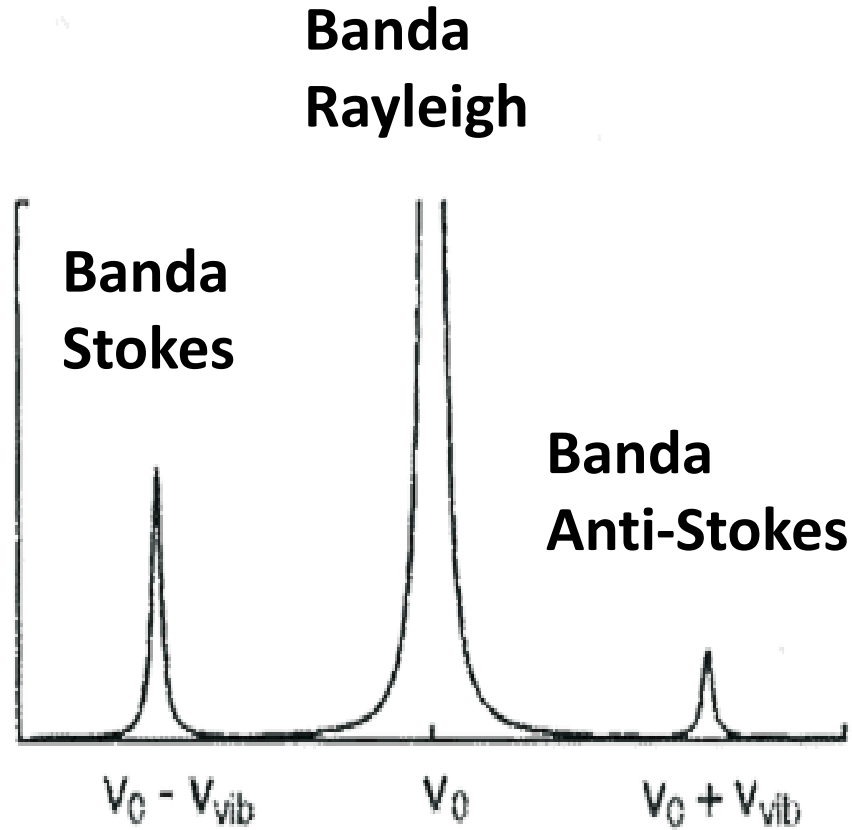
O que é?

- técnica usada para identificar moléculas
- é uma técnica de espectroscopia que se baseia na difusão inelástica de luz

Espectroscopia Raman



Espectro de difusão Raman



Dipolo Induzido

$$\mu = \alpha E$$

Campo Incidente $\rightarrow E = E_0 \cos(2\pi\nu t)$

Polarizabilidade $\rightarrow \alpha = \alpha_0 + (\Delta\alpha) \cos(2\pi\nu_0 t)$

$$\mu = \alpha_0 E_0 \cos(2\pi\nu t) + \frac{1}{2} (\Delta\alpha) E_0 [\cos 2\pi t(\nu - \nu_0) + \cos 2\pi t(\nu + \nu_0)]$$

\downarrow
Difusão
Elástica

\downarrow \downarrow
Difusão
Inelástica

Vantagens *versus* Desvantagens

- Não é necessário preparar as amostras
 - Não destrutiva
 - Não interfere com a água
 - Tempo de aquisição reduzido
 - Pode ser aplicado em líquidos ou sólidos
 - Sinal pode ser transmitido em fibras ópticas
 - **Impressão digital das moléculas**
- **Sinal de difusão muito fraco**
 - Não pode ser usado em metais
 - Fluorescência pode “esconder” o sinal Raman
 - Aquecimento da amostra

