



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 06, pp. 56783-56787, June, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.24679.06.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

APLICAÇÃO DO MINERAL GIPSITA NA COMPOSIÇÃO DE MATERIAIS ODONTOLÓGICOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Ilan Hudson Gomes de Santana^{*1}, Mayara Rebeca Martins Viana², Júlio César Guimarães Freire³, Marcondes Mendes de Souza⁴, Luciana Jeannie Dantas Bezerra Mendes⁵, Kaio Kennuir Gomes Palmeira¹, Eduarda Gomes Onofre de Araújo¹, Gabrieli Duarte Farias¹, Leticia Regina Marques Beserra¹, Rilarly Rodrigues Feitosa¹, Flávio Murilo Lemos Gondim⁶, Clara Franciely da Mota Sousa⁶, Lucas Claudino de Oliveira⁶, Carmem Silvia Laureano Dalle Piagne⁷ and Cláudia Batista Mélo⁸

¹Autor Correspondente - Discente do curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, Brasil; ²Discente do curso de Odontologia do Centro Universitário de João Pessoa. João Pessoa, Paraíba, Brasil; ³Discente do Programa de Mestrado Profissional em Saúde da Família da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, Brasil; ⁴Professor titular do curso de Mineração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil; ⁵Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Paraíba, Brasil; ⁶Discente do Programa de Mestrado Profissional em Gerontologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, Brasil; ⁷Professora do Departamento de Odontologia Restauradora, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, Brasil; ⁸Professora do Departamento de Clínica e Odontologia Social, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 14th March, 2022
Received in revised form
02nd April, 2022
Accepted 17th May, 2022
Published online 28th June, 2022

Key Words:

Sulfato de Cálcio,
Mineral, Materiais dentários,
Odontologia, Revisão.

*Corresponding author:

Ilan Hudson Gomes de Santana

ABSTRACT

Introdução: na Odontologia contemporânea, aconteceram significativos avanços na inclusão de matérias-primas para a obtenção de melhores características dos materiais utilizados nesta área. Alguns compostos minerais, a exemplo da gipsita e do seu produto sulfato de cálcio, são responsáveis por essa expressiva evolução nas características físicas, químicas e estruturais dos materiais odontológicos. **Objetivo:** identificar, especificar e discutir as aplicações da gipsita/sulfato de cálcio nos produtos e nos procedimentos odontológicos. **Metodologia:** esse estudo é uma revisão integrativa realizada por meio de pesquisas em quatro bases de dados. Os estudos incluídos apontam, em sua totalidade, a aplicação da gipsita/sulfato de cálcio na Odontologia. **Resultados:** dentre os estudos analisados, 63,64% abordaram a respeito do sulfato de cálcio para fins regenerativos, 27,27% pontuaram a aplicação do sulfato de cálcio em materiais dentários e 9,09% mostrou o sulfato de cálcio como um meio de avaliação clínica. **Conclusão:** após as análises dos estudos, foi constatado que a gipsita, a partir do sulfato de cálcio, pode ser utilizada para fins regenerativos, na aplicação em materiais dentários ou para avaliação clínica, principalmente por possuir propriedades excepcionais. Todavia, sugere-se a realização de novos trabalhos a fim de evidenciar uma análise completa do referido mineral no âmbito da prática odontológica.

Copyright © 2022, Ilan Hudson Gomes de Santana et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Ilan Hudson Gomes de Santana, Mayara Rebeca Martins Viana, Júlio César Guimarães Freire, Marcondes Mendes de Souza et al. "Aplicação do mineral gipsita na composição de materiais odontológicos: uma revisão integrativa", *International Journal of Development Research*, 12, (06), 56783-56787.

