

REMOÇÃO QUÍMICO-MECÂNICA DA DENTINA CARIADA: REVISÃO DE LITERATURA

CHEMICAL-MECHANICAL REMOVAL OF CARIOUS DENTIN: literature review

Celina Mazzini Campos¹ - ORCID ID 0009-0007-1727-957X

Clara Fraga Elias¹ - ORCID ID 0009-0003-5041-923X

Célia Regina Moreira Lanza² - ORCID ID 0000-0001-5893-2597

Bruno César Ladeira Vidigal³ - ORCID ID 0000-0002-1123-393X

Mariela Dutra Gontijo de Moura¹ - ORCID ID 0000-0003-3576-3457

Kelly Oliva Jorge¹ - ORCID ID 0000-0001-6829-6029

¹ Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas, Minas Gerais, Brasil

² Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

³ Faculdade de Odontologia Centro Universitário Newton Paiva, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

kellyoliva@yahoo.com.br

RESUMO

Mediante as evoluções nas pesquisas no âmbito do tratamento da doença cárie, a remoção químico-mecânica, caracterizada pela utilização de um agente quelante da dentina cariada, surge como uma alternativa para um tratamento conservador. A técnica restauradora minimamente invasiva, sem necessidade de anestesia e instrumentos rotatórios, traz conforto ao paciente e principalmente uma remoção conservadora do tecido cariado, permitindo assim, a preservação dos tecidos sadios e mantendo ao máximo a resistência da estrutura dentária. O presente estudo teve como objetivo apresentar uma revisão abrangente da literatura quanto aos métodos de remoção químico-mecânica de lesão cáries, enfatizando a composição química, vantagens e desvantagens dos agentes quelantes. Há uma tendência contínua entre os fabricantes em apresentar ao mercado agentes como o hipoclorito de sódio e gel de papaína, em suas diferentes formas, concentrações e ações biológicas. Dentre as vantagens do método de remoção químico-mecânica da dentina cariada estão a redução da dor e ansiedade. As desvantagens irão depender da composição química do produto, destacando-se o gosto desagradável, gasto de grande quantidade da substância, necessidade de equipamento especial para a utilização e custo elevado. A odontologia está cada vez mais caminhando em direção a uma abordagem centrada no paciente e na execução de procedimentos minimamente invasivos. Assim, o conhecimento aprofundado dos agentes químicos para remoção seletiva da dentina cariada mostra-se imprescindível para uma prática clínica odontológica baseada em evidências.

Palavras-chave: Cárie dentária. Preparo da cavidade dentária. Dentina. Agentes químicos.

ABSTRACT

Given the advances in research into the treatment of caries, chemical-mechanical removal, characterized by the use of a chelating agent in carious dentin, has emerged as an alternative for conservative treatment. The minimally invasive restorative technique, without the need for anesthesia and rotary instruments, brings comfort to the patient and, above all, a conservative removal of carious tissue, thus

allowing the preservation of healthy tissues and maintaining the maximum resistance of the dental structure. The aim of this study was to present a comprehensive review of the literature on chemical-mechanical removal methods for carious lesions, emphasizing the chemical composition, advantages and disadvantages of chelating agents. There is a continuing trend among manufacturers to introduce agents such as sodium hypochlorite and papain gel to the market, in their different forms, concentrations and biological actions. The advantages of the chemical-mechanical method of removing decayed dentin include reduced pain and anxiety. The disadvantages depend on the chemical composition of the product, including an unpleasant taste, the use of large quantities of the substance, the need for special equipment and high costs. Dentistry is increasingly moving towards a patient-centered approach and the performance of minimally invasive procedures. Thus, in-depth knowledge of chemical agents for the selective removal of veneers is essential.

Key words: Dental caries. Dental cavity preparation. Dentin. Chemical agents

INTRODUÇÃO

Constantes discussões têm envolvido a remoção da dentina cariada no que tange os aspectos da sua remoção parcial ou total e ao método utilizado para tal. Atualmente, parece haver um consenso na literatura científica que o ideal é que a remoção do tecido cariado ocorra de forma mais conservadora possível, mantendo ao máximo a resistência da estrutura dentária ¹.