Aplicações

Biologia e bioquímica

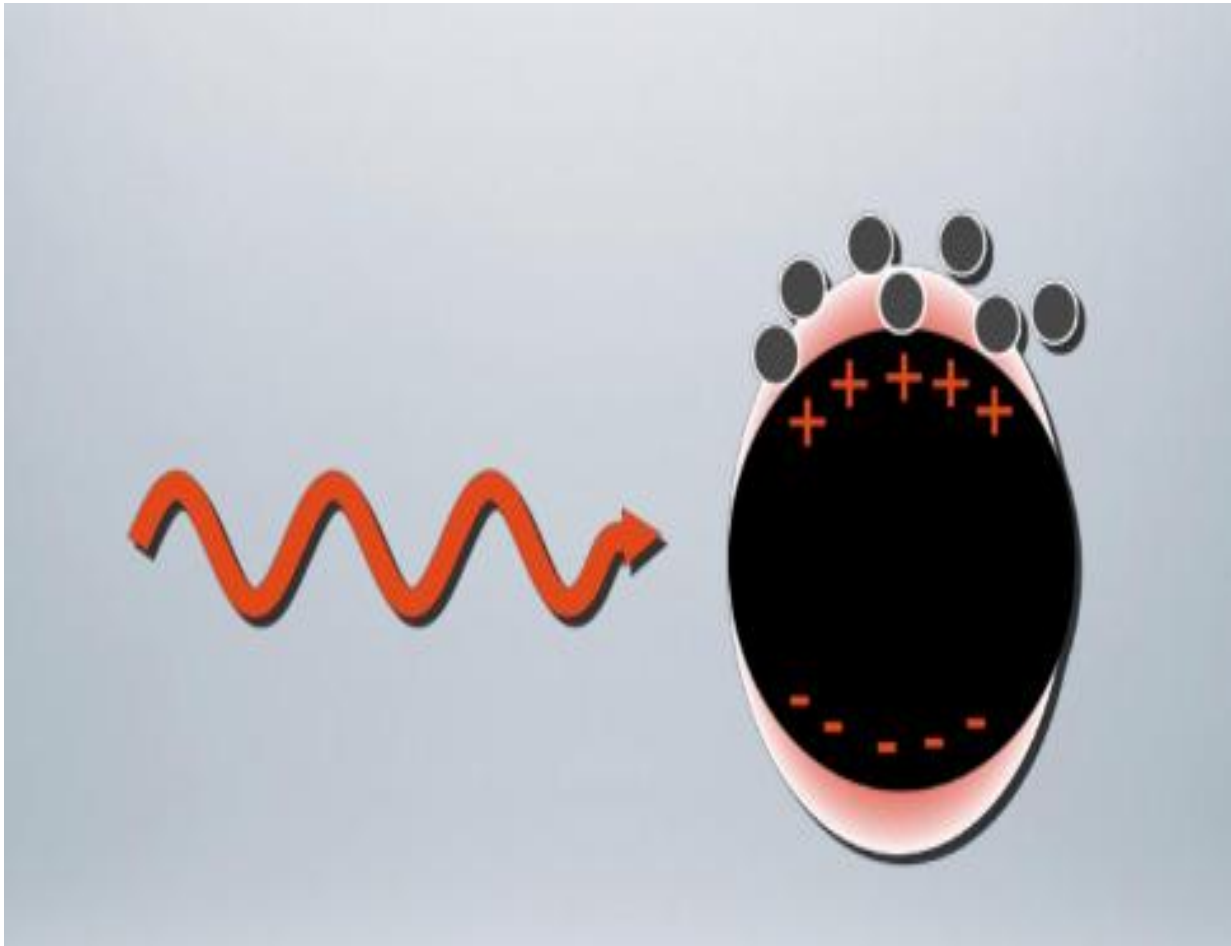
Criminologia

Medicina

Ciência de materiais

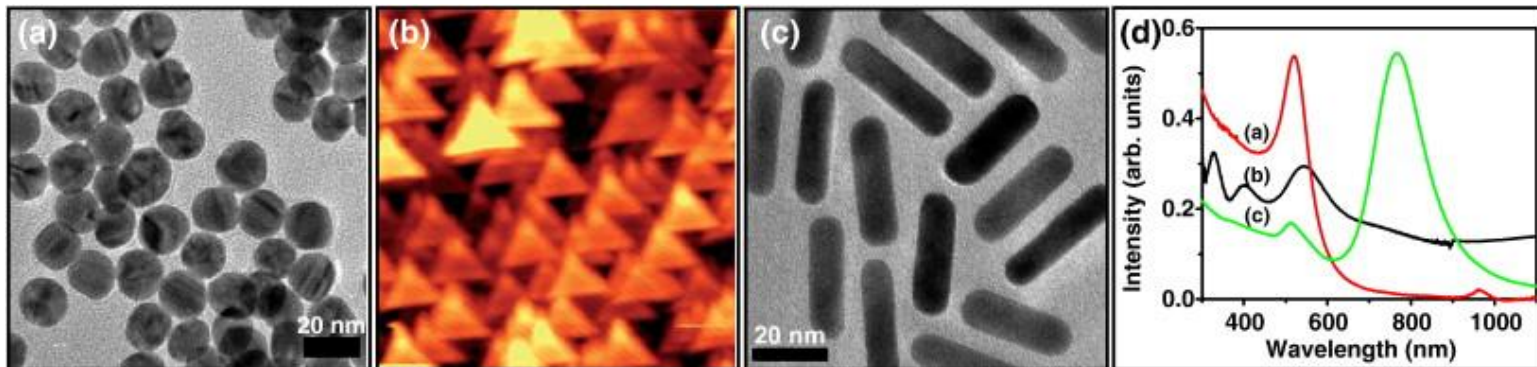
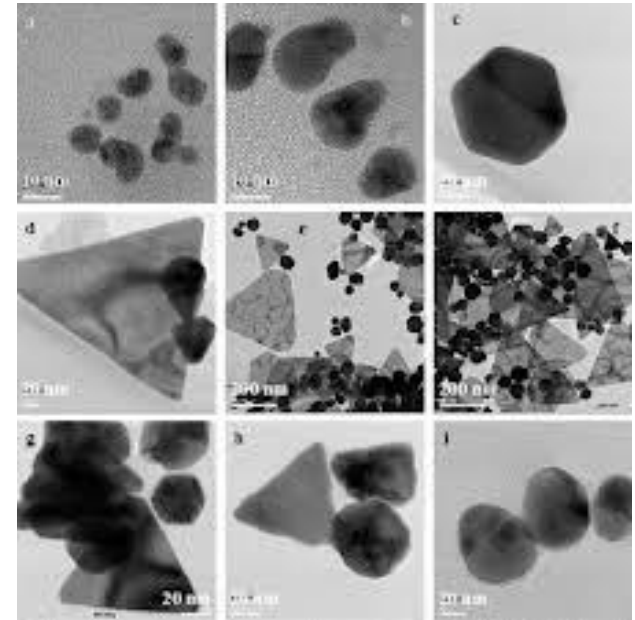


Difusão Raman Amplificada por Superfície (*SERS*)



Caraterização das nanopartículas

- Espectroscopia de absorção
- Microscopia de transmissão de elétrões(TEM)



