

Stephanie Sophie Sanches

Abordagem terapêutica de lesões profundas de cárie dentária: revisão narrativa

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2022

Stephanie Sophie Sanches

Abordagem terapêutica de lesões profundas de cárie dentária: revisão narrativa

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2022

Stephanie Sophie Sanches

Abordagem terapêutica de lesões profundas de cárie dentária: revisão narrativa

Trabalho apresentado à Universidade

Fernando Pessoa como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Stephanie Sophie Sanches

RESUMO

A doença de cárie, é uma patologia multifatorial causada por bactérias presentes na cavidade oral e favorecida pelo consumo de açúcares e má higiene oral.

Uma cárie no esmalte, só pode ser parada na sua progressão pela intervenção de um médico dentista. Sem tratamento, a lesão progride e o dano pulpar torna-se irreversível.

A abordagem da cárie profunda é importante e deve permitir a preservação da vitalidade pulpar sempre que possível, e deve respeitar certas regras: preservar os tecidos sãos e remineralizáveis, manter a saúde pulpar, e maximizar o sucesso da restauração.

Durante o tratamento, evitar atingir a polpa na cárie profunda é um dos nossos objetivos. Assim, várias abordagens terapêuticas têm sido estudadas: a remoção total que elimina todo o tecido cariado, no entanto, este método é mais invasivo e a remoção parcial que comprova o seu valor ao deixar um fundo justapulpar de dentina afetada, melhorando o prognóstico pulpar vital.

Para elaboração deste trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados on-line: *Pubmed/Medline e B-On*. Foram estabelecidos critérios de inclusão e de exclusão para a seleção dos artigos.

Palavras chaves: “cárie profunda”, “tratamento de cáries profundas”, “proteção pulpar”, “remoção total de cárie”, “remoção parcial de cárie”, “tratamento expectante”

ABSTRACT

Caries disease, is a multifactorial pathology that is caused by bacteria present in the oral cavity and favored by the consumption of sugars and poor oral hygiene.

A cavity in the enamel can only be stopped in its progression by the intervention of a dentist. Without treatment, the injury progresses and the pulp damage becomes irreversible.

The approach to deep caries is important and should allow the preservation of pulp vitality as soon as possible, and should respect certain rules: preserve healthy and remineralizable tissues, maintain pulp health, and maximize the success of restoration.

During treatment, avoiding reaching pulp in deep caries is one of our goals. Thus, several therapeutic approaches to deep caries have been studied. The total removal that eliminates all decayed tissue, but this method is more invasive and partial removal that proves its value by leaving an affected dentin juxtaposing background, improving the vital pulp prognosis.

For this work, a bibliographic search was performed in the online databases: Pubmed/Medline and B-On. Inclusion and exclusion criteria were established for the selection of articles.

Keywords: "deep caries", "treatment of deep caries", "pulp protection", "total removal of caries", "partial removal of caries", "expectant treatment"

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, determinação e perseverança que nunca pensei ter.

À minha orientadora Professora Beatriz Monteiro, pela oportunidade e o privilégio que me ofereceu ao aceitar orientar a minha tese. Obrigada pela ajuda, disponibilidade e apoio que me deu durante todo o trabalho, mas também agradeço as capacidades profissionais e as qualidades humanas que me transmitiu ao longo destes anos de estudo.

Aos meus pais, a quem devo tudo, sem eles nunca chegaria tão longe. Obrigada por todos os valores que me transmitiram ao longo da minha vida, por toda a ajuda que me deram, por ter acreditado sempre nas minhas capacidades, e por todo o esforço e sacrifício que fizeram para que me fosse possível alcançar o que alcancei até hoje. Nunca poderei agradecer-vos suficientemente

Aos meus irmãos mais velhos, meus pilares. Obrigada por estarem sempre presentes na minha vida e garantir que nunca me falte nada. Obrigado pelo exemplo que é e pelo amor incondicional que me deu. Um grande obrigado principalmente à minha irmã Christina pela cumplicidade e por estar sempre ao meu lado, em cada etapa da minha vida. Obrigada por todas as horas de conversas sábias ao telefone.

À minha amiga Evelyne, minha companheira, com quem compartilhei estes anos, sem a qual eu nunca teria estudado em Portugal e sem a qual nada teria sido igual. Obrigada. por todos os grandes momentos que passamos juntas e por esta verdadeira amizade, uma amizade tão bela e forte que ocupa um lugar especial na minha vida.

Ao meu binómio Anass por estes anos de clínica e aos meus amigos da faculdade Rayan e Yasmine que me ajudaram sempre que foi necessário.

ÍNDICE

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
AGRADECIMENTOS	vii
ABREVIATURAS	ix
I. INTRODUÇÃO	1
1. Materiais e Métodos	2
II. DESENVOLVIMENTO	3
1. Cárie dentária	3
i. Definição e etiologia	3
ii. Diagnóstico	4
2. Lesões profundas de cárie	5
i. Pulpite reversível.....	6
ii. Pulpite irreversível	7
3. Abordagem terapêutica de lesões profundas de cárie	8
i. Remoção total de cárie	9
ii. Remoção parcial em duas etapas (<i>Stepwise</i> ou Tratamento expectante)	10
iii. Remoção parcial em uma etapa (Remoção seletiva de cárie).....	11
III. DISCUSSÃO.....	12
IV. CONCLUSÃO	15
V. BIBLIOGRAFIA.....	16

ABREVIATURAS

A-δ	Fibras Nociceptivas
Ca(OH)₂	Hidróxido de Cálcio
DELF	Fluorescência aprimorada por corantes
ECM	Impedância Eletroquímica
IRM	Cimento de óxido de Zinco e Eugenol Reforçado
QLF	Autofluorescência Quantitativa
IVMR	Ionómero de Vidro Modificado por Resina

I. INTRODUÇÃO

A cárie dentária é uma doença infecciosa de carácter multifatorial, fortemente influenciada pela dieta e ação salivar. Em conjunto com estas variáveis, aspetos socioeconómicos, comportamentais e culturais podem influenciar a perceção dos indivíduos relativamente à importância da higiene oral, uso de flúor, preferência por uma dieta mais saudável entre outros parâmetros (Baratieri *et al.*, 2001).

A doença de cárie progride silenciosamente, até que as mudanças provocadas no esmalte pela dupla biofilme/açúcares sejam clinicamente visíveis, isto é, presença de uma lesão de mancha branca. Se a doença não for controlada, não será possível prevenir a destruição do esmalte (Tenuta e Cury, 2010).

A doença de cárie e as suas complicações ainda constituem atualmente uma das principais razões para os pacientes procurarem um consultório dentário (Kunin, Evdokimova e Moiseeva, 2015). O processo da doença de cárie é potencialmente evitável, preterível e curável (Lee *et al.*, 2014).

