

USO DE BIODENTINE® EM ODONTOPEDIATRIA

AUTORES

Lorena Cristina Nadoti BORGES

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Juliana ARID

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

RESUMO

O presente artigo abordou o conteúdo sobre a evolução da cárie na dentição decídua quando não tratadas precocemente e sua evolução até atingir a polpa do dente, procurando assim o melhor tratamento e melhor material a ser usado nesse caso. A pulpotomia é o tratamento odontológico mais conservador diante dessa situação, pois seu objetivo é tratar parcialmente a polpa dentária afetada por uma inflamação ou lesão e manter o dente na cavidade até que seja naturalmente substituído pelo permanente. O procedimento envolve a remoção da polpa coronária, enquanto que a polpa radicular é preservada. E depois da remoção, a polpa é preenchida com um material biocompatível. Nesse artigo, trouxemos 4 tipos de materiais biocompatíveis sendo eles: hidróxido de cálcio P.A, hidróxido de cálcio fotopolimerizável, agregado de trióxido de mineral (MTA) e a Biodentine®. Após comparações feitas entre os materiais, o cimento biocerâmico reparador e indutor de dentina, a Biodentine® tem se mostrado uma alternativa mais eficiente que o hidróxido de cálcio, pelos seus benefícios em melhor vedação, bioatividade, biocompatibilidade, formação secundária de dentina e além de possuir um pH alcalino que oferece propriedades antibacterianas que durante o processo curativo oferece um ambiente apropriado para a cicatrização.

PALAVRAS - CHAVE

Cárie dental. Pulpotomia. Biodentine®

1. INTRODUÇÃO

A cárie dental ainda é um problema que afeta grande parcela da população, segundo dados da OMS, em 2017, a cárie é uma das doenças mais prevalentes mundialmente, sendo considerada a doença crônica não transmissível mais comum. Já foi demonstrado que cerca de 2,3 bilhões de indivíduos já experienciaram a doença cárie na dentição permanente (KASSEBAUM et al., 2017). A doença cárie é muito prevalente em crianças, visto que 46,2% das crianças apresentam cárie na dentição decídua e 53,8% na dentição permanente (KAZEMINIA et al., 2020).

Cárie é uma doença multifatorial, e o *Streptococos mutans* a principal bactéria responsável pelo surgimento da doença. Estes microrganismos estão presentes na cavidade oral, agindo no biofilme formado sobre a superfície do esmalte dentário. Essa bactéria sobrevive bem em ambientes ácidos, além de conduzir e metabolizar carboidratos conseguindo desta maneira tornar ácido o pH da cavidade bucal (LEMON & BURNE, 2008).

Baseado em estudos, em 1944 surgiu a curva de Stephan, um gráfico que demonstra a variação do pH bucal após ingestão de açúcar. Foi analisado que concentrações maiores que 10% de açúcar é o bastante para acontecer uma queda crítica do pH, sendo que o pH bucal crítico é de 5,3 a 5,5 e abaixo desse valor o dente começa a sofrer a desmineralização e consequente perda da estrutura mineralizada (LÁZARO, VALENÇA, CHIAPPINI, 1999).

O primeiro sinal clínico da doença é a lesão de mancha branca, onde ocorre a desmineralização do esmalte dentário e microcavitações possíveis de serem visualizadas apenas microscopicamente (ZERO, 1999). Neste estágio inicial é possível realizar a remineralização do esmalte, com tratamentos preventivos por meio de aplicações de verniz fluoretado. E quando estas lesões não são diagnosticadas e tratadas no início, podem evoluir para lesões cavitadas, onde não é mais possível de ser realizado o tratamento preventivo, apenas tratamento restaurador (PITTS et al., 2021).

Nesses casos, é necessário um tratamento mais invasivo como a remoção do tecido mineralizado cariado por meio de curetas e brocas, seguida de restauração. Quando a cavidade está mais profunda, muitas vezes é necessário realizar procedimentos adicionais à restauração, tais como a proteção pulpar, pulpotomia, pulpectomia e em alguns casos onde o procedimento restaurador se torna inviável é preciso até mesmo extrair estes elementos (MANGUEIRA et al., 2011).

