



UTILIZAÇÃO DE SULFATO DE BÁRIO EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES PARA RADIOPACIDADE EM BIOMODELOS ODONTOLÓGICOS – PROJETO PILOTO

Diego Augusto Bristot¹, Ana Paula Marques de Oliveira Borges², Rebeca Tuchlinowicz³, Gustavo Zanna Ferreira⁴, Carolina Ferrairo Danieletto- Zanna⁵

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. diegoa.bristot@hotmail.com

²Acadêmica do Curso de Odontologia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. paulaborges2@hotmail.com

³Acadêmica do Curso de Odontologia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. rebecatuchlo@gmail.com

⁴Doutor, Docente no Curso de Odontologia, UNICESUMAR. gustavozanna@hotmail.com

⁵Orientadora, Mestre, Docente no Curso de Odontologia, UNICESUMAR. carolina.danieletto@unicesumar.edu.br

RESUMO

A pesquisa tem como intuito diferenciar, a partir de diferentes concentrações de sulfato de bário, as estruturas craniofaciais quando submetidas a testes radiográficos, em diferentes técnicas como periapicais, panorâmicas, tomografias, entre outras. Um estudo piloto foi realizado para calcular as diferentes concentrações de sulfato de bário que acrescidas à resina acrílica poderiam simular as partes do crânio em exames de imagem. Foram confeccionados espécimes em resina acrílica acrescidos de diferentes concentrações (1%, 5%, 10% e 20%) de sulfato de bário, um reagente químico radiopaco, estes foram submetidos a radiografias periapicais as quais foram analisadas e comparadas visualmente às estruturas dentofaciais. Pode-se concluir que a concentração de 1% desenvolveu uma radiopacidade semelhante a tecidos moles como gengiva ou polpa, a de 5% a 10% corresponde às variações de osso alveolar dependendo da região a ser analisada; e 10% de sulfato de bário, por meio da radiografia sugeriu uma radiopacidade de dentina e a maior concentração analisada, de 20% foi semelhante a osso denso.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem; Crânio; Radiografia dentária.

1 INTRODUÇÃO

O sulfato de bário possui o número atômico 56 e o iodo 53, sendo maiores que o número atômico eficaz de 7 apresentado pelos tecidos moles, sendo assim esses agentes absorvem mais fótons de raios X do que os tecidos moles, o que aumenta a radiopacidade das estruturas que os contêm (BRAUNER et al., 2019). Um estudo feito por Makita et al (2008) adicionou sulfato de bário 10% em cimento ósseo denominado PMMA (polimetilmetacrilato) para que fosse possível ter radiopacidade no material, garantindo assim uma melhor verificação de como estaria a posição do cimento em um procedimento denominado vertebroplastia.

A adição de sulfato de bário aumentou significativamente a radiopacidade dos materiais testados, e a maior quantia em peso de sulfato de bário aumentou significativamente a radiopacidade dos materiais de moldagem (COSTA, 1978). A associação do sulfato de bário com determinadas resinas, não altera as propriedades das mesmas, segundo Collares et al (2010).

Considerando que o reagente químico sulfato de bário tem propriedades de caráter radiopaco, o objetivo deste trabalho é desenvolver um estudo piloto, *in vitro*, para definir quais as concentrações de sulfato de bário necessárias para simular a radiopacidade das estruturas dentofaciais em técnicas radiográficas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS



O método utilizado para elaboração deste trabalho é do tipo aplicado, exploratório e quantitativo. A amostra (n=12) foi composta por discos confeccionados utilizando resina acrílica (Auto JET Pó e Líquido - Marca: Clássico) associada ao Sulfato de Bário (PA – Dinâmica), sendo que cada espécime teve como dimensões: 3mm de espessura e 20mm de diâmetro.

Os testes foram realizados adicionando concentrações de 1Wt% (n=3), 5Wt% (n=3), 10Wt% (n=3) e 20Wt%(n=3) de sulfato de bário. No primeiro momento, foi definido que a massa total de cada amostra ficaria em 15g. O BaSO₄ tem massa molar de 233,38g/mol, aplicando regra de três com as concentrações pré-estabelecidas, determinamos seguintes os valores: 1%= 1,65 g BaSO₄ e 13,35g resina acrílica (pó), 5%= 5,83g BaSO₄ e 9,17g resina acrílica (pó), 10%= 11,66g BaSO₄ e 3,34g resina acrílica (pó) 20%= 23,33g BaSO₄ e 6,66g resina acrílica (pó). Em seguida, realizamos a pesagem dos elementos (BaSO₄ e resina acrílica em pó), para posteriormente misturá-las juntamente com JET líquido.

Ao realizar as misturas, separamos os compostos em três corpos de prova de cada uma das concentrações anteriormente citadas. Após o tempo de presa final, os espécimes foram submetidos à radiografia periapical, e, estas comparadas visualmente às estruturas ósseas e dentárias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido aos riscos biológicos, inúmeras pesquisas têm sido feitas na esperança de encontrar alternativas para a elaboração de materiais que possibilitem estudos de técnicas radiográficas pelos acadêmicos de odontologia, sem que estes sejam submetidos a exposições desnecessárias aos aparelhos de raio x. Dessa forma, para elaboração de um crânio em resina, é necessário pesquisar a quantidade específica de sulfato de bário para cada região deste crânio, já que as diferentes estruturas possuem diferentes densidades e com isso, nas radiografias, representam-se em diferentes contrastes (áreas radiopacas e radiolúcidas).

