

**XU** Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica

**28<sup>o</sup>**

Encontro de Iniciação Científica da UENF

**20<sup>o</sup>**

Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

**16<sup>a</sup>**

Jornada de Iniciação Científica da UFF



**U III** Congresso Fluminense de Pós-Graduação

**23<sup>a</sup>**

Mostra de Pós-Graduação da UENF

**8<sup>a</sup>**

Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

**8<sup>a</sup>**

Mostra de Pós-Graduação da UFF

## Investigação de nanopartículas magnéticas com resposta à luz para aplicações biomédicas

*Wagner Henrique Ferreira Vianna de Oliveira Gamas, Pablo Leite Bernardo*

Por conta das propriedades que apresentam, nanomateriais magnéticos têm sido amplamente explorados. Na medicina, por exemplo, nanopartículas magnéticas (NPM) são comumente utilizadas no tratamento de doenças neurológicas, em terapias contra o câncer e no diagnóstico por imagem. As NPM com resposta à luz se apresentam como fortes candidatas no tratamento de doenças neurológicas por conta da estratégia avançada de entrega de luz direcionada e não invasiva, por exemplo, em tecidos neurais ou proteínas fotossensíveis (Rodopsina). Além disso, por conta do efeito fototérmico, essa classe de nanopartículas são capazes converter da radiação eletromagnética (luz) em calor, sendo utilizada no tratamento contra o câncer por meio da terapia fototérmica. As NPM com resposta a luz podem, ainda, serem utilizadas como fotossensibilizadores na terapia fotodinâmica, gerando espécies reativas de oxigênio (ERO) no intuito de matar células cancerígenas via apoptose. Outrossim, é possível combinar as propriedades magnéticas e ópticas desses nanomateriais visando um tratamento e/ou diagnóstico multimodal. Logo, NPM com resposta à luz podem ser utilizadas no diagnóstico por imagem tanto pela técnica emergente de bioimageamento SWIR (*short wave infra-red*), onde são utilizadas como agentes fluorescentes ou na ressonância magnética por imagem (RMI), onde são utilizadas como agentes de contrastes, permitindo assim um diagnóstico e tratamento mais assertivo. Portanto nesse presente trabalho, utilizando como precursores os reagentes  $Y_2O_3$ ,  $Nd(NO_3)_3$ ,  $Al(NO_3)_3$ ,  $HNO_3$  e  $(NH_2)_2CO$ , pela síntese sol-gel, foram sintetizadas duas nanopartículas, sendo uma do tipo granada de ítrio e alumínio (YAG) e a outra uma perovskita do tipo  $NdAlO_3$  (NAP). Esses nanomateriais foram caracterizados estruturalmente por meio da técnica de difração de Raios X (DRX). Com a técnica de DRX foi obtido o difratograma das amostras, o qual apresentaram fases relativas a estrutura YAG (*yttrium aluminium garnet*) e NdAP (*neodymium aluminium perovskite*). Na primeira amostra, foi constatado a existência de fases espúrias, possivelmente relativas aos óxidos usados como precursores na síntese, que não foram diluídos por completo no ácido nítrico. Como continuidade, pretende-se estimar o tamanho dessas NPM por meio da microscopia eletrônica de transmissão (MET), investigar as propriedades ópticas por meio da técnica de luminescência e absorção UV-VIS-NIR e as propriedades magnéticas por meio do magnetômetro S.Q.U.I.D.

*Instituição do Programa de IC, IT ou PG: Universidade Estadual do Norte-Fluminense Darcy Ribeiro*  
*Eixo temático: Ciências Naturais*  
*Fomento da bolsa (quando aplicável): Faperj*

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



**XU** Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica

**28<sup>o</sup>**  
Encontro de Iniciação Científica da UENF

**20<sup>o</sup>**  
Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

**16<sup>a</sup>**  
Jornada de Iniciação Científica da UFF



**U III** Congresso Fluminense de Pós-Graduação

**23<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação da UENF

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação da UFF

## Light-responsive magnetic nanoparticles for biomedical applications

*Wagner Henrique Ferreira Vianna de Oliveira Gamas, Pablo Leite Bernardo*

Magnetic nanomaterials have been widely investigated due to their inherent characteristics. Magnetic nanoparticles (MNP) are extensively utilized in the treatment of neurological diseases, cancer therapies, and diagnostic imaging. In medicine, for example, light-responsive magnetic nanoparticles (LRMNP) are promising options for the treatment of neurological illnesses. Due to its improved method of non-invasive light targeted-delivery, LRMNP can be used to achieve neural tissues or photosensitive proteins (Rhodopsin). Furthermore, through its photothermal effect, this class of nanoparticles are able to transform electromagnetic radiation (light) into heat and, thus, it can be applied in photothermal therapy (PTT) for cancer treatment. Moreover, LRMNP can be utilized as photosensitizers in photodynamic treatment (PDT), producing reactive oxygen species (ROS) and killing cancer cells by apoptosis. In addition, due to both magnetic and optical properties LRMNP can be used to achieve multimodal treatment and/or diagnostics. As a result, LRMNP can be used in diagnostic imaging, either as fluorescence agents in the emerging bioimaging technique SWIR (short wave infrared) or as contrast agents in magnetic resonance imaging (MRI) allowing for more confident diagnosis and treatment. In this present work, two magnetic nanoparticles were obtained via sol-gel using  $Y_2O_3$ ,  $Nd(NO_3)_3$ ,  $Al(NO_3)_3$ ,  $HNO_3$ , and  $(NH_2)_2CO$  as precursors. The X-ray diffraction (XRD) technique was used to study the structural properties of these nanomaterials. The samples' diffractogram was obtained using the XRD technique, which revealed phases attached to the structure YAG (yttrium aluminum garnet) and NdAP (neodymium aluminum perovskite). Presence of impurity phases was confirmed in the first sample, which might be attributed to the oxides utilized as precursors in the synthesis that were not entirely dissolved in nitric acid. As further investigation, transmission electron microscopy (MET) will be used to estimate the size of these MNPs the optical properties will be investigated using the luminescence technique and UV-VIS-NIR absorption, and the magnetic properties will be investigated using a S.Q.U.I.D. magnetometer.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