Funcionalização

Proteínas

Anticorpos

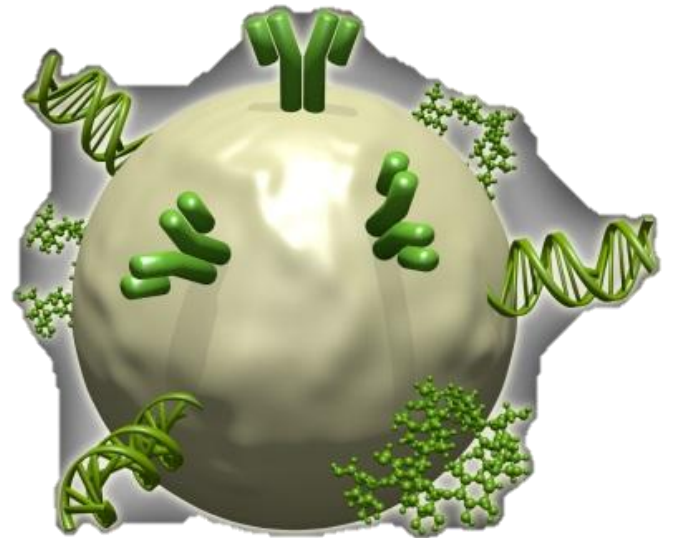
Enzimas

DNA

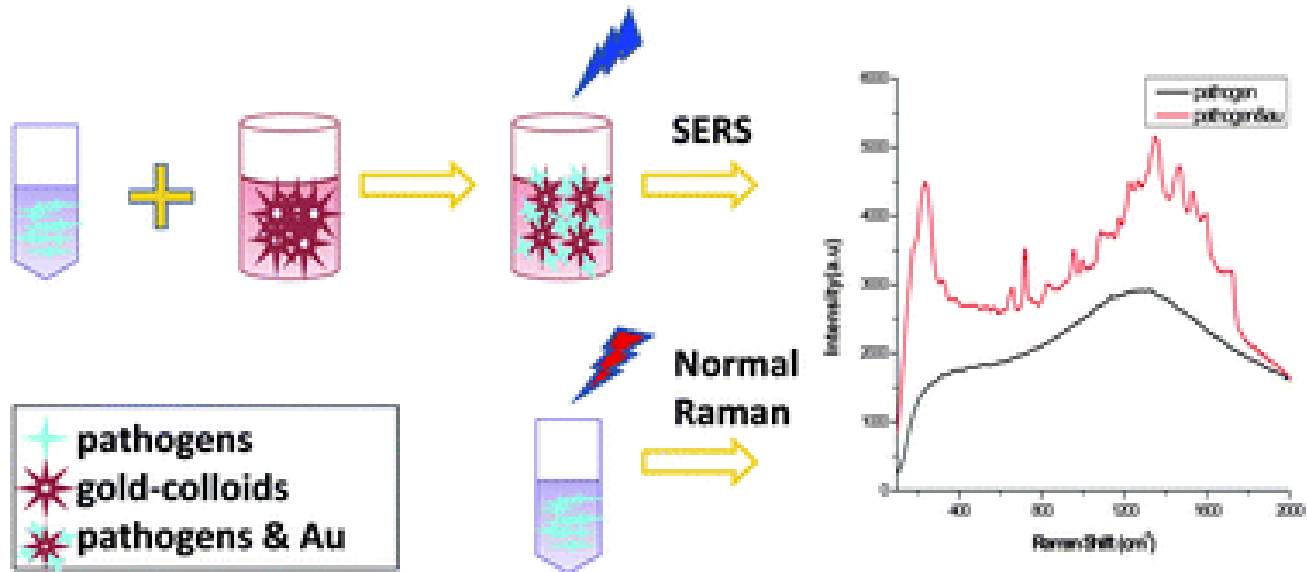
Grupos funcionais

Tiol

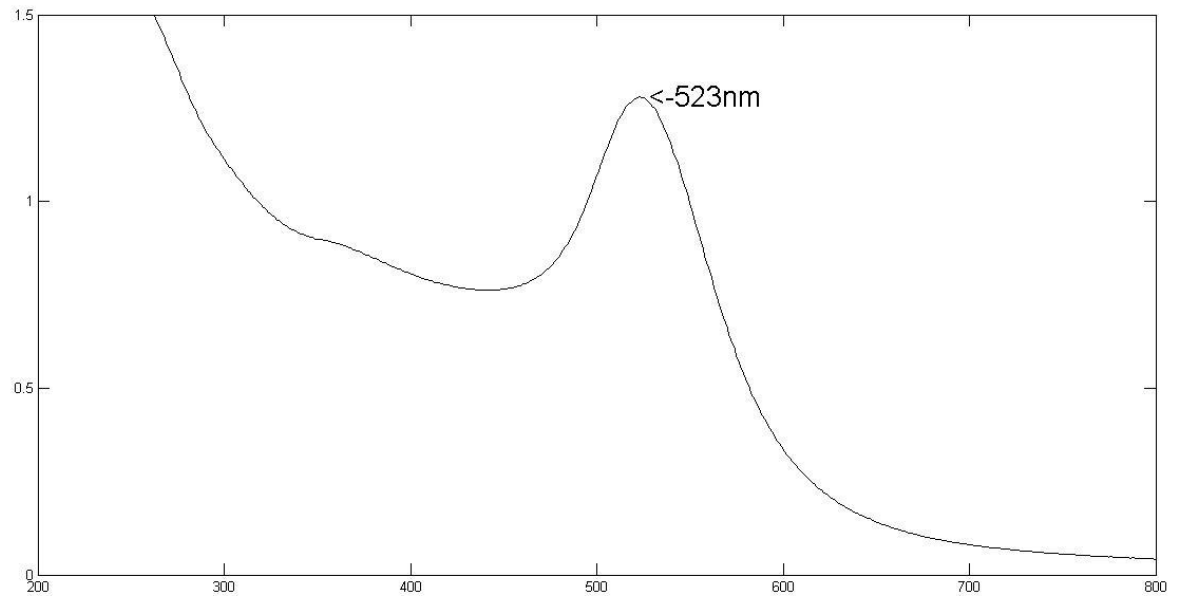
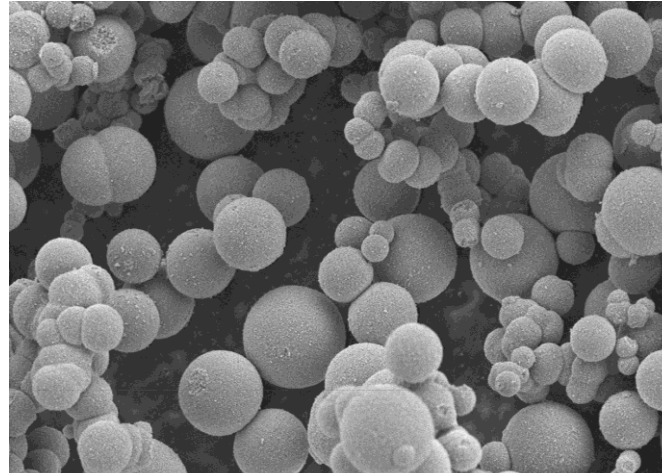
Amina