Além do uso de brocas e pontas de alta e baixa rotação, técnicas alternativas têm sido preconizadas com esse objetivo e englobam a remoção seletiva do tecido cariado, ART (Técnica Restauradora Atraumática), laserterapia de alta potência, métodos abrasivos e químicos-mecânicos. Protocolos odontológicos têm sido apresentados em vários países com foco nos procedimentos minimamente invasivos, considerando o uso da remoção química da lesão de cárie ou técnica atraumática em dentística e odontopediatria, principalmente quando não for possível o uso do isolamento absoluto do campo operatório ^{2,3,4}.

A remoção químico-mecânica da lesão de cárie, estudada desde 1960, se caracteriza pela utilização de um agente quelante da dentina com proposta de uma técnica mais conservadora, relativamente

mais indolor e de fácil execução ². Dentre os métodos químicos-mecânicos, os principais agentes propostos foram o hipoclorito de sódio (Caridex®, Carisolv®) e gel de papaína, em diferentes formulações comerciais (Carie Care®, Papacarie®, Papacarie Duo®, Brix 3000®). Diversos estudos comprovam a eficácia do método, no entanto, a diferença de formulação desses produtos mostra respostas variáveis entre as pesquisas, seja de eficiência, ação biológica, tempo de trabalho, dentre outros ^{5,6}. Além de possibilitar uma remoção conservadora, os agentes químicos-mecânicos podem representar uma alternativa indolor para pacientes com dificuldades no tratamento odontológico convencional.

As técnicas químico-mecânicas de remoção de tecido cariado consistem na aplicação de soluções que promovem o amolecimento seletivo da dentina cariada, facilitando sua remoção, que é realizada com auxílio de instrumentos manuais. Para sua utilização, não é necessário o uso de anestesia local, podendo ser feita sob isolamento relativo. Além disso, essa técnica permite a realização de posterior restauração com qualquer tipo de material restaurador ⁷.

Como agentes químicos disponíveis para a remoção de dentina

cariada estão o hipoclorito de sódio e o gel de papaína. O hipoclorito de sódio foi o primeiro agente a ser utilizado em dentes cariados, no ano de 1976, passando por modificações ao longo do tempo, pela adição de outros compostos, como hidróxido de sódio, cloreto de sódio, glicerina e grupo etil, mostrando-se uma solução mais eficiente e menos tóxica ⁸.

A papaína é uma enzima obtida das folhas e frutos do mamão Papaya, com comprovada atividade bactericida, bacteriostática e anti-inflamatória ⁹. Devido a sua ação de clivar moléculas de colágeno, parcialmente destruídas pela ação de cárie, digerindo células mortas e eliminando o revestimento de fibrina formado pelo processo de cárie, a papaína tem sido proposta em formulações comerciais cada vez mais efetivas, na medida em que há um maior entendimento de suas propriedades e limitações.

Torresi e Bserini.¹⁰ verificaram a eficácia do método de remoção químico-mecânica de cárie utilizando um gel de papaína 10% melhorado com um sistema estável (Brix3000 – Laboratório Brix, Carcaraná, Argentina) em pacientes adultos e encontraram que a percepção da dor foi menor quando comparado com o método convencional rotatório, mesmo apresentando eficácia similar. Entretanto, novas pesquisas são necessárias para investigar a efetividade do gel e um melhor entendimento do seu mecanismo de ação e seu uso a médio e longo prazo, em dentes decíduos e permanentes.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi apresentar uma revisão abrangente da literatura quanto aos métodos de remoção químico-mecânica de cárie, enfatizando a composição química, vantagens e desvantagens.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura realizada através de uma exploração das bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed, utilizando os descritores “cárie dentária”, “preparo da cavidade dentária”, “dentina”, “agentes químicos”, além dos seus respectivos correspondentes em inglês.

Para tanto, seguiram-se etapas preponderantes para este tipo de estudo: i) definição da questão norteadora da pesquisa; ii) definição dos critérios de inclusão de estudos; iii) seleção dos estudos; iv) análise e fichamento dos artigos de interesse; e v) interpretação dos resultados.

Os critérios de elegibilidade foram: i) trabalhos publicados entre estudos originais no idioma português e inglês; ii) trabalhos publicados entre os anos de 1994 a 2022; e iii) publicações na íntegra, acessíveis, concordantes com a temática. Foram excluídos estudos duplicados e não disponíveis na íntegra, além de teses e dissertações.

