

CURSO DE ODONTOLOGIA

Júlia Gabriela Hergemöller

AVANÇOS DA PROTEÇÃO PULPAR DIRETA

Santa Cruz do Sul

2016

Júlia Gabriela Hergemöller

AVANÇOS DA PROTEÇÃO PULPAR DIRETA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora Prof^a. Dr^a. Magda de Sousa Reis

Santa Cruz do Sul

2016

Júlia Gabriela Hergemöller

AVANÇOS DA PROTEÇÃO PULPAR DIRETA

O trabalho de conclusão de curso foi submetido à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul-UNISC como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.



Prof.ª. Dr.ª Magda de Sousa Reis

Professora Orientadora



Prof.ª. Dr.ª. Márcia Helena Wagner

Professora examinadora



Prof.ª. Renita Baldo Moraes

Professora examinadora

Santa Cruz do Sul

2016

*Dedico este trabalho à minha família que me apoiou
em todos os momentos de dificuldade.*

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais Marlene Teresinha Jantsch Hergemöller e Sérgio Romeu Hergemöller pelo apoio e oportunidade de cursar Odontologia e me orientarem para seguir sempre o caminho do bem. Para eles, toda minha gratidão, por me apoiarem em todas as situações enfrentadas.

Ao meu irmão Daniel Fernando Hergemöller pelo apoio nos momentos mais difíceis.

A orientadora do meu trabalho de conclusão de curso professora Dr^a. Magda de Sousa Reis a qual sempre esteve disposta a ajudar para que este trabalho se concretizasse. Obrigada pelos teus ensinamentos, e mostrar o quão especial é a endodontia.

Aos colegas e amigos que estiveram ao meu lado nesse período da graduação, entendendo a minha ausência para momentos de estudo.

Aos mestres do curso de Odontologia da UNISC pelos quais adquiri conhecimentos para exercer a profissão.

Aos funcionários do curso, em especial as do setor de higienização, fundamental ação para o exercício diário de nossas atividades nas dependências do bloco 32: Carmen, Beatriz, Carine, Silvana, Lilia que sempre foram prestativas e queridas.

A todos que de alguma forma contribuíram durante a minha jornada acadêmica.

RESUMO

Promover saúde e preservar os dentes na cavidade bucal, para que os mesmos exerçam suas funções adequadamente de mastigação, estética e fonação é fundamental. O enfoque da prevenção ao estabelecimento das doenças e preservação dos tecidos dentais quando estes são atingidos está cada vez mais fortalecido na Odontologia. Porém, diante do avanço da doença cárie e sua agressão ao tecido pulpar é necessário ter alternativas viáveis na busca de manter a maior quantidade de estrutura dental possível e manter a vitalidade pulpar do dente comprometido. A literatura apresenta como alternativas as técnicas de capeamento pulpar indireto e direto, curetagem pulpar e pulpotomia. Para tais tratamentos conservadores o uso de materiais que apresentem qualidades como ação antimicrobiana, biocompatibilidade com os tecidos agredidos e capacidade de estimular a formação de barreira calcificada são reconhecidamente valorizados. O objetivo deste trabalho foi avaliar à luz da literatura os materiais utilizados na proteção pulpar direta de dentes decíduos e permanentes em diferentes situações do tratamento conservador. O resultado deste estudo demonstrou que vários materiais são utilizados nestas situações, desde o formocresol cujo grau de toxicidade é elevado, até materiais que atuam de forma mais biológica no reparo dos tecidos.

Palavras-chave: capeamentos pulpares; curetagem pulpar; materiais de proteção pulpar; pulpotomias.

ABSTRACT

Promoting health and preserving teeth in the oral cavity, so they can perform their proper functions of mastication, esthetics and phonation. The focus of prevention about the establishment of diseases and preservation of dental tissues when they are injured is strongly increasing in dentistry. However, in face of the advancement in decay disease and its aggression to the pulp itself, it is necessary to have viable alternatives in seeking to maintain as much dental structure as possible and maintain the vitality of the involved tooth. The literature presents as alternatives the indirect and direct pulp capping techniques, pulp curettage and pulpotomy. For such conservative treatments the use of materials that exhibit qualities such as antimicrobial action, biocompatibility with the damaged tissues and ability to stimulate the formation of calcified barriers are recognized. The objective of this work was to evaluate the materials used in the direct pulp protection os deciduous and permanent teeth, in different situations of conservative treatment. The results on this study demonstrated that several materials are used in these situations, since formocresol whose degree of toxicity is high, to materials that act in a more biological way repairing the tissue.

Keywords: pulp capping; pulp curettage; pulp protection materials; pulpotomy.

LISTA DE ABREVIATURAS

Ca (OH) ₂	Hidróxido de Cálcio
MTA	Agregado Trióxido Mineral
®	Marca registrada

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Técnica de Pulpotomia.....	17
Figura 2 - Técnica de Pulpotomia.....	17
Figura 3 - Apresentação comercial do Formocresol.....	18
Figura 4 - Apresentação comercial do Sulfato Férrico	19
Figura 5 - Apresentação comercial do Glutaraldeído	20
Figura 6 - Apresentação comercial da solução corticosteroide-antibiótico.....	21
Figura 7 - Componentes da Pasta Guedes-Pinto.....	22
Figura 8 - Apresentação comercial Hidróxido de Cálcio.....	24
Figura 9 - Apresentação comercial do MTA	26
Figura 10 - Cimento de Portland: preparo	27
Figura 11 - Apresentação comercial do Biodentine®	29
Figura 12 - Biodentine®: componentes, preparo e apresentação final	30
Figura 13 - Indicações do Biodentine®	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Tratamentos conservadores da polpa	13
2.1.1	Capeamento pulpar indireto	14
2.1.2	Capeamento pulpar direto	14
2.1.3	Curetagem pulpar	15
2.1.4	Pulpotomia	16
2.2	Materiais utilizados no tratamento conservador da polpa.....	17
2.2.1	Formocresol.....	18
2.2.2	Sulfato férrico.....	19
2.2.3	Glutaraldeído.....	20
2.2.4	Solução de corticosteróide-antibiótico.....	21
2.2.5	Pasta Guedes Pinto.....	21
2.2.6	Cimento à base de óxido de zinco e eugenol.....	22
2.2.7	Hidróxido de Cálcio	23
2.2.8	Agregado Trióxido Mineral (MTA)	24
2.2.9	Cimento de Portland.....	26
2.2.10	Biodentine®	27
2.2.11	Outros materiais.....	30
3	METODOLOGIA.....	32
3.1	Tipo de Pesquisa	32
3.2	Seleções do material bibliográfico.....	32
3.3	Palavras chaves.....	32
4	DISCUSSÃO	33
5	CONCLUSÃO.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A importância com o cuidado geral da saúde das pessoas está diretamente vinculada também aos dentes. As funções de mastigação, fonação e estética são mundialmente reconhecidas e estão interligadas para a manutenção do bem estar dos pacientes. A promoção da saúde bucal tem um caráter fundamental a todo este processo. Também os diversos procedimentos envolvidos na prática clínica devem ser direcionados à preservação da estrutura dental sadia e à manutenção de sua integridade (PIVA et al., 2014).

O tecido pulpar e estrutura dental podem ser facilmente comprometidos por lesões cariosas e traumatismos alvéolo-dentários podendo levar a inflamação, necrose ou reabsorções. Isso ocorre, pois dentina e tecido pulpar são mais apropriadamente abordados como uma estrutura integrada, denominada de complexo dentinopulpar. O tratamento precoce pode evitar danos maiores sobre os dentes garantindo que exerçam suas funções de maneira mais precisa e completa (PIVA et al., 2014).

Os tratamentos conservadores são indicados quando a polpa é comprometida por cárie ou traumatismos. Sua indicação busca manter a vitalidade pulpar na sua integridade ou de forma parcial. Na dentição decídua, quando essas situações ocorrem, a manutenção do elemento dental na cavidade bucal tem ainda a finalidade de garantir o espaço para a erupção da dentição definitiva. Já nos dentes permanentes o tratamento conservador procura manter o elemento dentário com maior resistência na cavidade bucal (STRINGHINI JUNIOR et al., 2014).

Os materiais utilizados nos tratamentos conservadores devem possibilitar a preservação dos tecidos dentários remanescentes, mantendo a condição saudável da polpa. Para isso, estes materiais devem ser biocompatíveis com os tecidos dentários, apresentar ação antimicrobiana e capacidade de induzir a formação de barreira dentinária. Por outro lado, para a dentição decídua alguns profissionais eventualmente ainda usam materiais que propiciam a fixação do tecido pulpar radicular (LOURENÇO NETO et al., 2013).

O material mais comumente utilizado nos tratamentos conservadores da polpa nas dentições decídua e permanente vem sendo o hidróxido de cálcio, pois é facilmente encontrado e sua relação custo-benefício é considerada muito boa (CARVALHO et al., 2012).

Novos materiais foram lançados no mercado e propostos para manter a polpa viável. Eles vêm sendo investigados quanto à sua efetividade, em diferentes estudos (FREIRES; CAVALCANTI, 2011). O maior desafio dos novos materiais destinados aos tratamentos conservadores é contribuir para o reparo natural e manutenção da vitalidade pulpar. Para tanto, a biocompatibilidade dos materiais utilizados como capeadores neste tipo de tratamento é fundamental para definir boas respostas teciduais (LOURENÇO NETO et al., 2013).