A partir do momento, em que lesões de cárie em dentina já estão estabelecidas, existe a necessidade de preconizar uma subdivisão para a correta decisão de tratamento: lesões moderadas, são aquelas localizadas mais superficialmente e não apresentam risco de exposição pulpar e lesões profundas, que são aquelas lesões maiores no sentido apical e que oferecem risco de exposição pulpar (Gomes, França e Caixineta, 2021).

A cárie é uma doença complexa a qual é causada pelo desequilíbrio do balanço entre a estrutura mineral dentária e o biofilme (Maltz *et al.*, 2018). Um paciente diagnosticado com esta doença pode ter muitas ou poucas lesões de cárie (manifestação clínica), e o número e extensão destas lesões são avaliadas de acordo com a severidade da doença (Young *et al.*, 2015).

O diagnóstico clínico “pulpite reversível” é dado sob a suposição de que a polpa se pode recuperar de estímulos nocivos após a remoção da lesão. Se as hipóteses de recuperação do tecido pulpar lesado após a remoção desses estímulos forem baixas, a polpa é considerada “irreversivelmente” danificada. A remoção parcial ou total da polpa afetada é então necessária na maioria dos casos. Deve ficar claro que estudos que comparam imagens histológicas da polpa com suas hipóteses de sobrevivência após terapia da polpa vital são metodologicamente impossíveis. Assim, todos os estudos em que a pulpite é dividida em reversível e irreversível

por meio de imagens histológicas, são até certo ponto questionáveis. É ainda mais duvidoso se a pulpíte pode ou não ser categorizada como reversível ou irreversível de acordo com sua apresentação clínica, devido à falta de ferramentas de diagnóstico pertinentes (Marending *et al.*, 2016).

A remoção de cárie em cavidades profundas é sempre uma manobra arriscada que pode remover tecido dentinário saudável e expor desnecessariamente a polpa. Atualmente, ainda não há consenso, coexistindo vários critérios sobre como identificar o limite entre o tecido cariado a ser removido e o tecido a ser preservado (Jardim *et al.*, 2015).

Na técnica convencional para o tratamento das lesões de cárie, conhecida como remoção total de cárie, utiliza-se o critério de dureza, em que a dentina amolecida é totalmente removida das paredes circundantes por se acreditar que, ao se proceder dessa forma, as cavidades estariam livres de bactérias (Valentim, Silva e Castro, 2017).

Entretanto, estes conceitos foram alterados pelos estudos que fundamentaram a permanência de uma camada de dentina desmineralizada, mas não infetada nas lesões de cárie profundas e que poderia ser passível de remineralização. O conhecimento da presença dessa camada motivou o aparecimento de opções de tratamento da cárie mais conservadoras, como a remoção parcial da cárie e permitiu a não remoção desnecessária de dentina sã (Valentim, Silva e Castro, 2017).

Quando se emprega a técnica de remoção seletiva (remoção parcial de cárie em uma etapa) do tecido cariado, mantém-se uma pequena porção de dentina afetada na região mais apical da lesão, com capacidade de se remineralizar. Tal procedimento colabora para prevenir exposições pulpares acidentais, além de permitir que o complexo pulpar reaja ao estímulo através da formação de uma dentina terciária, reparativa (Gomes, França e Caixineta, 2021).

O objetivo desta revisão bibliográfica narrativa, pretende reunir informação sobre as lesões de cárie profundas de forma a realizar um correto diagnóstico e permitir uma abordagem terapêutica ideal de forma a manter a saúde pulpar.

1. Materiais e Métodos

A pesquisa bibliográfica para esta revisão narrativa, foi realizada recorrendo às bibliotecas virtuais: *Pubmed/Medline e B-On*. Como critérios de inclusão foram considerados os artigos publicados, entre 2000 e 2021 em português, francês e inglês, disponibilizados sem custos adicionais, com texto integral disponível, sob a tipologia de ensaios clínicos randomizados,

revisões sistemáticas, revisões narrativas e casos clínicos. Como critérios de exclusão consideramos os artigos que após a leitura do título ou do resumo, não apresentavam interesse para o tema, assim como, os artigos inconclusivos. Para estes artigos, o ano de publicação não foi utilizado como filtro, uma vez que estes foram de um real potencial para o desenvolvimento do trabalho. Foram selecionados 54 artigos, tendo em conta os critérios de inclusão e exclusão e por se relacionarem com o objetivo desta revisão. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “cárie profunda”, “tratamento de cáries profundas”, “proteção pulpar”, “remoção total de cárie”, “remoção parcial de cárie”, “tratamento expectante”.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Cárie dentária

i. Definição e etiologia

A cárie é um processo dinâmico que ocorre no biofilme dentário resultante de um distúrbio no equilíbrio entre o dente e o depósito microbiano. O controle do biofilme dentário é essencial para prevenir o aparecimento e desenvolvimento de lesões cariosas (Weber, Alves e Maltz, 2011).

É uma doença infecciosa e multifatorial que resulta na destruição progressiva da porção mineral do dente devido a um desequilíbrio no processo dinâmico de desmineralização e remineralização, devido à ação dos ácidos resultante do metabolismo das bactérias e da placa bacteriana existente nas superfícies dentárias (Rošin-Grget, Peroš e Šutej, 2013; Featherstone e Chaffee, 2018). Diversos fatores associados ao indivíduo para além dos biológicos, podem influenciar a doença de cárie, tais como, comportamentais, culturais e sociais (Heymann, 2013).

É uma das doenças crônicas mais prevalentes em todo o mundo, qualquer indivíduo é suscetível a esta doença durante o seu período de vida. Esta doença pode desenvolver-se tanto nas coroas como nas raízes dos dentes, e pode surgir precocemente durante a infância como uma doença agressiva que pode afetar bebês e crianças pequenas (Heymann, 2013).

A cárie dentária é um problema de saúde pública que pode levar à dor, infecção aguda e deficiências nutricionais (Walsh *et al.*, 2019). O aumento global na prevalência da cárie dentária afeta tanto crianças como adultos, tanto em dentes decíduos como nos permanentes, e nas superfícies coronal e radicular. Este aumento da cárie dentária assinala uma crise de saúde pública iminente (Bagramian, Garcia-Godoy e Volpe, 2009).

O risco de cárie é particularmente elevado nos indivíduos mais jovens por uma alimentação incorreta ou por maus hábitos alimentares. O amido é considerado um fator de risco para cárie radicular, particularmente em pessoas idosas, associado ao facto do seu uso em medicamentos e da reduzida absorção de nutrientes (Salam, Zuberi, e Bhutta, 2015).

