



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXVII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMIC - 2023

SINTESE DE NANOPARTICULAS DE PRATA POR DA ROTA QUÍMICA UTILIZANDO O CITRATO DE SÓDIO.

Pita, Sabrina Silva¹; Mania, Edrian²;

1. Sabrina Silva Pita, Graduando em Odontologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: sabrinnapitta18@gmail.com
2. Edrian Mania, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: emania@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Nanopartícula de Prata; Rota química; citrato de sódio,
Espectroscopia UV-Vis.

INTRODUÇÃO

As nanopartículas de prata são nanoestruturas organizadas entre 1 a 100 nm (E. Abbasi et al 2014). Por causa de seu tamanho, formato, morfologia e composição nanométrica estas adquirem propriedades ópticas, elétricas e magnéticas particulares, o que possibilita sua aplicação em diversos campos, pois possui uma alta eficiência como agente antimicrobiano, assim podendo ser utilizado na medicina, odontologia e farmácia (K. N. Thakkar, S. S. Mhatre, and R. Y. Parikh 2010).

A confecção das nanopartículas de prata pode ser realizada por rota química ou rota verde, sendo a qual utiliza-se como matéria prima as plantas, sendo assim considerada uma rota mais ecológica, tendo menos prejuízos ao meio ambiente, diferente da rota química que utiliza elementos minerais considerados tóxicos para o meio (K. Chaloupka, Y. Malam, and A. M. Seifalian, 2010) e (S. Kaviya, J. Santhanalakshmi, and B. Viswanathan, 2011).

Contudo, alguns obstáculos podem ser observados durante a síntese que incluem a redução completa dos sais metálicos, a estabilidade prolongada da solução coloidal e obtenção de nanopartículas monodispersas (E. Abbasi et al 2014). Como forma de solucionar os problemas da dispersão e estabilidade tem-se utilizado agentes redutores e estabilizantes durante a síntese das nanopartículas. Dessa forma, o citrato de sódio tem se mostrado efetivo na redução completa dos sais metálicos, já o borohidreto de sódio irá atuar como estabilizador da solução e o Nitrato de Prata agirá como agente precursor (N. G. Bastús, F. Merkoçi, J. Piella, and V. Puentes, 2014) e (Z. Zhang et al. 2011).

MATERIAL E MÉTODOS/METODOLOGIA

A síntese das nanopartículas de prata a partir da redução do Nitrato de Prata (AgNO_3), se estabiliza com a solução coloidal com o Citrato de Sódio ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$). Assim, separa-se os reagentes :o sal de prata que é o precursor, o qual doará os íons metálicos, Citrato de Sódio e o Borohidreto de sódio (NaBH_4) que terá a função de estabilizar a solução (I. Ojea-Jiménez, F. M. Romero, N. G. Bastús, and V. Puentes, 2010). Está metodologia foi baseada na síntese realizada por Lee e Meisel, 1982 e Turkevich et al, 1951.

Durante o preparo da solução em um béquer se acrescenta o Nitrato de Prata, para isto é necessário fazer o cálculo de diluição, o qual colocasse 8 ml de AgNO_3 a 3 mM e 16 ml de água (H_2O), desta solução retira-se 10ml de AgNO_3 . Já na diluição do Citrato de Sódio, adiciona-se 22,06 mg de $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ em 15 ml de H_2O , em seguida retira-se 1ml e completa com 4 ml de H_2O . Por conseguinte, pesa-se 22,77 mg de NaBH_4 a 20Mm e adiciona-se 27 ml de H_2O .

Após serem feitos todos os estoques, coloca-se em um béquer 30ml a 2mM de NaBH_4 , em seguida a solução foi colocada em um agitador magnético sob banho de gelo. Durante a agitação 10ml a 1mM de AgNO_3 é adicionada gota a gota na solução de NaBH_4 . Em seguida, depois de adicionado o Nitrato de Prata, 5ml a 1 mM de Citrato de Sódio é adicionado por fim gota a gota o Borohidreto de sódio até misturar todas as soluções, fazendo que a mistura mude de cor ao longo da incorporação dos elementos, assim a formação das Nanopartículas de Prata.

Posteriormente foi realizado a caracterização das nanopartículas, o qual padroniza o tamanho das partículas e o teste utilizando a técnica de espectroscopia UV-Vis, que é oriundo da ressonância de plasmons na superfície das nanopartículas ao se acoplarem com a radiação incidente (Y. Cao, R. Zheng, X. Ji, H. Liu, R. Xie, and W. Yang, 2014). Essa absorção óptica depende do tamanho das nanopartículas, tal como de elementos presentes na solução (C. Quintero-Quiroz et al, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira constatação da formação das nanopartículas foi a mudança de cor da solução que se transformou de transparente para amarelo, conforme figura 1a.