O sulfato de bário foi o material de escolha tendo em vista, além de sua radiopacidade, a propriedade de baixa solubilidade em água ($K_{ps} = 1 \times 10^{-10}$ à 25 °C)¹, o que garante que o produto não é tóxico em contato com os tecidos, não podendo ser absorvido pelo organismo (DINIZ, 2009).

A utilização do sulfato de bário como material radiopaco para radiografias também foi analisada pelos pesquisadores Moreno et al (2005), em que foi aplicado sulfato de bário ao redor do forame de Haschke, e houve a confirmação de que na presença do material, a área apresenta-se radiopaca. Outro estudo envolvendo o uso de sulfato de bário, desta vez associado ao hidróxido de cálcio, mostrou resultados significativos de radiopacidade desta junção (ORHAN et al, 2021).

No presente estudo, os resultados obtidos estão representados na figura 1.

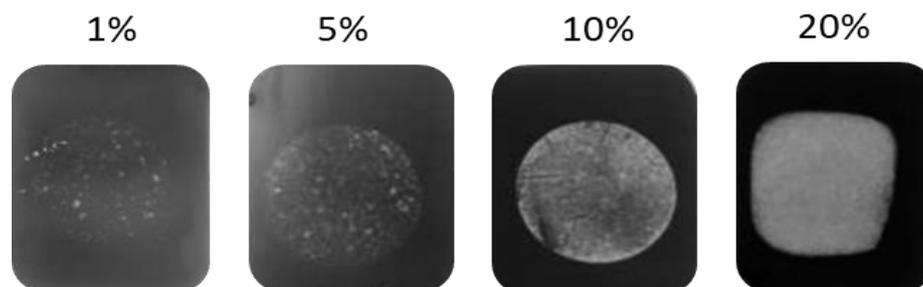


Figura 1. Radiografias periapicais representando a radiopacidade das diferentes concentrações de Sulfato de Bário.



As concentrações do sulfato de bário podem ser aplicadas às estruturas dentofaciais da seguinte forma: osso cortical com 20%, pois se trata de uma estrutura com grande radiopacidade. Dentina 10%, por ser uma estrutura que apresenta uma radiopacidade um pouco inferior quando comparada à estrutura anterior. Osso alveolar entre 5% e 10%, pois a sua radiopacidade pode variar em determinadas regiões. E a polpa dentária que se trata de uma estrutura orgânica, de área radiolúcida, será representada pela concentração de 1% sendo o similar para esta estrutura.

O esmalte dentário apresenta normalmente uma radiopacidade maior do que a encontrada aqui, portanto, sugere-se que seja realizada uma concentração mais elevada que 20% de sulfato de bário para que consiga simular esta estrutura dentária nos modelos de estudo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a concentração de 1% desenvolveu uma radiopacidade semelhante a tecidos moles como gengiva ou polpa, a de 5% a 10% corresponde às variações de osso alveolar dependendo da região a ser analisada; e 10% de sulfato de bário, por meio da radiografia sugeriu uma radiopacidade de dentina e a maior concentração analisada, de 20% foi semelhante a osso denso. E, tornando necessário maiores investigações para as demais estruturas e uma continuação deste estudo para a confecção de um crânio que possa ser reproduzido e possivelmente comercializado para estudo de alunos de odontologia.

REFERÊNCIAS

BRAUNER, R. K.; et al. Utilização De Contraste Radiológico Positivo Em Cadáveres Para Estudo Anatômico. XXI encontro de pós-graduação. **Anais** [...]. UFPEL, Pelotas, RS, 2019. Disponível em: <https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2019/CA_04632.pdf>

COLLARES, F. M. **Síntese de blendas co-monoméricas radiopacas de aplicação odontológica**. 2010. Tese (Doutorado em Odontologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/107974>>

COSTA, E. **Estudo comparativo entre as alterações de radiopacidade causadas em resinas compostas pela adição de proporções variáveis de sulfato de bário e de fluoreto de bário**. 1978. Tese (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal De Santa Catarina, Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1978. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/74809>>

DINIZ, D. N.; et al. Avaliação do conhecimento sobre biossegurança em radiologia pelos alunos do curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba. **Revista Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 16, n. 4, p. 166-9, 2009. Disponível em: <https://repositorio-racs.famerp.br/racs_ol/vol-16-4/IDK4_out-dez_2010.pdf>

MAKITA, M.; et al. Effects of barium concentration on the radiopacity and biomechanics of bone cement: experimental study. **Radiation medicine**, v. 26, n. 9, p. 533-538, 2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19030961/>>



MORENO, R. C.; et al. Anatomic and radiograph study of the persistence of foramen of Huschke. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, n. 5, p. 676-679, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-72992005000500020>>

ORHAN E. O.; et al. Radiopacity quantification and spectroscopic characterization of OrthoMTA and RetroMTA. **Microscopy Research and Technique**, v. 84, n. 6, p. 1233-1242. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/jemt.23682>>