cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Relação entre as propriedades ópticas e morfológicas de nanopartículas de prata de diferentes colorações e seu desempenho antimicrobiano

Matheus H.T. Chanan[1], William M. Souza[1], Julia L. Goetz[1], Celso R. Peter[1], Iara J. Fernandes[1,2,3]

1 Instituto Tecnológico de Semicondutores (itt Chip); 2 Programa de Pós-Graduação da Engenharia Elétrica, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS); 3 Programa de Pós-Graduação da Engenharia Civil, UNISINOS

Introdução

Estima-se que, entre 2025 e 2050, 169 milhões de mortes ao redor do mundo estarão associadas à resistência antimicrobiana (RAM), sendo 39,1 milhões dessas mortes diretamente atribuíveis a esse fenômeno[1]. A RAM é impulsionada pela pressão seletiva decorrente do uso disseminado de antibióticos e pela evolução de mecanismos bacterianos de resistência, que comprometem a eficácia dos tratamentos convencionais[2]. Nesse contexto, nanopartículas de prata (AgNPs) são utilizadas por sua atividade antimicrobiana, influenciada pelo tamanho e morfologia das partículas[3]. Essas características também influenciam as propriedades ópticas da prata, particularmente a ressonância plasmônica de superfície localizada (LSPR), responsável pelas diferentes colorações observadas em suspensões coloidais[4].

Objetivos

Investigar as propriedades físico-químicas de AgNPs com diferentes colorações, buscando compreender a influência de características estruturais, como tamanho e morfologia, sobre seu potencial antimicrobiano.

Metodologia

3,7 mL de solução de PVP foram adicionados a 43 mL de solução de nitrato de prata (0,11 mM), sob agitação de 400 rpm. Após 10 min, adicionaram-se 3,7 mL de solução de citrato (30 mM), seguidos de 101 µL de H_2O_2 (35%). Em seguida, adicionou-se o volume definido de solução de $NaBH_4$ (100 mM), mantendo-se a agitação por 30 min.

Cores	$NaBH_4$ (µL)
Vermelho	200
Laranja	170
Amarelo	150
Verde	500
Azul Claro	360
Azul	330
Violeta	300
Rosa	280

Tabela 1: Picos de absorção máxima de cada amostra.

Fonte: Imagem gerada pela Inteligência Artificial ChatGPT.

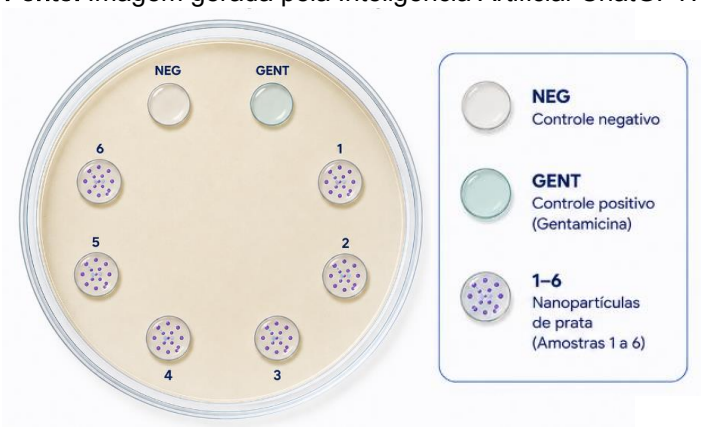

Figura 1: Arranjo dos discos de ensaio para avaliação antibacteriana.

Resultados e Discussão

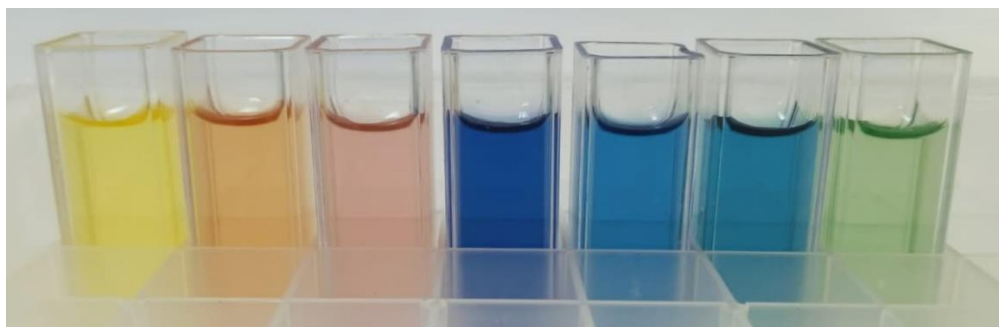

Figura 2: Nanopartículas de prata sintetizadas.