REVISÃO DE LITERATURA

A cárie se trata de uma doença multifatorial causada por uma disbiose, ou seja, pelo desequilíbrio entre o biofilme e a reparação mineral do dente, ocorrendo quando o processo de desmineralização sobrepõe a remineralização ¹¹. Esse desequilíbrio fisiológico ocorre quando a queda do pH da cavidade oral, decorrente de reações metabólicas, não é suprida pelos fluidos de tamponamento da boca, como a saliva, e outros agentes reparadores que “ativam” a remineralização. A doença cárie possui fatores determinantes como

hospedeiro/dente, substrato (dieta cariogênica), microorganismos e o tempo, além de ser diretamente influenciada por fatores modificadores sociais, econômicos e comportamentais¹².

Segundo a American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) a cárie precoce na infância é classificada como a presença de um ou mais dentes decíduos cariados (lesões cavitadas ou não), perdidos (devido à cárie) ou restaurados, antes dos 6 anos de idade, e se apresenta como um grande problema de saúde pública global. É fato que a doença cárie se trata da doença crônica mais comum na infância e afeta a vida das crianças, não apenas em sua saúde bucal, mas a saúde geral, resultando em complicações locais, sistêmicas, psicológicas e sociais¹³.

Em primeiro plano, a cárie precoce na infância pode ter como resultados diretos a dor e a infecção, que ocorrem em um curto espaço de tempo, comparado com os dentes permanentes, devido à rápida progressão da doença nos dentes decíduos. Em consequência da dor, as crianças passam a ter dificuldades em suas atividades cotidianas como na mastigação (a qual pode culminar na desnutrição e baixo peso), além da interferência no sono, no rendimento escolar e na relação social com outras crianças¹⁴. Ademais, a perda precoce dos dentes decíduos, decorrente da cárie primária, pode ser prejudicial ao desenvolvimento dos dentes permanentes, interferir no desenvolvimento e crescimento dos arcos maxilares, gerar más oclusões e prejudicar a qualidade de vida¹³.

Em segundo plano, observa-se

que a cárie precoce na infância é causada, muitas vezes, pela pouca importância dada aos pais e educadores à primeira dentição, à dificuldade no manejo de crianças, no consumo de açúcar exacerbado, hábitos de aleitamento inadequado e a má higiene oral¹⁵.

A detecção das lesões de cárie ocorre pela constatação dos sinais como a cor e o aspecto da lesão, avaliados por meio dos exames clínicos e complementares. No exame clínico, devem ser considerados o aspecto, o brilho e a coloração da superfície dental para tal determinação¹⁶.

As lesões cariosas podem ser classificadas em cavitadas e não cavitadas, ativas e inativas. O diagnóstico correto e precoce para a quantidade de perda mineral é de extrema importância, pois garante que uma intervenção correta e conservadora possível seja realizada. Dessa forma, o tratamento buscará preservar a estrutura dentária, bem como também, a função e estética¹⁷.

Em tempos passados, preconizava-se que o tratamento restaurador deveria consistir em uma total remoção da dentina cariada. Porém, com a melhor compreensão da biologia estrutural e funcional dos tecidos dentários houve a introdução de procedimentos baseados em uma odontologia minimamente invasiva. Essa prática consiste em um processo conservador e indolor, que busca a máxima preservação da estrutura sadia, promovendo saúde e prevenção de doenças, englobando práticas como a fluoroterapia, monitoramento de lesões e a remoção seletiva da dentina¹⁸.

A remoção seletiva do tecido cariado trata-se da remoção da dentina infectada (mais superficial), a qual consiste em um tecido necrótico, amolecido, amarelado e insensível, facilmente removida com instrumentos manuais como colher de dentina, e da remineralização da dentina afetada (mais profunda), a qual apresenta poucas bactérias, cor acastanhada e remoção dolorosa¹⁹.

O processo de paralisação da desmineralização faz com que a remineralização da dentina afetada ocorra, pois, com a dentina remineralizada, esse tecido passará a produzir dentina como uma camada de proteção pulpar, conhecida como dentina terciária. Também, reduzirá a projeção do corno pulpar e haverá a atrofia dos túbulos dentinários, ou seja, formação de dentina esclerótica, que visa diminuir a permeabilidade dentinária. Essas ações naturais de defesa, clinicamente, são apresentadas como um escurecimento e endurecimento da dentina mais profunda, fazendo com que não seja necessária sua remoção¹.

