

# RECOBRIMENTO DE NANOPARTÍCULAS DE OURO USANDO GLICANOS PARA POTENCIAL MELHORIA DE INTERNALIZAÇÃO CELULAR

**Aluno: Lukas Costa Macedo**  
**Orientador: Ana Maria Percebom**

## Introdução

Este trabalho consiste na síntese de nanopartículas de ouro, e o recobrimento das mesmas, através do uso de misturas de diferentes pares de glicanos e polímeros, visando concedê-las caráter Janus. O processo de recobrimento é acompanhado por meio das propriedades resultantes de ressonância de plásmo de superfície, pelo método de espectroscopia por UV-Vis. O processo de caracterização das nanopartículas é realizado com auxílio das técnicas de DLS e SAXS para otimização do método de preparo e recobrimento.

## Objetivos

Realizar síntese de nanopartículas de ouro e as conceder caráter Janus através de recobrimento com glicanos e polímeros, visando obter nanopartículas que apresentem uma melhor internalização celular, evitando fagocitose por macrófagos, e que sejam biocompatíveis. Caracterização dessas nanopartículas e de suas propriedades através dos métodos de UV-Vis, DLS e SAXS. Estudar e compreender diferentes fatores que afetam suas propriedades (como concentração, temperatura, pH etc), além de sua otimização para aumentar a eficiência de internalização celular e as possibilidades de uso para imageamento.

## Metodologia

Almejando obter as nanopartículas de ouro, realizou-se a Síntese de Turkevich e AuNRs através da redução do sal  $\text{HAuCl}_4$  por citrato de sódio, aquecendo-os, baseando-se em métodos bem estabelecidos na literatura [1][2]. Em seguida, esperou-se até que as reações ocorressem e então se submeteu a solução a processo de centrifugação. Após, visando a medição das absorvâncias no espectrofotômetro, deu-se início ao processo de diluição em diferentes proporções. Através da análise pelo método de Espalhamento de Raios-X a Baixos Ângulos (SAXS) pode-se obter o diâmetro das nanopartículas que foi, aproximadamente, igual a 14,60 nm.

Dando continuidade ao projeto, foi feita a pesagem dos polímeros de recobrimento para se iniciar a etapa de recobrimento das nanopartículas com diferentes polímeros por meio de método proposto para obtenção de nanopartículas de ouro com caráter Janus [3]. Os polímeros utilizados foram PEG-SH, PAA-NH<sub>2</sub>, PNIPAM-NH<sub>2</sub>, PNIPAM-SH e misturas binárias desses polímeros citados. A fim de poder garantir o recobrimento com caráter Janus, teve-se que selecionar as macromoléculas que seriam utilizadas para assegurar as propriedades necessárias para a aplicação de interesse. Além disso, procedeu-se a adaptação das condições de preparo como a escolha da concentração, do solvente, da temperatura etc.

As soluções poliméricas foram adicionadas às nanopartículas nas proporções desejadas gradativamente, homogeneizando-as. Para o preparo de determinadas soluções foi necessário manter a solução sob regime de agitação e esperar/respeitar o tempo necessário de cada etapa de mistura. Realizou-se, então, etapas de centrifugação e de lavagem das substâncias.

Após as soluções terem sido preparadas, deu-se início ao processo de caracterização das nanopartículas Janus de ouro, através de análises por Espectroscopia Ultra-Violeta e Visível (UV-Vis) e por Espalhamento de Luz Dinâmico (DLS). Para isso, foi necessário a adição de ácido HCl e base NaOH em determinadas soluções, alterando os valores de pH, visando o estudo do efeito desse fator. Enquanto algumas análises foram realizadas em diferentes valores de pH, outras foram realizadas em diferentes temperaturas, pois também desejava-se estudar o efeito deste fator.

O mesmo método de recobrimento está sendo utilizado para as nanopartículas utilizando o polímero hidrofílico, PEG-SH, e o glicano hidrofóbico, Glic-C11, que foi sintetizado e fornecido pelo grupo do Prof. Luís Liz-Mazán (BiomaGUNE – Espanha). No momento, estas nanopartículas estão na fase de purificação para serem seguidas da caracterização e verificação de seu caráter Janus.

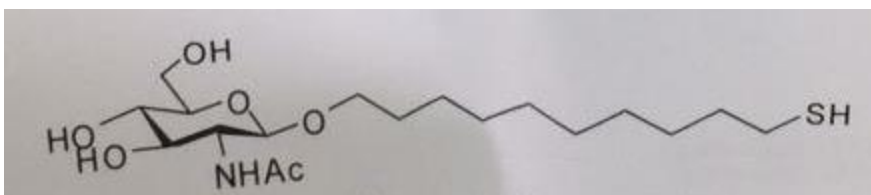


Figura 1: Estrutura molecular do glicano hidrofóbico utilizado, Glic-C11.

## Conclusões

Através dos resultados obtidos pelos métodos de SAXS e principalmente de UV-Vis e DLS, foi possível de se realizar estudos a respeito das influências das diferentes condições de preparo e se dar início ao recobrimento de novas nanopartículas de ouro com caráter Janus otimizadas por meio de misturas de diferentes pares de glicanos e polímeros, para posteriormente poderem ser enviadas para ensaios de internalização celular.

## Referências

- 1 - TURKEVICH, J., Stevenson, P. C. & Hillier, J. A study of the nucleation and growth processes in the synthesis of colloidal gold. *Discuss. Faraday Soc.* **11**, 55 (1951).
- 2 - BASTÚS, N. G., Comenge, J. & Puentes, V. Kinetically Controlled Seeded Growth Synthesis of Citrate-Stabilized Gold Nanoparticles of up to 200 nm: Size Focusing versus Ostwald Ripening. *Langmuir* **27**, 11098–11105 (2011).
- 3 - PERCEBOM, A. M. *et al.* Janus gold nanoparticles obtained via spontaneous binary polymer shell segregation. *Chem. Commun.* **52**, 4278–4281 (2016).