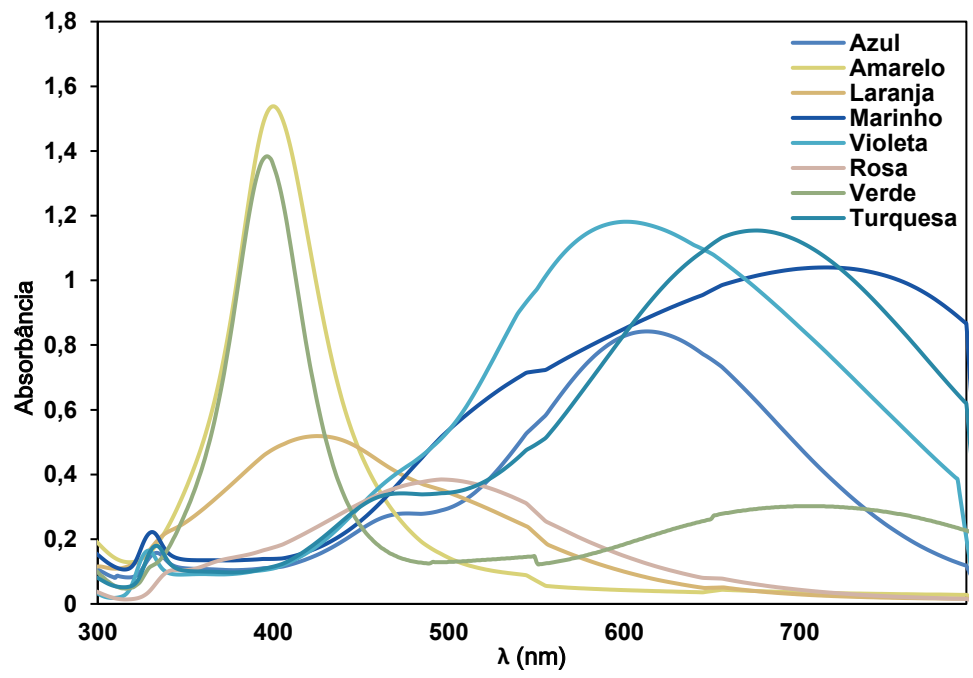

Figura 3: Espectro de absorção UV-Vis.

Cor	Comprimento de Onda (nm)
Amarelo	399
Laranja	421
Rosa	491
Violeta	604
Azul	611
Azul Marinho	709
Turquesa	673

Tabela 2: Picos de absorção máxima de cada amostra.

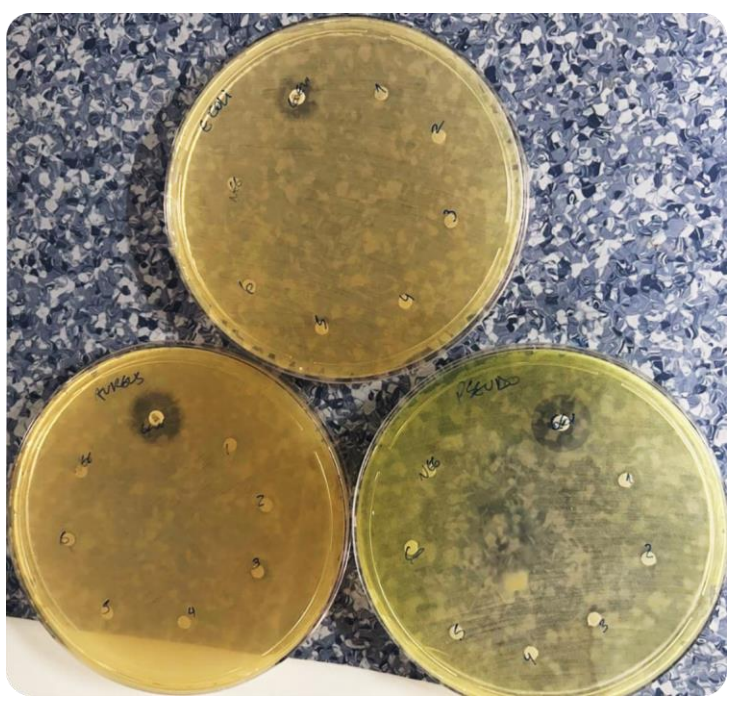

Figura 4: Resultado da análise de difusão em ágar-ágar; (1) azul claro, (2) amarelo, (3) laranja, (4) violeta, (5) azul-marinho e (6) rosa, com as bactérias *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus.*

Conclusões

A síntese empregada permitiu obter AgNPs com diferentes propriedades ópticas e biológicas, evidenciando a influência das condições reacionais sobre suas características físico-químicas. Os resultados reforçam o potencial antimicrobiano das AgNPs e a importância do controle das condições de síntese. Para estudos futuros, recomenda-se aprofundar a caracterização morfológica por microscopia eletrônica e avaliar a influência de H_2O_2 na reação, visando estabelecer maior precisão à síntese.

Referências e Agradecimentos

1. IKUTA, Kevin S. et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021 and forecasts to 2050: results from the Global Research on Antimicrobial Resistance Project. The Lancet, 2024.

2. CHRISTAKI, E.; MARCOU, M.; TOFARIDES, A. Antimicrobial Resistance in Bacteria: Mechanisms, Evolution, and Persistence. Journal of Molecular Evolution, v. 88, n. 1, 28 out. 2019.

3. HUANG, Y. et al. Nanotechnology's frontier in combatting infectious and inflammatory diseases: prevention and treatment. Signal Transduction and Targeted Therapy, v. 9, n. 1, p. 1–50, 21 fev. 2024.

4. AGNIHOTRI, S.; MUKHERJI, S.; MUKHERJI, S. Size-controlled silver nanoparticles synthesized over the range 5–100 nm using the same protocol and their antibacterial efficacy. RSC Advances, 2014.

CHIP UNISINOS