

## **PROTEÇÃO PULPAR DIRETA EM ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.**

### **PULPAR DIRECT PROTECTION IN DENTISTRY: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW.**

Marcio dos Reis<sup>1</sup>  
Alexandra Flavia Gazzoni<sup>2</sup>  
Alexandre Conde<sup>2</sup>

#### **RESUMO:**

O capeamento pulpar direto é um importante procedimento realizado no momento de exposição pulpar e tem como objetivo manter a vitalidade da polpa. Neste sentido os materiais utilizados para proteção pulpar visam induzir a formação de tecido mineralizado na área afetada mantendo a vitalidade do dente. O objetivo deste trabalho foi identificar através de revisão sistemática de literatura materiais e técnicas empregadas no tratamento da exposição pulpar direta. Para confecção deste artigo foram utilizadas as bases de Google Acadêmico, Scielo, Bireme, Biblioteca Virtual em Saúde e Lilacs bem como livros técnicos e publicações nacionais no período de 1996 até 2018. Foi possível obter 5.033 literaturas específicas, sendo que destas, 31 foram utilizadas. As palavras chaves foram: proteção pulpar direta, capeamento pulpar direto. Este trabalho identificou diversos materiais, desde os mais tradicionais como o hidróxido de cálcio e o MTA, como também alguns materiais inovadores entre eles: Biodentine e Óleo de Copaíba e suas técnicas empregadas para aplicação.

**Palavras-chave:** Proteção Pulpar; Capeamento Pulpar; Materiais Dentários; Odontologia.

#### **ABSTRACT:**

Direct pulp capping is an important procedure performed during of pulp exposure and aims to maintain pulp vitality. In this sense the materials used for pulp protection aim to induce the formation of mineralized tissue in the affected area maintaining the vitality of the tooth. This study aimed to identify materials and techniques employed in the treatment of direct pulp exposure using a systematic literature review. For the preparation of this article, we used the bases of Google Scholar, Scielo, Bireme, Virtual Health Library and Lilacs, as well as technical books and national publications from 1996 to 2018. It was possible to obtain 5,033 specific literature, of which 31 were used. The key words were direct pulp protection, direct pulp capping. This work identified several materials, from the most traditional materials such as calcium hydroxide and MTA, as well as some innovative materials among them: Biodentine and Copaiba Oil, and their application techniques.

**Keywords:** Pulp protection; Pulp Capping; Dental materials; Dentistry.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Odontologia da FSG Centro Universitário.

<sup>2</sup> Docente do Curso de Odontologia da FSG Centro Universitário.

## 1 INTRODUÇÃO

Quando a polpa sofre uma exposição através de irritação mecânica, térmica, química, bacteriana ou mesmo por uma iatrogênica do profissional, desencadeia uma reação defensiva marcada por uma reação inflamatória em situações mais profundas, a intensidade da agressão que a polpa dentária sofre é que vai determinar o quanto ela está comprometida<sup>1,24</sup>.

A cárie dentária ainda é o principal fator de inflamação e exposição pulpar, sendo ela de lenta e progressiva exposição, ocasionando necrose à polpa, neste sentido os materiais utilizados no capeamento pulpar visam induzir a formação de tecido mineralizado na área atingida mantendo assim a vitalidade do dente, desta forma os materiais utilizados influenciam no tratamento e prognóstico<sup>5,15,31</sup>.

A polpa dentária tem a capacidade de resistir a uma variada quantidade de materiais, desde que as bactérias e suas toxinas sejam eliminadas. Nessas situações a proteção pulpar deve ser realizada imediatamente ou em menos de 24 horas após que ocorra a sua exposição pulpar<sup>15,18</sup>.

Outros fatores também influenciam na reparação pulpar como: estágio da formação radicular, idade do dente, condição periodontal. Fatores clínicos devem ser bem avaliados pelo profissional contando com sua habilidade e abordagem clínica, identificando o tamanho, a natureza e a localização da exposição. Nesse sentido, diversos materiais capeadores pulpares estão no mercado com objetivo de auxiliar a polpa em seu processo de reparo, sendo o mais bicompatível possível, desta forma é de extrema competência do profissional conhecer estes materiais empregados no tratamento<sup>6,7,21</sup>.

Além dos materiais o profissional necessita otimizar as técnicas, utilizando protocolos para realização do tratamento pulpar direto, entre estas: tipo de anestesia, isolamento campo operatório, brocas utilizadas, soluções irrigantes, hemostáticos, entre outros<sup>23</sup>.

