

# HIDROXIDO DE CÁLCIO NANOPARTICULADO: UMA ALTERNATIVA PARA O TRATAMENTO DAS INFECÇÕES ENDODÔNTICAS

Vanessa O. Guanabara<sup>1</sup>; Michael R. Nunes<sup>2</sup>; Anelise V. Masiero<sup>1</sup>; **Cleonice G. da Rosa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde / Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), 88509-900, Lages, SC, Brazil

<sup>2</sup>Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Campus Lages, 88506-400, Lages, SC, Brazil

**Palavras-Chave:** Infecção Resistente, Medicação intracanal, Nanotecnologia

## Introdução

A medicação intracanal caracteriza-se pela colocação de uma substância no interior da cavidade pulpar entre as sessões necessárias à conclusão do tratamento endodôntico ou para usufruir de seus benefícios (Soares e Goldberg, 2001). Estudos têm demonstrado a resistência do *Enterococcus faecalis* à ação do hidróxido de cálcio, que é a principal medicação utilizada para os casos de infecções crônicas e presença de lesão periapical (Ferreira, 2010; Oliveira *et al.* 2010).

O hidróxido de cálcio é uma medicação intracanal comprovadamente eficaz, que possui ação bactericida e bacteriostática contra uma ampla gama de microrganismos. Além disso, é biocompatível e pode ser utilizado por um longo período de tempo. É indicado para tratamentos de pulpectomia e necrose pulpar, com ou sem lesão periapical (Ramos e Bramante, 2001).

Entretanto, embora as medicações intracanaís tem se mostrado efetivas na redução de microrganismos é impossível eliminá-las completamente do sistema de canais radiculares (Kandaswamy *et al.* 2016). Estudos tem demonstrado que independente da técnica de instrumentação bem como, medicações utilizadas, permanecem áreas inacessíveis ao preparo químico-mecânico e as medicações intracanal, principalmente em razão da conformidade e complexidade anatômica (Siqueira Jr. *et al.* 2022).

Nesse sentido, a nanotecnologia pode ser um coadjuvante importante. Na odontologia, a nanotecnologia passou a ser difundida no ano 2000 e tem sido objetivo de estudos recentes, especialmente no uso de nanopartículas para reduzir a carga bacteriana em infecções endodônticas, onde surge na complementação de materiais nanométricos para avançar na prevenção, diagnóstico e tratamento odontológico, complementando os tratamentos tradicionais e na melhoria do tratamento de infecções endodônticas (Elkassas e Arafa, 2017; Nayyar *et al.* 2021).

Considerando que as propriedades dessas medicações podem ser potencializadas em escala nanométrica, a presente pesquisa tem como objetivo sintetizar e caracterizar fisico-quimicamente as nanopartículas de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  para possível aplicação como coadjuvantes no tratamento de infecções endodônticas.

## Material e Métodos

### Síntese e caracterização das nanopartículas de hidróxido de cálcio

Nanopartículas de hidróxido de cálcio foram sintetizadas em duas etapas, conforme descrito por SIREESHA *et al.* (2017).

**Solução A:** Contendo 100ml de solução aquosa de cloreto ( $\text{CaCl}_2$ ), 0,3M foi homogeneizada com 1g de surfactante Triton X-100.

**Solução B:** Contendo 100ml de solução aquosa de hidróxido de sódio 0,6M ( $\text{NaOH}$ ).

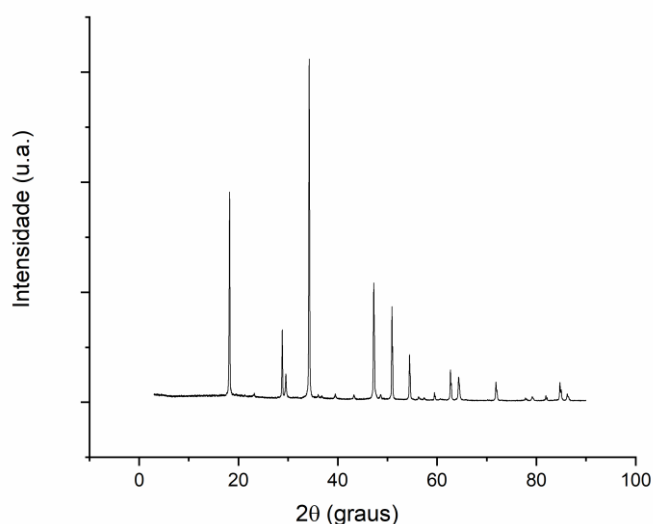
Posteriormente a solução B foi adicionada na solução A em uma temperatura de  $90^\circ\text{C}$ , onde as partículas precipitadas foram lavadas, filtradas e secas em estufa a  $70^\circ\text{C}$  durante a noite para então, obter 2,20g de nanopartícula de hidróxido de cálcio em pó.