O presente estudo teve por objetivo avaliar à luz da literatura, quais são os materiais utilizados na proteção pulpar de dentes decíduos e permanentes na atualidade e suas características principais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A manutenção das estruturas dentárias saudáveis é um desafio que requer a compreensão dos processos iniciais das doenças advindas da cárie e de traumatismos que frequentemente atingem a cavidade bucal (CARVALHO et al., 2012; INNES et al., 2016).

O frequente consumo de carboidratos associado aos microrganismos presentes na cavidade bucal gera um biofilme bacteriano que se adere à estrutura dentária. A dieta cariogênica provoca o processo de perda de minerais nos tecidos dentais duros instituindo os sinais e sintomas da lesão cariosa (FEJERSKOV et al., 2015). Assim o biofilme bacteriano pode levar tanto a processos inflamatórios até a necrose pulpar e periodontite apical (BJORNDAL; RICUCCI, 2014).

A cárie dentária é considerada uma doença crônica que pode ser prevenida, revertida ou controlada. Para prevenção, é necessário conhecer sua etiologia e os fatores de risco para o seu desenvolvimento. A reversão e o controle da doença são possíveis quando diagnosticada em estágio inicial, com a presença de mancha branca no esmalte dental e sem cavitação (LOSSO et al., 2009).

Em situações que a doença cárie envolve cavidades dentárias, há necessidade de tratamento preventivo e curativo, a fim de modificar as condições que levaram ao desenvolvimento da doença (LOSSO et al., 2009; INNES et al., 2016).

Para o controle da etiologia de cárie dentária é preciso uma adequada higienização bucal para remoção do biofilme bacteriano na estrutura dentária, e a diminuição do consumo de carboidratos. Quando o paciente não adere a esse controle, ocorre a progressão da lesão cariosa, podendo levar a uma consequência mais severa onde a polpa é necrosada e o tratamento conservador não é mais possível (BJORNDAL, RICUCCI, 2014). A evolução da doença é capaz de causar grande destruição dos dentes, ou até mesmo sua perda, podendo resultar em complicações locais, sistêmicas, psicológicas e sociais (LOSSO et al., 2009; MOTA; LEITE; TARGINO, 2012).

Há mais de um século, considerava-se padrão-ouro a remoção completa de todos os vestígios de tecido dentário cariado dentro de uma lesão de cárie. Por muito tempo utilizou-se o conceito da limpeza do tecido cariado envolvendo a ampliação da extensão da cavidade e remoção completa de toda a cárie em

cavidades profundas como a primeira intervenção para promover prevenção. Tal conceito vem sendo refutado por evidências científicas (INNES et al., 2016). Atualmente a eliminação do tecido cariado está baseada em critérios clínicos como a coloração, consistência e umidade da dentina, uma vez que esses fatores estão ligados ao grau de contaminação do tecido (SCHWENDICKE et al., 2016).

Recentemente (2015), um grupo de pesquisadores se reuniu na Bélgica, na Conferência Internacional de Consenso sobre a Cárie (ICCC) para discutir sobre as recomendações para o gerenciamento de lesões cariosas e definição de terminologias. Para eles o principal objetivo de remoção de tecido cariado é manter a saúde do dente, garantindo a vitalidade pulpar por tanto tempo quanto possível e conseqüentemente a preservação da estrutura dental. Tais recomendações têm promovido poucas exposições pulpares ou necessidade de pulpotomias (INNES et al., 2016; SCHWENDICKE et al., 2016).

Já em relação às lesões traumáticas dentárias, estas podem ser desde uma simples fratura em esmalte até a perda definitiva do elemento dentário. Tais lesões apresentam incidência maior em crianças e adolescentes. Em todas as situações é necessário acompanhamento sistemático, pois o próprio dente fraturado ou seus vizinhos podem apresentar alterações pulpares (SANABE et al., 2009).

Assim, quando a doença cárie avança e atinge o tecido pulpar ou a polpa é agredida devido a algum traumatismo dentário, onde, por exemplo, a polpa esteja exposta, deve-se avaliar a possibilidade de instituir procedimentos que permitam a manutenção da vitalidade pulpar como primeira opção (CARVALHO et al., 2012).

2.1 Tratamentos conservadores da polpa

A proteção pulpar requer do profissional conhecimento de aspectos da fisiologia e patologia que envolve este tecido, a fim de que tenha capacidade de selecionar a melhor técnica e material a ser utilizado para cada caso. Com a terapia conservadora da polpa busca-se manter a polpa vital e a preservação de maior integridade dos dentes e seus tecidos de suporte (CARVALHO et al., 2012).

A polpa de dentes jovens possui uma alta capacidade reparadora e, portanto as possibilidades terapêuticas conservadoras são mais amplas. Com frequência, quando em dentes jovens ocorre a exposição pulpar decorrente de um trauma ou cárie dental, esta deve ser avaliada quanto ao seu comprometimento, para que seja

indicado o melhor tratamento à situação. Para a indicação do tratamento conservador da polpa é de suma importância o cirurgião dentista ter o conhecimento do tempo em que a polpa ficou em contato com microrganismos, pois isso influencia no sucesso do tratamento proposto (SANABE et al., 2009; CARVALHO et al., 2012).

A literatura classicamente divide os tratamentos conservadores da polpa em: capeamento pulpar indireto e direto, curetagem pulpar e pulpotomia. Os níveis de intervenção sobre os tecidos afetados diferem entre si conforme a técnica indicada (CARVALHO et al., 2012; FREIRES; CAVALCANTI, 2012).

2.1.1 Capeamento pulpar indireto

Ainda que diante dos novos referenciais para remoção cautelosa e parcial do tecido cariado (INNES et al., 2016; SCHWENDICKE et al., 2016) muitas vezes o profissional, ao realizar num dente vital a remoção de tecido cariado, pode aproximar-se muito da polpa. Nestas situações, em que a polpa não foi exposta, o tratamento mais indicado é o capeamento pulpar indireto. Neste tipo de tratamento conservador é indicado o uso de materiais que atuam como forradores, seladores ou bases protetoras sobre a dentina próxima à polpa (CARVALHO et al., 2012; MOSELE; IMPARATO; PARIZOTTO, 2012).

Os materiais protetores aplicados sobre a dentina remanescente e sem exposição pulpar terão como principais objetivos, proteger o complexo dentinopulpar, inibir o processo cariioso e estimular a formação de dentina reacional (CAVALCANTI, 2011; CARVALHO et al., 2012; FREIRES). Além disso, um efetivo selamento da cavidade fornece a combinação de uma barreira antibacteriana e possibilita um ambiente com menor risco de que a polpa seja novamente atingida por microrganismos (NOORT, 2004).

Cabe ressaltar que na maior parte das vezes este tratamento está vinculado a cavidades profundas. Além disso, o capeamento pulpar indireto é contra indicado quando há sinais e sintomas sugestivos do processo inflamatório irreversível ou necrose pulpar, estabelecidos através de anamnese e exames clínicos (MOTA; LEITE; TARGINO, 2012).

2.1.2 Capeamento pulpar direto

O capeamento pulpar direto é um procedimento realizado quando a polpa é exposta acidentalmente por trauma ou durante a remoção do tecido cariado em nível muito profundo. Nestas situações deve ser feito imediatamente ou, ao menos, 24h após sua ocorrência. A polpa é recoberta com um material de proteção, minimizando injúrias adicionais e permitindo que o tecido cicatrize. O material é aplicado diretamente sobre a exposição pulpar, para reparar o tecido pulpar e estimular a formação de dentina reparadora. Isso ocorre através do estímulo recebido de materiais capeadores que sejam capazes de estimular que os odontoblastos e novas células odontoblásticas derivadas das células mesenquimais indiferenciadas sejam capazes de formar dentina reacional. Essa técnica visa preservar a vitalidade pulpar e evitar procedimentos endodônticos invasivos (GUEDES et al., 2006).

Massara et al (2013) recomendam o capeamento pulpar direto em dentes permanentes e decíduos com até dois terços de rizólise, ambos com polpa saudável quando as condições forem favoráveis para recuperação do dente.

2.1.3 Curetagem pulpar

A definição pelo tratamento conservador denominado curetagem pulpar está vinculada aos mesmos aspectos apresentados para os tratamentos anteriores. Nestes casos, porém, a polpa já foi atingida pela cárie e a curetagem consiste na estrita remoção da polpa patológica, enquanto o resto do tecido pulpar permanece intacto. O remanescente da polpa é recoberto por material biológico. Procura-se evitar que a contaminação bacteriana sobre o tecido pulpar intensifique o processo inflamatório e provoque a necrose da polpa. Para alguns autores, mesmo diante de tais circunstâncias a polpa apresenta condições biológicas para responder favoravelmente a um tratamento conservador (FREIRES; CAVALCANTI, 2011). Esta técnica vem sendo gradativamente menos utilizada na dentição decídua (MASSARA et al., 2013).