Diante desta temática, este estudo tem por objetivo identificar através de uma revisão sistemática de literatura, os materiais empregados como protetores da polpa dentária e também as técnicas utilizadas em caso de exposição pulpar direta.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração deste artigo de revisão sistemática de literatura, foram utilizadas as bases de dados Google acadêmico, Scielo, Bireme, Biblioteca virtual em Saúde e Lilacs, bem como, livros técnicos e publicações nacionais do período de 1996 a 2018. As palavras chaves foram: proteção pulpar direta, capeamento pulpar direto.

## 3 RESULTADOS

Foram encontrados um total de 5.033 literaturas científicas, entre artigos e teses, porém apenas 31 literaturas científicas foram utilizadas. O critério de seleção das literaturas científicas utilizadas foi contemplar o tema proteção pulpar direta, bem como técnicas e materiais empregados para o tratamento. Critérios de exclusão: toda literatura a qual não se enquadrava nos critérios de seleção. A tabela 1 ilustra as literaturas encontradas, bem como as aproveitadas em cada base de dados.

**Tabela 1** – Busca em bases de dados

Bases de dados	Publicações	Publicações Aproveitadas
	Encontradas (nº)	(nº)
Google Acadêmico	3.210	16
Scielo	8	4
Biblioteca Física	1	1
Bireme	1580	5
BSV	36	2
Lilacs	198	3
<b>Total</b>	<b>5.033</b>	<b>31</b>

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Materiais empregados

Durante o capeamento pulpar direto, a polpa exposta deve ser protegida por materiais biocompatíveis, ao qual se espera que o tecido exposto tenha oportunidade de formar dentina reparadora e manter o dente com vitalidade. Neste sentido os materiais devem apresentar propriedades biológicas adequadas preservando e estimulando a formação de tecido mineralizado. Portanto é de extrema competência do profissional conhecer estes materiais empregados no tratamento, bem como suas características, entre essas: ser bicompatível, estimular formação de dentina reparadora, controlar inflamação e infecção dos tecidos e ser de fácil manipulação<sup>7,21,31</sup>.

#### 4.1.1 Hidróxido de Cálcio

Nomes comerciais: Hidróxido de Cálcio Pó: Biodinâmica

Hidróxido de Cálcio: Ultradent – Pasta Callen – SS WHITE

Hidróxido de Cálcio fotopolimerizável, Dycal

Hidróxido de Cálcio, atualmente é o material mais utilizado no capeamento pulpar direto, por sua ação antibactericida, biocompatibilidade e pelo seu baixo custo. Segundo Freires<sup>17</sup> et al. (2011) este material estimula a remineralização, possui efeito antimicrobiano conferindo sucesso na proteção pulpar direta. Quando aplicado sobre a área desmineralizada ele atua diminuindo o número de bactérias remanescentes. Sua utilização clínica pode se apresentar de três formas: em pó (Pró-análise – PA), neste caso o pó é aplicado diretamente na área exposta, ele não toma presa.

Na forma de Pasta ou Cimento, dependendo do tratamento a ser realizado, o hidróxido de cálcio apresenta-se em duas pastas: Pasta base contendo éster glicol salicilato e Pasta catalizadora contendo hidróxido de cálcio, o produto final desta reação é a matriz de dissalicilato de cálcio. Outra forma de apresentação é o Hidróxido de cálcio Fotopolimerizável, libera menos cálcio, ele é menos permeável e menos solúvel quando comparado a matriz do dissalicilato de cálcio, porém a vantagem desta apresentação é sua praticidade, pois só toma presa quando é foto polimerizado<sup>4</sup>.

#### **4.1.2 Trióxido mineral agregado (MTA)**

Nome Comercial: Cimento Reparador MTA- ANGELUS

Preczevski<sup>29</sup> (2016) relata em seu estudo que este material tem sido utilizado para proteção pulpar direta, e seus resultados são favoráveis e semelhantes ao Hidróxido de Cálcio, destaca ainda que o MTA induz a formação de tecido mineralizado maior que o Hidróxido de Cálcio. Este material é composto por silicato tricálcico, óxido de bismuto, silicato dicálcico, o que diferencia o MTA do Cimento Portland é a presença do bismuto em sua composição, o que confere radiopacidade<sup>4</sup>.