O primeiro sinal clínico de cárie reside no aparecimento de uma mancha branca na superfície dentária que pode ser considerada o estágio inicial da desmineralização do esmalte e, caso este processo evolua, esta lesão pode progredir para a formação de uma cavidade. A cor branca desta lesão traduz uma desorganização verificada no componente mineral da estrutura dentária (Mota, Leite e Targino, 2013; Savas, Kavrik e Kucukyilmaz, 2016). Elas podem ocorrer em qualquer superfície do esmalte, onde a placa bacteriana se desenvolva e continua retida por um determinado período de tempo. Estas áreas de esmalte desmineralizado desenvolvem-se devido à acumulação do biofilme, perdem a sua translucidez devida à extensa porosidade subsuperficial, como consequência da desmineralização (Azizi, 2015). Os principais agentes patogénicos da cárie são *Streptococcus oral*, *Lactobacillus* e *Actinomyces* (Zheng *et al.*, 2019).

ii. Diagnóstico

Estabelecer um diagnóstico correto da doença de cárie tem-se tornado ainda mais difícil devido à sua prevalência, alteração no seu padrão de desenvolvimento e aspecto clínico. Visto que a doença se pode manifestar clinicamente de forma subtil ou mesmo subclínica, o profissional deve-se focar num diagnóstico precoce, possibilitando um tratamento conservador ao invés de invasivo. O método de detecção de lesões cariosas deve apresentar algumas características imprescindíveis para ser considerado adequado. Ser confiável, não invasivo, capaz de detectar lesões de cárie em estágio inicial e capaz de diferenciar lesões reversíveis das irreversíveis (Souza *et al.*, 2012).

Para o detetar as lesões de cárie, devemos realizar um registo radiográfico com *bite-wings*, para visualização das lesões interproximais. A inspeção táctil com sonda e visual após limpeza e secagem das estruturas dentárias, também é muito importante para chegar a um diagnóstico final (Zero *et al.*, 2009). Este método deve ser usado com prudência em caso de lesões iniciais. Continua a ser útil para detetar a permeabilidade dentinária em lesões cavitadas. No entanto, pode promover à contaminação de superfícies saudáveis por transporte de bactérias de um local para outro (Badet e Richard, 2004).

Atualmente são utilizados dois métodos, a fluorescência dos dentes e a espectroscopia de impedância eletroquímica (ECM). O método de fluorescência é dividido em duas partes, autofluorescência quantitativa (QLF) e fluorescência aprimorada por corantes (DELF). O QLF é utilizado principalmente para a detecção de lesões cariosas em superfícies lisas dos dentes e o ECM para superfícies oclusais e interproximais (Badet e Richard, 2004).

Segundo Villat *et al.* (2016), uma forma de controlar a quantidade de dentina infectada que deve ser removida e a afetada que deve permanecer, pode ser através da utilização de uma câmara fluorescente. A escavação pode ser controlada pelo uso de uma câmara intraoral induzida por luz e a imagem correspondente será registrada. De acordo com o fabricante da câmara Soprolife®, a dentina infectada aparece verde-preto em fluorescência. A interface dentina infectada/afetada emite fluorescência vermelho brilhante em lesões activas e fluorescência vermelho escuro em lesões inativas. A dentina subjacente aparece cinzento-verde em fluorescência. Para casos de escavação parcial, o investigador deixa de escavar quando a dentina perto da polpa aparece vermelho brilhante ou vermelho escuro após a remoção da dentina infectada verde-preto na dentina. Para os casos de remoção completa, o investigador pára de escavar quando a dentina perto da polpa aparece cinzento-verde após a remoção da dentina infectada verde-preto e a remoção da interface dentina infectada/afetada vermelho brilhante ou escuro (Villat *et al.*, 2016).

Os microrganismos envolvidos no processo de cárie pertencem a três grupos de bactérias: o grupo de *Streptococcus mutans*, implicado no início da lesão de cárie; os *Lactobacillus*, envolvidos na progressão da lesão de cárie e os *Actinomyces*, envolvidos mais particularmente em cárie radicular (Badet e Richard, 2004). O conhecimento do microbioma associado a pulpites reversível e irreversível pode fornecer informações para o diagnóstico de pulpites tornando-se um método auxiliar de diagnóstico (Zheng *et al.*, 2019).

2. Lesões profundas de cárie

Segundo Bjørndal (2008), em alguns dos estudos realizados definiu-se uma cárie profunda como sendo uma lesão expectável de exposição pulpar, no caso de remoção total da cárie. Em outros estudos, considerou-se que a cárie profunda era uma lesão que afetava mais de metade da espessura da dentina, o nível pulpar geralmente não alterava significativamente. Além desse limite, a polpa apresentava alto risco de alterações fisiológicas (Marending *et al.*, 2016). Para a

maioria dos médicos dentistas, quando a cárie penetra três quartos ou mais da espessura total da dentina, a cárie é considerada profunda e requer avaliação radiológica (Bjørndal *et al.*, 2010).

O complexo dentina-polpa é, normalmente, uma área estéril protegida pelo esmalte e cimento. Quando ocorre perda da integridade destas estruturas a polpa é invadida por microrganismos, desencadeando-se uma infecção pulpar. Os microrganismos presentes nos tecidos periapicais podem também invadir os canais radiculares através do forâmen apical e originar uma infecção endodôntica (Siqueira e Rôças, 2011).

As cáries profundas induzem reações inflamatórias graves na polpa e podem provocar necrose pulpar, causada por uma variedade de microrganismos, (Bjørndal *et al.*, 2010). Na ausência de tratamento adequado os microrganismos presentes na cárie profunda invadem a polpa dentária através dos túbulos dentinários ou causam diretamente a exposição pulpar, levando à pulpíte, que é clinicamente classificada como pulpíte reversível e irreversível (Zheng *et al.*, 2019).

i. Pulpíte reversível

Uma pulpíte reversível é uma condição pulpar caracterizada por uma resposta inflamatória de leve a moderada, causada por um estímulo nocivo, em que a polpa mantém a sua capacidade de recuperação após a remoção do estímulo causador (Levin *et al.*, 2009).

A pulpíte reversível é a primeira manifestação clínica de uma agressão pulpar. Quando um dente é afetado, nomeadamente por uma cárie profunda, em consequência disso, há uma dilatação dos vasos sanguíneos pulpares e aumento da pressão capilar, podendo surgir algum edema. Embora nesta etapa do processo inflamatório não haja dor espontânea, o facto de haver um aumento de pressão e também de libertação de mediadores químicos da inflamação como prostaglandinas e serotonina, leva a uma diminuição do limiar de excitabilidade das fibras nociceptivas A- δ (responsáveis pela inervação e dor dentinária). Desenvolve-se então um estado de hipersensibilidade pelo que alguns estímulos, nomeadamente o frio, possam causar dor, sendo que essa mesma dor desaparece rapidamente após a remoção do estímulo. Assim sendo, após a remoção dos agentes agressores, a polpa é reparada naturalmente e revitalizada, daí a classificação de pulpíte reversível (Rôças *et al.*, 2015).

