



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

XXVI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2022

Síntese nanopartículas de prata por rota química utilizando o ácido tânico.

Gabriel Inasio Lima de Jesus¹; Edrian Mania²;

1. Bolsista PIBIC/FAPESB, Graduando em Licenciatura em Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: gabriel-inaciolima@hotmail.com
2. Orientador, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: emania@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Nanopartículas de prata; Ácido Tânico; Espectroscopia de Absorbância no UV-Vis.

INTRODUÇÃO

Nanopartículas são materiais em escala nanométrica, variando entre 1 e 100 nm. Como forma de interesse em sua aplicação, em sua maioria provém de aplicações biomédicas devido à sua atividade antibacteriana (LIU et al., 2020; URNUKHSAIKHAN et al., 2021), com grandes efeitos anti-inflamatórios e ajuda na cicatrização de feridas (SHANMUGAM; SUNDARAMOORTHY; SHANMUGAM, 2021), utilizadas também em tratamento de úlceras e para tratamentos de Credé para infecções em recém nascidos, vindo a ser bem valiosa para uso terapêutico (PADZIK et al., 2018). Existem várias rotas de síntese das nanopartículas, sendo uma das mais populares a por redução química de sais metálicos, como o nitrato de prata. Uma dos agentes redutores que vem ganhando cada vez mais interesse é o ácido tânico, sendo uma vantagem utilizá-lo por suas características de ser uma boa biomolécula redutora e estabilizante da solução (SIVARAMAN et al., 2009; CAO et al., 2014).

Deste modo, os objetivos deste trabalho envolvem a adaptação de métodos de síntese de nanopartículas de prata utilizando o ácido tânico e uma investigação da influência de parâmetros físico-químicos, como o pH da solução, nas propriedades das nanopartículas. Espera-se que os resultados obtidos permitam ao grupo de pesquisa dominar novas rotas de síntese de nanopartículas metálicas e abram caminho para futuros trabalhos de investigação da estabilidade dessas nanopartículas e da sua capacidade antimicrobiana.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

A primeira parte do trabalho foi o estudo do material bibliográfico e o estudo dos conceitos envolvidos na síntese das nanopartículas. Um dos conceitos estudados foi o processo de redução química. A segunda parte do estudo foi de química analítica e de procedimentos de laboratório, que permitiu a compreensão das receitas para a síntese

das nanopartículas e conceitos básicos de molaridade e diluição de soluções. Já o estudo dos materiais e procedimentos de laboratório permitiu a compreensão e a ambientação dos materiais, os processos e os procedimentos de segurança em um laboratório de química. Após a etapa de estudos, foi elaborada a receita das nanopartículas baseando-se no artigo de (CAO et al., 2014). O início da elaboração da receita se inicia com a seguinte equação:

$$m=V.Cm.M \quad (1)$$

Sendo m a massa em miligrama (mg), V o volume de água que deverá ser utilizado, C_m a concentração molar da solução e M a massa molar do soluto. Dessa equação preparamos as soluções de estoque do ácido tânico ($C_{76}H_{52}O_{46}$, Sigma-Audrich) e do nitrato de prata ($AgNO_3$, Sigma-Audrich), sendo o TA à 0,5mM e o Nitrato de prata a 2,5mM. Para preparar essas soluções de estoque:

1. Solução de estoque do TA: Pesar 130,7mg de ácido tânico para 150ml de água, formando uma concentração de 0,5mM. Os reagentes foram pesados em uma balança semi-analítica (Figura 1a) Em seguida, a solução foi adicionada em 3 béqueres com 39 ml dessa solução de estoque.
2. Solução de estoque do Nitrato de prata ($AgNO_3$): Pesar 21,25mg do nitrato de prata e dissolver para 20 ml de água, formando uma concentração de 0,5mM.

Após a elaboração da solução de estoque, o pH da solução de ácido tânico foi corrigida para próximo de 6, 7 e 8 com carbonato de potássio e um pHmetro (figura 1c).