No momento que temos a lesão de cárie cavitada, sua evolução é cada vez mais rápida, podendo evoluir até afetar a polpa dentária. A polpa é um tecido conjuntivo, composto por nervos, vasos, células e fibras que ficam alojadas dentro da dentina, um tecido enrijecido com a função de proteger a polpa. Quando os microrganismos invadem a polpa, esta sofre um processo inflamatório, causando edema da região, dores ao quente e frio, dores ao tocar o dente e na mastigação. Quando há o envolvimento da polpa dental é necessário a realização de procedimentos específicos que podem ser mais conservadores como a pulpotomia, onde a polpa radicular é preservada, ou mais invasivos como a pulpectomia. Quando há envolvimento pulpar em crianças sempre que possível as técnicas conservadoras são priorizadas (ISLAM et al., 2023).

A pulpotomia é uma área da endodontia que consiste na remoção parcial da polpa dental, onde é removida toda polpa coronária, e a polpa radicular é preservada (DUNCAN et al., 2023).

Há muitas vantagens para a realização da pulpotomia na Odontopediatria, porém é extremamente importante que esta seja corretamente indicada e executada (TEWARI et al., 2022). A taxa de sucesso da pulpotomia é de até 90%, entretanto, existe uma possibilidade de 10% de falha que ocorre normalmente por conta

de erro de diagnóstico ou indicação do procedimento, ou por falha na execução do profissional (ALQADERI, AL-MUTAWA, QUDEIMAT, 2014).

Atualmente existem diversos materiais no mercado para o cirurgião dentista poder utilizar para a realização da pulpotomia. Dentre estes os mais utilizados são os materiais a base de hidróxido de cálcio como a Biodentine®, MTA, porém existem outros tipos de materiais como o formocresol (BOSSU et al., 2020).

O material mais usado nos tratamentos é o hidróxido de cálcio, que é considerado padrão ouro para a terapia pulpar indireta pelo seus benefícios, como alto pH, baixo dano e o estímulo a mineralização. Biodentine® é conhecido como “ dentina em cápsula”, uma concepção que é biocompatível e bioativa equivalente a dentina, e tem como indicação no revestimento da polpa. Sua composição química, baseada em Ca_3SiO_5 , que resulta na alta biocompatibilidade dos cimentos de reparo endodôntico já conhecidos à base de MTA, a Septodont aperfeiçoou as propriedades físico-químicas como tempo de presa curto, alta resistência mecânica (RAHMAN & GOSWAMI, 2021).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura apresentando o uso do Biodentine na Odontopediatria, suas indicações e sua eficiência clínica comparada a outros materiais.

2. METODOLOGIA

Esse artigo trata-se de uma revisão bibliográfica baseada através de artigos publicados no Scientific Electronic Library Online (SCIELO), National Library of Medicine (pubmed), Google acadêmico, e livros com o objetivo de relatar sobre o uso de Biodentine® na Odontopediatria. Foram incluídos artigos na língua portuguesa e inglesa, e apenas textos publicados na íntegra. As palavras chaves usadas foram: Cárie dentária, proteção pulpar, pulpotomia, a Biodentine®.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CONTINUAÇÃO DO COMPLEXO DENTINO – PULPAR

Podemos observar que no esmalte dentário a evolução da doença cárie é mais lenta, visto que este é um tecido mais mineralizado, porém quando a lesão de cárie acomete a dentina que é o tecido que se localiza entre o esmalte e a polpa, a progressão da doença é mais rápida. A dentina funciona como uma peneira, uma barreira de proteção contra os estímulos irreversíveis que a polpa pode sentir, pois ela é composta por túbulos dentinários que são pequenos canais microscópicos presentes na dentina. Esses túbulos dentinários se apresentam da junção entre a dentina e o esmalte do dente até a polpa, onde se situam as terminações nervosas. Dentro dos túbulos encontramos prolongamentos de células chamadas odontoblastos, estas são responsáveis pela organização e manutenção da dentina (KATCHBURIAN & ARANA, 2017). Após afetar a dentina, a doença progride rapidamente até afetar a porção mais profunda do dente, atingindo a polpa dentária, que é um tecido conjuntivo e apresenta rica vascularização e inervação responsáveis pela sensação dolorosa do dente. (ANTONIO, 2019).