INTRODUCTION

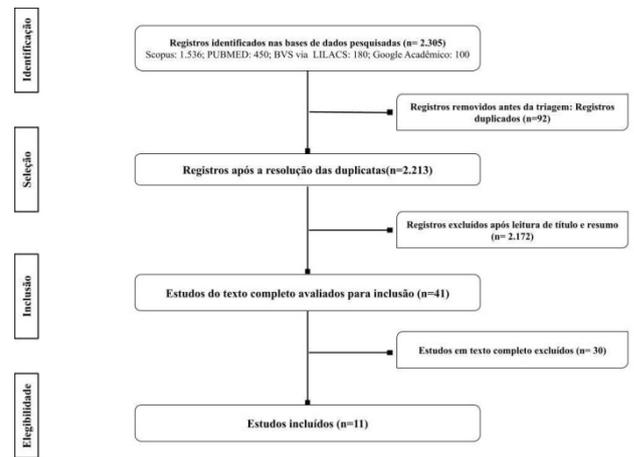
A busca por melhores materiais e o estabelecimento de novos protocolos para sua utilização na Odontologia se estende há séculos e continua em pleno crescimento. O desenvolvimento de pesquisas científicas oferece, a cada ano, novos materiais com propriedades aprimoradas, visando assim garantir a qualidade do trabalho profissional e proporcionar maior conforto ao paciente.

A diversidade e a modernidade dos produtos disponíveis e continuamente lançados no mercado tornam fundamental o conhecimento de suas propriedades físicas, químicas e mecânicas, pois tais informações nortearão o profissional na escolha do material mais adequado para cada tratamento (Chain; Rosa, 2021). Na Odontologia contemporânea, ocorreram avanços significativos no desenvolvimento e na inclusão de novas e/ou subutilizadas matérias-primas para a obtenção de melhores características dos materiais dentários. A aplicação de minerais nos diferentes compostos utilizados na indústria odontológica é uma atividade comum, sendo a

gipsita um composto mineral frequentemente utilizado na Odontologia, tal material apresenta propriedades nobres que proporcionam a sua usabilidade em diversas especialidades, a exemplo de Dentística, Prótese Dentária e Ortodontia (Regis *et al.*, 2021). A gipsita é um mineral não-metálico que está inserido na classe mineralógica dos sulfatos, classificado quimicamente como um sulfato de cálcio di-hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Apresenta dureza 2 na escala de Mohs, sendo um material flexível que possui quatro direções de clivagem e se cristaliza no sistema cristalino monoclinico. Sua densidade é de $2,3 \text{ cm}^3$ e demonstra um hábito prismático. Possui uma característica bastante peculiar que consiste na facilidade de desidratação e reidratação, uma das inúmeras características que lhe confere grande interesse. Geralmente, é encontrada em depósitos geológicos denominados de evaporíticos (Navarro *et al.*, 2017). No Brasil, os principais depósitos de gipsita estão localizados na região do Vale do Araripe, que estão inseridos na divisa dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. Essa região é responsável por 95% da produção brasileira de gesso, sendo composta por dez cidades, quatro dessas são as principais para exploração. O Polo Gesso do Araripe possui 42 minas de gipsita em atividade, 174 indústrias de calcinação e cerca de 750 indústrias de pré-moldados, gerando 13,9 mil empregos diretos, 69 mil indiretos, com um faturamento anual de R\$ 1,4 bilhões/ano (Granja *et al.*, 2017). O mineral gipsita é a forma natural do sulfato de cálcio di-hidratado, utilizado na Odontologia como matéria-prima para alguns produtos. O sulfato de cálcio é o principal componente dos gessos odontológicos, e, de acordo com a especificação nº 25 da ANSI/ADA (American National Standard/American Dental Association Specification) é classificado em cinco tipos, sendo eles: Tipo 1: gesso dental, impressão; Tipo 2: gesso dental, modelo; Tipo 3: Pedra dental, modelo; Tipo 4: Pedra dental, matriz, alta resistência, baixa expansão; Tipo 5: Pedra dental, matriz, alta resistência, alta expansão. No quesito da aplicação dos gessos (sulfato de cálcio) mencionados anteriormente, depende, principalmente, da indicação clínica e das propriedades físicas necessárias para sua utilização nos fins odontológicos (Castilho *et al.*, 2007). A transformação do mineral em gesso ocorre devido a um processo denominado calcinação, que é a resultante de um processamento térmico por um período de tempo, pelo qual a gipsita sofre uma desidratação molecular em estufa, modificando assim, algumas de suas propriedades. A gipsita é triturada e, posteriormente, calcinada em uma faixa de temperatura que tem início a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ (temperatura ambiente) e pode ir até $160 \text{ }^\circ\text{C}$, para que $\frac{3}{4}$ da água de cristalização seja retirada da estrutura química para obter o sulfato de cálcio hemihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$). Dependendo do método de calcinação, originam-se diferentes tipos de cristais de sulfato de cálcio, que possuem a fórmula química em comum, mas têm diferentes propriedades físicas e morfológicas, tais produtos da desidratação podem ser o mineral hemihidratado e anidritas (Cipriano *et al.*, 2021). Sabe-se que a compreensão das diversas formas de utilização desse material nas especialidades odontológicas é um diferencial para a formação do cirurgião-dentista. Diante do exposto, este artigo justifica-se pela necessidade de oferecer um conhecimento baseado em evidências científicas para profissionais e acadêmicos, sobre o tema em questão, a fim de auxiliar na tomada de decisão, visto que a gipsita é um material que existe em abundância no Brasil e possui excelente custo-benefício, sendo de fácil manipulação, além de não existirem estudos amplos para promover o seu desenvolvimento, necessitando, pois, ser mais abordada na literatura. Desse modo, o objetivo central desta revisão integrativa é identificar, especificar e discutir as múltiplas aplicações da gipsita/sulfato de cálcio nos produtos e procedimentos odontológicos, visto que o sulfato de cálcio de origem natural possui diversas aplicações e possui grande relevância como material de interesse para ser utilizado na área clínica, ambulatorial e reabilitação em Odontologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa, não sendo necessária a sua submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.