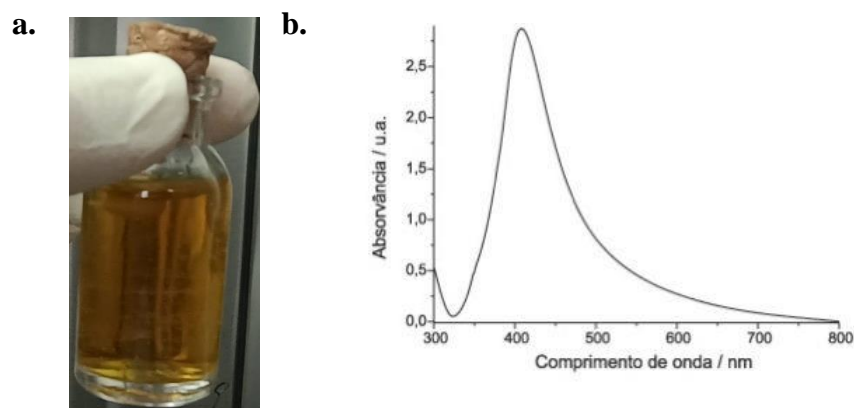


Figura 1: (a)- Resultado final da Nanopartícula de Prata após 15 dias da sua confecção. (b)- Gráfico do resultado do UV-Vis.

A cor da solução foi monitorada por várias semanas e meses, o que é um indício da boa estabilidade das nanopartículas sintetizadas. A caracterização do tamanho das nanopartículas e a sua estabilidade ao longo do tempo foi realizada pela técnica da espectroscopia de absorção no UV-Vis. As nanopartículas de prata possuem absorbância característica na faixa entre 390 e 440 nm, cuja posição é dependente do tamanho das nanopartículas. Na figura 1b está ilustrado a análise UV-Vis da solução de nanopartículas, cujo pico está posicionado em um comprimento de onda de 395 nm. Esse resultado é uma comprovação da formação das nanopartículas de prata e está de acordo com o artigo de referência adotado (I. Ojea-Jiménez, F. M. Romero, N. G. Bastús, and V. Puentes, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos notou-se a importância da realização experimental da síntese das nanopartículas de prata no campo científico. Possuindo o citrato de sódio como agente estabilizador e o borohidreto de sódio como redutor, possibilitando assim a formação de nanopartículas de prata estáveis. Conforme demonstrado na literatura, a técnica de espectroscopia UV-Vis, que foi utilizada neste projeto, confirmou que houve formação de AgNp, por meio de uma forte absorbância em torno de 400 nm. Com isso, outro fator considerado conclusivo para a formação das nanopartículas foi a mudança de cor do translúcido para o amarelo, devido à redução do sal de prata pelos agentes redutores presentes na solução. Portanto, foram alcançados os principais objetivos da proposta, que foi a síntese bem sucedida de nanopartículas de prata por rota química.

REFERÊNCIAS

- [1] E. Abbasi et al., "Silver nanoparticles: Synthesis methods, bio-applications and properties," *Crit. Rev. Microbiol.*, pp. 1–8, Jun. 2014.
- [2] K. N. Thakkar, S. S. Mhatre, and R. Y. Parikh, "Biological synthesis of metallic nanoparticles," *Nanomedicine Nanotechnology, Biol. Med.*, vol. 6, no. 2, pp. 257–262, Apr. 2010.
- [3] K. Chaloupka, Y. Malam, and A. M. Seifalian, "Nanosilver as a new generation of nanoparticle in biomedical applications," *Trends Biotechnol.*, vol. 28, no. 11, pp. 580–588, Nov. 2010.
- [4] P. Sahoo, S. Kamal, T. Kumar, B. Sreedhar, A. Singh, and S. Srivastava, "Synthesis of Silver Nanoparticles using Facile Wet Chemical Route," *Def. Sci. J.*, vol. 59, no. 4, pp. 447–455, Jul. 2009.
- [5] S. Kaviya, J. Santhanalakshmi, and B. Viswanathan, "Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using *Polyalthia longifolia* Leaf Extract along with D-Sorbitol: Study of Antibacterial Activity," *J. Nanotechnol.*, vol. 2011, pp. 1–5, 2011.