Assim, a remoção seletiva do tecido cariado passou a ser empregada com eficiência devido a um correto diagnóstico da atividade da doença do paciente e da eficácia e qualidade dos materiais adesivos¹⁶.

A remoção químico-mecânica da lesão de cárie representa um procedimento conservador, alternativo para a remoção seletiva de dentina. É realizada com auxílio de materiais que foram introduzidos no mercado à base de aminoácidos com hidróxido de sódio ou gel de papaína. Esses produtos possuem uma grande importância

clínica, pois alguns deles não necessitam de ato anestésico ou de equipamentos rotatórios para sua utilização, resultando em preparos conservadores e minimamente invasivos²⁰. Essa técnica consiste na utilização de soluções que interagem diretamente com fibras colágenas degradadas da dentina cariada, favorecendo a remoção do tecido através do uso de instrumentos manuais.

O hipoclorito de sódio a 5% foi uma das primeiras soluções utilizadas, um agente proteolítico não específico, capaz de dissolver componentes orgânicos. O hipoclorito de sódio possui a característica de romper as ligações cruzadas existentes entre as fibrilas de colágeno, desnaturando-o, podendo assim dissolver o tecido necrosado. No entanto, devido à sua instabilidade química e seus efeitos tóxicos observados, posteriormente, em 1985, foi formulada uma solução, onde o hipoclorito de sódio era misturado ao cloreto de sódio e ao aminoácido glicina. Esse produto recebeu o nome comercial de Caridex®, mas logo teve o seu uso desmotivado, visto algumas desvantagens, tais como: gosto desagradável, gasto de grande quantidade da substância, necessidade de equipamento especial para a utilização e aquecimento antes do uso²¹.

Muitos estudos relataram que o uso do Caridex® não melhorou o processo de remoção de cárie, além disso, uma das desvantagens mais importantes do sistema Caridex® foi seu complexo equipamento de apresentação do material. Há relatos que a adição de ureia ao Caridex® aumentou a eficiência da remoção de cárie em dentes decíduos, entretanto, o uso clínico e a aceitação

das soluções GK-101 e GK-101E foram muito limitados, pois nenhum deles mostrou uma melhora significativa na remoção da cárie em comparação com os métodos convencionais de remoção de cárie ²².

Em 1997, o produto Caridex® foi substituído pelo Carisolv®, cujo mecanismo de ação é semelhante, baseado na ação do hipoclorito de sódio. Porém, a evolução consistiu na sua composição na forma de gel com alta viscosidade, composto pela associação de aminoácidos naturais que produzem uma superfície cavitária sem smear layer e com túbulos dentinários abertos ²³. Seu mecanismo de ação, assim como o do Caridex®, continua ocorrendo por meio da dissolução das fibras colágenas da dentina cariada, entretanto, os três aminoácidos presentes no Carisolv®, por possuírem diferentes cargas, fazem com que haja a regularização das forças solubilizadoras do hipoclorito de sódio, impedindo que o mesmo dissolva a dentina sadia, atuando somente na cariada. Por possuírem uma ligação mais fraca, primeiramente são dissolvidas as fibras de colágeno contaminadas, ficando a dentina cariada amolecida, o que facilita a sua remoção ²⁴.

Esse sistema Carisolv® de remoção química das lesões de cárie possui algumas vantagens, como permitir com que haja a preservação da estrutura dentinária, bem como também, uma eficiência na remoção do tecido necrosado. Com relação a técnica, essa é indolor, reduz o uso de broca, do isolamento absoluto e da anestesia local, o que é muito positivo no tratamento odontopediátrico.

Estudos foram realizados para

avaliar a eficácia do uso do gel Carisolv®, e foram apresentados bons resultados, como a remoção consistente da smear layer, bem como também a exposição dos túbulos dentinários, não interferindo assim, na ação dos sistemas adesivos. Com sua associação com a técnica do ART, pode resultar em uma utilização do sistema em tratamento da doença cárie em lugares onde há ausência de consultório odontológico ²³.

Suas desvantagens são um maior tempo de trabalho, com possível odor e alteração desagradável no paladar por causa do cloro. Possui também um custo elevado, curta durabilidade e precisa ser mantido em refrigeração. Além disso, alguns estudos demonstraram que a este sistema Carisolv® a remoção completa do tecido cariado não se dá em 100% dos casos, fazendo-se necessário o uso de instrumentos rotatórios e manuais convencionais²².