2.1.4 Pulpotomia

A pulpotomia é um tratamento conservador caracterizado pela remoção total da polpa coronária viva, sã ou inflamada, preservando-se a porção radicular. É indicada, quando o traumatismo ou a doença cárie avançam e comprometem o tecido pulpa. Nestas situações, o paciente pode manifestar dor estimulada ao frio, calor ou espontânea. Nas situações de pulpíte crônica hiperplásica, a dor geralmente é provocada durante o ato da mastigação. A técnica de pulpotomia pode ser empregada desde que a polpa apresente características favoráveis. Dentre elas: hemorragia abundante quando da remoção porção coronária pulpar, sangue com uma coloração vermelho vivo, tecido pulpar com consistência firme ao corte e contenção do sangramento após a irrigação com soro fisiológico (LOPES; SIQUEIRA JR, 2004, FORNETTI et al., 2009).

Nos dentes decíduos, o procedimento conservador pulpar está indicado quando estes se encontrem em fase inicial do processo de rizólise ou, idealmente, naqueles em que tal processo ainda não tenha se iniciado, além dos que apresentarem características inflamatórias reversíveis, requisito básico para a manutenção da vitalidade pulpar (MAIA; RIBEIRO; MARCHIORI, 2005). Tal recomendação não é feita por Massara et al (2013) nos casos de pulpotomia em dentes decíduos.

A técnica da pulpotomia é semelhante para dentição decídua e permanente (figura 1). As variações são mais comuns em torno dos materiais empregados.

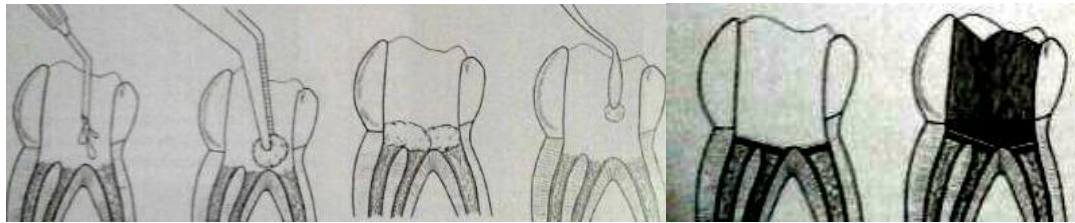
Quando a pulpotomia é bem indicada partindo-se de um correto diagnóstico clínico e visual da condição pulpar e tecnicamente bem executada, pode-se evitar ou postergar um tratamento endodôntico radical. No caso dos dentes decíduos a escolha por este tipo de tratamento viabiliza a manutenção do dente por mais tempo na cavidade bucal preservando as funções desse elemento dentário (FORNETTI et al., 2009). Assim como nos demais tratamentos conservadores da polpa, a biocompatibilidade dos materiais utilizados para esta técnica tem um importante papel para o sucesso do tratamento (RIGO; DIPP, 2009).

Figura 1 - Desenhos esquemáticos de pulpotomias (decíduos e permanentes)



Fonte: Neo (<www.neocorumba.com.br/endodontia>).

Figura 2 - Técnica de Pulpotomia



Fonte: Lopes, Siqueira Jr (2004).

2.2 Materiais utilizados no tratamento conservador da polpa exposta

A terapia endodôntica conservadora ou radical na dentição decídua tem entre outros objetivos a manutenção do elemento dental até que ocorra sua esfoliação fisiológica, visto que os dentes decíduos servem como guia para o posicionamento correto dos dentes permanentes na cavidade bucal. Na dentição permanente busca-se minimizar o dano sobre as estruturas dentárias, garantindo a longevidade do dente (FERNANDES et al., 2003; COSTA et al., 2012; LOURENÇO NETO et al., 2013).

Para os tratamentos conservadores onde a polpa está exposta, a literatura relaciona o uso de diferentes materiais com intuito principal de controlar e estancar o sangramento após seu corte. Na sequência há indicação de aplicação de materiais que farão a cobertura do tecido pulpar remanescente, também denominado de ferida pulpar. Alguns destes são utilizados somente na dentição decídua. Outros, para ambas as dentições (FERNANDES et al., 2003; COSTA et al., 2012; LOURENÇO NETO et al., 2013).

2.2.1 Formocresol

O formocresol (solução de Buckley) é uma composição é de 19% de formaldeído, 35% de tricresol, 15% de glicerina e 51% de água. Este material já foi muito utilizado em casos de pulpotomia na dentição decídua para promover o estancamento do sangramento da polpa e com objetivo principal de provocar a fixação dos tecidos dentários. Seu uso vem sendo muito questionado devido ao grau de toxicidade, mutagenicidade e carcinogenicidade presente no seu componente formaldeído, visto que foi comprovada sua migração para os tecidos adjacentes e podendo atingir o nível sistêmico (FERNANDES et al., 2003, FORNETTI et al. 2009).

A técnica da pulpotomia utilizando o formocresol de Buckley diluído a 1/5 consiste em aplicar sobre a polpa remanescente, na câmara pulpar, uma bolinha embebida no produto, tomando o cuidado de remover o excesso do material com uma gaze estéril, pressionada suavemente na entrada nos condutos deixando agir por 5 minutos. Em seguida o recobrimento da ferida é realizado com uma base de óxido de zinco e eugenol (aproximadamente dois milímetros de espessura) e o dente pode receber cimento de ionômero de vidro ou restauração definitiva (FORNETTI et al. 2009).

Figura 3 – Apresentação comercial do Formocresol



Fonte: Dentaladelar (<www.dentaladelar.com.br>).

2.2.2 Sulfato férrico

O sulfato férrico também é um material usado em pulpotomia de dentes decíduos (HVALE et al., 2013). Geralmente utilizado de 15 a 20% de concentração, pode se apresentar em forma líquida ou de gel viscoso. Como gel apresenta a vantagem de manter-se em posição permitindo uma aplicação mais adequada (SONMEZ et al., 2008).

A principal propriedade do sulfato férrico é controlar a hemostasia instantânea do tecido pulpar submetido ao corte e promover a fixação do tecido remanescente. Tal propriedade homeostática é proveniente da reação do sangue com os íons de ferro e sulfato. Ocorre a formação de um complexo ferro proteico, onde a membrana promove homeostase mecânica dos capilares pulpares amputados. Este complexo proteico também previne a formação de coágulos sanguíneos e desta forma minimiza as probabilidades de inflamação e reabsorção interna da polpa (SONMEZ et al., 2008).

A técnica de pulpotomia aplicando o sulfato férrico é a preconizada por Fucks et al. (1997). Após o corte da polpa coronária dos dentes decíduos, aplica-se o sulfato férrico, líquido ou gel, (ViscoStat®) (figura 4) durante 15 segundos sobre a polpa amputada. Na sequencia lava-se com soro fisiológico e faz-se a secagem da câmara pulpar Os remanescentes pulpares são recobertos com cimento de óxido de zinco eugenol, que numa próxima consulta é rebaixado e substituído por cimento de ionômero de vidro ou material restaurador definitivo (SANCHES et al., 2011).

Figura 4 - Apresentação comercial do Sulfato Férrico



Fonte: Ultradent (<<https://images.ultradent.com>>).

2.2.3 Glutaraldeído

O glutaraldeído é composto por 50% deste mesmo sal. Seu uso mais comum é de 2%. Ele é reconhecido como agente esterilizante a frio (Glutaron[®]) (Figura 5), mas seu uso na odontologia se estendeu, iniciando em 1972. Ele oferece as características consideradas positivas do formocresol, sem, no entanto provocar os efeitos colaterais tão indesejados. Pesquisas o relacionaram para tratamentos conservadores com exposição acidental ou por cárie da polpa na dentição decídua. Para estes autores sua indicação tem sentido quando o objetivo é o mínimo de injúria sobre o tecido pulpar, já que promove a fixação superficial dos tecidos, e causa menor irritação aos tecidos periapicais (MAIA; RIBEIRO; MARCHIORI, 2005).

A aplicação do glutaraldeído nas pulpotomias de dentes decíduos demonstrou sua capacidade em manter a vitalidade da polpa subjacente à sua ação. Porém, ocorrem alterações degenerativas da polpa de forma lenta e progressiva através de fibrose do tecido remanescente. Tais reações foram consideradas pouco intensas ao nível de terço médio e apical quando comparadas com as amostras de formocresol diluído (MAIA; RIBEIRO; MARCHIORI, 2005; ADLAKHA et al., 2009; HAVALE et al., 2013). No entanto, dois inconvenientes são observados: não é totalmente biocompatível e não é capaz de induzir a formação de uma barreira dentinária (MAIA; RIBEIRO; MARCHIORI, 2005).

A técnica para aplicação do glutaraldeído 2% nas pulpotomias da dentição decídua é semelhante à utilizada pelo formocresol.

Figura 5 - Apresentação comercial do Glutaraldeído



Fonte: Dentalcremer (<www.dentalcremer.com.br>).