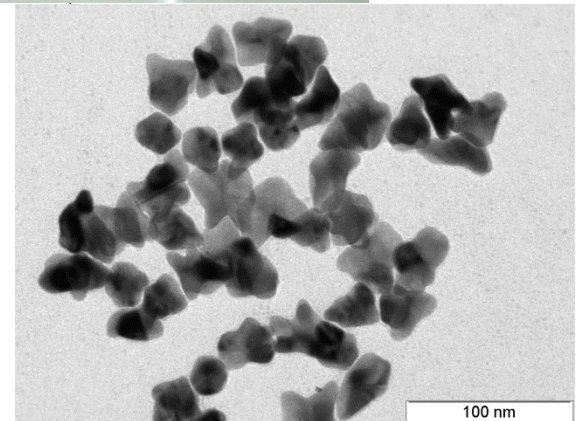
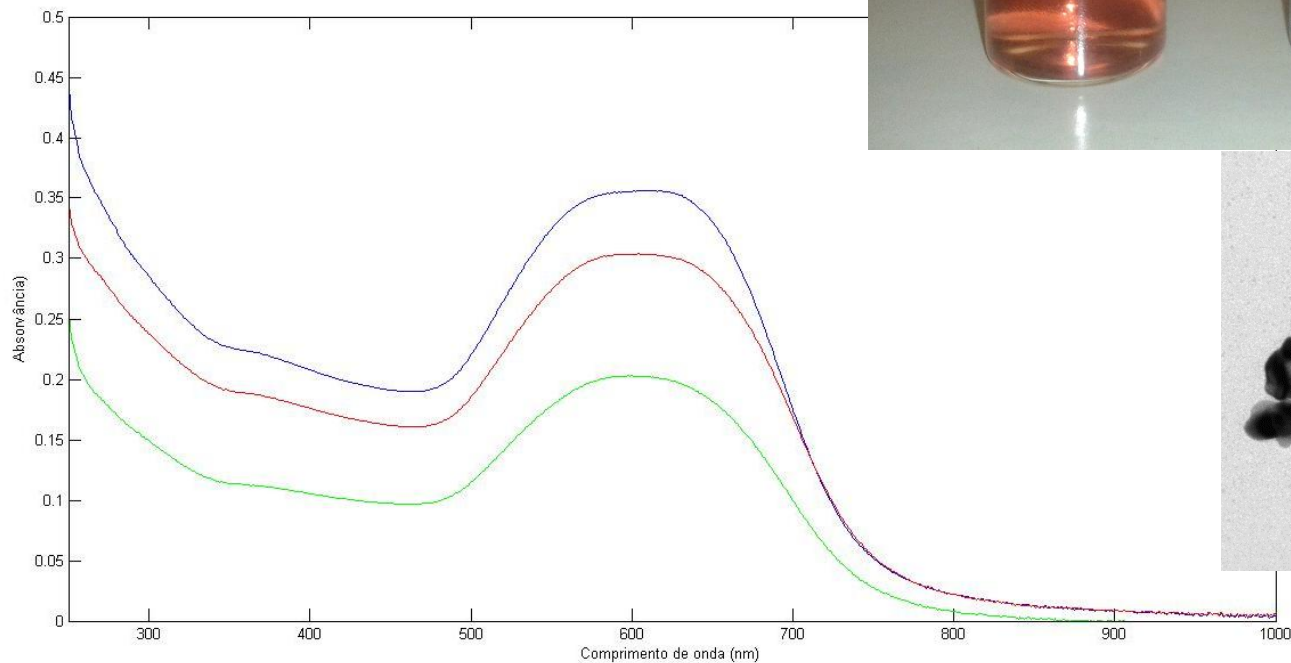
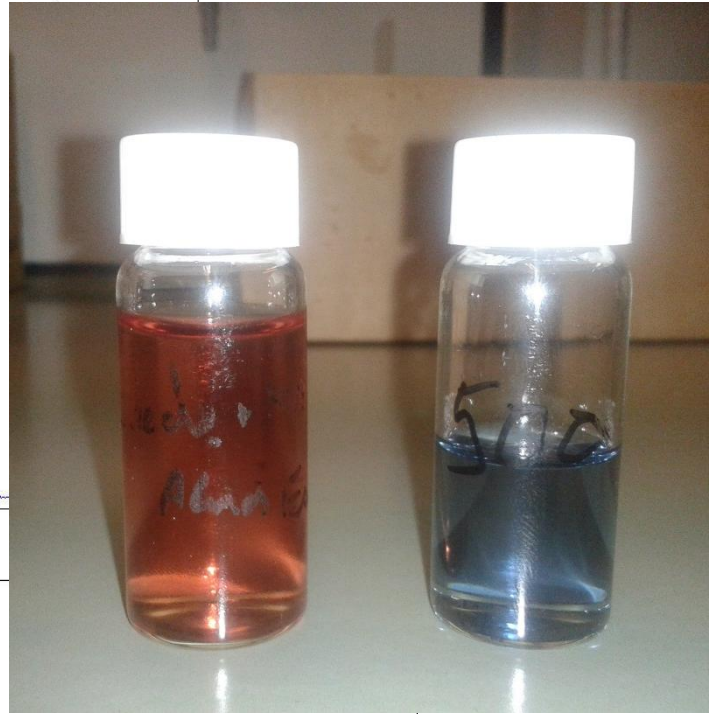
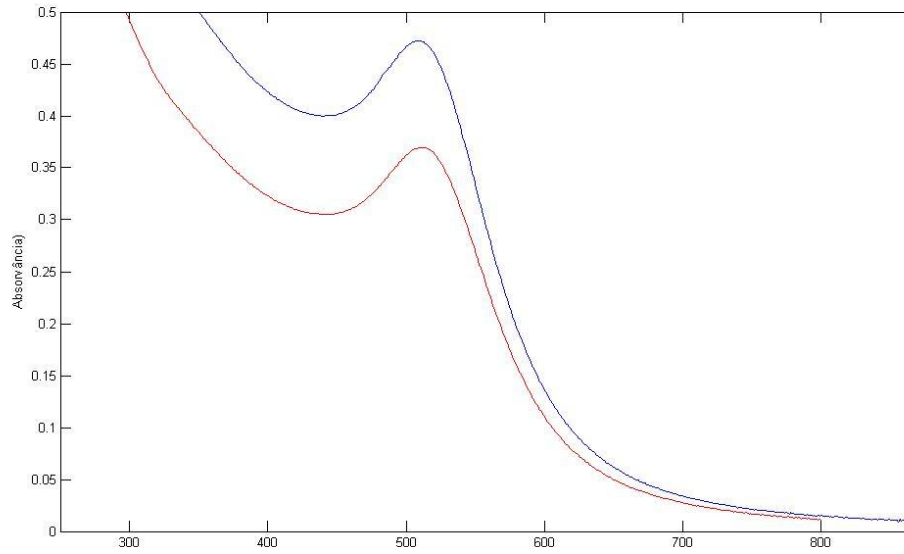
Resumo