Clinicamente, o paciente apresenta dor súbita, especialmente à aplicação de um estímulo frio, que dura apenas uns momentos e desaparece imediatamente após a remoção desse estímulo (Chandra *et al.*, 2010a).

O diagnóstico de pulpíte reversível deve ter em conta a história clínica, o exame clínico e os testes de sensibilidade (frio e calor). Com base no resultado do teste ao calor, a pulpíte reversível foi dividida em duas fases: pulpíte reversível com dor causada apenas pelo frio e pulpíte reversível com dor causada tanto pelo frio como pelo calor. Os microrganismos associados à pulpíte reversível com dores causadas tanto pelo frio como pelo calor são os *Actinomyces* (Zheng *et al.*, 2019).

ii. Pulpíte irreversível

A pulpíte irreversível é caracterizada por um processo inflamatório severo que não regride, nem mesmo quando a causa é removida. Nesta situação, a polpa perde a capacidade de se recuperar e progride lenta ou rapidamente para necrose pulpar (Torabinejad e Shabahang, 2009).

A pulpíte irreversível pode ser sintomática ou assintomática. Em alguns casos, uma cárie profunda que atinge a polpa pode não apresentar sintomatologia, evoluindo para necrose pulpar. Por vezes, uma cárie profunda, mesmo que clinicamente ou radiograficamente tenha atingido a polpa, poderá não produzir nenhum sintoma. Neste caso, estamos perante uma pulpíte irreversível assintomática. Este tipo de pulpíte irreversível pode, a qualquer momento, passar de um estado assintomático para um estado sintomático (Berman e Hartwell, 2011). Neste tipo de patologia, é necessário efetuar o tratamento endodôntico o mais rápido possível, pois o dente pode tornar-se sintomático ou a polpa pode necrosar (Cohen e Hargreaves, 2011).

Numa pulpíte irreversível sintomática, a dor pode surgir espontaneamente ou quando estimulada e, neste caso, persiste mesmo após a remoção do estímulo, usualmente descrita pelo paciente como sendo pulsátil ou contínua, aguda, difusa ou errática e, geralmente, caracterizada como severa. O paciente, normalmente, refere aumento da dor em certas posições, como exemplo, quando se encontra deitado. Pode existir dor referida para os dentes adjacentes, têmpora ou seios perinasais quando envolve dentes posteriores superiores, ou para o ouvido quando se tratam de dentes posteriores inferiores. A causa mais comum para uma pulpíte irreversível é de cariz bacteriano, como consequência de uma cárie profunda. No entanto, qualquer estímulo nocivo, que tenha força e persistência suficientes, é capaz de incumbir a polpa de passar de um estado reversível de inflamação para um estado irreversível (Chandra *et al.*, 2010b; Ricucci, Loghin e Siqueira Jr, 2014). Os *Lactobacillus* são os microrganismos associados à pulpíte sintomática irreversível (Zheng *et al.*, 2019).

3. Abordagem terapêutica de lesões profundas de cárie

Existem dois tipos de dentina associados à cárie. A camada mais externa denominada de camada infetada ou necrótica e uma interna denominada afetada ou contaminada. A dentina infetada, caracteriza-se pela presença de bactérias, desnaturação do colagénio e com consistência amolecida, irregular e cor amarela. A sua consistência permite a remoção fácil e esta dentina não tem capacidade de remineralização, devendo ser removida. Na camada afetada existe menor quantidade de bactérias e o colagénio não se encontra desnaturado, é passível de ser remineralizada por apresentar uma rede de fibrilas colágenas organizada com a presença de cristais de apatite. A sua consistência é dura, dando resistência quando removida e de cor escura, devendo ser preservada. A remineralização da camada afetada é possível desde que a cavidade esteja totalmente selada do meio externo para que haja a inativação da lesão cariiosa (Joves *et al.*, 2014; Valentim, Silva e Castro, 2017; Barros *et al.*, 2020).

Nas lesões profundas de cárie é necessária a intervenção clínica do profissional para inativar a lesão e o como proceder tem gerado dúvidas devido ao risco de exposição pulpar durante a remoção da dentina afetada (Bjørndal *et al.*, 2010).

Alguns princípios devem ser seguidos quando removemos tecido cariado da lesão. Os princípios chave são: preservação dos tecidos não-desmineralizados e remineralizáveis; assegurar um bom selamento através da preservação de tecido saudável (dentina e/ou esmalte) na periferia da restauração; tentar evitar o desconforto/dor e ansiedade do paciente; manter a vitalidade pulpar mesmo que implique preservar dentina afetada residual (evitando irritação pulpar desnecessária) e prevenir a exposição pulpar; promover a longevidade da restauração, removendo a dentina amolecida para conferir resiliência e resistência à restauração (Schwendicke *et al.*, 2016).

Se a lesão de cárie for profunda e o dente apresentar sinais clínicos e radiográficos de diagnóstico pulpar de vitalidade e reversibilidade da lesão, a remoção da lesão de cárie deve ser focada em evitar a exposição pulpar (Schwendicke *et al.*, 2016). Expor a polpa enquanto se remove a lesão de cárie leva à entrada de bactérias, o que reduz a probabilidade de vitalidade e saúde da mesma ao longo do tempo (Ritter, Eidson e Donovan, 2014). O tratamento das lesões de cárie profundas em dentes com vitalidade pulpar sempre foi um desafio para os médicos dentistas, sendo que as técnicas usadas para a remoção do tecido cariado aumentam o risco de extensão da cavidade. Este ato pode levar à exposição pulpar, sendo difícil determinar com

precisão a quantidade de dentina cariada que deve ser removida (Silva *et al.*, 2014). Ao longo das últimas décadas, tem havido um afastamento da remoção total da cárie e uma aproximação a técnicas mais conservadoras, que envolvam a alteração do ambiente da lesão de cárie para que este seja menos favorável ao desenvolvimento do biofilme (Ricketts *et al.*, 2013).

A dentisteria minimamente invasiva tem como objetivo a preservação da maior quantidade possível de estrutura dentária sã, e está indicada apenas nos casos compatíveis com inflamações pulpares reversíveis (Valentim, Silva e Castro, 2017). Isto significa que deve haver presença de sensibilidade pulpar do teste ao frio, ausência de sinais de patologia periapical e ausência de sintomatologia dolorosa espontânea antes de o tratamento ser realizado (Bjørndal, 2008).

