

“Desenvolvimento de nanopartículas de ouro (AuNPs) para teranóstica”

“Adriana de Souza Rodrigues, Ademar Benévolo Lugão, Jorge Gabriel dos Santos Batista, Adriana Kuschinski, Lucas Freitas de Freitas, Cássia Priscila Cunha da Cruz”
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

As nanopartículas de ouro (AuNPs) são nanossistemas com grande potencial para aplicação como teranóstico (tratamento e diagnóstico) do câncer devido as suas propriedades fotoelétricas únicas. Tais propriedades permitem o desenvolvimento de sistemas de liberação de drogas direcionadas a alvos específicos e obtenção de imagem simultaneamente. As AuNPs em associação com fitoquímicos; compostos derivados de plantas, são sintetizadas com base nos conceitos de nanotecnologia verde, formando um complexo que atua em sinergia e que possuem grande potencial no tratamento coadjuvante em oncologia em associação com agentes anticancerígenos [1]. Estudos demonstram a utilização de agentes redutores verdes com o intuito de minimizar ou eliminar o uso de agentes químicos tóxicos [2,3]. O principal foco da nanotecnologia verde é diminuir os impactos ambientais, ocupacionais e garantir a biocompatibilidade [2–5].

OBJETIVO

Sintetizar e caracterização de nanopartículas de ouro (AuNPs) obtidas com base nos princípios de nanotecnologia verde e verificar a citotoxicidade *in vitro*.

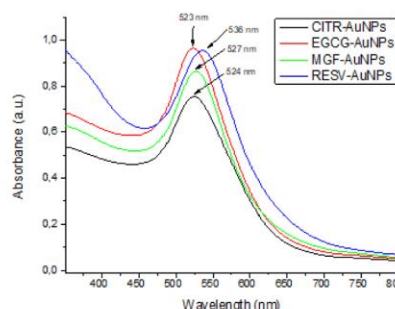
METODOLOGIA

Os fitoquímicos utilizados na síntese das nanopartículas de ouro foram: epigalocatequina-3-galato (EGCG), mangiferina (MGF) e resveratrol (RESV). O citrato de sódio (CITR) foi utilizado como controle, sendo esse o método clássico para a obtenção de AuNPs descrito por Turkevich [6].

RESULTADOS

Na figura 1 estão apresentadas as curvas de espectrofotometria com as bandas de absorção máxima na região do visível.

FIGURA 1. Espectros ultravioleta-visíveis das AuNPs (CITR-AuNPs = 524 nm; EGCG-AuNPs = 523 nm; MGF-AuNPs = 527 nm e RESV AuNPs = 536 nm) a 25 °C, $\lambda = 300-800$ nm.

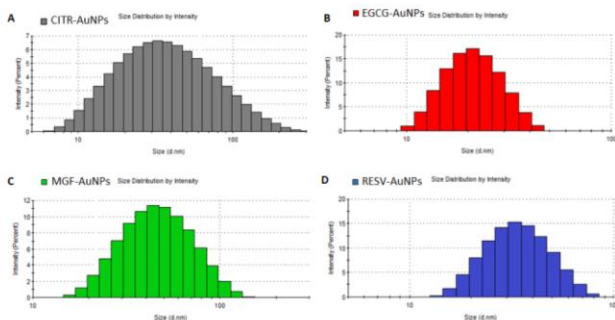


As AuNPs apresentaram baixa dispersão de tamanho (IPd) e volume hidrodinâmico na faixa de interesse para a aplicação proposta, além da elevada estabilidade comprovada pelo potencial Zeta em sistema aquoso, conforme representado tabela 1 e na figura 2.

TABELA 1. Parâmetros obtidos por espalhamento dinâmico de luz e potencial Zeta.