Fonte: Autores (2022)

Fluxograma 1. Etapas e controle de seleção dos trabalhos

Todavia, foram mantidos os resultados das publicações dos autores empregadas ao desenvolvimento deste estudo. A revisão integrativa possui o objetivo de disponibilizar informações sintetizadas a respeito de um assunto ou um problema específico em um determinado momento. Esse modelo de busca apresenta um método de pesquisa e seleção de estudos, com avaliação da relevância e da validade dos resultados evidenciados, possibilitando a coleta, síntese, interpretação e comparação dos dados encontrados (Coslop *et al.*, 2022). No início desta revisão integrativa, foi elaborado um protocolo de controle (contendo a identificação da pesquisa, definição da questão-problema, das estratégias de busca e das bases de dados que foram utilizadas). Posteriormente, foram realizadas buscas nas bases de dados previamente definidas. Logo após, houve a seleção dos artigos que respondiam a pergunta norteadora do presente trabalho. Para isso, foram adotadas as seis fases apontadas na pesquisa de Sousa *et al.* (2018), sendo elas: 1) identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/ amostragem ou busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos; 4) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; 5) interpretação dos resultados; 6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento. Para prosseguimento na pesquisa, a questão norteadora estabelecida foi: “Qual é a aplicação da gipsita/sulfato de cálcio na Odontologia?”. Com o objetivo de responder esse questionamento, foi realizada uma busca em quatro bases de dados: Scopus, PubMed via MEDLINE, Web of Science, e LILACS. No que se refere à literatura cinzenta, foram feitas buscas através do Google Scholar.

A busca foi realizada utilizando os seguintes descritores do vocabulário controlado - Descritores em Ciências da Saúde: “Dental Materials”, “Dentistry”, “Mineral” e “Calcium Sulfate” na língua inglesa, sendo combinados por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”, como apresenta o Quadro 1. Nas estratégias de busca, foram incluídos trabalhos que discorressem sobre o uso da gipsita e do seu produto sulfato de cálcio na indústria odontológica e nos procedimentos clínicos, com a limitação de trabalhos que respondessem a indagação problema desta pesquisa. Quanto à etapa de busca nas bases de dados, adotamos alguns critérios de exclusão, a exemplo de: trabalhos de conclusão de curso (monografias, dissertações e teses), duplicatas, editoriais, notas prévias e resumos publicados em anais de eventos e manuais. A pesquisa e a análise dos trabalhos encontrados nas bases de dados consultadas foram realizadas por dois pesquisadores independentes no dia 06 de abril de 2022. Nos resultados obtidos, foram encontrados 92 estudos duplicados, sendo a resolução dessas duplicatas realizada por meio do *software* Rayyan. Após essa etapa, foi constatada a divergência entre pesquisadores acerca da inclusão de 123 artigos (5,55%), porém, após a avaliação de um terceiro avaliador, a pesquisa alcançou um consenso, como demonstra o fluxograma 1 a seguir:

Quadro 1. Estratégias de buscas estabelecidas e utilizadas nas bases de dados e portal de dados consultados

| Bases de Dados | Estratégia de busca |
|--------------------|---|
| Scopus | (calcium AND sulfate OR plaster) AND (dentistry OR dental AND materials) AND (minerals) AND (LIMIT-TO (OA, "all")) . |
| PubMed via MEDLINE | (Calcium Sulfate OR plaster) AND (dentistry OR Dental Materials) AND (Minerals) |
| LILACS | (calcium sulfate OR sulfato de cálcio OR gipsita OR plaster OR gesso) AND (dentistry OR Odontologia OR material dentário OR materiais dentários OR dental materials) AND (mineral OR minerais OR minerals). |
| Web of Science | ALL=((Calcium Sulfate OR plaster) AND (dentistry OR Dental Materials) AND (Minerals)) |

Fonte: Autores (2022)

Quadro 2. Autores e principais resultados para o uso da gipsita/sulfato de cálcio

| Autor (Ano) | País | Título | Objetivo | Qual é a aplicação da gipsita/ sulfato de cálcio na Odontologia? |
|-------------------------------------|---------------|--|---|--|
| Torres-Lagares <i>et al.</i> (2010) | Espanha | <i>Prospective assessment of post-extraction gingival closure with bone substitute and calcium sulphate.</i> | Avaliar a influência de substitutos ósseos no tempo de fechamento de defeitos gengivais pós-extração. | O sulfato de cálcio, conjuntamente com um substituto ósseo sintético, pode ser utilizado na Odontologia para tratamento de alvéolos dentários pós-extração, o que possibilita um fechamento gengival mais rápido (fins regenerativos). |
| Alberto <i>et al.</i> (2011) | Portugal | <i>Characterization of different water/ powder ratios of dental gypsum using fiber Bragg grating sensors.</i> | Investigar a influência da quantidade de água nas propriedades do gesso usado em odontologia na fabricação de prótese dentária. | O sulfato de cálcio de alta resistência é comumente empregado na odontologia para precisão do ajuste protético e na confecção de novas próteses dentárias (aplicação em materiais dentários). |
| Barbosa Ferraz & Santos (2014) | Brasil | <i>Chemical, mechanical and morphological characterization of gypsum obtained at Araripe, PE, Brazil.</i> | Caracterizar o sulfato de cálcio hemidratado e dihidrato, proveniente do polo gesseiro do Araripe, para aplicação na indústria. | O sulfato de cálcio, proveniente do mineral gipsita, é utilizado como matéria-prima na produção de moldes protéticos e materiais restauradores (aplicação em materiais dentários). |
| Kim <i>et al.</i> (2015) | Coréia do Sul | <i>Influence of various gypsum materials on precision of fit of CAD/CAM-fabricated zirconia copings.</i> | Investigar as influências de vários materiais de gesso na precisão de ajuste de próteses fabricadas por desenho assistido por computador/ manufatura assistida por computador- CAM/CAD. | As propriedades mecânicas e morfológicas do sulfato de cálcio (gesso IV) conferem a sua aplicação na confecção de modelos protéticos (aplicação em materiais dentários). |
| Subhi <i>et al.</i> (2018) | Malásia | <i>Gypsum-Based Material for Dental Pulp Capping: Effect of Chitosan and BMP-2 on Physical Mechanical, and Cellular Properties.</i> | Realizar e avaliar o potencial do material quitosana à base de gesso (Gp-CT) para o capeamento pulpar direto. | O composto quitosana à base de gesso (Gp-CT), exibe biocompatibilidade e estimula a osteogênese/odontogênese e, portanto, é estudado como material de cobertura pulpar em odontologia (fins regenerativos). |