2.2.4 Solução de corticosteroide-antibiótico

A solução de corticosteroide-antibiótico é constituída de hidrocortisona, sulfato de neomicina e sulfato de polimixina B (Otosporin[®]) (figura 6). A presença de corticosteroide na aplicação sobre o remanescente pulpar radicular deve atenuar as reações inflamatórias pós-traumáticas, seguidas à reação de tecidos pulpaes permitindo o normal desenvolvimento do mecanismo reparador. Esta ação antiinflamatória dos corticosteróides sobre o tecido pulpar faz com que fenômenos inflamatórios (como hiperemia, vasodilatação, exsudação e infiltração leucocitária) sejam inibidos ou diminuídos. Além disso, a presença antibiótica contribui para ação bactericida do medicamento (FREIRES, CAVALCANTI, 2011).

O uso desta solução nas pulpotomias pode ser imediato, através de aplicação com algodão úmido sobre a polpa radicular remanescente. Após cinco minutos, a cavidade deve ser irrigada com soro fisiológico e um dos agentes capeadores deve ser utilizado sobre esta polpa. Em seguida deverá ser realizada a restauração provisória ou definitiva (FREIRES, CAVALCANTI, 2011).

Figura 6 - Apresentação comercial da solução corticosteroide-antibiótico



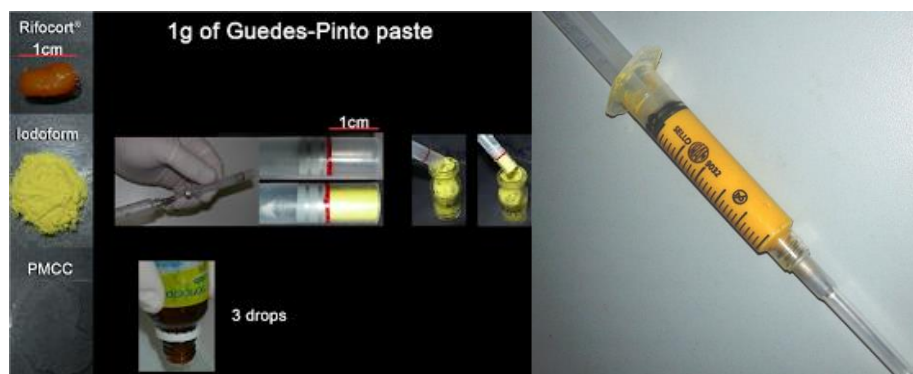
Fonte: ENDO-E (<www.endo-e.com>).

2.2.5 Pasta Guedes-Pinto

A pasta Guedes-Pinto é composta por iodofórmio, paramonoclorofenol canforado e rifocort. Cada um destes contribui e reforça sua ação específica. O iodofórmio é antisséptico e antimicrobiano. O paramonoclorofenol canforado tem atividade antimicrobiana, possui ação bacteriostática e bactericida, mas apresenta

alta citotoxicidade. O Rifocort tem ação anti-inflamatória, com associação corticosteroíde-antibiótica. Não é encontrada no mercado e pode ser manipulada no consultório ou através de farmácias de manipulação. Por muito tempo foi referendada como opção para recobrimento do coto pulpar durante a pulpotomia de dentes decíduos. Alguns dos problemas técnicos relacionados ao uso da pasta Guedes Pinto são as dificuldades de manuseio da pasta e a possibilidade de manchamento do dente se a pasta não for removida das paredes do preparo cavitário. A técnica para seu uso segue os princípios do corte da polpa coronária, aguardar hemostasia utilizando abundante irrigação com soro fisiológico, secagem da cavidade e aplicação da pasta sobre o coto pulpar. Em seguida utilizar material à base de óxido de zinco e eugenol e dar sequência para restauração provisória ou definitiva. (LOURENÇO NETO et al., 2013).

Figura 7 - Componentes da Pasta Guedes-Pinto



Fonte: Babou (<www.endodecíduos.blogspot.com.br>).

2.2.6 Cimento à base de óxido de zinco e eugenol

O cimento à base de óxido de zinco e eugenol tem sua indicação como revestimento biológico do remanescente pulpar em casos de capeamento (indireto ou direto) e pulpotomias de dentes decíduos após mumificação pulpar, e permanentes. Este material mantém a polpa com vitalidade, porém sem formação de barreira dentinária. Nestes casos a pulpotomia é considerada um tratamento provisório. Aguarda-se o desenvolvimento completo da raiz e fechamento da porção apical, ficando o canal radicular permeável para a conclusão do tratamento endodôntico (FERNANDES et al., 2011).

A grande defesa em torno do seu uso está relacionada à ausência da formação de ponte de dentina após o seu uso. Alguns autores recomendam o uso deste material capeador, justamente porque além de manter a polpa viva, propicia, em casos de rizogênese incompleta, o desenvolvimento da raiz e não forma barreira de dentina. Para estes autores a ausência de ponte de dentina facilita o tratamento endodôntico assim que a formação radicular esteja completada (PAGOTO, 2008).

O eugenol é um composto fenólico com radical desoxidante que atua consumindo radicais livres e inibe a polimerização de materiais resinosos. Para tanto, o cimento a base de óxido de zinco e eugenol deve ser utilizado com cautela quando um material a base de resina é escolhido para posterior restauração (MOURA, RABELLO, PEREIRA, 2013).

2.2.7 Hidróxido de Cálcio

Material introduzido na odontologia em 1920 por Hermann continua sendo muito utilizado em diversos tratamentos da prática odontológica. O hidróxido de cálcio (figura 8) é composto um pó branco, cristalino, altamente alcalino e ligeiramente solúvel em água. Quando em solução tem a capacidade de se dissociar em íons cálcio e hidroxila. Os íons cálcio reagem com o dióxido de carbono nos tecidos dentários, produzindo granulações de calcita. Nesse processo há um acúmulo de fibronectina que permite adesão e diferenciação celular, resultando na formação de barreira dentinária (ESTRELA; HOLLAND, 2003).

O processo de mineralização produzido pela presença do hidróxido de cálcio ocorre quando em contato direto com o tecido pulpar. Primeiramente, uma zona de necrose é formada adjacente ao hidróxido de cálcio e, em seguida, uma ponte de dentina é formada diretamente abaixo da zona de necrose, que será reabsorvida (SONMEZ et al., 2008; KAISER et al., 2011).

O hidróxido de cálcio é largamente utilizado na endodontia e em casos de proteção do complexo dentinopulpar, tanto para dentes decíduos como permanentes. Em tratamentos onde a polpa não foi exposta sua utilização se dá em forma de cimento de Hidróxido de cálcio - Dycal[®] (figura 8). Nos casos onde houve a exposição da polpa e o tratamento necessário é uma proteção do remanescente pulpar, o mais indicado é o pó de Hidróxido de cálcio P.A. (figura 8) ou pasta de Hidróxido de cálcio - Calen[®] (figura 8) (ESTRELA, HOLLAND, 2003; PINHEIRO et

al., 2013). Ele apresenta vantagens, como elevada biocompatibilidade, ação antimicrobiana e baixo custo. O fato de sua ação estimular o tecido pulpar na formação de uma barreira tecidual mineralizada torna-o importante ao tratamento conservador para dentes decíduos e permanentes (FREIRES; CAVALTANTI; 2011; MELLO et al., 2011).

Figura 8 - Apresentação comercial do Hidróxido de Cálcio



Fonte: Dentalcremer (<www.dentalcremer.com.br>).

2.2.8 Agregado Trióxido Mineral

O Agregado Trióxido Mineral (MTA) é um material amplamente estudado e indicado para a proteção do complexo dentinopulpar como agente de capeamento pulpar. Foi desenvolvido por Mahmoud Torabinejad na Universidade de Loma Linda, Califórnia/EUA, sendo testado experimentalmente em 1993, mas aprovado no ano de 1998 (CHIBINSKI; CZLUSNIAK, 2003; COSTA et al., 2012).

As principais vantagens do MTA referem-se à sua biocompatibilidade com tecidos dentários, alcalinidade alta, elevada resistência mecânica, possibilidade de aplicação em superfícies úmidas e fácil manuseio. Outra característica positiva é sua maior radiopacidade devido à presença de partículas de óxido de bismuto. Apresenta capacidade de formação de tecido mineralizado e propriedade osteoindutora. Porém, sua principal desvantagem é o alto custo, quando comparado a outros materiais (KAISER, 2011; MOTA; LEITE; TARGINO, 2013).

O MTA é constituído por silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico, aluminato tricálcico de ferro, óxido de bismuto, sulfato de cálcio, óxido de cálcio, óxido de magnésio, óxido de sódio, óxido de potássio e íons de cálcio e

fósforo (CHIBINSKI; CZLUSNIAK; 2003; RUIZ, 2003). No mercado, o MTA está disponível sob duas cores: cinza e branco. A diferença entre elas está na concentração dos compostos de alumínio, magnésio e ferro. O material branco não possui a fase de aluminoferritina, que é a responsável pela coloração acinzentada (CAMILLERI, 2006).

O pó do MTA, quando misturado com água, resulta na formação de um gel coloidal que endurece dentro de 3 a 4 horas na presença de umidade (MOTA et al., 2010). Tal aspecto é bastante favorável no recobrimento e proteção do tecido pulpar exposto, minimizando os riscos de infiltrações bacterianas, em caso de rompimento do selamento da restauração sobre o dente afetado (COSTA et al., 2012).