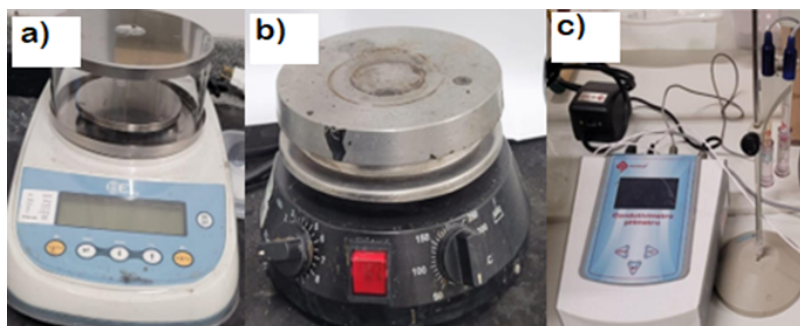


Figura 1: A- Balança semianalítica; B- agitador magnético com aquecimento; C- pHmetro de bancada.

Em seguida, o ácido tânico foi colocado sob agitação em um agitador magnético (figura 1b) e em seguida adicionou-se 1 ml de nitrato de prata. A cor da solução mudou em poucos segundos de amarelo claro para uma cor mais escura, variando de acordo com o pH da solução do ácido tânico. Após a síntese, as nanopartículas foram estudadas com espectroscopia de absorvância UV-Vis e os resultados obtidos foram comparados com resultados da literatura.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

A primeira etapa experimental foi a preparação das soluções de ácido tânico. Essa etapa precede a correção de pH. Após preparar a solução de estoque do ácido tânico, ela foi dividida em 3 porções iguais, resultando nas três amostras, com 39ml cada. A segunda etapa de preparação do ácido tânico foi o ajuste de pH, que foi

realizado com a adição de carbonato de potássio e um pHmetro de bancada (Figura 2a). Idealmente, desejava-se pH 6, 7 e 8, mas durante o ajuste obteve-se três soluções, com pH 5,8, pH 7 e pH 8,14 (figura 2).

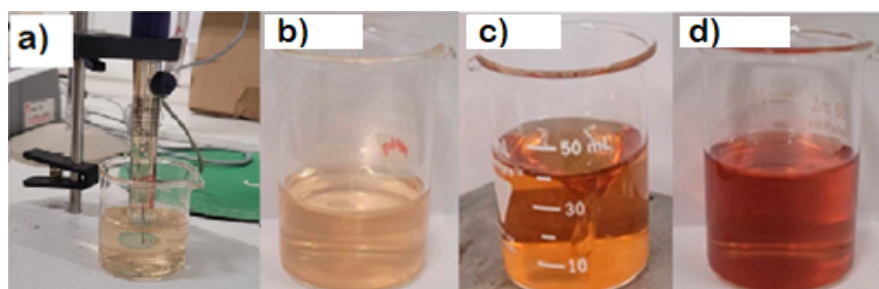


Figura 2: A- amostra tendo o pH ajustado no pHmetro; B- solução com pH 5,8; C- solução com pH 7,0; D- solução com pH 8,14.

Após o ajuste do pH, cada bquer foi colocado em um agitador magnético, com velocidade de 400 rpm a 30 graus Celsius. Em seguida, foi adicionado 1ml da solução de nitrato de prata para cada uma (os diferentes PHs), deixando agitar por 15 minutos. As nanopartículas foram então analisadas com espectroscopia de absorbância na região do UV-Vis. Os resultados experimentais estão ilustrados na figura 3a.