| Komath <i>et al.</i> (2019) | Índia | <i>Calcium sulfate-based bioactive cement for periodontal regeneration: An In Vitro study.</i> | Realizar a síntese de um cimento ósseo bioativo, inorgânico, autofixante para preenchimento ósseo. | O sulfato de cálcio possui grande potencial para ser utilizado na composição de um novo cimento ósseo, BioCaS, como material de enxerto para reparo de defeitos periodontais (fins regenerativos). |
| Yamin <i>et al.</i> (2020) | Indonésia | <i>The effects of mixtures of various concentrations of carboxymethyl chitosan/amorphous calcium phosphate with gypsum on dentin remineralization.</i> | Examinar o efeito da adição de sulfato de cálcio ao material análogo não protético na remineralização da dentina. | A adição de sulfato de cálcio à carboximetilquitosana/fosfato de cálcio amorfo (CMC/ACP) apresenta um efeito positivo na remineralização da dentina (fins regenerativos). |
| Le <i>et al.</i> (2020) | Vietnã | <i>A facile synthesis process and evaluations of α-calcium sulfate hemihydrate for bone substitute.</i> | Transformar o sulfato di-hidratado em sulfato de cálcio hemidratado, com a finalidade de reduzir o gasto terapêutico para pacientes em procedimentos envolvendo enxertos ósseos na odontologia e ortopedia. | O sulfato de alfa-cálcio hemidratado (γ -HH), com alta pureza, sem adição de aditivos, pode ser utilizado na Odontologia como substituto ósseo em cirurgias maxilofaciais (fins regenerativos). |
| Zahari, Lee & Kasim (2020) | Malásia | <i>Synthesis of Calcium Sulphate as Biomaterial.</i> | Encontrar os efeitos de diferentes temperaturas de calcinação para produzir o alto rendimento e a mais alta pureza de sulfato de cálcio anidro (II-CaSO ₄) a fim de adequar a sua aplicação como preenchimento de vazios ósseos. | O sulfato de cálcio (CaSO ₄), por ser um material biocompatível com tecidos e por possuir propriedades únicas, pode ser utilizado na Odontologia como preenchedor ósseo (fins regenerativos). |
| Huchim-Chablé <i>et al.</i> (2021) | México | <i>Calcium sulfate and plasma rich in growth factors enhance bone regeneration after extraction of the mandibular third molar: A proof of concept study.</i> | Avaliar a mistura de Sulfato de Cálcio e Plasma Rico em Fatores de Crescimento (CaSO ₄ + PRGF) como substituto ósseo-enxerto em terceiros molares inferiores extraídos. | A pesquisa apontou que na combinação e colocação do enxerto de sulfato de cálcio (CaSO ₄) e Plasma Rico em Fatores de Crescimento (PRGF), os alvéolos apresentaram maior velocidade de cicatrização dos tecidos moles, bem como menos dor pós-operatória e mais rápido recuperação. Portanto, é considerado um material adequado para regeneração óssea, e que também apresenta um baixo valor comercial (fins regenerativos). |
| Mehta <i>et al.</i> (2021) | Reino Unido | <i>A comparative evaluation between the reliability of gypsum casts and digital greyscale intraoral scans for the scoring of tooth wear using the Tooth Wear Evaluation System (TWES).</i> | Avaliar comparativamente o uso de discos de gesso e registros digitais de varredura intraoral em escala de cinza com a confiabilidade da pontuação do desgaste dentário usando Sistema de Avaliação de Desgaste Dentário (TWES) em um grupo de pacientes com desgaste dentário. | O sulfato de cálcio pode ser usado na odontologia como um mecanismo para a pontuação das superfícies oclusais/incisais totais, com finalidade em avaliar o índice de desgaste dentário (avaliação clínica). |

Fonte: Autores (2022)