Ericsson *et al.* ²⁵ realizaram um estudo clínico, objetivando avaliar a eficácia do sistema Carisolv®. Diferentes aspectos clínicos foram abordados em uma amostra de 116 dentes permanentes com lesão de cárie e 21 dentes decíduos. Um examinador independente avaliava se a cavidade estava livre de cárie ou não, após a remoção do tecido cariado com o gel ou broca, e 113 dentes receberam o tratamento com o Carisolv® e 24 com broca. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a eficácia de remoção de tecido cariado entre os dois grupos. Já em relação ao tempo de trabalho com os dois métodos, a broca se mostrou significativamente mais rápida que o gel, porém a percepção dos pacientes foi que o Carisolv® seria mais rápido. Com relação ao uso de

anestesia e percepção dolorosa, os pacientes do grupo com uso do Carisolv® necessitaram, significativamente, de menos anestesia, além de relatarem menos desconforto ou dor que os pacientes do grupo tratado com brocas²⁶.

Um outro produto, denominado Gel Papacárie Duo® (Fórmula & Ação, Brasil), teve sua pesquisa desenvolvida no Brasil no ano de 2003. Essa substância é apresentada na forma de gel e possui como constituintes a papaína, cloramina, azul de toluidina, sais e espessante. Para a sua utilização a anestesia local é dispensável e a necessidade do uso de uma broca pode ser reduzida, gerando um menor desconforto do paciente em relação aos ruídos e a remoção de tecido dental sadio. A técnica tem-se mostrado uma eficaz para dentes decíduos e permanentes²⁷.

A papaína possui algumas vantagens como qualidade e atividade enzimática, estabilidade em condições desfavoráveis de temperatura, umidade e pressão atmosférica; e encontra-se em alta concentração no látex extraído da casca do mamão. Facilita a limpeza dos tecidos necróticos e secreções, reduzindo o tempo de reparação tecidual, além de não atingir os tecidos saudáveis que estão próximos à lesão, ajuda no processo cicatricial e age como um anti-inflamatório²⁰.

O sistema Papacárie® não necessita de instrumentos rotatórios, podendo utilizar somente colheres de dentina, não possui hipoclorito em sua composição, apresentando, portanto, um maior conforto quanto a relação com o paladar agradável, e possui um preço mais acessível²³. O agente ativo deste produto age sobre o colágeno pré-degradado, amolecendo o tecido cariado e facilitando a

sua remoção, sem afetar os tecidos saudáveis e sem gerar estímulos dolorosos²⁶.

Resultados mostram aspectos favoráveis após o uso do sistema Papacárie®, em um acompanhamento clínico de 1 ano em 60 dentes de crianças de 5 a 9 anos de idade e em 30 dentes molares de adolescentes e adultos com até 23 anos de idade. Mas a desvantagem é que apesar desses estudos demonstrarem efetividade e mostrarem a redução da ansiedade do paciente, este agente químico-mecânico necessita de maiores investigações²⁰.

No ano de 2012, foi lançado o Brix-3000® (Brix Medical Science/Carcañá/Argentina), também à base de papaína, mas esse produto tem como diferencial, de acordo com os fabricantes, a quantidade de papaína utilizada (3.000 U/mg em uma concentração de 10%). A papaína se encontra bioencapsulada, conferindo sua estabilidade, o que aumenta a atividade enzimática do produto final. Dentre suas vantagens encontram-se uma maior efetividade proteolítica para remover fibras de colágeno em tecido cariado, uma menor dissolução do princípio ativo pelos fluidos bucais, uma maior resistência ao armazenamento mesmo em condições desfavoráveis, sem exigir refrigeração, e uma maior potência antibacteriana e antifúngica²⁸. Alguns autores relataram ainda que o BRIX3000 apresentou menor citotoxicidade e menor tempo de remoção em relação ao Papacárie Duo²⁹.

Em estudo clínico utilizando o gel da BRIX-3000® em uma criança de seis anos com lesão cariosa profunda aguda em molares decíduos, Felizardo *et al.*³⁰ concluíram que o gel à base de papaína é uma alternativa eficiente para a remoção de dentina cariada, de fácil utilização e

que preserva estrutura dentária saudável. Bem como também, acrescentaram a essas vantagens o grande potencial para atender pacientes traumatizados, com comportamentos difíceis, restabelecendo a confiança durante o tratamento odontológico.

