

**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

## Funcionalização de Nanopartículas Magnéticas para Aplicações Biológicas

*Gustavo Victor Tissi Batista, Rosana Ribeiro Rangel, Pablo Leite Bernardo, Luís Guilherme Mansor Basso*

Nanopartículas magnéticas (MNPs) têm sido amplamente investigadas para aplicações biomédicas como o sistema de “drug delivery” e a hipertermia magnética, baseadas no superparamagnetismo, propriedade própria de nanomateriais. Entre os diferentes tipos de MNPs, as que são baseadas em óxidos de ferro têm tido destaque nas pesquisas biomédicas por serem biocompatíveis, quimicamente estáveis e poderem ser produzidas com bom controle de dimensões e formatos. O objetivo geral deste trabalho é funcionalizar MNPs com camadas de lipídeos e/ou polímeros a fim de possibilitar aplicações biomédicas desses materiais. De forma específica, o trabalho busca funcionalizar as nanopartículas com peptídeos correspondentes ao domínio de interação da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2) com a proteína Spike do SARS-CoV-2, a fim de impedir a entrada do vírus nas células e possibilitar o uso de técnicas como a hipertermia magnética para a destruição do vírus. A funcionalização das nanopartículas superparamagnéticas de óxido de ferro, com cerca de 20 nm de diâmetro, foi testada com micelas e lipossomos com distintas composições lipídicas. O procedimento adotado inicialmente para a formação dos magnetolipossomos envolve adicionar as MNPs durante a hidratação do filme lipídico. A caracterização das amostras produzidas foi feita por ressonância paramagnética eletrônica (RPE) e microscopia eletrônica de transmissão (MET). As micelas contendo surfactantes zwitteriônicos e os lipossomos com colesterol, esfingomiélna e fosfatidilglicerol apresentaram maior capacidade de retenção das MNPs, de acordo com análises de RPE. Imagens preliminares das amostras obtidas por MET revelaram que poucas nanopartículas foram capazes de se incorporar à bicamada lipídica, tendo como possíveis causas o tamanho das MNPs (grande em comparação com a espessura da bicamada) e pela falta de revestimento prévio das nanopartículas com uma substância hidrofóbica. O estudo está em fase inicial de desenvolvimento, espera-se que com a chegada de novos reagentes seja possível aplicar técnicas de funcionalização mais eficientes para o revestimento das MNPs com camadas de fosfolipídeos ou de outros compostos biocompatíveis, nas quais será inserida os peptídeos da proteína ACE2.

**PGCN**

*Eixo temático: Ciências dos Materiais.*

*Fomento da bolsa (quando aplicável): Capes.*

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

## Functionalization of Magnetic Nanoparticles for Biological Applications

*Gustavo Victor Tissi Batista, Rosana Ribeiro Rangel, Pablo Leite Bernardo, Luís Guilherme Mansor Basso*

Magnetic nanoparticles (MNPs) have been widely investigated for biomedical applications such as the drug delivery system and magnetic hyperthermia, which are based on superparamagnetism, property of nanomaterials. Among the different types of MNPs, those based on iron oxides have been prominent in biomedical research due to their biocompatibility, chemical stability, and the possibility of production with good size and shape control. The general objective of this work is to functionalize MNPs with layers of lipids and/or polymers to enable biomedical applications. Specifically, the work seeks to functionalize the nanoparticles with peptides corresponding to the interaction domain of the angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) with the SARS-CoV-2 Spike protein, to prevent the virus entry into cells and enable the use of magnetic hyperthermia for the virus destruction. The functionalization of superparamagnetic iron oxide nanoparticles, with about 20 nm in diameter, was tested with micelles and liposomes with different lipid compositions. The method adopted initially for the magnetoliposomes production involves adding the MNPs during hydration of the lipid film. The characterization of the samples was performed by Electron Paramagnetic Resonance (EPR) and Transmission Electron Microscopy (TEM). Micelles comprised of zwitterionic surfactants and liposomes containing cholesterol, sphingomyelin, and phosphatidylglycerol showed greater capacity to retain MNPs, according to EPR analyses. Preliminary images of the samples obtained by TEM revealed that only few nanoparticles were able to incorporate themselves into the lipid bilayer. The possible causes for the low incorporation efficiency may be the size of the MNPs (large compared to the bilayer thickness) and the lack of prior coating of the nanoparticles with a hydrophobic substance. The study is under development, it is expected that with the arrival of new reagents it will be possible to apply more efficient functionalization techniques for coating MNPs with layers of phospholipids or other biocompatible compounds, in which the ACE2 peptides will be inserted.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