RESULTADOS

No total, foram selecionados 11 (onze) estudos, publicados entre os anos de 2010 e 2021, dentre os quais um deles foi escrito e publicado na língua portuguesa e dez na língua inglesa. Os estudos incluídos apontam, em sua totalidade, a aplicação da gipsita/sulfato de cálcio na Odontologia. Quanto à natureza dos estudos incluídos, após as etapas de seleção, constatou-se que todos eles são do tipo artigo científico, conforme demonstra o Quadro 2. Os estudos selecionados para compor a amostra foram publicados em diferentes periódicos durante os anos de 2010 (n=1/9,09%), 2011 (n=1/9,09%), 2014 (n=1/9,09%), 2015 (n= 1/9,09%), 2018 (n=1/9,09%), 2019 (n=1/9,09%), 2020 (n=3/27,28%) e 2021 (n=2/18,19%). Geograficamente, o continente que apresentou maior predominância de publicações foi a Ásia (n=6/54,54%), seguido pelo continente europeu (n=3/27,28%), América do Norte (n=1/9,09%) e do Sul (n=1/9,09%). Dentre os estudos analisados, (n=7/63,64%) abordaram a respeito do sulfato de cálcio para fins regenerativos (Torres-Lagares *et al.*, 2010; Subhi, *et al.*, 2018; Komath *et al.*, 2019; Yamin *et al.*, 2020; Le *et al.*, 2020; Zahari, Lee & Kasim, 2020; Huchim-Chablé *et al.*, 2021) e (n=3/27,27%) pontuaram a aplicação do sulfato de cálcio em materiais dentários (Alberto *et al.*, 2011; Barbosa, Ferraz & Santos, 2014; Kim *et al.*, 2015;) e (n=1/9,09%) mostrou o sulfato de cálcio como um meio de avaliação clínica (Mehta *et al.*, 2021).

DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, foi possível notar que a gipsita, na forma do seu produto sulfato de cálcio, possui uma vasta aplicação, direta ou indiretamente, nos procedimentos e produtos odontológicos. No entanto, foi constatado que o uso do referido material em aplicações mais amplas na área da Odontologia ainda é pouco pesquisado e debatido, principalmente no que diz respeito às suas propriedades físicas, químicas, morfológicas e de biocompatibilidade. Sete dos onze estudos analisados ressaltam a aplicação do sulfato de cálcio para fins regenerativos, pois, de acordo com Subhi e colaboradores (2018), a mineralização óssea ocorre por meio da liberação de íons de cálcio que, por ser um íon biocompatível, interage com os tecidos corpóreos e promove a osteocondução, regeneração e homeostasia quando colocado em defeitos ósseos cirúrgicos/periodontais. Dessa forma, Torres-Lagares *et al.* (2010), Le *et al.* (2020) e Zahari, Lee & Kasim (2020) corroboram ao afirmarem em suas pesquisas o potencial do referido material para ser utilizado em cirurgias maxilofaciais, tendo em vista que suas propriedades únicas possibilitam um fechamento gengival mais rápido de alvéolos dentários pós-extração, demonstrando sua efetividade como substituto ósseo. Reforçando a ideia do uso do sulfato de cálcio no reparo tecidual, o estudo de Komath e colaboradores (2019) traz a associação desse material na composição de um novo cimento ósseo, BioCaS, com função de enxerto para regeneração de defeitos periodontais. Também referindo-se à regeneração periodontal, Mohammed *et al.* (2021) compararam o sulfato de cálcio nanocristalino e microcristalino, tal avaliação teve como resultado uma regeneração periodontal significativamente melhorada da forma nanocristalina em comparação com a forma microcristalina. Seguindo a mesma perspectiva, Huchim-Chablé e colaboradores (2021) comprovaram que a combinação de sulfato de cálcio e Plasma Rico em Fatores de Crescimento (PRGF) colocados como enxerto, favorece a cicatrização dos tecidos moles e a diminuição da dor pós-operatória, pois, o sulfato de cálcio atua como um veículo para fatores de crescimento presentes no plasma, que ao ser reabsorvido fornece íons cálcio que estimulam os osteoblastos e permitem a regeneração óssea, assim, contribuindo para a recuperação do paciente. De forma semelhante, Peñafiel, Tello & Vallejo (2018) afirmam, que o uso de biomateriais como o sulfato de cálcio se mostram como uma opção favorável para a preservação alveolar. Diferentemente dos autores supracitados, Yamin e colaboradores (2020) não avaliaram tal composto na regeneração óssea ou de tecidos moles, e sim os efeitos da sua adição à carboximetilquitosana/fosfato de cálcio amorfo na remineralização da dentina, obtendo resultados positivos para este fim. Outros três

estudos apresentaram o sulfato de cálcio como uma matéria-prima importante na confecção de materiais dentários por apresentar alguns critérios técnicos que viabilizam o seu uso na Odontologia, como: compatibilidade com material de moldagem, expansão adequada à necessidade, reprodução de detalhes, estabilidade dimensional e resistência mecânica. Segundo Alberto *et al.* (2011), um dos usos clássicos desse produto mineral na Odontologia é o emprego em materiais dentários, a exemplo das moldagens, modelos de estudo das estruturas do complexo maxilofacial, auxílio em procedimentos laboratoriais em confecção de próteses dentárias e aglutinante para a sílica em revestimentos odontológicos.