A polpa dentária é caracterizada por ser um tecido conjuntivo frouxo, que contém os nervos e é responsável pela vitalidade do dente, esta está circunscrita por uma parede inextensível e mineralizada de dentina, esmalte e cemento. A dentina protege a polpa dentária das injúrias que ela pode sofrer com o passar do tempo, pois a mesma é composta por tecido mineralizado do complexo dentino – pulpar e nela está localizado o maior volume do dente (CUNHA, 2010).

Quando a polpa dentária é afetada por algum dano ou irritações térmicas, mecânicas, bacterianas ou químicas, ela provoca uma resposta de defesa. Essa conduta é chamada de dentina reparadora, acontece quando o organismo forma uma camada mais rígida de dentina para impedir que a lesão se espalhe para a polpa. Existem duas técnicas que podem ser utilizadas para a proteção do complexo dentino – pulpar, sendo elas as proteções diretas e indiretas (MANGUEIRA et al., 2011).

Sempre que acontecer a perda de estrutura dental, seja ela por cárie, fraturas ou erosões, a parte que foi prejudicada do dente deve ser restaurada com algum material biocompatível. Preservando assim o complexo dentino – pulpar por meio de uma adequada proteção impedindo que o estímulo lesivo consiga progredir até a polpa (REIS et al., 2020).

3.2 PROTEÇÃO PULPAR

A proteção pulpar é um procedimento que visa manter a vitalidade da polpa. Ela pode ser classificada em duas categorias: proteção pulpar direta e indireta, a depender da localização onde será realizada. Na proteção pulpar direta, esse procedimento é realizado quando por algum motivo, ocorre a exposição acidentalmente da polpa e seu objetivo é protegê-la e favorecer o seu reparo, este procedimento consiste na aplicação de produtos biocompatíveis diretamente sobre o tecido exposto visando agir como uma barreira de proteção contra as injúrias. Temos disponíveis para uso no mercado de trabalho diversos materiais para realização desse procedimento, sendo eles os mais conhecidos: hidróxido de cálcio fotopolimerizável, hidróxido de cálcio P.A, trióxido mineral agregado (MTA) e a Biodentine®. Sendo assim, o capeamento pulpar direto resume-se na aplicação de algum desses materiais biocompatíveis no local em que a polpa foi exposta para vedar e agir como uma barreira de proteção contra injúrias (DA ROSA et al., 2017)

Já na proteção pulpar indireta, esse método é utilizado quando há uma lesão profunda na dentina próxima a polpa, mas esta ainda não está exposta. Este procedimento visa a aplicação de materiais forradores, com a finalidade de proteger o complexo dentino – pulpar indiretamente das irritações que a polpa pode sofrer devido a agentes externos. A proteção pulpar indireta está indicada quando temos uma injúria que encontra-se muito próxima a polpa, e inserimos sobre a parede pulpar adjacente um material compatível para impedir a exposição pulpar. Tendo disponíveis em grandes variedades no mercado de trabalho também os seguintes materiais: hidróxido de cálcio, ionômero de vidro e o Biodentine®. Ambas as técnicas visam proteger a saúde pulpar e evitar a necessidade de tratamento endodôntico radical (BARROS et al., 2020).

3.3 PULPOTOMIA

A conservação dos dentes decíduos é essencial para a manutenção do crescimento maxilar, estética, mastigação, fala, prevenção de hábitos anormais, além de ser um guia para a correta erupção dos dentes permanentes, por isso é de extrema importância sempre que possível optar pela manutenção dos dentes decíduos na cavidade oral (BOLETTE et al., 2016).

Devido a anatomia dos dentes decíduos, a cárie progride mais rapidamente e com mais frequência atinge a polpa, dada as menores dimensões destes dentes, e a maior proeminência dos cornos pulpares (COELHO, CANTA, MARTINS, 2005). A pulpotomia é o procedimento que visa a preservação do dente primário na arcada, através da manutenção da polpa radicular (BOLETTE et al., 2016).

