

**EMPREGO DO POLISSACARÍDEO EXTRAÍDO DA ALGA VERMELHA
(GRACILARIA BIRDIAE) NA FORMAÇÃO DE NANOPARTICULAS DE PRATA**
*Marianne Corrêa dos Santos (Bolsista PIBIC/UFPI); José Roberto de Souza Almeida Leite
(colaborador CMRV/UFPI); Carla Eiras (co-orientadora CMRV/UFPI) e Durcilene Alves da
Silva (orientadora CMRV/UFPI)*

INTRODUÇÃO

As nanopartículas de prata (AgNPs) se destacam por suas propriedades antimicrobianas, as quais lhes conferem potencial para várias aplicações biotecnológicas, aliada as suas características elétricas, térmicas, magnéticas e catalíticas, de acordo com Albrecht (2006). Em estudos recentes nanopartículas foram utilizadas com êxito na administração de agentes terapêuticos, devido a sua atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas (MOHANTY, 2011).

Dentre os vários métodos propostos para síntese de AgNps a rota onde se utilizam polissacarídeos como estabilizante e/ou redutor tem atraído atenção de vários pesquisadores (Venkatpurwar e Pokharkar, 2011). As algas são fontes ricas de diversos bioativos, entre eles destacam-se os polissacarídeos sulfatados, aonde seu uso vai desde indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica para a microbiologia e biotecnologia (WIJESEKARA, PANGESTUTI e KIM, 2011). O presente trabalho tem como objetivo a utilização de polissacarídeos extraídos de algas como agente estabilizante e redutor na obtenção de nanopartículas de prata para potencial utilização biotecnológica.

MATERIAIS E MÉTODOS

As algas da espécie *Gracilaria birdiae* foram coletadas na praia do Coqueiro, litoral do Piauí e estocadas em freezer até o momento da utilização. A extração do Agar ocorreu em meio aquoso a quente a 80 °C por 2 h em água destilada.

A síntese de nanopartículas de prata foi realizada segundo a metodologia descrita por Venkatpurwar e Pokharkar, (2011). Uma solução de polissacarídeo de concentração 0,01% m/v é adicionado a 20 mL de solução aquosa de nitrato de prata 0,001M, o pH ajustado para 11, seguido pelo aquecimento a 70 °C por um período de 60 min. A progressão da reação acompanhada por medidas de espectroscopia de UV-vis modelo UV-1800 da SHIMADZU. A dispersão de nanopartículas submetida à diálise para remoção de impurezas.

Tamanho de partícula e potencial zeta das AgNps sintetizadas foram determinados por DLS utilizando laser com comprimento de onda de 633 nm e ângulo de espalhamento de 90° em um equipamento da Malvern Zetasizer Nano, Modelo ZS 3600. Todas as medidas realizadas em triplicata.

Para os ensaios de atividade bacteriana foram utilizadas as bactérias *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e *Escherichia coli* ATCC 25218 e AgNps sintetizadas com 0,05% m/v de polissacarídeo com e sem a presença de boridreto de sódio como redutor. As bactérias foram semeadas em placas de Petri contendo ágar Mueller Hinton (DIFCO), sendo essas, incubadas a 37 °C em condições aeróbicas. Para a determinação da CIM, foram utilizadas placas de microdiluição estéreis com 96 poços de fundo chato. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37 °C em condições aeróbicas. Após 24 horas, foi realizada uma inspeção visual dos poços das placas, sendo a CIM definida como a menor concentração do agente que restringiu o crescimento bacteriano visível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A síntese de nanopartículas de prata com o auxílio do polissacarídeo extraído da alga *Gracilaria birdiae* foi monitorada em função do tempo por meio de medidas de absorção na região do Uv-vis. Ao observarmos a Figura 1A é evidente o aparecimento da banda em 406 nm em torno de 15min de reação sugerindo a formação de nanopartículas esféricas e o deslocamento e aumento da absorbância com o curso da reação.