Quando utilizamos a técnica de remoção total do tecido lesado corremos um risco maior de quebrar a barreira da dentina e assim comprometer a cura e regeneração da polpa (Ritter, Eidson e Donovan, 2014). O principal propósito das técnicas de remoção parcial de cárie é manter a vitalidade pulpar reduzindo o risco de exposição da polpa, e preservar a estrutura dentária (Mondelli *et al.*, 2009). Os tratamentos restauradores têm como objetivo permitir o controlo da placa bacteriana, proteger o complexo dentina-polpa, e devolver forma, função e estética ao dente (Schwendicke *et al.*, 2016).

i. Remoção total de cárie

Na técnica convencional para o tratamento das lesões profundas conhecida como remoção total de cárie, utiliza-se o critério de dureza, em que a dentina amolecida é totalmente removida permanecendo dentina dura que se assemelhe à dentina saudável, por se acreditar que ao se proceder dessa forma, as cavidades estariam livres de bactérias (Bjørndal, 2008). No entanto 25-50% das bactérias persistiam após a remoção total do tecido cariado. Assim, esta técnica é considerada um tratamento excessivo, com riscos substanciais para a polpa, nomeadamente em lesões cariosas profundas, pois a exposição da polpa e as complicações são numerosas, muitas vezes exigindo procedimentos dentários de longa duração (Barros *et al.*, 2020).

A remoção total de cárie promove a remoção completa da dentina infetada e afetada para evitar a progressão da lesão, fornecendo uma base dentinária dura para a restauração. O objetivo seria garantir a longevidade da restauração através da eliminação das bactérias (Weber, Alves e Maltz, 2011; Silva *et al.*, 2014). No entanto, em lesões profundas essa abordagem demonstrou ter um risco aumentado de exposição pulpar, sintomas pulpares pós-operatórios e enfraquecimento da integridade do dente como resultado de uma remoção mais invasiva de

cárie (Ricketts *et al.*, 2013). A alta prevalência de exposições pulpares em dentes com lesões de cárie profundas em pacientes jovens ficou evidente, quando se realizou a remoção total da cárie. Esta abordagem muito utilizada no passado, hoje é considerada como um tratamento excessivo (Valentim, Silva e Castro, 2017).

ii. Remoção parcial em duas etapas (*Stepwise* ou Tratamento expectante)

Tem sido sugerido que uma abordagem gradual da remoção do tecido cariado, em vez de uma remoção total, diminuiria o risco de exposição pulpar e, portanto, aumentaria as hipóteses de recuperação da polpa (Bjørndal *et al.*, 2010).

A remoção da cárie em dois passos, também chamada “*Stepwise Escavation*”, é uma técnica de remoção da cárie que visa transformar uma lesão ativa em inativa. É uma abordagem mais conservadora, preferida nos casos de cárie profunda para os quais a remoção completa do tecido desmineralizado acarreta o risco garantido de exposição pulpar. Esta abordagem deve ser reservada para dentes assintomáticos ou para os quais o diagnóstico de reversibilidade dos danos da polpa foi estabelecido (Bjørndal, 2008; Barros *et al.*, 2020).

Nesta técnica apenas parte da dentina infetada (amolecida) é removida durante a primeira sessão, enquanto o paciente está na fase aguda da progressão da cárie. A cavidade é restaurada provisoriamente com um material que promova a remineralização da dentina (por exemplo, cimento de hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂) e cimento de ionómero de vidro modificado por resina (IVMR) ou cimento de óxido de zinco e eugenol reforçado (IRM)) e reaberta após um período de tempo. Na segunda sessão, todo ou a maior parte do tecido cariado remanescente é removido, previamente à confecção da restauração final (Weber, Alves e Maltz, 2011; Bjørndal *et al.*, 2019). Segundo Bjørndal *et al.* (2010), a restauração provisória é removida e a dentina que foi deixada por baixo da restauração tem agora uma cor mais escura, mais dura, indicativa do abrandamento da lesão. Faz-se então a preparação final da cavidade, recomenda-se que apenas a dentina escurecida e com dureza igual à da dentina saudável deva ser preservada.

Segundo Araújo *et al.* (2010), esta técnica compreende uma primeira remoção de cárie que objetiva retirar a biomassa cariogénica da cavidade. Em seguida, a cavidade é selada provisoriamente. O processo patológico no tecido remanescente, sob um novo ambiente, permite maior deposição de dentina terciária, diminuição dos micro-organismos presentes e remineralização da lesão que é constatada através do aumento da quantidade de fósforo e da modificação da coloração e consistência da dentina remanescente que se tornam similares às de

lesões inativas (escura e dura). Esta técnica preconiza a reabertura do dente em um período variável de 45 dias a 2 anos e remoção total de todo o tecido desmineralizado.

O objetivo desta abordagem é interromper a progressão da lesão antes da remoção final da cárie, tornando menos provável a exposição pulpar, assim como, alterar o ambiente a que as bactérias causadoras da lesão estão sujeitas e não remover tanta dentina. Estudos avaliando o risco de exposição pulpar em lesões profundas têm relatado que a remoção gradual da cárie é mais segura do que a remoção total porque promove menos exposições pulpares (Thompson *et al.*, 2008; Weber, Alves e Maltz, 2011).

A primeira sessão tem como objetivo converter a atividade da lesão numa progressão interrompida ou lenta. A dentina, inicialmente macia, descolorida e molhada transforma-se em dentina mais escura, mais dura e mais seca (Mota, Leite e Targino, 2013; Bjørndal *et al.*, 2019). Vai permitir também a formação de dentina terciária e esclerótica e ao reabrir, não deverá haver sinal de progressão de cárie dentária (Giacaman *et al.*, 2017).

No entanto, esta técnica apresenta desvantagens associadas à reabertura cavitária, como o risco de exposição pulpar durante a remoção da restauração provisória ou remoção final da cárie, possibilidade de progressão da lesão cariada durante a fase de temporização (entre as duas consultas) com uma potencial evolução para pulpite aguda irreversível ou necrose pulpar, desconforto adicional ao paciente e aumento do custo. Além disso, a possibilidade de os pacientes não retornarem à consulta para concluir o tratamento pode levar ao seu insucesso (Maltz *et al.*, 2013). A técnica por etapas é demorada e dispendiosa, e a exposição da polpa ocorre em 15-20 % dos casos durante a segunda etapa de escavação (Villat *et al.*, 2016).

iii. Remoção parcial em uma etapa (Remoção seletiva de cárie)

O desconforto de submeter o paciente a duas consultas, os avanços científicos sobre a formação e a virulência do biofilme cariogénico, bem como os seus meios de controlo, contribuíram para o aparecimento da técnica de remoção seletiva da dentina cariada. Esta técnica consiste numa remoção seletiva da cárie, remove-se completamente a dentina cariada das paredes circundantes, com base no critério de dureza, porém, nas paredes de fundo axial e pulpar, somente a dentina infetada, amolecida é removida, seguida da restauração definitiva em uma única sessão (Ricketts *et al.*, 2013; Valentim, Silva e Castro, 2017). Na mesma sessão, a polpa é protegida com um material para capeamento pulpar indireto e posteriormente a cavidade é restaurada definitivamente (Hoefler *et al.*, 2016).