Embora já seja bem estabelecido pela literatura que a pulpotomia é um excelente tratamento na odontopediatria para dentes decíduos que apresentam vitalidade, mas ainda assim apresenta muitas discussões, principalmente em questão da biocompatibilidade dos materiais a serem utilizados para a realização do

procedimento (TEWARI et al., 2022). Existem muitos estudos dirigidos com o objetivo de encontrar um material que não cause nenhuma injúria a polpa radicular como: fístulas, reabsorções radiculares, toxicidade, e que mantenha o elemento dentário na cavidade oral até o momento de esfoliação (COELHO, CANTA, MARTINS, 2005).

Esta técnica é considerada um procedimento eficaz de terapia pulpar para dentes primários com exposição pulpar devido a cárie ou traumatismos dentais, e apresenta ótimos resultados quando corretamente indicada e executada (BOSSÙ et al., 2020). A pulpotomia tem como objetivo a remoção completa da polpa coronária, inserindo no lugar um material ou medicamento para sua adequada cicatrização e mantendo em vigor a vitalidade da polpa radicular e sua integridade, onde podemos manter o dente decíduo sem causar a perda prematura ou a endodontia radical sobre esse elemento (FREITAS et al., 2019).

Este procedimento é considerado uma técnica endodôntica minimamente invasiva para dentes primários que procura manter o elemento na arcada dentária, conservando o através da manutenção da polpa, realizando assim o tratamento de remoção completa da polpa coronária que foi exposta acidentalmente e inserindo sobre a polpa radicular um material compatível para preservar sua vitalidade. A dificuldade está em encontrar novos materiais de capeamento pulpar que apresente auxílio a polpa dentária em seu processo de reparo natural, sendo o mais biocompatível possível. Por muitos anos foi usado o formocresol para esse tipo de procedimento, porém, ainda existem controvérsias ao usar esse material. A busca de materiais biocompatíveis e com melhores resultados é indispensável, com isso, outros materiais vem sendo pesquisados ao longo dos anos. Recentemente, os materiais mais usados para esse procedimento são: hidróxido de cálcio p.a, hidróxido de cálcio fotopolimerizável, MTA e Biodentine® (TEWARI et al., 2022).

3.4 MATERIAIS A BASE DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO NA PULPOTOMIA

No passado o hidróxido de cálcio era o material mais empregado nas pulpotomias pela sua biocompatibilidade com os tecidos dentais, sua capacidade de estimular dentina terciária e pelo seu pH elevado, o que ajuda a neutralizar ácidos e a reduzir a atividade bacteriana, porém, ele mostrou grandes desvantagens em sua vedação com o passar do tempo. Esse produto possui 3 formas de apresentações, sendo eles: hidróxido de cálcio auto (hidróxido de cálcio P.A), que é aplicado diretamente o pó sobre a área exposta e não necessita de tomar a presa. Suas principais características são: sua alta capacidade de estimular a formação de dentina reparadora oferecendo maior proteção ao tecido pulpar, sua potente ação em atuar como um produto antibacteriano inibindo a proliferação bacteriana devido ao seu pH altamente alcalino, e esse produto pode ser utilizado tanto como pasta quanto solução, sendo ideal para pulpotomias (BOLETTE et al., 2016).

Apresenta - se também na forma de duas pastas: pasta base, que é composta por éster glicol salicilato e a pasta catalisadora que contém o hidróxido de cálcio. Suas principais características é sua fácil manipulação, presa rápida e excelentes níveis de ausência de dor pós operatória. E a última forma que é o hidróxido de cálcio fotopolimerizável e radiopaco, sendo menos permeável, sua coloração é semelhante a dentina, libera menos cálcio, é menos solúvel, e a sua vantagem é a praticidade e rapidez, tomando presa quando é fotopolimerizável (REIS et al., 2020).

Recentemente, o cimento de hidróxido de cálcio era um dos materiais mais conhecidos para induzir a formação de dentina, possuindo ótimo desempenho em estimular formação de dentina reparadora, podendo atuar como curativo a longo prazo, inibindo a proliferação bacteriana, e possui seu pH altamente alcalino em 12,4, o que favorece a morte bacteriana. Mas recentemente, o hidróxido de cálcio vem sendo substituído por novos materiais (ESTRELA et al., 2003).