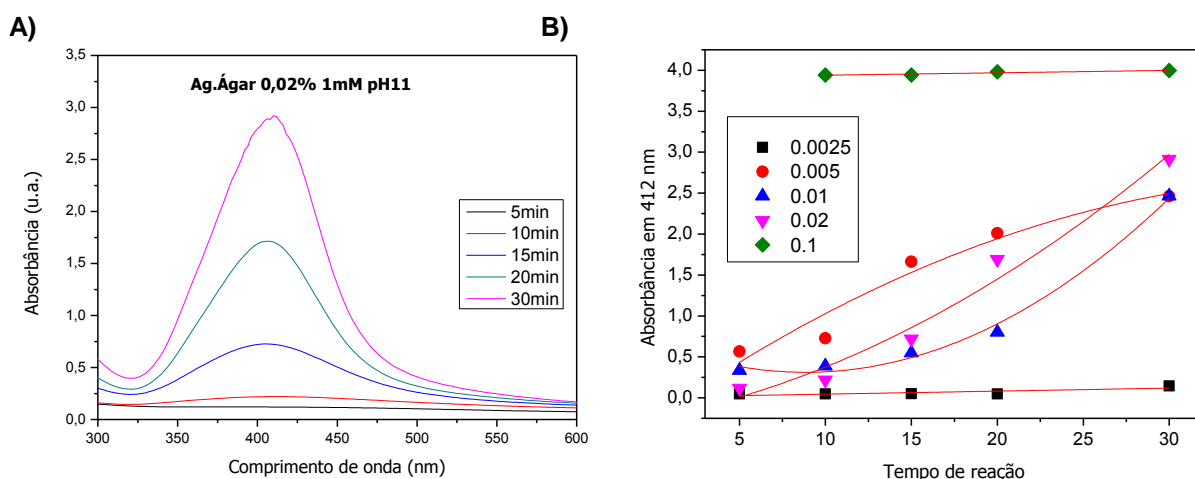


Figura 1: A) Evolução dos espectros de absorção durante a síntese para a concentração de 0,02% m/v de polissacarídeo. B) Acompanhamento da cinética de reação para as diferentes concentrações de polissacarídeo.

A dependência entre absorbância e tempo de reação e logo a cinética da reação para as distintas concentrações de polissacarídeos utilizadas podem ser analisadas por meio da figura 1b. A concentração 0,0025% m/v a absorbância permaneceu praticamente a mesma desde o início da reação até os 30min monitorados, para as concentrações entre 0,02 -0,005% percebemos o aumento considerável da absorbância com o tempo de reação, o que nos mostra uma curva polinomial, já para a concentração 0,1% uma curva linear é observada.

Nanopartículas com diâmetro entre 5-12 nm foram obtidas com o tempo de reação de 30 min (tabela não vista aqui), nenhuma relação linear entre concentração de polímero e tamanho de nanopartícula foi observado. O potencial zeta obtido para todas as concentrações de agar

apresentaram carga negativa, onde a concentração de 0,02% m/v de polissacarídeo apresentou maior potencial -31,11 mV, valor este próximo ao considerado para adquirir estabilidade coloidal.

Para as amostras de AgNPs sem a utilização de agente redutor (boridreto de sódio) a CIM foi igual para as duas bactérias, sendo o valor encontrado de 125 μ M para a *Escherichia coli* similar ao obtido para solução controle de nitrato de prata. Para as duas amostras que passaram por diálise, sendo respectivamente, com redutor (boridreto de sódio) e sem redutor valores inferiores de CIM foram obtidos (>250 μ M para as duas bactérias). Dentro da serie testada o melhor resultado foi obtido com amostras formadas com redutor (Borohidreto de sódio) e que não passaram pelo processo de diálise, onde um valor de CIM de 62,5 μ M foi obtido para a *E. Coli* enquanto para o *S. aureus* a CIM foi de 125 μ M. Sendo observado um CIM inferior para a *E.Coli* que a solução padrão de nitrato de prata.

CONCLUSÕES

Nanopartículas de prata foram obtidas por meio de síntese verde. Foi verificado que tamanho e potencial zeta, podem ser modulados em função de variação da concentração de polissacarídeo utilizado e pelo tempo de reação apesar da necessidade de novos estudos para avaliar a sua estabilidade com o tempo de estocagem. Os resultados de atividade antibacteriana indicaram maior eficiência das AgNps frente a *E.coli* em comparação a *S.aureus*.

APOIO: UFPI, Fapesp e BIOTEC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, M.A.; EVANS, C.W.; RASTON, C.L. **Green Chemical**, v. 8, p. 417-432, 2006.

MOHANTY, S.; MISHRA, S.; JENA, P.; JACOB, B.; SARKAR, B.; SONAWANE, A. **Nanomedicine: NBM** 2011; xx:1-9, doi: 10.1016/j.nano.2011.11.007.

WIJESEKARA, I; PANGESTUTI, R; KIM, S. **Carbohydrate polymers**. v. 84, p. 14-21, 2011.

Palavras-chave: Nanopartículas de prata. polissacarídeos. *Gracilaria birdiae*.