O MTA é um material de grande potencial e possui características biológicas, físicas e químicas. Ele tem poder de induzir a formação de dentina, cemento e osso (KOWALSKI et al., 2004). Em função dessas propriedades, o material tem sido utilizado em capeamento pulpar direto, pulpotomias, perfuração e reabsorção radicular. Dentre as vantagens do MTA estão: ausência de potencial mutagênico e de citotoxicidade, que comprovam a sua biocompatibilidade (COSTA et al., 2012). O risco do agredado trióxido mineral cinza ou branco manchar a estrutura coronária quando utilizado no terço cervical é apontado em diversos trabalhos (CENTENARO, PALMA, 2011; COSTA et al., 2014; BELOBROV, PARASHOS, 2011).

Quanto ao mecanismo de ação, o efeito do MTA induz à formação de uma camada de estruturas cristalinas. Esse efeito é decorrente da reação do óxido de cálcio com os fluídos teciduais e do hidróxido de cálcio, que reage com o dióxido de carbono (CO_2) da corrente sanguínea, formando carbonato de cálcio. Uma matriz extracelular rica em fibronectina é secretada em íntimo contato com esses produtos, iniciando a formação de tecido duro. A deposição de tecido mineralizado próximo ao MTA também ocorre devido à sua capacidade de selamento, evitando contaminação bacteriana, biocompatibilidade, alcalinidade e à pequena susceptibilidade à dissolução (DUDA; LOSSO, 2005). Outros estudos têm dito que o mecanismo de ação do MTA é similar ao do hidróxido de cálcio e que seu efeito reparativo é resultado de injúria química, causando irritação ao tecido pulpar vital abaixo de uma camada necrótica, enquanto estimula sua reparação com formação de tecido mineralizado de maneira incerta (COSTA et al., 2012).

A habilidade do MTA em reduzir a inflamação provavelmente também é devido à sua natureza hidrofílica e à sua expansão, que promove bom selamento

com as paredes cavitárias, potencializando a prevenção aos microrganismos e ao extravasamento de endotoxinas, mesmo quando usado em cavidades contaminadas por sangue (BERNABÉ et al., 2007).

Atualmente, o MTA encontra-se disponível no mercado odontológico sob os nomes comerciais de MTA ProRoot® - Dentsply e MTA-Angelus® - Angelus (figura 9) (COSTA et al., 2012).

Figura 9 - Apresentação comercial do MTA



Fontes: Dentsply (<www.dentsply.com>); Angelus (<www.angelus.ind.br>).

2.2.9 Cimento de Portland

O cimento de Portland é um cimento hidráulico e foi patenteado na Inglaterra em 1824. Recebeu este nome devido a sua semelhança com as rochas da ilha britânica de Portland. Ele apresenta propriedades ligantes, aglomerantes e aglutinantes. Diante de sua reação de hidratação com a água, este cimento tem a capacidade de endurecer (FUNTEAS et al., 2003).

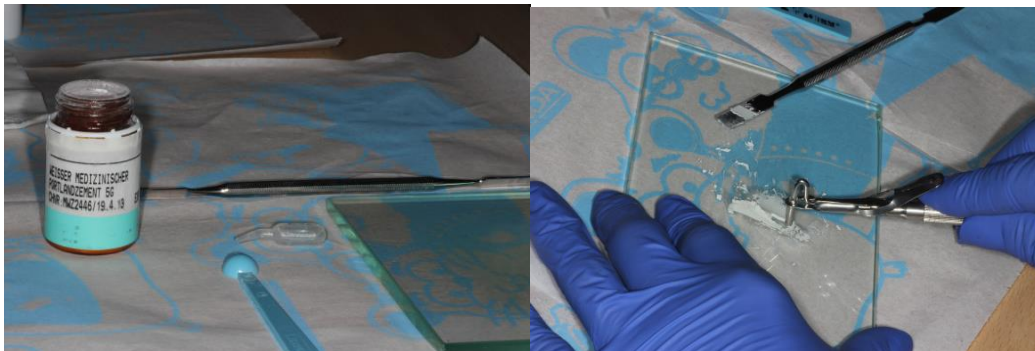
A composição cimento de Portland assemelha-se ao MTA, exceto pela presença do óxido de bismuto neste último sob duas colorações: cinza e branco (LOPEZ, 2011). Este cimento possui uma atividade antimicrobiana ativa, embora, não superior a de alguns materiais consagrados pelo mercado como o hidróxido de cálcio (BARBOSA et al., 2007; LÓPEZ et al., 2011).

Na Odontologia, a indicação para o uso do cimento de Portland surgiu a partir de testes comparativos entre seus componentes e o MTA. Entre os aspectos

positivos apresentados estão a seu favor o baixo custo e a facilidade de sua obtenção (GONÇALVES et al., 2010). Da mesma forma, sua indicação de uso é semelhante ao MTA, envolvendo tratamentos conservadores de dentes permanentes e decíduos além de outros (FORNETTI et al., 2009; BARBOSA et al., 2007). Biologicamente compatível quando utilizado sobre polpas expostas é capaz de induzir resposta ao tecido pulpar reparador, através da formação de ponte de dentina, e estímulo à formação de dentina reparadora com mínima resposta inflamatória (BARBOSA et al., 2007; LOPEZ et al., 2011). Seu preparo é feito de forma manual, misturando pó e líquido através da espatulação (figuras 7 e 8).

Ainda que o cimento de Portland seja cientificamente comprovado e mostre resultados favoráveis para os casos de pulpotomia. Atualmente seu uso em estudos ocorre de forma não oficial. Portanto, ele só poderá ser utilizado em pacientes quando for aprovado pelos órgãos regulamentadores (KAISER et al, 2011)

Figuras 10 – Cimento de Portland: preparo



Fonte: Lopes (2011)

2.2.10 Biodentine®

O Biodentine® foi introduzido recentemente no mercado (2009) e projetado como um material que tem a capacidade de substituir a dentina. Ele é apresentado em forma de pó e líquido, respectivamente acondicionados em cápsula e pipeta. O pó contém em sua fórmula o silicato tricálcio, silicato dicálcio, carbonato de cálcio, óxido de ferro e óxido de zircônio. O óxido de zircônio é o radiopacificador desse material. O líquido deste material contém cloreto de cálcio e funciona também como um acelerador e um polímero hidrossolúvel como agente de redução de água. (STROPKO, 2009; MALKONDU; KAZANDAG; KAZAZOGLU, 2014).

Os cimentos de silicato de cálcio usados em odontologia são baseados no "Cimento Portland". Estes resultam dos produtos fabricados pela indústria da construção, à base de pedras naturais tratadas, o que significa que todos estes produtos contêm impurezas. Com o intuito de alcançar um controle de pureza, alta resistência mecânica e um menor tempo de presa, o Biodentine[®] foi sintetizado através de uma nova plataforma denominada Tecnologia Biosilicato Ativa[®]. Cada passo da formulação do material é controlado, começando com a pureza das matérias-primas (SEPTODONT Ltda., Saint Maurdes Fausse's, França).

O manuseio e preparo do Biodentine[®] material ocorre através da incorporação de cinco gotas do líquido da pipeta ao pó contido na cápsula. Na sequência esta capsula deverá ser colocada num agitador (do tipo amalgamador) por trinta segundos. A consistência final do produto assemelha-se ao cimento de hidróxido de cálcio. Seu endurecimento ocorre em curto espaço de tempo. A grande vantagem deste material está no seu tempo de presa mais reduzido, em torno de 30 minutos, quando comparado ao MTA.

Entre suas características estão o estímulo à formação de tecido duro (dentina e osso). O Biodentine[®] é utilizado em casos de proteção do complexo dentinopulpar como em tratamentos de capeamento pulpar indireto e direto, curetagem pulpar e pulpotomias. Além disso, pode ser utilizado em diversas situações, incluindo reparação endodôntica (apicificação, perfurações radiculares, reabsorções e obturação retrógrada) e até como restauração provisória (MALKONDU; KAZANDAG; KAZAZOGLU, 2014).

O Biodentine[®] é um material com capacidade de suportar forças de mastigação, pois resiste às forças de compressão (KAYAHAN et al., 2013) não solubiliza, sendo uma propriedade muito favorável do material o que resulta em aumento da estabilidade dimensional (MALKONDU; KAZANDAG; KAZAZOGLU, 2014).

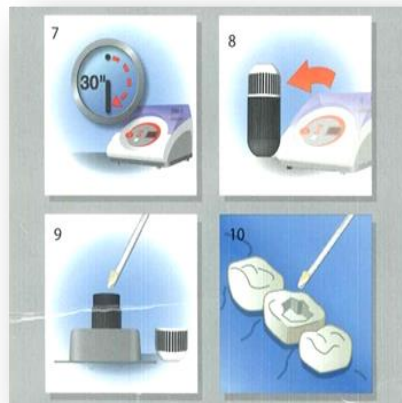
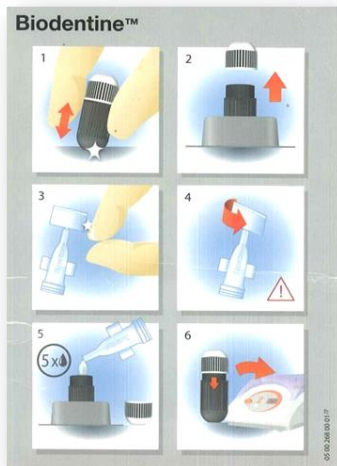
Dentre as propriedades do Biodentine[®] está o potencial de selamento desse material. Isso ocorre pela capacidade dos materiais à base de silicato de cálcio formar cristais de hidroxiapatita na sua superfície. Estes cristais têm capacidade de aumentar a vedação especialmente na interface entre o material as paredes dentinárias e a polpa exposta, através da formação da barreira dentinária (ATMEH, et al., 2012).