O agregado de trióxido de mineral (MTA) é um cimento biocerâmico composto principalmente de trióxido de cálcio, silicato e outros materiais. Esse é um material que foi desenvolvido com o objetivo de selar perfurações dentárias que ocorrem inesperadamente, e suas principais características é ser biocompatível, atóxico, insolúvel nos fluidos teciduais, é antimicrobiano e radiopaco. MTA foi desenvolvido inicialmente para tratar perfurações radiculares, podendo também ser utilizado em tratamento endodônticos, apexificações, capeamento pulpar direto e pulpotomias. Ele possui a capacidade de formar uma proteção defensiva junto aos tecidos dentários e ao mesmo tempo apresentar um comportamento biocompatível quando em contato com o periodonto (SOUSA et al., 2014).

Inicialmente o MTA era fabricado com uma coloração cinza, sendo substituído por uma coloração branca que evita pigmentação do elemento dentário. Pesquisadores afirmaram que o MTA era semelhante microscopicamente e macroscopicamente ao cimento Portland (cimento usado em construções). Estudos mostram que o MTA e o cimento Portland contém os mesmos elementos químicos (silicato dicálcico, silicato tricálcico, aluminato tricálcico, gesso e alumino ferrite tetracálcico). Algumas das contraindicações do MTA é que esse cimento é estável na presença de água mas, sua solubilidade é relativamente baixa, além da dificuldade de aplicação ocorrendo perda do material e sua presa lenta (NIELSEN et al., 2014).

3.5 BIODENTINE®

Em 2011 foi introduzido um novo material no mercado de trabalho conhecido como a Biodentine® . Este é um material que foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa da Septodont, sendo um cimento reparador biocerâmico, e o primeiro a obter uma solução de dentina em cápsulas. Biodentine® é o primeiro material que oferece biocompatibilidade para substituir completamente a dentina danificada, pois ele possui a capacidade de manter a vitalidade da polpa quando há a exposição pulpar (ARANDI et al., 2021) É um material vendido em embalagem com 5 cápsulas de 0,7g de pó e 5 ampolas com dose única de 0,20ml, porém ainda apresenta um alto custo quando comparado à outros materiais (SEPTODONT, 2024).

Biodentine® é composto por ampolas e cápsulas, sendo um material a ser usado em dose única em um único paciente. Esse material é composto por pó e líquido, contendo no pó carbonato de cálcio, silicato tricálcico e óxido de zirconio como radiopacificador, enquanto que o líquido é cloreto de cálcio a base de água como acelerador de presa. Seu produto final de Biodentine® é obtido através da mistura da solução aquosa de cloreto de cálcio e excipientes contidos na ampola com o pó de silicato tricálcico presente na cápsula, com o auxílio do amalgamador (BARROS et al., 2022).

De acordo com o fabricante, as instruções de uso do Biodentine® acontecem nessa sequência: abrir uma cápsula e colocá-la no suporte para a cápsula, destacar uma ampola contendo o líquido e bater gentilmente na tampa para forçar todo o líquido para o flaconete. Em seguida, girar a tampa para abrir e colocar 5 gotas do líquido na cápsula, fechar a cápsula e coloca-lá em um amalgamador em uma velocidade de 4000-4200 rotações/minutos. Deixe agitar por 30 segundos e em seguida abre a cápsula para verificar a consistência do material, estando em consistência adequada, retira se o Biodentine® do amalgamador com o auxílio de uma espátula que vem com o produto. O material está pronto para uso, podendo ser aplicado sobre o dente com o auxílio de uma porta amálgama ou uma espátula de preferência, tendo seu tempo de presa em até 12 minutos a contar do momento de sua mistura. Biodentine® é um material indicado para coroa e raiz do elemento dentário. Indicado na coroa para restauração temporária dentina - esmalte, restauração de lesões cariosas profundas, capeamento pulpar e pulpotomia. E também indicado para raiz do dente quando houver uma perfuração radicular, apexificação, reparo de perfuração de furca, entre outros (BIODENTINE®, 2011).