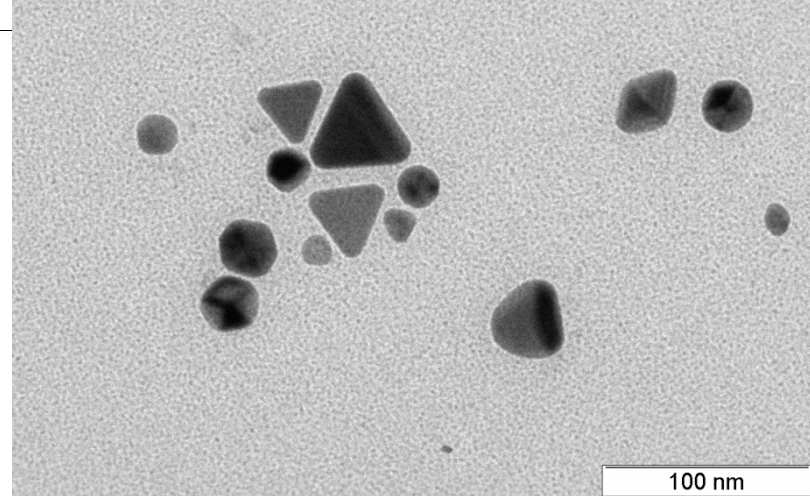
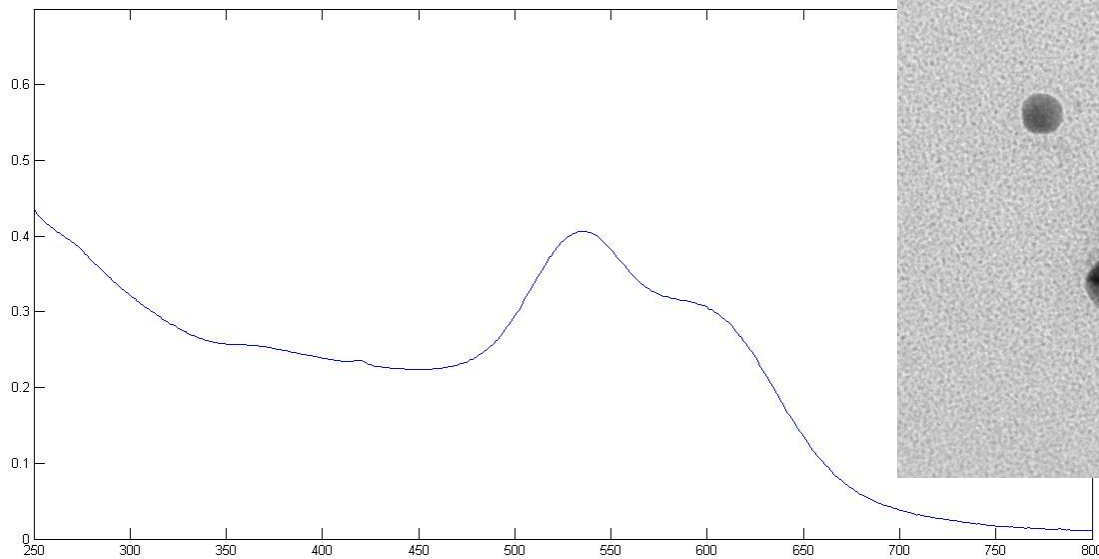
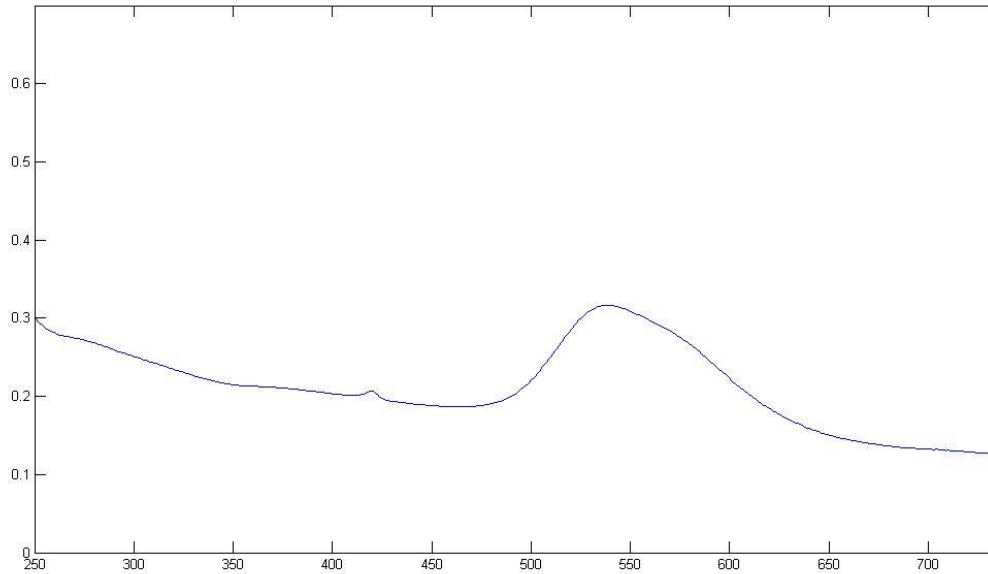
Produção de esferas



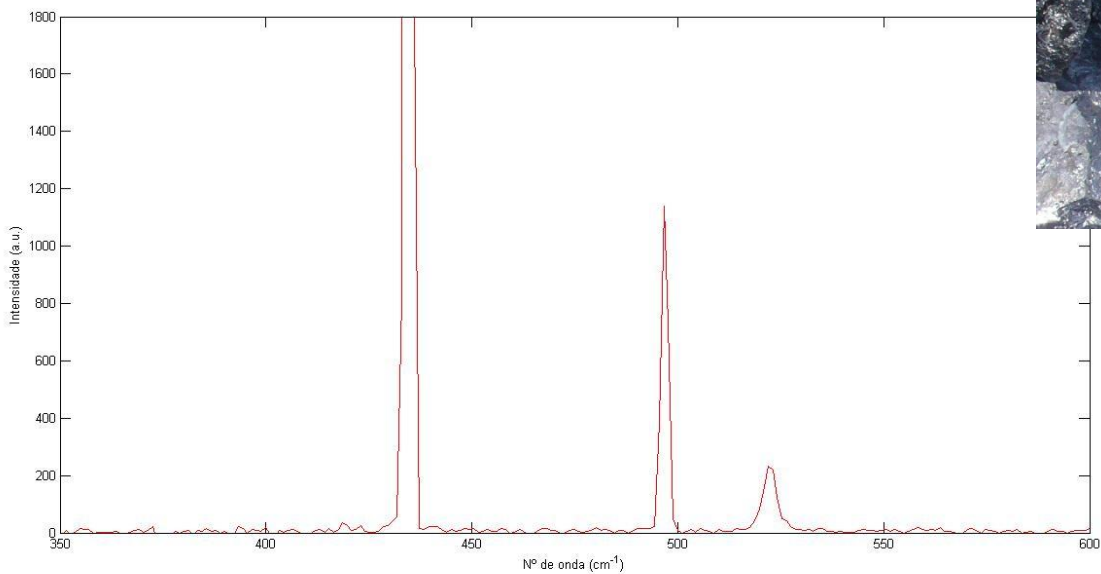
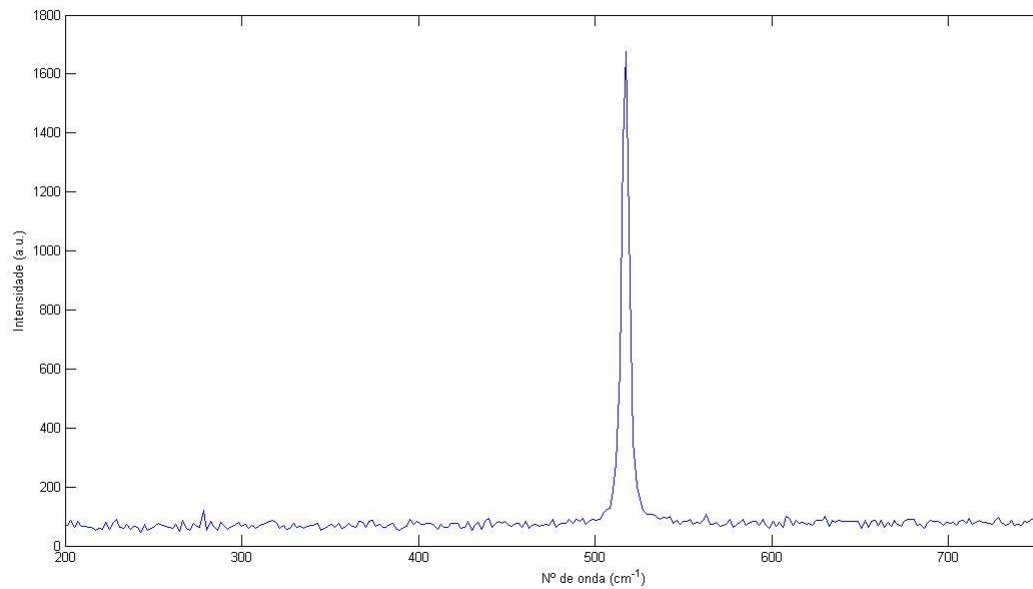
Produção de estrelas