Na periferia da cavidade deve ser deixado apenas tecido duro e são, a fim de conferir um bom selamento da restauração e conseqüente ausência de substrato, o que inativa a lesão propiciando a recuperação da dentina remanescente (Bausen *et al.*, 2020). Esta estratégia pode reduzir significativamente o risco de exposição pulpar relativamente às duas estratégias anteriores e permite preservar o máximo de estrutura dentinária (Schwendicke *et al.*, 2016).

A abordagem das cáries profundas nos últimos anos sofreu algumas mudanças de paradigma. A curetagem parcial das cáries profundas ganhou alguma importância em comparação com a curetagem total pois provoca menos exposições pulpares, não interfere com a vitalidade pulpar e traz menos complicações pós-operatórias. Manter essa vitalidade pulpar permite melhorar o prognóstico do dente, melhorar o mecanismo defensivo, evitar a sensibilidade dentária e a perda de propriocepção, assim como, reduzir a ocorrência de periodontite apical bloqueando as infecções bacterianas (Khokhar e Tewari, 2018).

Assim, esta técnica tem como objetivo solucionar as desvantagens da técnica em duas etapas inerentes à segunda consulta, como o risco de perda de material provisório e conseqüente contaminação da cavidade, risco de exposição pulpar, maior tempo e custos necessários ao tratamento e desconforto para o paciente (Weber, Alves e Maltz, 2011).

III. DISCUSSÃO

A literatura descreve várias técnicas minimamente invasivas como abordagem terapêutica de lesões de cárie profundas. Os objetivos principais são, parar a progressão da lesão e manter a vitalidade pulpar (Marending *et al.*, 2016).

A manutenção da vitalidade da polpa e a promoção de estratégias de base biológica estão no cerne da gestão de cáries profundas. A exposição da polpa pode ser evitada em cáries profundas radiograficamente e dentes assintomáticos ou ligeiramente sintomáticos, através da remoção parcial de cárie e restauração em uma ou duas etapas. Contrariamente, a estratégia de remoção total de cárie resultará numa mais frequente exposição da polpa; contudo, parece que a partir das poucas provas disponíveis, a gestão cuidadosa da polpa danificada pode também ter taxas de sucesso favoráveis (Bjørndal *et al.*, 2019).

É unânime na literatura que a tomada de decisões nesta área é atualmente dificultada pelas técnicas de diagnóstico disponíveis para avaliar com precisão o estado da polpa, bem como por uma escassez de estudos aleatórios adequadamente alimentados e bem controlados que

abordem questões-chave. Uma maior compreensão dos processos de inflamação, reparação e interação de materiais são importantes para aprofundar a compreensão e desenvolver novas soluções de diagnóstico e terapêuticas. Clinicamente, um estudo exaustivo de alta qualidade investigando a eficácia das estratégias de gestão para o tratamento de cáries profundas é uma prioridade (Marending *et al.*, 2016; Valentim, Silva e Castro, 2017; Bjørndal *et al.*, 2019).

Vários estudos apontam para a não remoção total da cárie. São unânimes em afirmar uma maior manutenção da vitalidade pulpar quando a cárie em lesões profundas não é removida totalmente em dentes que apresentem sinais e sintomas vitais favoráveis. Contudo, é necessário salientar que o processo carioso só é interrompido, definitivamente ou gradualmente, se a cavidade estiver isolada adequadamente do ambiente oral, cortando a captação dos nutrientes bacterianos essenciais à sua sobrevivência (Bjørndal *et al.*, 2010; Ricketts *et al.*, 2013; Marending *et al.*, 2016; Schwendicke *et al.*, 2016; Valentim, Silva e Castro, 2017; Bjørndal *et al.*, 2019; Barros *et al.*, 2020).

Num estudo cujo objetivo foi comparar métodos de remoção de cárie em lesões profundas, os autores observaram significativamente menos exposições pulpares após a escavação em duas etapas (17,5%) do que após a escavação total direta (28,9%) em dentes adultos. Além disso, uma taxa de sucesso significativamente melhor (74,1%) foi encontrada para a escavação em duas etapas em 1 ano de acompanhamento comparativamente com a escavação total direta (62,4%). A justificativa biológica para essa diferença pode ser pelo facto de a primeira fase da escavação em duas etapas inativar a progressão da cárie e estimular a formação de dentina terciária, que ao longo do tempo torna a dentina cariada mais fácil de remover sem expor a polpa (Bjørndal *et al.*, 2010).

Segundo Ricketts *et al.* (2006) e Ricketts *et al.* (2009), em estudos de revisões sistemáticas com forte evidência científica, chamaram à atenção para o bom desempenho da remoção seletiva da cárie, em que a dentina cariada é removida das paredes circundantes e o dente restaurado definitivamente em uma só sessão. Os autores observaram redução no número de exposições pulpares de 56% no tratamento expectante (remoção parcial em duas etapas) e 77% na remoção seletiva (remoção parcial em uma etapa). Este procedimento elimina a necessidade de uma segunda sessão que é realizada no tratamento expectante e a possibilidade de insucesso por fratura do material restaurador provisório.

Segundo Marending *et al.* (2016), com base no conhecimento atual, não está claro qual o tipo de intervenção clínica é melhor e sob que condições.

Estudos clínicos randomizados descritos na literatura, confirmaram que a percentagem de exposição pulpar com a técnica de remoção total de cárie era superior e mostraram alto índice de sucesso em ambas as técnicas conservadoras, sendo mais significativo na remoção seletiva da cárie (Valentim, Silva e Castro, 2017; Bjørndal *et al.*, 2019).

Nos casos de lesões de cárie profundas com risco de exposição pulpar, as evidências disponíveis suportam que, diante de dentes com teste de vitalidade pulpar positivo e sem alterações radiográficas, deve-se proceder à remoção parcial da cárie e à restauração do dente por meio das técnicas de remoção seletiva ou tratamento expectante. A remoção total da cárie foi considerada um procedimento muito invasivo e desnecessário em casos de dentes vitais com ausência de patologias, dado o elevado grau de exposição pulpar. São importantes o acompanhamento periódico e o controlo do biofilme cariogénico, de modo a manter as lesões de cárie inativas e evitar o ciclo restaurador (Valentim, Silva e Castro, 2017; Barros *et al.*, 2020).