A ação desse produto se dá através de altas propriedades mecânicas similares a dentina, podendo ser um substituto mais compatível entre todos os outros materiais. Biodentine® é um cimento que por ser bioativo, ele estimula as células da polpa a produzirem uma dentina bioativa, camada estrutural da dentina que se forma mais rapidamente, sendo mais compacta do que aquelas criadas com materiais similares, obtendo assim a melhor e mais rápida cicatrização para a polpa (ARANDI & THABET, 2021).

Dentre as vantagens deste material podemos citar: biocompatibilidade, pois sua capacidade de formar uma camada de dentina secundária tornando-o mais adequado para procedimentos de capeamento pulpar direto e indireto e pulpotomias na dentição decídua, substituindo completamente a dentina; apresenta um pH alcalino que oferece propriedades antibacterianas, que durante o processo curativo favorece um ambiente apropriado para a cicatrização (REIS et al., 2021). Porém mesmo diante de grandes vantagens, ele dispõe de algumas desvantagens, como: seu custo elevado, meio e tempo de manipulação, atentar-se ao paciente diante alguma hipersensibilidade a determinado componente da fórmula (ARANDI & THABET, 2021).

4. CONCLUSÃO

Através desta revisão de literatura podemos concluir que quando feita a comparação entre os materiais utilizados para proteções pulpares e pulpotomias e a evolução da odontologia ao longo dos anos, nos dias de hoje o Biodentine® é o melhor material a ser usado para estas finalidades em Odontopediatria. Embora apresente custo mais elevado o Biodentine® é comprovadamente mais biocompatível quando comparada a outros materiais odontológicos e deve ser utilizada a fim de manter a vitalidade dos dentes decíduos sem a necessidade de intervenção endodôntica radical ou extração do elemento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALQADERI, H. E.; AL-MUTAWA, S. A.; QUDEIMAT, M. A. Pulpotomy as an alternative to root canal treatment in children's permanent teeth in a dental public health setting. **Journal of Dentistry**, v.42, n.11, p. 1390–1395, 2014.

ANTONIO, N. **Ten Cate Histologia Oral**. Ed Elsevier, 2019.

ARANDI, N. Z.; THABET, M. Minimal intervention in dentistry: A literature review on Biodentine as a bioactive pulp capping material. **BioMed research international**, v. 2021, p. 5569313, 2021.

BARROS, C. DE S. et al. Biodentine e sua importância no mercado odontológico: uma revisão de literatura: Biodentine and its importance in the dental market: a literature review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 4, p. 13824–13832, 2022.

BARROS, M. M. A. F. et al. Selective, stepwise, or nonselective removal of carious tissue: which technique offers lower risk for the treatment of dental caries in permanent teeth? A systematic review and meta-analysis. **Clinical oral investigations**, v. 24, n. 2, p. 521–532, 2020.

BIODENTINE : capsula. Responsável técnico TDV dental Ltda. santa catarina: **septodont**, 2011. Disponível em: www.biodentine.com.br. Acesso em: 15 out. 2024.

BOLETTE, A. et al. A importância da terapia pulpar em dentes decíduos. **Rev med liege**, 2016.

BOSSÙ, M.; IACULLI, F.; DI GIORGIO, G.; SALUCCI, A.; POLIMENI, A.; DI CARLO, S. Different pulp dressing materials for the pulpotomy of primary teeth: A systematic review of the literature. **Journal of Clinical Medicine**, 2020.

COELHO, A.; CANTA, J.P.; MARQUES, P. Pulpotomia de dentes decíduos com Mineral Trióxido Agregado. Caso Clínico. **Revista Portuguesa de Estomatologia e Cirurgia Maxilofacial**, v. 46 n.101-106 2005.

CUNHA, A. C. **Polpa Dental: constituintes e respostas frente a agentes agressores**. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2010. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-952PZT/1/ana_cristina_da_cunha.pdf. Acesso em: Outubro de 2024.