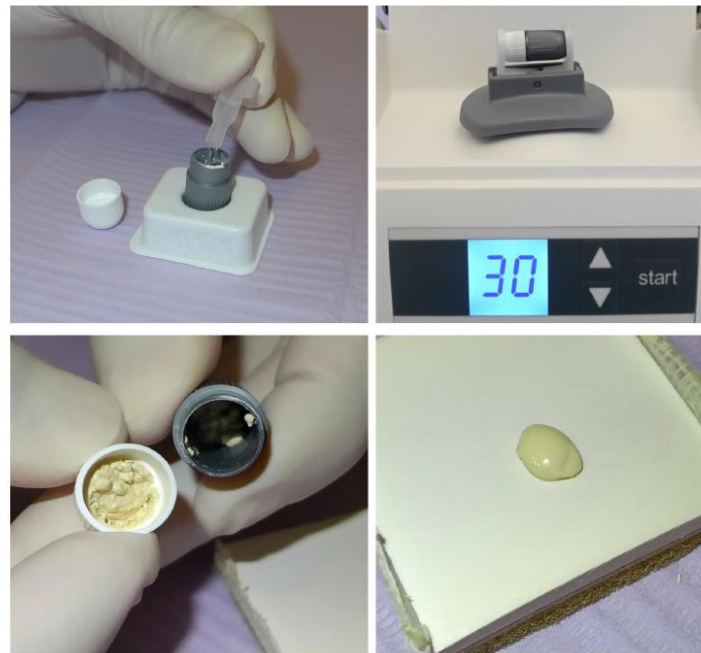
Figura 11 - Apresentação comercial do Biodentine®



Fonte: Septodontusa (<www.septodontusa.com>).

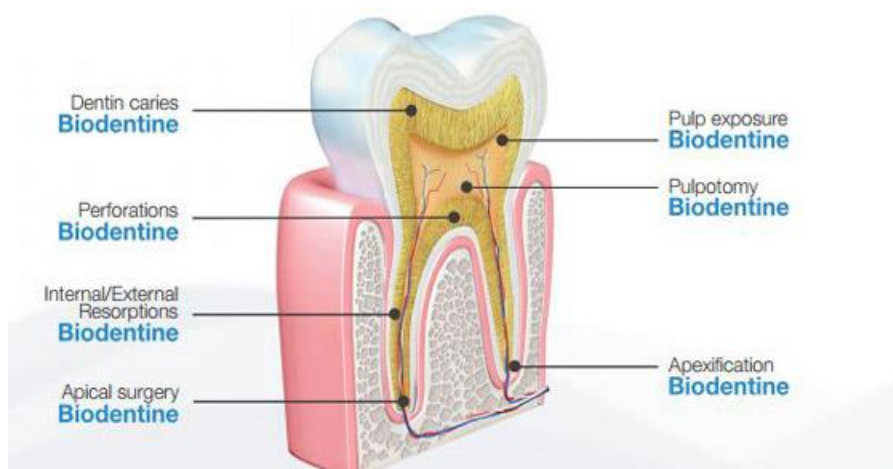
Figura 12 - Biodentine®: componentes, preparo e apresentação final.





Fonte: Septodont (2012).

Figura 13 - Indicações do Biodentine®



Fonte: The Natural Smile (<www.thenaturalsmile.co.uk>).

2.2.11 Outros materiais

A biotecnologia, considerada engenharia tecidual, propõe a formação biológica de tecido funcional. Um dos meios pesquisados é o uso das proteínas morfogênicas do osso (BMPs). Elas são oriundas da matriz óssea que contém proteínas e são apontadas pelas pesquisas como capazes de promover a autoindução através da diferenciação celular. Este tipo de proteína, principalmente a

BMP-2 vem sendo aplicado em casos capeamento direto e pulpotomias em dentes decíduos e permanentes a fim de obter a formação de osteodentina e dentina. Os estudos recentes indicam a possibilidade de formação destes tecidos (BENGSTON et al., 2004).

Também as proteínas da matriz do esmalte (EMD) veem sendo estudadas. As proteínas da matriz do esmalte são conhecidas por desempenhar importante papel biológico na formação de dentina, cemento acelular e osso alveolar durante o desenvolvimento dentário. O EMD pode ter boa resposta como agente capeador pulpar direto e em pulpotomias (KIATWATEERATANA et al., 2009). Porém, ele tem demonstrado pouca efetividade na formação de barreira de tecido duro e no controle da progressão do processo inflamatório no tecido pulpar (CUCCO et al., 2013).

Há ainda técnicas que estão sendo preconizadas na terapia conservadora da polpa de dentes decíduos como eletrocirurgia, uso de eletrocoaguladores e Lasers de baixa potência (Er:Yag e Nd:Yag). Há pouca publicação a respeito destas técnicas. (LOURENÇO NETO et al., 2013).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa foi realizada como revisão de literatura, abrangendo referências com idiomas em português e inglês no período de 2002 a 2016, com ênfase nos últimos cinco anos.

3.2 Seleções do material bibliográfico

A seleção do material de pesquisa teve enfoque em acervos de livros e artigos, sendo eles Science Direct, SciELO (Scientific Electronic Library Online), Portal de Periódicos CAPES e Pubmed.

Para a busca bibliográfica foi usada às bases de dados:

- Capes: <http://www.periodicos.capes.gov.br>
- Scielo: <http://www.scielo.br>
- Science Direct: <http://www.sciencedirect.com>
- Pubmed: <http://www.pubmed.com>

3.3 Palavras chaves

As palavras chaves para localização de artigos referente ao tema foram:

- Capeamentos pulpare (Pulp capping)
- Curetagem pulpar (Pulp curettage)
- Pulpotomias (Pulpotomy)
- Materiais de proteção pulpar (Pulp protection materials)

3.4 Idioma

Os artigos e livros selecionados foram na língua inglesa e portuguesa.

4 DISCUSSÃO

O avanço tecnológico e científico tem demonstrado a importância de utilizar materiais cada vez mais biocompatíveis frente às estruturas dentárias, a fim de auxiliar a polpa no processo de reparação natural.

O domínio do cirurgião-dentista quanto à fisiologia e patologia das alterações que atingem o complexo dentinopulpar como em situações de trauma dentário ou lesão cariosa vai auxiliá-lo na seleção da melhor técnica e material para este dente continue a desenvolver suas funções. Há um consenso na literatura de que as técnicas conservadoras possibilitam preservar maior quantidade de estrutura dentária possível, mantendo a saúde e integridade dos dentes e seus tecidos de suporte (SANABE et al., 2009; HEBLING; RIBEIRO; COSTA, 2010; CARVALHO et al., 2012; FREIRES; CAVALCANTI, 2012; NETO et al., 2013).

O presente trabalho apontou que ainda que algumas técnicas sejam mais utilizadas na proteção pulpar, há preocupação no manuseio e remoção de cárie, para que mais tecidos sejam preservados. Se por um lado o “grito da dentina” indicava a eliminação total da cárie no passado, atualmente este conceito vem sendo superado. Outros critérios clínicos como a coloração, consistência e umidade da dentina, vinculados diretamente ao grau de contaminação do tecido cuidado são incorporados ao diagnóstico e plano de tratamento. A odontologia minimamente invasiva tem possibilitado o exercício de tratamentos cada vez mais conservadores (CARVALHO et al., 2012, SCHWENDICKE et al., 2016, INNES et al., 2016).

A biocompatibilidade de um material dentário é um fator importante que deve ser considerado para obtenção de melhores resultados no que se refere à proteção pulpar. Diante da necessidade dos tratamentos conservadores sobre a polpa exposta de dentes decíduos e permanentes percebeu-se claramente que ainda há diferença sobre os materiais utilizados diretamente sobre o remanescente pulpar(HEBLING;RIBEIRO;COSTA,2010).

Percebeu-se que o uso do formocresol é referenciado no uso clínico e em metodologias de pesquisas envolvendo a proteção pulpar direta para fixar o tecido pulpar da dentição decídua. Ainda que seja reconhecido seu potencial toxicológico e mutagênico, incapacidade de estimular ponte de dentina, manutenção da polpa cronicamente inflamada e risco maior de reabsorções internas. A maior e relevante preocupação com o uso do formocresol, em sua fórmula diluída a 1/5 nas

pulpotomias de dentes decíduos foi apontada pela Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (International Agency for Research on Câncer – IARC) que classificou em 2004 o formaldeído como substância carcinogênica, com suficientes evidências de desenvolvimento de câncer nasofaríngeo em humanos (LOURENÇO NETO et al, 2013; FORNETTI et al, 2009).