A confirmação da síntese da nanopartícula de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  foi realizada por difração de raios X, em equipamento MiniFlex600 DRX Rigaku. A análise foi feita utilizando difração de raios X com radiação  $\alpha$  do  $\text{Cu} = 1,54 \text{ \AA}$  e taxa de varredura de  $0,1^\circ$ . Essa análise será útil para verificar a cristalinidade do material e o tamanho das partículas.

## Resultados e Discussão

O padrão de difração de raios X (DRX) obtido para as nanopartículas de hidróxido de cálcio, está apresentado na Figura 1.

**Figura 1.** Padrão de DRX para as nanopartículas de hidróxido de cálcio



Esse padrão exibe picos característicos de  $\text{Ca(OH)}_2$ , conforme o JCPDS No. 72-0156- (*Joint Committee on Powder Diffraction Standards*) (López-Arce *et al.*, 2011), confirmando a obtenção bem-sucedida das nanopartículas de hidróxido de cálcio no presente estudo.

Além disso, foi identificado um pico em  $29,3^\circ$ , correspondente à calcita, indicando a ocorrência de carbonatação superficial nas nanopartículas de hidróxido de cálcio (Liu *et al.*, 2010).

### Conclusões

A pesquisa demonstrou sucesso na síntese e caracterização de nanopartículas de hidróxido de cálcio  $\text{Ca(OH)}_2$ , confirmando sua formação através da difração de raios X. A presença dos picos característicos e a identificação de calcita indicam uma possível carbonatação superficial, o que deve ser monitorado em aplicações futuras. Esses resultados sugerem que as nanopartículas podem ser promissoras como coadjuvantes no tratamento de infecções endodônticas. Estudos adicionais são necessários para avaliar a eficácia clínica e a potencial melhora no tratamento odontológico.

### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio dos seguintes financiamentos de pesquisa: FAPESC 12/2020 TO2021TR1482, FAPESC 12/2020 TO2021TR001430, FAPESC 15/2021 TO2021TR001220, FAPESC 54/2022 TO2023TR000648, FAPESC 54/2022 TO2023TR000883, FAPESC 54/2022 TO 2023TR000884, FAPESC 15/2023 TO2023TR001418 e FAPESC 15/2023 TO2023TR001518.

### Referências

- ELKASSAS, D.; ARAFA, A. The innovative applications of therapeutic nanostructures in dentistry. **Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine**, v. 13, n. 4, p. 1543-1562, 2017.
- FERREIRA C. X. M., Ação antimicrobiana de diferentes medicamentos intracanaís contra isolados endodônticos de *Enterococcus faecalis*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estácio de Sá, 2010.
- KANDASWAMY, E.; NAGENDRABABU, V.; DEIVANAYAGAM, K. Antimicrobial effect of nanoparticles in endodontics. **Nanobiomaterials in Dentistry**, p.161-186, 2016.
- LIU, Tong *et al.* Synthesis and characterization of calcium hydroxide nanoparticles by hydrogen plasma-metal reaction method. **Materials Letters**, [s. l.], v. 64, n. 23, p. 2575–2577, 2010.
- LÓPEZ-ARCE, P. *et al.* Influence of relative humidity on the carbonation of calcium hydroxide nanoparticles and the formation of calcium carbonate polymorphs. **Powder Technology**, [s. l.], v. 205, n. 1–3, p. 263–269, 2011.
- RAMOS, C.A.S.; BRAMANTE, C.M; Endodontia: Fundamentos Biológicos e Clínicos. 2ª edição, São Paulo, SP, Editora Santos, 2001.



63º Congresso Brasileiro de Química  
05 a 08 de novembro de 2024  
Salvador - BA

SIQUEIRA J.F., ROÇAS I.N.; Present status and future directions: microbiology of endodontic infections, **Int. Endod. J.** 55 (S3) (2022) 512530.

SIREESHA A., JAYASREE R., VIDHYA S., MAHALAXMI S., SUJATHA V., KUMAR T.; Comparative evaluation of micron- and nano-sized intracanal medicaments on penetration and fracture resistance of root dentin - An in vitro study., **Int J Biol Macromol.** 2017

SOARES I.J., GOLDBERG F., Endodontia – Técnicas e fundamentos. Porto Alegre, RS, Editora Artmed, 2ª edição, 2011.