DA ROSA, W. L. O. et al. Current trends and future perspectives of dental pulp capping materials: **A systematic review**. Journal of biomedical materials research. Part B, Applied biomaterials, v. 106, n. 3, p. 1358–1368, 2017.

DUNCAN, H. F.; EL-KARIM, I.; DUMMER, P. M. H.; WHITWORTH, J.; NAGENDRABABU, V. Factors that influence the outcome of pulpotomy in permanent teeth. **International Endodontic Journal**, v.56, n.S2, p.62–81, 2023.

ESTRELA, C. et al. Calcium hydroxide: study based on scientific evidences. **J Appl Oral Sci**, v.11, n.4, p. 269-82, 2003.

FREITAS, G. V. P. et al. Pulpotomia em dentes decíduos: novas possibilidades terapêuticas. **RSM – Revista Saúde Multidisciplinar**, 5ª Ed. 71-76, 2019.

ISLAM, R.; ISLAM, M. R. R.; TANAKA, T.; ALAM, M. K.; AHMED, H. M. A.; SANO, H. Direct pulp capping procedures – Evidence and practice. **The Japanese Dental Science Review**, v.59, p.48–61, 2023.

KATCHBURIAN, E.; ARANA, V. **Histologia e Embriologia Oral**. Ed Guanabara Koogan, 2017.

KASSEBAUM, N. J. et al. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990–2015: A systematic analysis for the Global Burden of diseases, injuries, and risk factors. **Journal of Dental Research**, v.96, n.4, p. 380–387, 2017.

KAZEMINIA, M.; ABDI, A.; SHOHAIMI, S.; JALALI, R.; VAISI-RAYGANI, A.; SALARI, N.; MOHAMMADI, M. Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. **Head & Face Medicine**, v.16, n.1, 2020.

LÁZARO, C. P.; VALENÇA, A. M. G.; CHIAPPINI, C. C. J. Estudo preliminar do potencial cariogênico de preparações doces da merenda escolar através do pH da saliva. **Revista de Nutrição**, v.12, n.3, p. 273–287, 1999.

LEMO, J. A.; BURNE, R. A. A model of efficiency: stress tolerance by *Streptococcus mutans*. **Microbiology**, v.154, n.11, p.3247–3255, 2008.

MANGUEIRA, D. F. B.; PASSOS, I. A.; PEREIRA, A. M. B. C.; OLIVEIRA, A. F. B. Cárie e erosão dentária: uma breve revisão. **Odontologia Clínico-Científica**, v.10, n.2, p.121–124, 2011.

NIELSEN B. S. et al. Agregado de trióxido mineral e uso como material retro-obturador em cirurgia paraendodôntica. **Revista Brasileira de Odontologia** ; v.71 n.2, 2014.

PITTS, N. B.; TWETMAN, S.; FISHER, J.; MARSH, P. D. Understanding dental caries as a non-communicable disease. **British Dental Journal**, v.231, n.12, p. 749–753, 2021.

REIS, M. dos. et al. Proteção pulpar direta em odontologia: uma revisão sistemática de literatura. **Rev. Ciênc. Saúde**, São Luís, v.22, n.1, 2020.

RAHMAN, B.; GOSWAMI, M. Comparative evaluation of indirect pulp therapy in young permanent teeth using Biodentine and Theracal: A randomized clinical trial. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v.45, n.3, p.158–164, 2021.

SEPTODONT. **Biodentine**. Disponível em: <<https://www.septodont.com.br/produtos/biodentine>>. Acesso em: 15 out. 2024.

SOUSA, N.B. et al. Agregado de trióxido mineral e uso como material retro-obturador em cirurgia paraendodôntica. **Revista brasileira de odontologia** , v. 2, pág. 144–147, 2014.

TEWARI, N.; GOEL, S.; MATHUR, V. P.; O'CONNELL, A. C.; JOHNSON, R. M.; RAHUL, M.; SULTAN, F.; GOSWAMI, M.; SRIVASTAV, S.; RITWIK, P. Success of medicaments and techniques for pulpotomy of primary teeth: An overview of systematic reviews. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v.32, n.6, p.828–842, 2022.

ZERO, D. T. Dental caries process. **Dental clinics of North America**, v.43, n.4, 1999.