

## **AVALIAÇÃO ESTEREOLÓGICA DA NEOFORMAÇÃO ÓSSEA NO ALVÉOLO DENTÁRIO APÓS EXODONTIA E ENXERTO COM CERÂMICAS A BASE DE FOSFATO DE CÁLCIO**

Isadora Yumi Yokoyama Kaminata (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Camila Giroto da Silva, Silvana Regina de Melo, Luzmarina Hernandez (Orientador). E-mail: ra129017@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

**Área e subárea do conhecimento: Ciências Biológicas, Morfologia**

**Palavras-chave:** avulsão dentária; regeneração óssea; biomateriais

### **RESUMO**

A avulsão dentária é comum em crianças e pode resultar em reabsorção óssea caso o dente não seja recolocado no alvéolo dentário, dificultando o tratamento com implantes dentários, no futuro. O objetivo desta pesquisa foi quantificar o osso neoformado, após remoção completa do dente (exodontia), simulando uma avulsão dentária, seguido por enxertia do alvéolo com cerâmicas a base de fosfato de cálcio, BCP e BCP/Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. O grupo coágulo representou o controle negativo. Foram utilizados cortes histológicos do dente incisivo superior direito de ratos Wistar, aos 15, 30, 60 e 120 dias após exodontia, corados pela técnica de Azan. Para a análise do osso novo, foi utilizado método estereológico. Houve aumento significativo na quantidade de osso neoformado, ao longo do tempo, nos três grupos estudados.

### **INTRODUÇÃO**

Nos casos de perda dentária por avulsão, o procedimento recomendado é a recolocação do dente para a manutenção do osso alveolar, o que nem sempre é possível, resultando em ausência do estímulo mastigatório e consequente reabsorção óssea (DARBY et al., 2008). Os implantes e enxertos dentários são alternativas utilizadas nos casos de perda de um ou mais dentes, mas os implantes não podem ser realizados em crianças na fase crescimento. Os biomateriais empregados como substitutos ósseos têm propriedades osteocondutoras, atuam na osteogênese, permitindo a formação rápida do osso (NASCIMENTO et al., 2011) e

auxiliam no retardo da reabsorção fisiológica do processo alveolar, após perda dentária. As cerâmicas baseadas em fosfato de cálcio estão entre os materiais mais utilizados como substitutos ósseos. Aquelas de fosfato de cálcio bifásicas (BCPs), constituídas de hidroxiapatita (HAp)  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  e  $\beta$ -fosfatotricálcico ( $\beta$ -TCP)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , têm mostrado melhor bioperformance no corpo vivo do que a hidroxiapatita pura (LIU; LUN, 2012). No entanto, as cerâmicas baseadas em CaPs são reabsorvidas lentamente e são muito frágeis de modo que sua associação com outros materiais mais resistentes à corrosão e biocompatíveis, como o nióbio, pode ser vantajosa. (NASCIMENTO et al., 2011). O objetivo dessa pesquisa é quantificar, por método histomorfométrico, o osso neoformado, após remoção completa do dente (exodontia), simulando uma avulsão dentária, seguido por enxertia do alvéolo com cerâmicas a base de fosfato de cálcio BCP e BCP/Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