Para Bausen *et al.* (2020), a técnica de remoção seletiva de cárie, permite os melhores resultados em termos de inibição da progressão da lesão de cárie e longevidade das restaurações, assim como a preservação do tecido pulpar, uma vez que se fundamenta na capacidade defensiva e reparadora do complexo dentino-pulpar. Segundo os autores, numa revisão sistemática recente demonstrou-se a capacidade de recuperação da lesão sem um material forrador, podendo ser utilizado apenas o sistema adesivo, evidenciando que a própria dentina é o melhor material protetor da polpa.

Contrariando a opinião consensual de vários autores, Weber, Alves e Maltz (2011), concluíram em seu estudo que o procedimento mais frequentemente indicado foi a remoção total de cárie (71,1%), seguida de remoção em duas etapas (17,6%) e remoção parcial de cárie em uma etapa (8,8%). O ano de graduação dos observadores foi a única variável que influenciou a decisão de tratamento. Observou-se que os médicos dentistas que se tinham formado após o ano 2000 tinham 5,5 vezes mais probabilidades de indicar um tratamento conservador comparativamente aos médicos dentistas que se formaram até 1979. Embora seja há muito reconhecida, a variabilidade nos juízos clínicos pode comprometer a eficácia dos tratamentos.

Vários estudos constataram uma grande dificuldade para diferenciar clinicamente a dentina infetada que tem que ser removida, da dentina afetada que tem que permanecer. No entanto, não há consenso na quantidade precisa de dentina cariada que tem que ser removida devido a métodos objetivos insuficientes de medição de remoção de cárie. Então, concluiu-se que mais pesquisas são necessárias antes de estabelecer conclusões definitivas (Mota, Leite e Targino, 2013; Schwendicke, Dörfer e Paris, 2013; Marending *et al.*, 2016).

IV. CONCLUSÃO

Numa lesão de cárie profunda e se o dente apresentar sinais clínicos e radiográficos de diagnóstico pulpar de vitalidade e reversibilidade da lesão, a remoção da lesão de cárie deve ser focada em evitar a exposição da pulpar. É importante a realização de um diagnóstico o mais precocemente possível, possibilitando assim um tratamento mais conservador.

É possível restaurar um dente com uma lesão de cárie profunda e com diagnóstico pulpar vital, de uma maneira menos invasiva, através de técnicas de remoção parcial de cárie, em duas etapas (*Stepwise*) e em uma só etapa (Remoção Seletiva da cárie), consideradas mais seguras e eficazes, associadas a um melhor controlo do biofilme cariogénico para inativação das lesões de cárie, sendo assim uma alternativa sobre a técnica tradicional de remoção total da cárie, que apesar de ser a abordagem bastante invasiva e com maior risco de exposição pulpar, ainda é uma técnica bastante utilizado pelos profissionais.

Apesar dos resultados favoráveis, a técnica em duas etapas apresenta desvantagens associadas à reabertura da cavidade, como o risco de exposição pulpar durante a remoção da restauração provisória; possibilidade da perda da restauração provisória no período entre as duas consultas e ainda o não retorno do paciente para concluir o tratamento.

A técnica em uma etapa, permite uma remoção seletiva da cárie, melhores resultados em termos de inibição da progressão da lesão e longevidade das restaurações, assim como a preservação do tecido pulpar, uma vez que se baseia na capacidade defensiva e reparativa do complexo dentino-pulpar, torna-se mais confortável para o paciente, evitando o seu retorno ao consultório e tem melhor taxa custo-benefício.

Observa-se a necessidade de mais estudos com alto nível de evidência clínica e de um conhecimento atualizado, bem delineado, de forma a permitirem maior suporte à tomada de decisão pelo médico dentista.

V. BIBLIOGRAFIA

Araújo, N. C., *et al.* (2010). Considerações sobre a remoção parcial do tecido cariado. *International Journal of Dentistry*, 9(4), pp. 202-209.

Azizi, Z. (2015). Management of white spot lesions using resin infiltration technique: a review. *Open Journal of Dentistry and Oral Medicine*, 3(1), pp. 1-6.

Badet, C., e Richard, B. (2004). Étude clinique de la dental caries. *Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS*, pp. 40-48.

Bagramian, R. A., Garcia-Godoy, F., e Volpe, A. R. (2009). The global increase in dental caries. A pending public health crisis. *American Journal of Dentistry*, 22(1), pp. 3-8.

Baratieri, L. N., *et al.* (2001). *Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades*. São Paulo: São Paulo.

Barros, M. M. A. F., *et al.* (2020). 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*, 24(2), pp. 521-532.

Bausen, A. G., *et al.* (2020). Proteção da vitalidade dentino-pulpar em odontopediatria: uma revisão de literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre*, pp. 113-121.

Berman, L., e Hartwell, G. (2011). Diagnosis In: Hargreaves, K., e Cohen, S. (2011). *Cohen's Pathways of the Pulp. 10 ed.* St Louis, Missouri: Mosby/Elsevier, pp. 2-39.

Bjørndal, L. (2008). The caries process and its effect on the pulp: the science is changing and so is our understanding. *Journal of Endodontics*, 34(7), pp. S2-S5

Bjørndal, L., *et al.* (2010). Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. *European Journal of Oral Sciences*, 118(3), pp. 290-297.

Bjørndal, L. *et al.* (2019). Management of deep caries and the exposed pulp. *International Endodontic Journal*, 52, pp. 949-973.

Chandra, B., e Krishna, V. (2010a). The Dental Pulp and Periradicular Tissues In: Chandra, B., e Krishna, V. (2010). *Grossman's Endodontic Practice. 12 ed.* New Delhi: Wolters Kluwer Health, pp. 1-42.

Chandra, B., e Krishna, V. (2010b). Diseases of the Dental Pulp In: Chandra, B., e Krishna, V. (2010). *Grossman's Endodontic Practice. 12 ed.* New Delhi: Wolters Kluwer Health, pp. 74-96.

Cohen, S., e Hargreaves, K. M. (2011). Caminhos da polpa. 10a edição. Rio de Janeiro, *Ed. Campus-Elsevier*, pp. 30-37.

Featherstone, D., e Chaffee, W. (2018). The evidence for caries management by risk assessment (CAMBRA). *Dental Research*, 29, pp.9-14

Giacaman, R. A. *et al.* (2017). Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 27(7), pp. 1009-1016.

Gomes, R. J., França, M. M. C., e Caixeta, D. A. F. (2021). Mínima intervenção na remoção de tecido cariado em dentes decíduo. *Research, Society and Development*, 10(7), e45310715570.