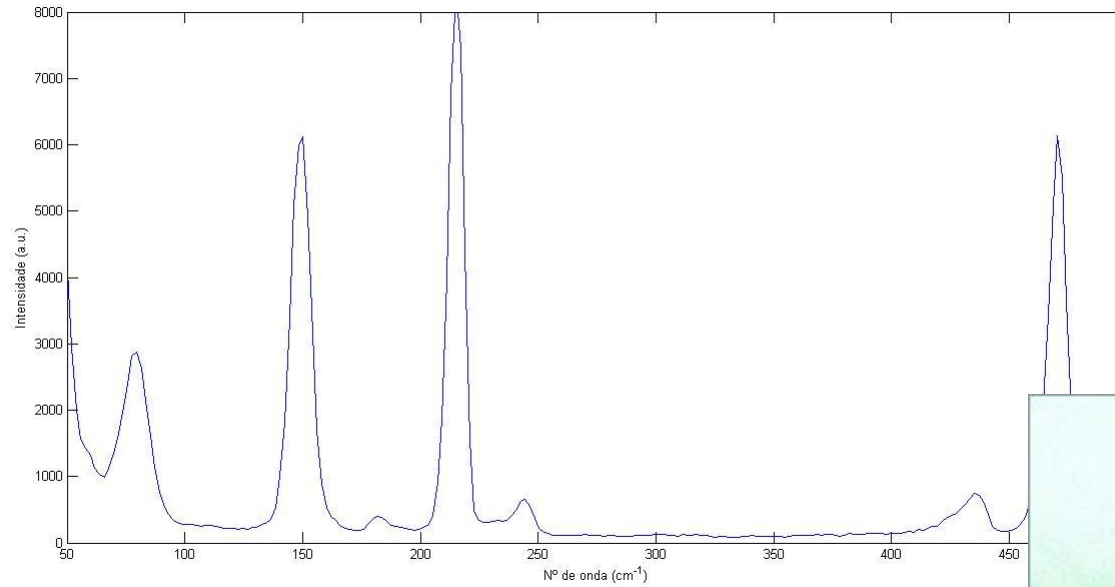
Produção de triângulos



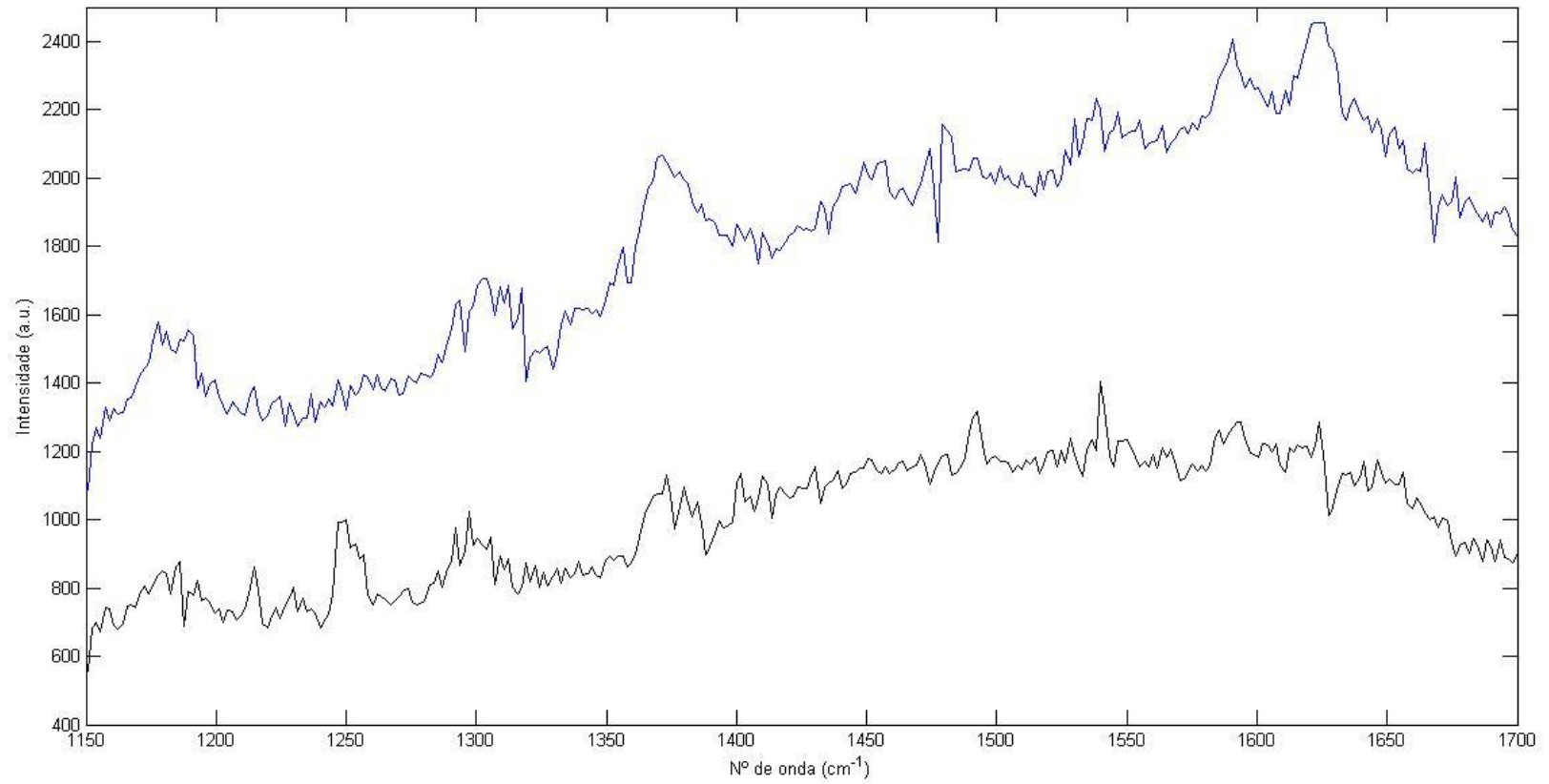
Resultados



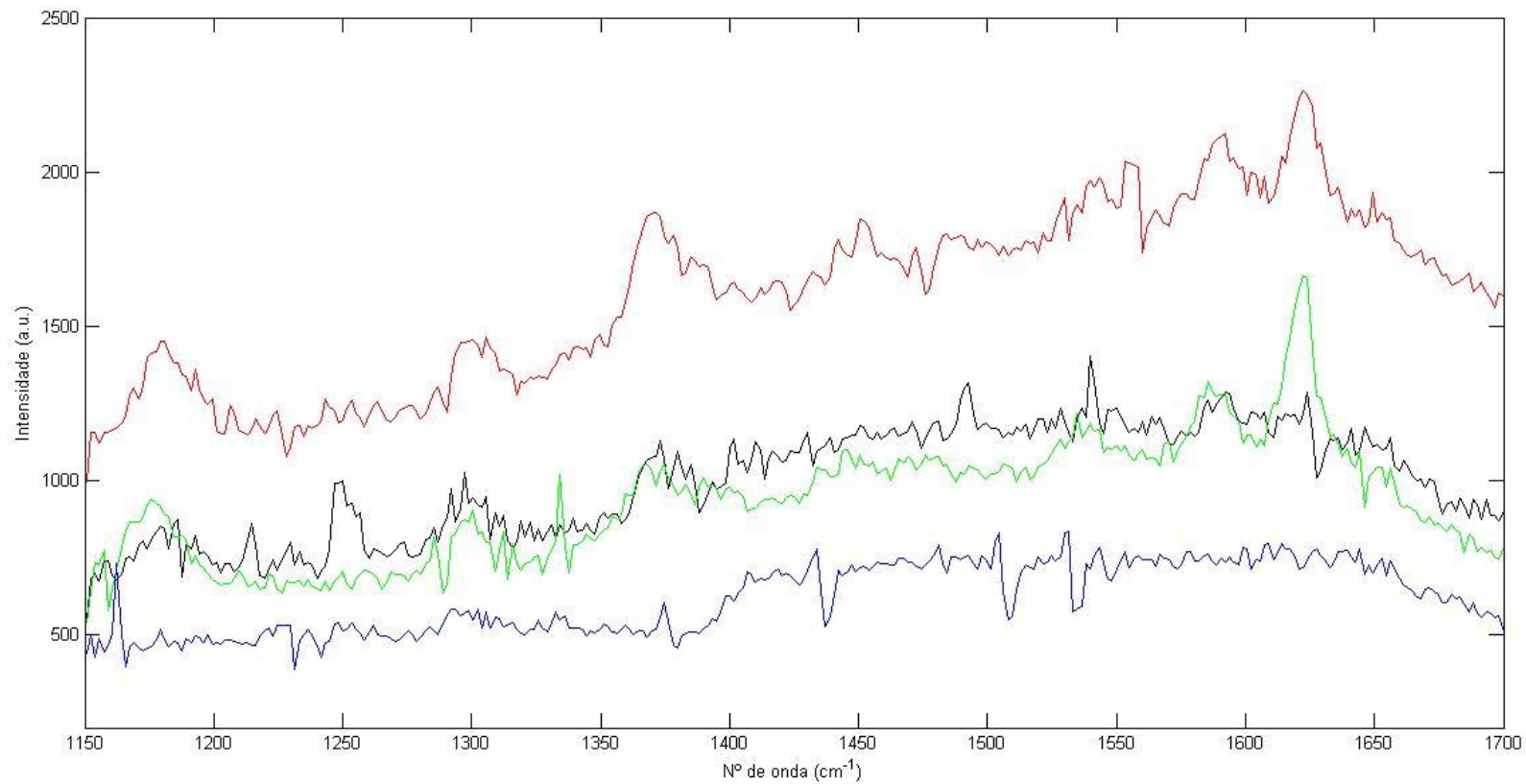
Resultados