## MATERIAIS E MÉTODOS

CEUA /UEM: 9354050517: Os detalhes da metodologia estão descritos no estudo disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0254058422013888> Foram utilizados cortes histológicos seriados de 7  $\mu\text{m}$  do dente incisivo superior direito de ratos Wistar, aos 15, 30, 60 e 120 dias após exodontia, corados pela técnica de Azan. As imagens foram observadas com objetiva de 20x em microscópio Nikon Eclipse® (Toquio, Japão) acoplado com câmera Nikon (Ds-Fi1c, Shimjuku, Japão). Para a análise quantitativa do osso neoformado nos grupos (1) BCP, (2) BCP-Nb e (3) coágulo, foram utilizadas lâminas histológicas de 3 ratos para cada período de tempo. Foram selecionados 3 cortes de cada animal e, cada corte foi virtualmente dividido em 15 campos de onde foram escolhidos aleatoriamente 5 campos, totalizando 15 campos/animal. Esta metodologia garantiu (a) aleatoriedade da captura, (b) contemplação de todos os campos do alvéolo dentário de forma que nenhuma área fosse capturada e quantificada mais de uma vez. Para a determinação da área ocupada por osso novo, no alvéolo foi empregado o método estereológico de planimetria por contagem de pontos, por meio de um sistema-teste com 130 cruces de centros igualmente espaçados, confeccionado em folha de acetato (Figura 1 (2)). Esse material foi projetado sobre a imagem capturada em aumento de 20x na tela de um notebook Samsung, com zoom de 177%. As intersecções das cruces sobrepostas ao tecido ósseo foram contabilizadas e convertidas em valor de área por meio da fórmula (1). Os dados foram submetidos à análise estatística (ANOVA, com pós teste de Tukey) pelo GraphPad Prism 8.0.1. E as diferenças foram consideradas significantes quando  $p < 0,05$ . Os resultados são apresentados na Figura 1 (1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 (1) representa a área ocupada por osso neoformado, aos 15, 30, 60 e 120 dias após exodontia do dente incisivo direito e enxerto do alvéolo com BCP ou BCP-Nb. No grupo controle (negativo) o alvéolo foi preenchido com coágulo do próprio animal. O estudo pelo método estereológico mostrou que houve formação óssea ( $p < 0,0001$ ) ao longo do tempo, em cada grupo estudado. Quando foram comparados os materiais, dentro de um mesmo período de tempo, a maior formação óssea ocorreu no grupo Coágulo. Apesar da sua eficácia, é reconhecida a desvantagem de manter apenas o coágulo durante a regeneração do alvéolo dentário, em função da ausência de estímulo mecânico que resulta em alterações dimensionais do rebordo alveolar, prejudicando a realização posterior de implantes odontológicos (DARBY et al., 2008). A comparação estatística entre as biocerâmicas mostrou que apesar do BCP-Nb apresentar um percentual maior de beta TCP ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ), (34% BCPNb em comparação com 10% no BCP), considerado o principal componente que estimula a osteogênese nas biocerâmicas de fosfato de cálcio, neste estudo, os alvéolos preenchidos com BCP e BCP-Nb apresentaram médias da área de formação óssea semelhantes ( $p > 0,05$ ). Este resultado também ressalta que a presença do nióbio, que confere maior dureza ao material, não prejudicou a formação óssea, ao contrário, a formação óssea foi semelhante àquela observada no grupo BCP.

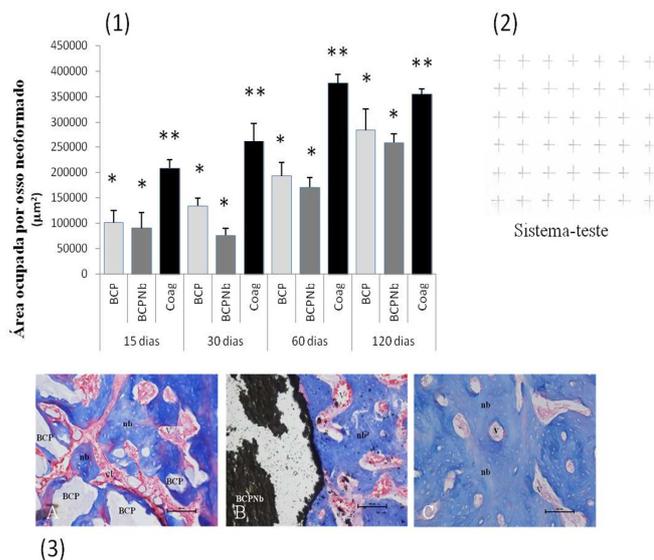


Figura 1. (1) Gráfico da área ocupada por tecido ósseo neoformado.  $p < 0,05$  quando comparado \* com \*\*, dentro do mesmo período de tempo (teste de Tukey); (2) Modelo de sistema teste; (3)

Fotomicrografias de campos microscópicos de alvéolos dentários enxertados com BCP (A), BCP-Nb (B) e coágulo (C), após exodontia. BCP=fosfato de cálcio bifásico; Nb= nióbio; v= vaso sanguíneo; ct= tecido conjuntivo; nb= osso novo. Aumento original: 20x. Coloração tricrômico de Azan.

## CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que as cerâmicas de fosfato de cálcio estimularam a osteogênese no alvéolo dentário, após exodontia, ao longo de um período de 120 dias; o coágulo foi mais eficiente em estimular a regeneração óssea em todos os períodos de tempo estudados; não houve diferença na área de osso neoformado no alvéolo, quando a cerâmica foi enriquecida com nióbio.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária pela concessão da bolsa; ao CNPq e Finep pelo apoio financeiro; e à minha orientadora pela colaboração.

## REFERÊNCIAS

DARBY, I.; CHEN, S.; DE POI, R. Ridge preservation: what is it and when should it be considered. **Australian Dental Journal**, v. 53, n. 1, p. 11-21, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18304236/>. Acesso em: 2 de agosto de 2024.

LIU, B.; LUN, D. X. Current Application of  $\beta$ -tricalcium Phosphate Composites in Orthopaedics. **Orthopaedic Surgery**. v.4, n. 3, p.139-44, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22927147/>. Acesso em: 2 de agosto de 2024.

NASCIMENTO, W. J., *et al.* Nanostructured Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-natural hydroxyapatite formed by the mechanical alloying method: A bulk composite. **Materials Chemistry and Physics**. v. 130 p. 1-2, 84-89, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0254058411004755>. Acesso em: 2 de agosto de 2024.