Compactuando com essas aplicações, Barbosa, Ferraz & Santos (2014) e Kim *et al.* (2015) reforçam que tal material é comumente utilizado na Odontologia como matéria-prima na produção de moldes protéticos e materiais restauradores. As superfícies oclusais, conforme pontuam Simões e colaboradores (2019), são áreas de maior suscetibilidade à desenvolver cárie. Diante disso, Mehta *et al.* (2021) mostraram que o sulfato de cálcio ainda pode ser utilizado como um meio de avaliação clínica para a pontuação das superfícies oclusais/incisais e também tem potencial de ser aplicado como uma forma de avaliar o índice de desgaste dentário. Após a leitura dos estudos selecionados, foi possível perceber que não há divergência ou discordância entre os autores quanto às aplicações do referido mineral na Odontologia, visto que todos os estudos trazem dados semelhantes que se complementam, agregando informações. A maioria dos estudos sobre o sulfato de cálcio se concentram principalmente na Ásia, fato que se deve a sua grande utilização nos países asiáticos, o que desperta o interesse do mercado odontológico por pesquisas e inovações sobre este tema. Além disso, como afirma De Jesus Oliveira (2017), a classe média do continente asiático tem crescido, assim, a preocupação com os procedimentos odontológicos acompanha esse crescimento. Os dados que este estudo engloba são capazes de contribuir para que os profissionais de Odontologia possam analisar os diferentes usos do mineral gipsita/sulfato de cálcio em diversas especialidades. Dessa forma, ressalta-se a importância do conhecimento das propriedades químicas, físicas e biológicas do referido mineral a fim de possibilitar sua utilização pelo cirurgião-dentista.

CONCLUSÃO

Por meio de evidências científicas foi possível concluir que o mineral gipsita, a partir do seu produto sulfato de cálcio, pode ser utilizado para fins regenerativos ou na aplicação em materiais dentários, principalmente por possuir propriedades excepcionais. Observou-se como limitação desta pesquisa a carência de estudos primários publicados abordando a temática. Dessa forma, para que a discussão sobre tal questão seja apurada, sugere-se a realização de estudos primários, com outras metodologias, que evidenciem a aplicabilidade e relevância do referido mineral na Odontologia.

REFERÊNCIAS

- Alberto, N. 2007. Characterization of different water/powder ratios of dental gypsum using fiber Bragg grating sensors. *Dental Materials Journal*, 30 5, 700-706. <https://doi.org/10.4012/dmj.2011-004>
- Barbosa, AA; Ferraz, AV; Santos, GA. 2014. Caracterização química, mecânica e morfológica do gesso β obtido do pólo do Araripe. *Cerâmica*, 60, 501-508.
- Castilho, Anderson et al. 2007. Efeito da técnica de aglutinação e da relação água/pó na resistência à compressão de gessos odontológicos. *RFO*, [s. l.], v. 12, p. 32-36, 1 ago. 2007.
- Chain, Marcelo Carvalho et al. 2021 *Materiais dentários: histórico, classificação e propriedades*. Artes Médicas.
- Cipriano, PB; Galdino, TSG; Sá, CS & Ferraz, ADV. 2021. Avaliação dos parâmetros de calcinação do resíduo de gesso nas propriedades do gesso reciclado. *Matéria*, 26, 1-12. <https://doi.org/10.1590/S1517-707620210003.13026>