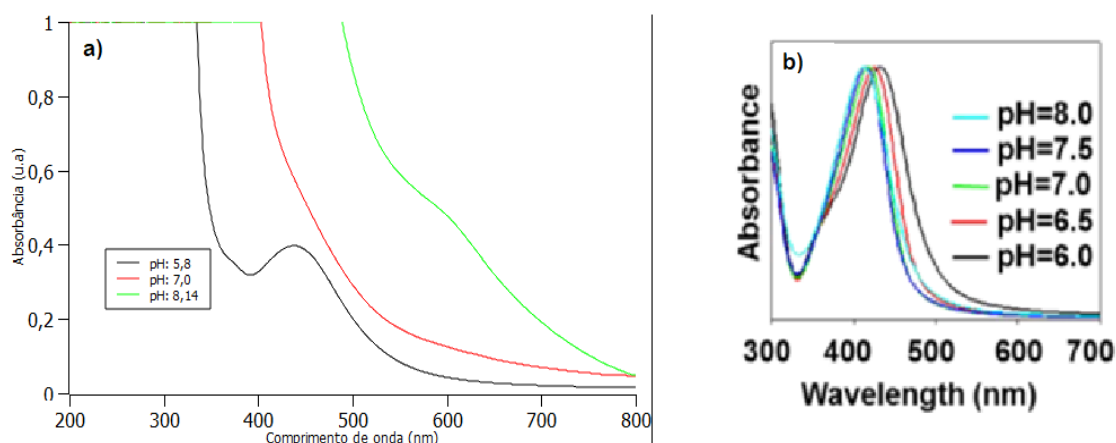


Figura 3: A- Gráficos de absorbância em função do comprimento de onda para as amostras de nanopartículas corrigidas com diferentes pHs. Na amostra de pH 5,8 foi possível observar um pico em torno de 400 nm, característico de nanopartículas de prata ; B- Gráfico de referência do artigo de (CAO et al., 2014), onde é possível observar o mesmo pico de absorbância em torno de 400 nm.

Observa-se o aparecimento de um pico de absorbância em torno de 400 nm para o pH 5,8, que é característico de nanopartículas de prata. Para os demais pHs não foi possível observar esse pico de absorbância porque a concentração alta de ácido tânico sobrepõe esse pico e impossibilita a sua observação. Contudo, a mudança de coloração é um forte indicador também da formação das nanopartículas. Para reforçar a confirmação da formação das nanopartículas, comparamos nossos resultados com dados da literatura. Na figura 6b, mostramos um gráfico do artigo de referência (CAO et al., 2014). Observa-se que nanopartículas de prata possuem uma forte absorbância em torno de 400

nm, confirmando que conseguimos reproduzir com sucesso a síntese nanopartículas em nosso trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Nesse trabalho tivemos por meta adaptar a receita para a síntese de nanopartículas utilizando ácido tânico e em diferentes pHs. Os resultados indicam que obtivemos sucesso ao reproduzir essas receitas, pois observamos características marcantes da formação das nanopartículas, como a mudança de cor da solução e o surgimento de picos de absorvância perto de 400 nm. Além disso, nosso resultado é consistente com aqueles reportados em artigos de referência. Pudemos constatar também que o pH possui um forte efeito na formação das nanopartículas, onde pHs maiores favorecem a formação de mais nanopartículas, observados por uma absorvância maior nos dados de espectroscopia.

REFERÊNCIAS

CAO, Y. et al. Syntheses and Characterization of Nearly Monodispersed, Size-Tunable Silver Nanoparticles over a Wide Size Range of 7–200 nm by Tannic Acid Reduction. *Langmuir*, v. 30, n. 13, p. 3876–3882, 25 mar. 2014.

LIU, L. et al. Tannic acid-modified silver nanoparticles for enhancing anti-biofilm activities and modulating biofilm formation. *Biomaterials Science*, v. 8, n. 17, p. 4852–4860, 2020.

PADZIK, M. et al. Tannic acid-modified silver nanoparticles as a novel therapeutic agent against *Acanthamoeba*. *Parasitology Research*, v. 117, n. 11, p. 3519–3525, 15 ago. 2018.

SHANMUGAM, G.; SUNDARAMOORTHY, A.; SHANMUGAM, N. Biosynthesis of Silver Nanoparticles from Leaf Extract of *Salvia coccinea* and Its Effects of Anti-inflammatory Potential in Human Monocytic THP-1 Cells. *ACS Applied Bio Materials*, v. 4, n. 12, p. 8433–8442, 15 nov. 2021.

SIVARAMAN, S. K. et al. A green protocol for room temperature synthesis of silver nanoparticles in seconds. *Current science*, v. 97, n. 7, p. 1055–1059, 10 out. 2009.

URNUKHS AIKHAN, E. et al. Antibacterial activity and characteristics of silver nanoparticles biosynthesized from *Carduus crispus*. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 21047, 26 out. 2021.