Eftimoska *et al.* ³¹ realizaram um estudo onde obtiveram como resultados a remoção completa da dentina cariada infectada e limpeza da cavidade após várias aplicações de gel. Afirmaram que, devido à ação seletiva da dentina cariada, este método reduziu o risco de abertura excessiva da cavidade e consequentemente preservou tecidos saudáveis, evitando uma iatrogenia em cavidades muito profundas. Ao avaliarem a aceitabilidade dos pacientes em relação ao método, a maioria dos entrevistados aceitou bem o tratamento e perceberam que foi mais agradável e menos doloroso do que o método clássico de remoção da lesão de cárie.

Em estudo realizado no Departamento de Pedodontia e Odontologia Preventiva do Departamento de Odontologia e Hospital Dr. D. Y. Patil, Pimpri, Pune, os pesquisadores avaliaram 60 crianças com idades entre 7-9 anos, crianças aparentemente saudáveis. Estes foram divididos em 2 grupos: Grupo I e Grupo II por amostragem aleatória simples, o objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a eficácia da escavação de cárie utilizando gel enzimático de remoção de cárie Brix 3000 em molares decíduos em relação ao tempo médio necessário para completar a escavação da cárie e a reação dolorosa, bem como também, o uso das brocas poliméricas (SS white polymer bur). Foram incluídos neste estudo pacientes com presença de

lesão de cárie oclusal em molares decíduos arco maxilar/mandibular, foi realizado exame radiográfico para detectar extensão da lesão cariosa com envolvimento de dentina. A partir deste estudo pode-se concluir que o Brix 3000 é um método praticado para minimizar o tempo de tratamento e o desconforto do paciente, principalmente na faixa etária pediátrica. Com o uso deste agente químico pode-se fazer com que o profissional invista menos tempo e cause menos dor para o paciente, e economizará tempo, além de fornecer um trabalho eficiente ³².

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A remoção químico-mecânica da dentina cariada é um método de controle e tratamento das lesões cariosas alternativo à abordagem cirúrgica convencional. É mais amplamente aceito, menos doloroso, de fácil execução e requer procedimentos mínimos ou nenhum procedimento gerador de aerossol.

Há uma tendência contínua entre os fabricantes em apresentar ao mercado agentes como o hipoclorito de sódio e gel de papaína, em suas diferentes formas, concentrações e ações biológicas, no intuito de se reduzir as desvantagens específicas de cada um dos agentes químicos, como por exemplo gosto desagradável, gasto de grande quantidade da substância, necessidade de equipamento especial para a utilização e custo elevado.

A odontologia está cada vez mais caminhando em direção a uma abordagem centrada no paciente e na execução de procedimentos minimamente invasivos. Por esse motivo, os agentes para remoção

químico-mecânica da dentina cariada merecem uma investigação mais aprofundada, especialmente com desenvolvimento de pesquisas clínicas bem delineadas, com padronização dos métodos de avaliação, facilitando assim, análises e conclusões.

