

# Síntese verde de nanopartículas de prata utilizando extrato de acerola (*Malpighia emarginata D.C.*)

Giovanni Rodrigues Morselli Ademar Benévolo Lugão  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

A nanotecnologia é um segmento da ciência em constante desenvolvimento e inovação, que envolve o estudo de materiais em escala nanométrica ( $10^{-9}$ m). As nanopartículas de prata (AgNPs) se destacam principalmente pela ação bactericida contra um amplo espectro de bactérias gram – positivas e gram – negativas. AgNPs são comumente sintetizadas em meio aquoso, através da redução química do íon  $Ag^+$ , proveniente de algum sal, geralmente nitrato de prata ( $AgNO_3$ ). Este método envolve três passos: redução dos íons prata para átomos livres de prata, nucleação e crescimento [1]. Condições como temperatura, pH, tempo de reação e ordem de adição dos reagentes podem influenciar diretamente em parâmetros como tamanho, agregação e formato das partículas.

Um novo conceito recentemente apresentado como “síntese verde” consiste no uso de solventes e reagentes não tóxicos e benignos ao meio ambiente [1]. Gasto reduzido de energia, reação conduzida à temperatura e pressão ambiente, matéria prima renovável e métodos economicamente viáveis são alguns conceitos também considerados pela química verde.

A acerola (*Malpighia emarginata D.C.*) é uma fruta bastante apreciada por seu aroma e sua cor, como também pelo seu alto teor de vitamina C (ácido ascórbico) [2], e de outros compostos como carotenoides e antocianinas, que possuem alta atividade antioxidante. A fruta também é rica em flavonoides, polifenóis de grande interesse

para indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica, pois possui capacidade de substituir os antioxidantes sintéticos [3]. Portanto, a acerola parece demonstrar grande potencial para uso em síntese de nanopartículas como agente redutor e estabilizante; hipótese que está em teste neste trabalho.

## OBJETIVO

Utilizar princípios da química verde; Sintetizar nanopartículas de prata utilizando extrato de acerola; Caracterizar o produto das reações através de espectroscopia no UV-Vis e outras técnicas em estudo.

## METODOLOGIA

### Preparação do extrato

O extrato de acerola foi preparado através da imersão de 1,0 g de fruta liofilizada em 100 mL de água destilada. A mistura foi levada à agitação por ultrassom a  $35^{\circ}C$  por 30 minutos, em seguida filtrada e então repetiu-se o procedimento no filtrado a partir da imersão da fruta. A solução resultante foi diluída para concentrações de 40% e 50%.

### Síntese de nanopartículas de prata.

Adicionou-se 4 mL de solução de nitrato de prata  $2,5 \cdot 10^{-3}$  mol/L rapidamente em 20 mL de extrato sob agitação em um erlenmeyer. Após cinco minutos, a agitação foi interrompida e a solução foi dialisada contra água deionizada por 48 horas. O procedimento foi realizado com o extrato nas concentrações de 40% e 50%.

## RESULTADOS

As reações foram evidenciadas pelo escurecimento na coloração das soluções, de laranja para tons amarelo acinzentados. Os espectros UV-Vis das amostras são representados nas Figuras 1 e 2.

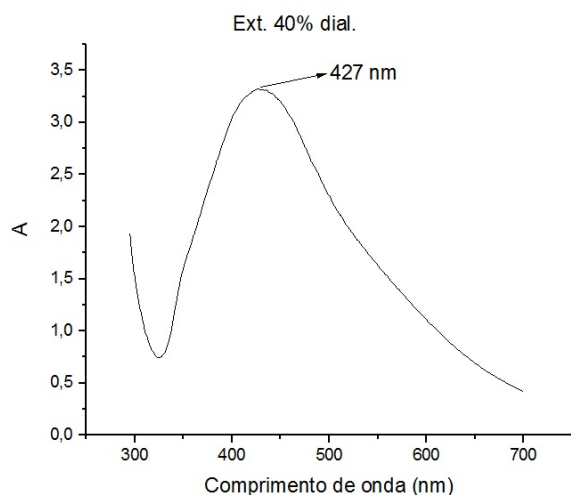


Figura 1. Espectro UV-Vis da amostra Ext. 40%.

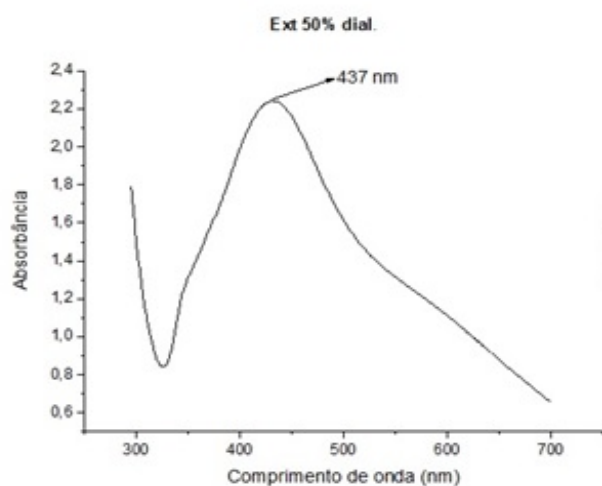


Figura 2. Espectro UV-Vis da amostra Ext. 50%.

Devido a banda de ressonância plasmônica, as AgNPs absorvem radiação na faixa de 410 nm - 450 nm e portanto, a reação foi efetiva. A amostra Ext. 40% exibiu curva espectral mais definida e menos larga do que a amostra Ext. 50%, que sugere maior monodispersão no tamanho das partículas. O comprimento de onda do pico é diretamente proporcional ao tamanho médio das partículas, portanto pode-se observar partículas menores na amostra Ext. 40%.

## CONCLUSÕES

A realização do presente trabalho concluiu a possibilidade de produzir nanopartículas de prata com extrato de acerola (*Malpighia ermaginata D.C.*). Os experimentos foram realizados conforme a química verde, seguindo a não utilização de solventes tóxicos, economia de energia e minimização de resíduos tóxicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. COSERI, S., et al. *Green synthesis of the silver nanoparticles mediated by pullulan and 6-carboxypullulan*. Artigo Científico. *Carbohydrate Polymers*. 2014.
- [2]. AQUINO, A. C. M. S. et al. *Estabilidade de ácido ascórbico, carotenoides e antocianinas de frutos de acerola congelados por métodos criogênicos*. *Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 14, n. 2, p. 154-163. 2011.
- [3]. DE ASSIS, S. et al. *Acerola: Importance, culture, conditions, production and biochemical aspects*. *Fruits*, 63 (2), p. 93-101. 2008.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.