- Coslop, S. et al. 2022. Estrutura e atividades dos Núcleos de Segurança do Paciente em hospitais: uma revisão integrativa. *Vigilância Sanitária em Debate*, 10, 55-63. <https://doi.org/10.22239/2317-269X.01917>
- De Jesus Oliveira, UR. 2017. Novos tempos e a emergência de uma nova classe média na periferia do capitalismo. *Estação Científica UNIFAP*, 63, 63-73. <http://dx.doi.org/10.18468/estcien.2016v6n3.p63-73>
- Granja, CVA; Cavalcante, EP; Café Filho, HP; Siqueira, MS; Nascimento, W. 2017. Degradação Ambiental: Exploração de Gipsita no Pólo Gesseiro do Araripe. *Id onLine Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, 11 36, 239-267. <http://dx.doi.org/10.14295/idonline.v11i36.782>
- Huchim-Chalé, M. et al. 2021. Calcium Sulfate and Plasma Rich in Growth Factors Enhance Bone Regeneration after Extraction of the Mandibular Third Molar: A Proof of Concept Study. *MDPI*, 1-11. <https://doi.org/10.3390/ma14051126>.
- Kim, J. et al. 2015. Influência de vários materiais de gesso na precisão de ajuste de copings de zircônia fabricados por CAD/CAM. *Revista de Materiais Dentários*, 34 1, 19-24. <https://doi.org/10.4012/dmj.2014-141>
- Komath, Manoj et al. 2019. Calcium sulfate-based bioactive cement for periodontal regeneration: an in vitro study. *Indian Journal Of Dental Research*, 304, 558. http://dx.doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_12_18.
- Le, Nhi et al. 2020. A facile synthesis process and evaluations of α -calcium sulfate hemihydrate for bone substitute. *MDPI*, 1-13. <https://doi.org/10.3390/ma13143099>
- Mehta S. et al. 2021. A comparative evaluation between the reliability of gypsum casts and digital greyscale intraoral scans for the scoring of tooth wear using the Tooth Wear Evaluation System TWES. *Journal of Oral Rehabilitation*, 678-686. <https://doi.org/10.1111/joor.13141>.
- Mohammed, AA; Elsherbini, AM; Ibrahim, FM; El-Meadawy, SM. & Youssef, JM. 2021. Biological effect of the nanocrystalline calcium sulfate bone graft in the periodontal regeneration. *Journal of oral biology and craniofacial research*, 111, 47-52. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.10.012>.
- Navarro, GRB et al. 2017. *Gipsita Gypsum*. Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert. <https://museuhe.com.br/mineral/gipsita-gypsum/>
- Ouzzani, M; Hammady, H; Federowicz, Z; Elmagarmid, A. 2016. Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5:210, <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Peñafiel, VV; Tello, G. & Vallejo, K. 2018. Estudio histológico y radiográfico de la preservación alveolar post-exodoncia con sulfato de calcio y xenoinjerto en cobayos. *Revista Odontología*, 202, 14-28. <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-14-28>
- Regis, MS; Lima, IPC; Pinto, TS; Medeiros, HP; Oliveira, HKC. 2021. Possibilidades do uso da terra de diatomáceas na composição de materiais odontológicos: revisão integrativa. *Research, Society And Development*, [S.L.], 10 16, 1-2. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23846>.
- Simões, T. et al. 2019. Confiabilidade do ICDAS na detecção de cárie oclusal em mesrandos em Odontologia. *Jornal de Ciências da Saúde*, 115-120. <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8938.2019v21n2p115-120>
- Sousa, L. et al. 2018. Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, 1 1, 45-54. <https://doi.org/10.33194/rper.2018.v1.n1.07.4391>.
- Subhi, Hasan et al. 2018. Gypsum-Based Material for Dental Pulp Capping: effect of chitosan and bmp-2 on physical, mechanical, and cellular properties. *International Journal of Biomaterials*, 1-7. <http://dx.doi.org/10.1155/2018/3804293>.
- Torres-Lagares, D. et al. 2010. Prospective assessment of post-extraction gingival closure with bone substitute and calcium sulphate. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 774-778. <http://dx.doi.org/10.4317/medoral.15.e774>.
- Yamin, E; Suprastiwi, E, Usman, M & Sarmayana, S 2020. The effects of mixtures of various concentrations of carboxymethyl chitosan/amorphous calcium phosphate with gypsum on dentin remineralization. *Polish Dental Association*, 732, 69-73. <http://dx.doi.org/10.22159/ijap.2020.v12s2.OP-15>
- Zahari, MA; Aziz Lee, SP; Kasim, SR. 2020. Synthesis of calcium sulphate as biomaterial. *3rd International Postgraduate Conference On Materials, Minerals & Polymer Mamip*, [s.l.], 1-9. <http://dx.doi.org/10.1063/5.0015693>.