REFERÊNCIAS

1. Singh S, et al. Comparative clinical evaluation of chemomechanical caries removal agent Papacarie® with conventional method among rural population in India-in vivo study. **Braz J Oral Sci.** 2011;10(3):193-8.
2. Ge Z, et al. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. **J Zhejiang Univ Sci B.** 2020;21(5):361-8.
3. Peng X, et al. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. **Int J Oral Sci.** 2020;12(1):1-6.
4. Maru VP, Kumar A, Badiyani BK, Sharma AR, Sharma J, Dobariyac V. Behavioral changes in preschoolers treated with/without rotary instruments. **J Int Soc Prev Community Dent.** 2014;4(2):77-81.
5. Alhumaid J. Efficacy and efficiency of papacarie versus conventional method in caries removal in primary teeth: An SEM study. **Saudi J Med Med Sci.** 2020;8(1):41.
6. Peric T, Markovic D, Petrovic B. Clinical evaluation of a chemomechanical method for caries removal in children and adolescents. **Acta Odontol Scand.** 2009;67(5):277-83.
7. Lopes M, Mascarini R, Basting R. Métodos químico-mecânicos para a remoção do tecido cariado. **Arq Odontol Belo Horizonte.** 2012;48(1).
8. Hamama H, et al. Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials on Chemomechanical Caries Removal. **Oper Dent.** 2015;40(4):167-78.
9. Torresi F, Bsereni L. Eficácia do método de remoção químico-mecânica da cárie dentária como papaína em adultos. **Rev Assoc Paul Cir Dent.** 2017;71(3):266-9.
10. Gugnani N, et al. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept. **Int J Clin Pediatr Dent.** 2011;4(2):93-100.
11. Batista TRM, Vasconcelos MG, Vasconcelos RG. Fisiopatologia da cárie dentária: entendendo o processo cariioso. **Rev Salusvita (Online).** 2020;39(1):169-87.
12. Losso E, et al. Severe early childhood caries: an integral approach. **J Pediatr (Rio J).** 2009;85(4):295-300.
13. Tonial F, et al. Impacto da doença cárie na qualidade de vida de pré-escolares atendidos na clínica da Universidade de Passo Fundo (UPF/RS). **Arq Odontol.** 2015;51(1).
14. Cangussu MC, et al. Fatores de risco para a cárie dental em crianças na primeira infância, Salvador - BA. **Rev Bras Saúde Matern Infant.** 2016;16(1):57-65.
15. Silva EL, et al. Cárie Dentária: considerações clínicas e radiográficas para seu diagnóstico. **Rev Salusvita (Online).** 2020;40(2):70-88.
16. Silva IC, et al. Remoção seletiva de tecido cariado: uma revisão

- integrativa da literatura. **Res Soc Dev.** 2021;10(14).
17. Schwendicke F, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. **Adv Dent Res.** 2016;28(2):58-67.
 18. Consolaro A, Pereira AAC. Histopatologia da cárie dentária e correlações clínico-radiográficas. **CECADE news.** 1994;2(3):1-22.
 19. Lopes M, Mascarini R, Basting R. Métodos químico-mecânicos para a remoção do tecido cariado. **Arq Odontol Belo Horizonte.** 2012;48(1).
 20. Schmitz M, Fronza L, Hilgenberg S. **Remoção química-mecânica da cárie dentária.** 2017.
 21. Hamama H, Yiu C, Burrow M. Current update of chemomechanical caries removal methods. **Aust Dent J.** 2014;59(4):446-56.
 22. Herzer H, Suzuki K, Rego M. **Métodos de remoção químico-mecânica da cárie.** 2006.
 23. Dália RCS, et al. Dentística ultraconservadora - métodos alternativos de preparos cavitários. **RFO.** 2009;14(2):168-73.
 24. Ericson D, et al. Clinical evaluation of efficacy and safety of a new method for chemo-mechanical removal of caries. **Caries Res.** 1999;33:171-7.
 25. Matos C, Porto R. Métodos químicos-mecânicos de remoção de tecido cariado. **UFES Rev Odontol Vitória.** 2017;9(2):46-50.
 26. Bottega F, et al. Costs and benefits of Papacarie in pediatric dentistry: a randomized clinical trial. **Sci Rep.** 2018;8(1):17908-7.
 27. Felizardo KR, et al. Agentes de remoção químico-mecânica da cárie: revisão de literatura. **J Clin Dent Res.** 2018;15(3):84-103.
 28. Bratu DC, Nikolajevic-Stoican N, Popa G, Pop SI, Dragos B, Luca MM. A Bibliometric Analysis (2010–2020) of the Dental Scientific Literature on Chemo-Mechanical Methods of Caries Removal Using Carisolv and BRIX3000. **Medicina.** 2022;58:778.
 29. Felizardo KR, et al. Use of BRIX-3000 Enzymatic Gel in Mechanical Chemical Removal of Caries: Clinical Case Report. **J Health Sci.** 2018;20(2):87-93.
 30. Eftimoska M, Petroska A, Terzievski B, Rendzova V, Apostolska S. Comparative study of caries removal using BRIX 3000 and classic mechanical method. **Serbian Dent J.** 2022;69(2):57-65.
 31. Gunjal P, Chauhan RS, Tirupathi S, Patil V, Suvarna A, Shah S. Comparative evaluation of caries removal efficacy using enzymatic gel BRIX 3000 and polymer burs in primary molars: In vivo study. **Int J Health Sci.** 2022;6(S8):3957-65.