Heymann, H. O, Swift Jr, Ritter AV editors. (2013). *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. Missouri: Elsevier. 6th ed St Louis, pp. 83-85

Hoefler, V., *et al.* (2016). Long-term survival and vitality outcomes of permanent teeth following deep caries treatment with step-wise and partial-caries-removal: A Systematic Review. *Journal of Dentistry*, 54, pp. 25-32.

Joves, G. J., *et al.* (2014). Nanoindentation hardness of intertubular dentin in sound, demineralized and natural caries-affected dentin. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 32, pp. 39-45.

Jardim *et al.* (2015). *Partial caries removal in permanente teeth: six-year follow-up*, 20(1), pp.39-45.

Khokhar, M., e Tewari, S. (2018). Outcomes of Partial and Complete Caries Excavation in Permanent Teeth: A 18 Month Clinically Study. *Contemporary Clinical Dentistry*, 9(3), pp. 468-473.

- Kunin, A. A., Evdokimova, A. Y., e Moiseeva, N. S. (2015). Age-related differences of tooth enamel morphochemistry in health and dental caries. *EPMA Journal*, 6(1), pp. 1-11.
- Lee, R. C., *et al.* (2014). Automated assessment of the remineralization of artificial enamel lesions with polarization-sensitive optical coherence tomography. *Biomedical Optics Express*, 5(9), pp. 2950-2962.
- Levin, L., *et al.* (2009). Identify and Define All Diagnostic Terms for Pulpal Health and Disease States. *Journal of Endodontics*, 35(12), pp. 1645-57.
- Maltz, M., *et al.* (2013). Partial Removal of Carious Dentine: A Multicenter Randomized Controlled Trial and 18- Month Follow-Up Results. *Caries Research*, 47(2), pp. 103-109.
- Maltz, M., *et al.* (2018). Partial caries removal in deep caries lesions: a 5-year multicenter randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*, 22(3), pp. 1337-1343.
- Marending, M., *et al.* (2016). Treatment options for permanent teeth with deep caries. *Swiss Dental Journal*, 126, pp. 1007-1017.
- Mondelli, R. F., *et al.* (2009). Fracture resistance of weakened teeth restored with condensable resin with and without cusp coverage. *Journal of Applied Oral Sciences*, 17(3), pp. 161–165.
- Mota, L. D. Q., Leite, J. M. D. S., e Targino, A. G. R. (2013). Dentística minimamente invasiva através da remoção parcial de dentina cariada em cavidades profundas. *UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde*, 15(2).
- Ricketts, D., *et al.* (2006). Complete or ultraconservative removal of decayed tissue in unfilled teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), pp. 1-14.
- Ricketts, D., *et al.* (2009). Complete or ultraconservative removal of decayed tissue in unfilled teeth. *Australian Dental Journal*, 54(3), pp. 274-276.
- Ricketts, D., *et al.* (2013). Operative caries management in adults and children. *Cochrane database of systematic reviews*, 28(3).
- Ricucci, D., Loghin, S., e Siqueira Jr, J. F. (2014). Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *Journal of Endodontics*, 40(12), pp. 1932-1939.

- Ritter, A. V., Eidson, R. S., e Donovan, T. E. (2014). Dental caries: etiology, clinical characteristics, risk assessment, and management. In: Heymann, H. O., Swift Jr., E. J., Ritter, A. V. (2014). *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 6th ed.* St. Louis: Mosby, pp. 83-85.
- Rôças, I. N., *et al.* (2015). Patologia Pulpar e Perirradicular. In: Lopes, H. P., e Siqueira Junior, J. F. (1999). *Endodontia: biologia e técnica.* Rio de Janeiro, Elsevier Editora, pp.18–42.
- Rošin-Grget, K., Peroš, K., e Šutej, I. (2013). The cariostatic mechanisms of fluoride. *Acta Medica Academica*, 42(2), p. 179.
- Salam, A., Zuberi, F., e Bhutta, A. (2015). Pyridoxine (vitamin B6) supplementation during pregnancy or labour for maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6(3), pp. 1-38.
- Savas, S., Kavrik, F., e Kucukyilmaz, E. (2016). Evaluation of the remineralization capacity of CPP-ACP containing fluoride varnish by different quantitative methods. *Journal of Applied Oral Science*, 24, pp. 198-203.
- Schwendicke, F., Dörfer, C. E., e Paris, S. (2013). Incomplete caries removal: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dental Research*, 92(4), pp. 306-314.
- Schwendicke, F., *et al.* (2016). Managing carious lesions: consensus recommendations on carious tissue removal. *Advances in Dental Research*, 28(2), pp. 58-67.
- Silva, F. R. L. *et al.* (2014). Partial or total removal of carious tissue: a current approach. *Revista Odonto Ciência*, 30(1), pp. 23-29.
- Siqueira, J., e Roças, I. (2011). Microbiology and treatment of endodontic infections. In: Hargreaves, K., e Cohen, S. (2011). *Cohen's Pathways of the Pulp. 10 ed.* St Louis, Missouri:
- Souza, P. R., *et al.* (2012). Métodos de detecção de cárie. *Revista Brasileira de Odontologia*, 69(1), pp. 84-89.
- Tenuta, L. M. A., e Cury, J. A. (2010). Fluoride: its role in dentistry. *Brazilian Oral Research*, 24, pp. 9-17.

Thompson, V., *et al.* (2008) Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: a critical review. *Journal of the American Dental Association*, 139(6), pp. 705-12.

Torabinejad, M., e Shabahang, S. (2009). Pulp and Periapical Pathosis. In: Torabinejad, M., e Walton, R. (2009). *Endodontics. 4 ed.* St. Louis, Missouri: Saunders/Elsevier, pp. 49-67.

Valentim, V. C. B., Silva, D. N. e Castro M. C. C. (2017). Tratamento de lesões de cárie profunda com risco de exposição pulpar – Decisão baseada em evidências. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 29(2), pp. 163-173.

Villat, C., *et al.* (2016). One-step partial or complete caries removal and bonding with antibacterial or traditional self-etch adhesives: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 17(1), pp. 1-10.

Walsh, T., *et al.* (2019). Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 24(3).

Weber, C. M., Alves, L. S., e Maltz, M. (2011). Treatment decisions for deep carious lesions in the Public Health Service in Southern Brazil. *Journal of Public Health Dentistry*, 71(4), pp. 265-270.

Young, D. A., *et al.* (2015). The American Dental Association caries classification system for clinical practice: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *The Journal of the American Dental Association*, 146(2), pp. 79-86.

Zero, D. T., *et al.* (2009). The biology, prevention, diagnosis and treatment of dental caries: scientific advances in the United States. *The Journal of the American Dental Association*, 140, pp. 25S-34S.

Zheng, J., *et al.* (2019). Microbiome of deep dentinal caries from reversible pulpitis to irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics*, 45(3), pp. 302-309.