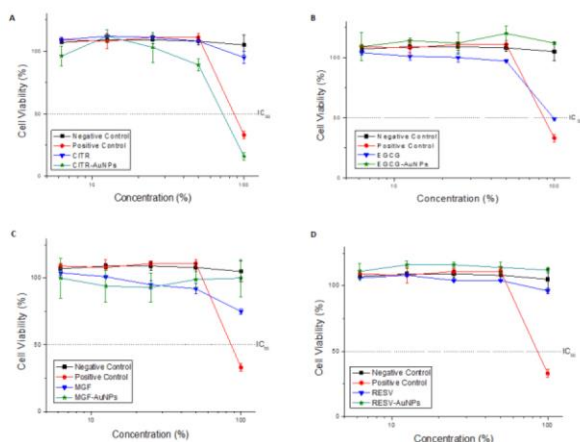
Dispersão dinâmica de iluminação (DLS) e potencial Zeta				
Amostras	Tamanho σ (nm)	Média-Z	IPd	Potencial Zeta (mV)
	Intensidade			
CITR-AuNP	47,13 \pm 36,87	17,41	0,617	-45,5 \pm 20,7
EGCG-AuNP	21,97 \pm 6,94	19,31	0,130	-38,8 \pm 16,4
MGF-AuNP	29,86 \pm 21,32	25,33	0,454	-43,1 \pm 21,0
RESV-AuNP	35,56 \pm 12,66	28,31	0,225	-41,9 \pm 27,0

FIGURA 2. Histograma de distribuição de tamanho por espalhamento dinâmico de luz.



O teste de citotoxicidade *in vitro* pela metodologia de absorção do vermelho neutro avaliou o nível de citotoxicidade das AuNPs conforme demonstrado na figura 3.

FIGURA 3. Curvas de viabilidade celular no ensaio de citotoxicidade. (A) CITR e CITR-AuNPs; (B) EGCG e EGCG-AuNPs; (C) MGF e MGF-AuNPs; (D) RESV e RESV-AuNPs.



CONCLUSÕES

As AuNPs apresentaram potencial para aplicação como biomateriais pelas suas características físico-químicas e biocompatibilidade *in vitro*. As soluções coloidais apresentaram estabilidade, dispersão de tamanho, morfologia e biocompatibilidade adequadas para dar continuidade aos testes de internalização *in vitro* e biodistribuição e imagiologia tumoral em modelo animal *in vivo*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Lee, S.H.; et al. Nano spray drying: A novel method for preparing protein nanoparticles for protein therapy. *Int. J. Pharm.* **2011**, *403*, 192–200, doi:10.1016/J.IJPHARM.2010.10.012
- [2] Chanda, N.; et al. An Effective Strategy for the Synthesis of Biocompatible Gold Nanoparticles Using Cinnamon Phytochemicals for Phantom CT Imaging and Photoacoustic Detection of Cancerous Cells. *Pharm. Res.* **2010**, *28*, 279–291, doi:10.1007/S11095-010-0276-6.
- [3] Pandey, S.; et al. Green Synthesis of Highly Stable Gold Nanoparticles using Momordica charantia as Nano fabricator. *Sch. Res. Libr. Arch. Appl. Sci. Res.* **2012**, 1135–1141.
- [4] Wong, S.; Karn, B. Nanotechnology Ensuring sustainability with green nanotechnology Treatment of Wastewater From Car Washes Using Natural Coagulation and Filtration System. *Nanotechnology* **2012**, *23*, 290201, doi:10.1088/0957-4484/23/29/290201.
- [5] Philip, D. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy Rapid green synthesis of spherical gold nanoparticles using Mangifera indica leaf. *Spectrochim. Acta Part A* **2010**, *77*, 807–810, doi:10.1016/j.saa.2010.08.008.
- [6] Turkevich, John; Cooper, Peter; Hillier James. **1951**. "A study of the nucleation and growth process in the synthesis of colloidal gold". *Discussions of the Faraday Society* *55* (c): 55–75. <https://doi.org/10.1039/df9511100055>

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq, bolsa PIBIC de Iniciação Científica.