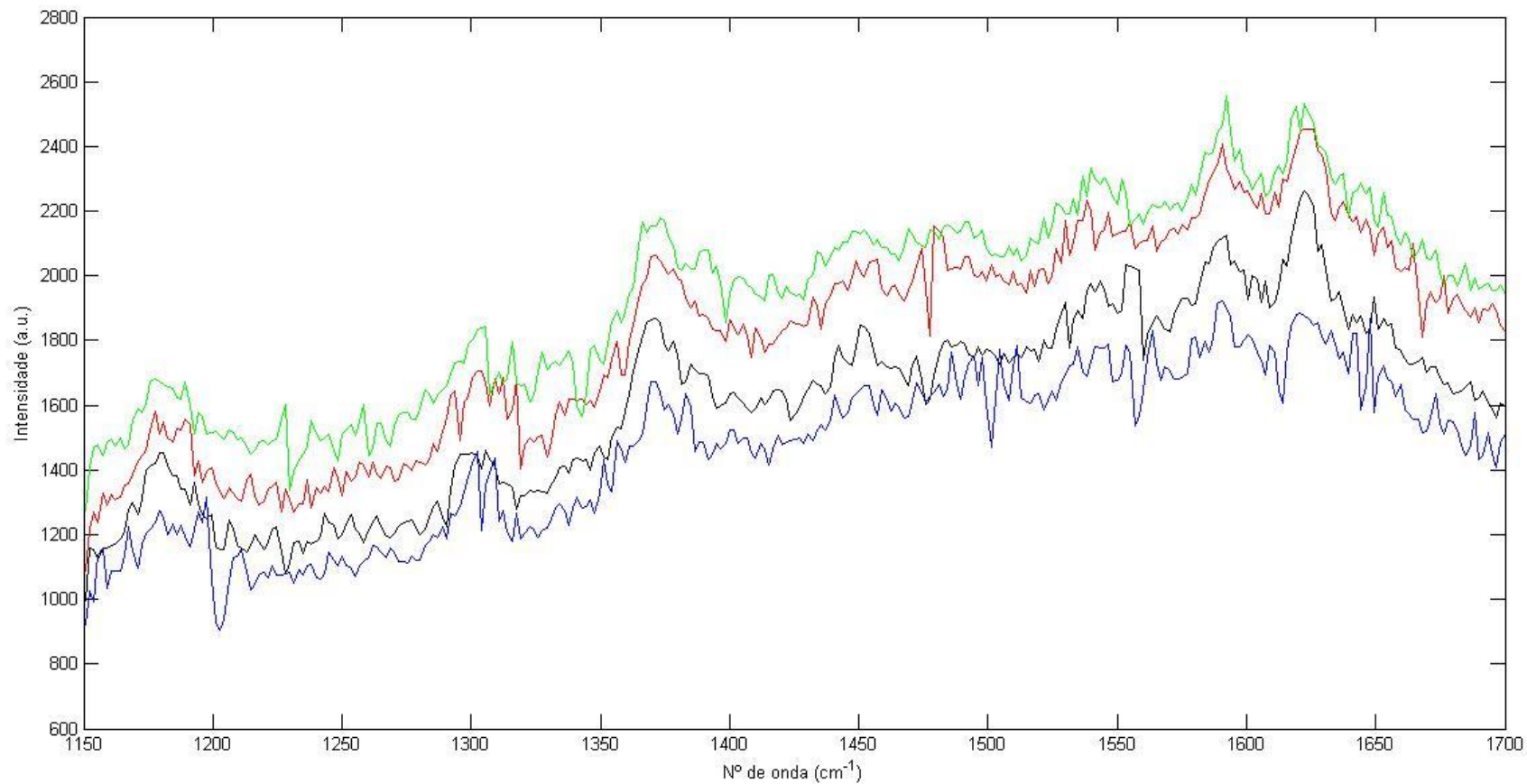
Resultado



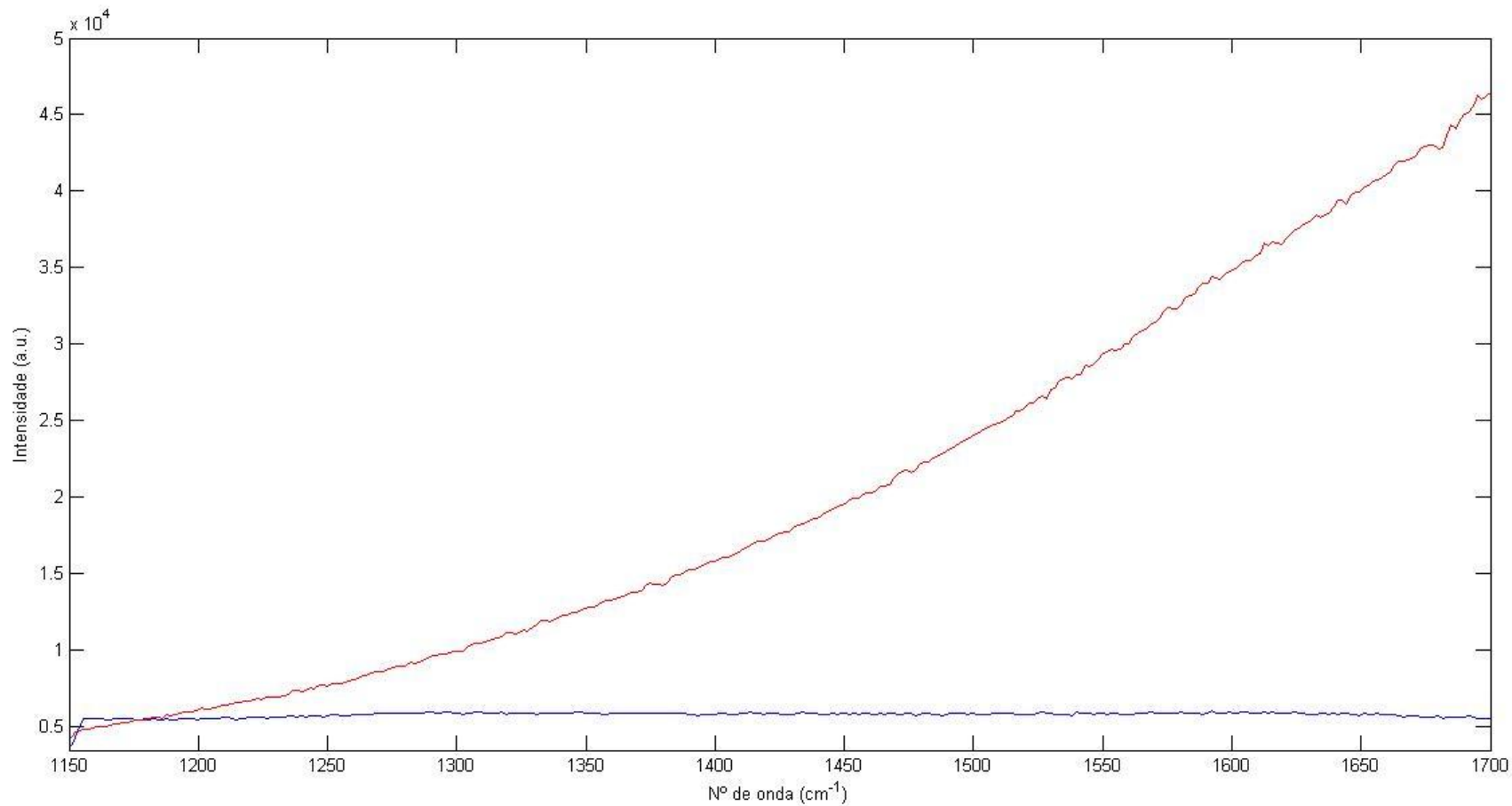
Resultado



Resultado



Resultado



Agradecimentos



FC

FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

U. PORTO Jr

UNIVERSIDADE
JÚNIOR

dfa@up

DEPARTAMENTO
FÍSICA E ASTRONOMIA



IFIMUP–IN
Material Physics
Institute of the
University of Porto
Institute of
Nanoscience and
Nanotechnology