Ainda na questão comparativa do grau de biocompatibilidade entre o formocresol, sulfato férrico e o glutaraldeído evidenciou-se que nenhum destes é considerado fármaco biocompatível. No entanto, destes materiais o mais agressivo é o formocresol, e o que apresenta menor índice de reações pulpares indesejáveis é o glutaraldeído a 2% (MAIA; RIBEIRO; MARCHIORI, 2005). Por outro lado, materiais como hidróxido de cálcio, MTA, cimento de Portland, e mais recentemente o Biodentine[®] indicados nos tratamentos conservadores da polpa exposta, apresentam excelentes resultados no estímulo ao reparo e formação de barreira dentinária (KAISER et al., 2011; MELLO et al., 2011, SHAYEGAN et al., 2012, LOURENÇO NETO et al., 2013).

O hidróxido de cálcio continua sendo muito utilizado na proteção pulpar, por seu baixo custo, facilidade de obtenção e características como biocompatibilidade, ação antimicrobiana, estímulo à formação de uma barreira tecidual mineralizada (FREIRES; CAVALTANTI, 2011; MELLO et al., 2011; KAISER et al., 2011; SONMEZ et al., 2008). Há materiais que apresentam vantagens e excelentes propriedades biológicas quando comparados ao hidróxido de cálcio.

O MTA é comercializado e encontrado no mercado, porém tem um custo mais elevado. Muito pesquisado e bem recomendado para tratamentos conservadores do tecido pulpar por suas características positivas, como biocompatibilidade e a indução de tecido mineralizado (KAISER et al., 2011; COSTA et al., 2012; MOTA; LEITE; TARGINO, 2013). Uma das desvantagens apontadas em alguns estudos está relacionada à estética, pois o MTA branco ou cinza pode provocar o manchamento da estrutura dentária principalmente quando utilizado em tratamentos conservadores para dentes anteriores. Por outro lado, seu uso em larga escala ainda não é uma realidade, pois, uma de suas desvantagens está relacionada ao seu custo elevado que o torna inviável para ser usado em larga escala por instituições de ensino superior (IES) ou ainda no sistema de saúde público no Brasil (KAISER et al., 2011).

O cimento de Portland é apontado como um substituto ao MTA, por ser acessível e de fácil obtenção. Os materiais se assemelham em sua composição com

exceção ao óxido de bismuto, presente apenas no MTA, que confere maior radiopacidade ao material (BARBOSA et al., 2007; GONÇALVES et al., 2010; COSTA et al., 2014). Ainda que muitos estudos experimentais tenham ocorrido, e que este apresente resultados muito semelhantes aos encontrados com o MTA, cabe ressaltar que para o uso do cimento de Portland na prática clínica, será necessária sua liberação por parte dos órgãos reguladores (LOURENÇO NETO et al., 2013).

Ainda que o Biodentine[®] seja um material recente, introduzido em 2009, muitas pesquisas estão sendo realizadas e confirmando-o biologicamente compatível para o reparo do tecido pulpar. Todas estas suas características biológicas, associadas ao menor tempo de presa e manuseio facilitado, o tornam um material muito interessante para o tratamento conservador da polpa (STROPKO, 2009; MALKONDU; KAZANDAG; KAZAZOGLU, 2014). No entanto, a maior dificuldade recai sobre sua aquisição ser através de importação e em relação ao seu custo.

A proteção direta do tecido pulpar, seja na dentição decídua ou permanente, está cada vez mais diante de materiais biocompatíveis que são capazes de estimular reparação dos tecidos através da formação de pontes dentinárias.

5 CONCLUSÃO

As seguintes conclusões foram encontradas a partir deste trabalho:

- Para a dentição decídua o formocresol ainda é utilizado em tratamentos conservadores com polpa exposta, porém o uso do hidróxido de cálcio e MTA evidenciam mais respeito aos tecidos envolvidos e o estímulo ao seu reparo.

- Para dentição permanente, o uso de materiais que estimulam a formação da barreira dentinária é a principal opção, entre eles hidróxido de cálcio, MTA e Biodentine®.

- O custo dos materiais destinados proteção pulpar direta da polpa interfere na seleção, indicação e utilização durante os tratamentos conservadores diretos sobre polpas expostas.

REFERÊNCIAS

- ADLAKHA, V. K. et al. A comparative evaluation of hydroxyapatite crystals and glutaraldehyde as agents for pulpotomy in deciduous molars. *Int J Clin Pediatr Dent*, v. 2, n. 1, p. 13-22, jan./apr. 2009.
- ANGELUS. *MTA Angelus*. Disponível em: <www.angelus.ind.br/MTA-Angelus-10.html>. Acesso em: 08 nov. 2016.
- ATMEH, A. R. et al. Dentin-cement Interfacial Interaction. *J Dent Res*, v. 91, n. 5, p. 454-459, may. 2012.
- BABOU, Anna Carolina. *Endontodia em dentes decíduos*. Como proporcionar a Pasta Guedes-Pinto corretamente. Disponível em: <www.endodecíduos.blogspot.com.br>. Acesso em 08 nov. 2016.
- BARBOSA, A. V. H. et al. Propriedades do Cimento Portland e sua utilização na Odontologia: Revisão de Literatura. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, v. 7, n. 1, p. 89-94, jan./abr. 2007.
- BELOBROV, I.; PARASHOS, P. Treatment of tooth discoloration after the use of white mineral trioxide aggregate. *J Endod*, v. 37, p. 1017–20, 2011.
- BENGSTON, A. L et al. Pulpotomia com Proteína Morfogenética do Osso (rhBMP-2) em Dente Decíduo Humano. *Revista Gaúcha de Odontologia*, v. 52, n. 5, p. 321-325, nov./dez. 2004.
- BERNABÉ, P. F. E. et al. Histological evaluation of MTA as a root filling material. *Int J Endo*, v. 40, n. 10, p. 758-765, 2007.
- BJORNDAL, L.; RICUCCI, D. *Pulp Inflammation: From the Reversible Pulpitis to Pulp Necrosis During Caries Progression*. Berlin: Goldberg, 2014.
- BÜRKLE, V.; MEISSNER, N. Endodontia na dentição decídua. In: Coleção Artmed de Atlas Coloridos de Odontologia Endodontia .1 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.p. 351-360.
- CAMILLERI, J.; PITT, F. Mineral trioxide aggregate: a review of the consents and biological properties of the material. *Int Endo J*, v. 39, n. 10, p. 747-754, 2006.
- CARVALHO, C. N. et al. Possibilidades terapêuticas no tratamento de dentes jovens portadores de polpa viva: uma revisão da literatura. *Revista Ciência e Saúde*, v. 14, n. 1, p. 40-52, jan./jun. 2012.
- CENTENARO, W. L. A.; PALMA, L. Z. Relato do uso de MTA (Trióxido Mineral Agregado) em caso de perfuração radicular de dente permanente. *Erechim*, v.35, n.129, p. 7-16, março. 2011.
- CHIBINSKI, A. C. R.; CZLUSNIAK, G. D. Utilização do agregado trióxido mineral (MTA) em pulpotomias de dentes decíduos: relato de caso. *Publ UEPG Ci Biol Saúde*, v. 9, n. 4, p. 21-27, 2003.

COSTA, D. D. et al. Agregado de Trióxido Mineral- uma revisão da sua composição, mecanismo de ação e indicações clínicas. *Rev Saúde*, v. 8, n. 2, p. 24-33, 2012.

COSTA, L. E. D. Panorama do Ensino da Terapia Pulpar em Dentes Decíduos nos Cursos de Graduação em Odontologia. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, v. 12, n. 3, p. 425-431, jul- set. 2012.

CUCCO, Carolina. Efeito das proteínas da matriz do esmalte (EMD- Emdogain®) em polpas sépticas de ratos. 2013. Dissertação- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

DENTALADELAR. *Formocresol*. Disponível em: <www.dentaladelar.com.br/loja/media/catalog/product/cache/1/image/650x650/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/f/o/formocresol_2.jpg>. Acesso em: 08 nov. 2016.

_____. *Cimento Forrador de Hidróxido de Cálcio Dycal - Dentsply*. Disponível em: <www.dentalcremer.com.br/produto/277616/cimento-forrador-de-hidroxido-de-calcio-dycal-dentsply100196>. Acesso em: 08 nov. 2016.

_____. *Glutaron*. Disponível em: <www.dentalcremer.com.br/Assets/Produtos/SuperZoom/547931_635705656971170911.jpg>. Acesso em: 08 nov. 2016.

DENTSPLY. *ProRoot MTA Manual Carrier Non-Surgical*. Disponível em: <www.dentsply.com/en-us/endodontics/obturation.html/Endodontics/Obturation/Cements/ProRoot-MTA-Root-Repair-Material/p/TUL-PRMNS/c/1000145.html#.WCNd_C0rLIU&tabs=Features%20and%20Benefits>. Acesso em: 08 nov. 2016.

DUDA, J. G; LOSSO, E. M. O uso do agregado de trióxido de mineral (MTA) em odontopediatria. *Arq Odontol*, v. 41, n. 1, p. 93-103, 2005.

ENDO-E. *Medicação intracanal*. Disponível em: <www.endo-e.com/images/MIC/medica_intracanal.htm>. Acesso em: 10 nov. 2016.

ENGEBIOTEC. *Apresentação*. Disponível em: <<https://engebiotec.wordpress.com>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

ESTRELA, C.; HOLLAND, R. Calcium hydroxide: study based on scientific evidences. *J Appl Oral Sci*, v. 11, n. 4, p. 269-282, 2003.

FEJERSKOV, O., NYVAD, B.; KIDD, E. A. Pathology of dental caries. In: FEJERSKOV, O.; NYVAD, B.; KIDD, E. A. (Edit.). *Dental caries: the disease and its clinical management*. 3. ed. Oxford: Wiley Blackwell, 2015, p. 7-9.

FERNANDES, D. S. C. et al. Pulpotomias com formocresol em dentes decíduos. *Revista Gaúcha de Odontologia*, v. 51, n. 3, p. 154-116, jul./set. 2003.

FERNANDES, L. H. M.G. et al. Resposta da polpa dental humana protegida com óxido de zinco em apicogênese. *Rev. bras. odontol*, v. 68, n. 1, p. 86-90, jan./jun. 2011.

- FORNETTI, A. P. C. et al. Estudo clínico e radiográfico do formocresol de Buckley a 1/5 e do cimento Portland utilizados para pulpotomias em dentes decíduos humanos. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 38, n. 3, p. 161-168, 2009.
- FREIRES, I. A.; CAVALCANTI, Y. W. Proteção do complexo dentinopulpar: indicações, técnicas e materiais para uma boa prática clínica. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, v. 13, n. 4, p. 69-80, 2011.
- FUNTEAS, U. R.; WALLACE, J. A.; FOCHTMAN, E. W. A comparative analysis of Mineral Trioxide Aggregate and Portland cement. *Australian Endodontic Journal*, v. 29, p. 43-44, 2003.
- GUEDES, C. C. et al. Capeamento pulpar direto em primeiro molar permanente jovem utilizando agregado trióxido mineral (MTA). *Revista Instituto Ciência Saúde*, v. 24, n. 4, p. 331-335, jul./set. 2006.
- GONÇALVES, J. L. et al. Evaluation of physico-chemical properties of Portland cements and MTA. *Brazilian Oral Research*, v. 24, p. 277-283, 2010.
- HEBLING, J.; RIBEIRO, A. P. D.; COSTA, C. A. S. Relação entre materiais dentários e o complexo dentino-pulpar. *Revista Odontológica do Brasil Central*, v. 18, n. 48, p. 1-9, 2010.
- INNES, N. P. T. et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology. *Advances in Dental Research*, v. 28, n. 2, p. 49-57, 2016.
- KAISER, K. M. et al. Utilização do Agregado Trióxido Mineral (MTA), Hidróxido de Cálcio e Cimento de Portland em pulpotomias. *Science in Health*, v. 2, n. 3, p. 170-176, 2011.
- KAYAHAN, M. B. et al. Effect of acid etching procedures on the compressive strength of 4 calcium silicate-based endodontic cements. *Journal of Endodontics*, v. 39, n. 12, p. 1646–1648, 2013.
- KIATWATEERATANA, T. et al. Partial pulpotomy on caries-free teeth using enamel matrix derivative or calcium hydroxide: a randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, v. 42, p. 584–592, 2009.
- KOWALSKI, R. et al. Estudo comparativo da resposta histológica ao implante submucoso em ratos de cimento agregado trióxido mineral (MTA) de duas marcas comerciais. *Odontologia Clin-Cientif*, v. 3, n. 1, p. 17-24, 2004.
- LOPES, H. P.; SIQUEIRA Jr, J. F. *Endodontia: Biologia e Técnica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- LÓPEZ, Sara Barreiro. *Estudio piloto del cemento Portland en el tratamiento de pulpotomia en molares temporales*. 2011. Monografía (Departamento de profilaxis odontopediatria y ortodoncia)-Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2011.
- LOSSO, E. M. et al. Cárie precoce e severa na infância: uma abordagem integral. *Jornal de Pediatria*, v. 85, n. 4, p. 294-300, 2009.

- LOURENÇO NETO, N. et al. Terapia pulpar em dentes decíduos: possibilidades terapêuticas baseadas em evidências. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 42, n. 2, p. 130-137, mar./apr. 2013.
- MAIA, S. M. A. S.; RIBEIRO, P. G.; MARCHIORI, E. C. Estudo comparativo da ação do formocresol e glutaraldeído pós-pulpotomia- revisão de literatura. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, v. 2, n. 1, p. 27-32, 2005.
- MALKONDU, O.; KAZANDAG, M. K.; KAZAZOGLU, E. A review on Biodentine, a contemporary dentine replacement and repair material. *Biomed Res. Int*, v. 2014, p. 1-10, 2014.
- MASSARA, M. L. A. et al. Manual de referência para procedimentos clínicos em odontopediatria. São Paulo: Santos, 2013.
- MELLO, N. C.; OLIVEIRA, R. S.; RANGEL, L. F. G. O. Proteção do Complexo Dentinopulpar Utilizando Agregado Trióxido Mineral (MTA). *Revista Pró-univerSUS*, v. 2, n. 2, p. 63-70, jul./dez. 2011.
- MOTA, C. C. B. O. et al. Propriedades e aspectos biológicos do agregado trióxido mineral: revisão da literatura. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 39, n. 1, p. 49-54, jan./fev. 2010.
- MOTA, L. Q.; LEITE, J. M. C.; TARGINO, A. G. R. Dentística Minimamente Invasiva através da remoção parcial de dentina cariada em cavidades profundas. *UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 15, n. 2, p. 145-152, 2013.
- MOURA, I. R.; RABELLO, T. B., PEREIRA, K. F. A influência do eugenol nos procedimentos adesivos. *Rev. bras. odontol*, v. 70, n. 1, p. 28-32 jan./jun. 2013.
- NEO. *Endodontia*. Núcleo Especializado em Odontologia. Disponível em: <www.neocorumba.com.br/endodontia>. Acesso em: 10 nov. 2016.
- NOORT, Richard Van. *Introdução aos materiais dentários*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- PAGOTO, Fabiana Cristina. *Ação dos agentes capeadores em pulpotomias de dentes decíduos preservando-se a vitalidade pulpar*. 2008. 31f. Monografia (Especialização) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, 2008.
- PAIVA, P. C. P. et al. Aplicação clínica do laser em endodontia. *RFO*, v. 12, n. 2, p. 84-88, mai./ago. 2007
- PINHEIRO, H. H. C. et al. Terapia Endodôntica em Dentes Decíduos por Odontopediatras. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, v. 13, n.4, p. 351-360, out./dez. 2013
- PIVA, F. et al. Pulpotomy in deciduous tooth with mineral trioxide aggregate. *Revista Gaúcha de Odontologia*, v. 62, n. 4, p. 449-452, out./dez. 2014.

RIGO, L.; DIPP, C. F. Pulpotomy in public health: assessing the technique employed in dental services of the 9^a Coordenadoria Regional de Saúde, RS. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, v. 11, n. 3, p. 9-17, 2009.

RUIZ, P. A. et al. Agregado de Trióxido Mineral (MTA): Uma nova perspectiva em endodontia. *Rev Brasileira de Odontologia*, v. 60, n. 1, p. 33-35, 2003.

SANABE, M. E. et al. Urgências em traumatismos dentários: classificação, características e procedimentos. *Rev Paul Pediatr*, v. 27, n. 4, p. 447-451, 2009.

SANCHES, C. Z. et al. Pulpotomías con sulfato férrico y MTA en dientes primarios: serie de casos. *Int. J. Odontostomat* 5(1):77-82, 2011.

SCHWENDICKE, F. et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Advances in Dental Research*, v. 28, n. 2, p. 58-67, 2016.

SEPTODONTUSA. *Biodentine*. Disponível em: <www.septodontusa.com/products/biodentine>. Acesso em: 08 nov. 2016.

SHAYEGAN, A. et al. Biodentine used as a pulp-capping agent in primary pig teeth. *Pediatric Dentistry*, v. 34, n. 7, p. 202–208, 2012.

SONMEZ, D.; SARI, S.; CETINBAS, T. A Comparison of four pulpotomy techniques in primary molars: a long-term follow-up. *Journal of Endodontics*, v. 34, n. 8, p. 950-955, 2008.

STRINGHINI JUNIOR, E. et al. Evidências científicas atuais sobre a terapia pulpar de dentes decíduos. *Revista da Associação Paulista de Cirurgios Dentistas*, v. 68, n. 3, p. 259-262, 2014.

STROPKOS, J. J. Micro-surgical endodontics. In: CASTELLUCCI, A. (Org.). *Endodontics*. Edizioni Odontoiatrice Il Tridente: Florence, 2009, p. 1118-1125.

THE NATURAL SMILE. *Biodentine*. Disponível em: <www.thenaturalsmile.co.uk/treatmentprices/biodentine>. Acesso em: 08 nov. 2016.

ULTRADENT. *Astringedent*. Disponível em: <https://images.ultradent.com/ImageResizer.svc/GetResizedImage?path=/SiteCollectionImages/Product%20Details%20Images%20269x206/Astringedent-Bottle_Large.jpg&size=w%7C650&quality=70>. Acesso em: 08 nov. 2016.