Segundo Correa<sup>12</sup> (2016), o MTA é um material adequado para o capeamento pulpar direto, após a exposição pulpar e durante a remoção de cáries profundas, podendo manter a vitalidade pulpar em dentes permanentes jovens.

#### **4.1.3 Cimento de Portland:**

Nome Comercial: Cimento Portland Composto

Para Barbosa<sup>1</sup> et al. (2007) este material é semelhante ao MTA, apresenta diferenças apenas no tamanho e forma das partículas. Este material permite a neoformação tecidual e a manutenção da vitalidade pulpar sem ocasionar reação inflamatória ou necrose, além de realizar efetivo selamento entre canal radicular e tecidos periodontais. O cimento Portland é um cimento de silicato de cálcio, algumas modificações em sua composição por meio de resinas e aditivos melhoram sua manipulação e tempo presa<sup>3</sup>.

#### **4.1.4 Compósito de Colágeno com silicato e hidroxiapatita**

Nome Comercial: Bioestimulador Rennova Diamont-Lido com Hidroxiapatita

Estudo realizado por Egues<sup>16</sup> et al. (2008), mostrou que os componentes dos materiais (Cimento Portland, Colágeno e Hidroxiapatita) influenciam positivamente na reparação dos tecidos da polpa, mantendo os tecidos em normalidade fisiológica auxiliando na formação de nova matriz dentinária, podendo este material ser utilizado em capeamento direto.

#### **4.1.5 Laser**

Aplicação do Laser constitui uma tendência cada vez mais atual e sua aplicabilidade deve ser baseada em protocolos previamente estabelecidos, onde o Laser aplicado sobre o tecido exposto precedendo a proteção pulpar direta, com material de escolha do profissional, desenvolve evidências histológicas de reparação tecidual, além de acelerar este processo<sup>26, 30</sup>.

Segundo estudo realizado por Piazza<sup>28</sup> et al. (2017) quando o Laser é colocado sobre área de exposição pulpar ele vai diminuindo o número de bactérias remanescentes, além de promover excelente hemostasia, os valores aplicados pelo equipamento durante o procedimento são programados em um Joule de potência, com pulsações de 0,1 segundos e intervalo de um segundo.

#### **4.1.6 Biodentine**

Nome Comercial: Substituto Dentinário Bioativo Biodentine - Septodont

Este material apresenta destaque, devido induzir formação de barreira mineralizada semelhante ao

MTA e apresentar reduzido tempo de presa, permitindo desta forma a confecção definitiva da restauração após seu uso sobre a exposição pulpar, reduzindo também o risco de contaminação secundária.

Sua apresentação comercial é em forma de pó e líquido, o pó contém em sua formulação o silicato tricálcio, silicato dicálcio, carbonato de cálcio, óxido de ferro e óxido de zircônio que além de aumentar a resistência fornece a radiopacidade desse material. O líquido contém cloreto de cálcio e funciona também como um acelerador e um polímero hidrossolúvel como agente de redução de água<sup>4, 10, 19,21</sup>.

#### **4.1.7 Cerâmicas de Fosfatos de Cálcio (Hidroxiapatita – HAp e Fosfato Tricálcico-b-TCP)**

Nome Comercial: Enxerto Ósseo Hidroxiapatita Colágeno Manta

Este material é formado por Hidroxiapatita e Fosfato de Cálcio. Com o uso deste material sobre a exposição pulpar, ocorre a formação da camada superficial de apatita, na presença de fluidos pulpares, estimulando a formação de dentina, além de impedirem áreas de formação necrótica são biocompatíveis e auxiliam no reparo tecidual.

Quando comparadas ao hidróxido de cálcio esses materiais cerâmicos produziram um novo tecido duro sobre a área exposta. Considerando que a dentina é a melhor proteção para polpa, a utilização dos materiais cerâmicos se torna indicado devido seus constituintes serem os mesmos da dentina, resultando, portanto em benefício para polpa<sup>15</sup>.

#### **4.1.8 Óleo-resina de copaíba (COP)**

Nome Comercial: Óleo de Resina Pura Copaíba Premium

Estudo realizado por Couto<sup>13</sup>(2013) relata que este material promove proliferação, diferenciação e migração de células-tronco de polpa dental, sendo uma proposta de um biomaterial para capeamento pulpar. O material COP, associado ao MTA aumenta a velocidade de migração celular. Outro estudo realizado por Lima<sup>21</sup>(2018) aponta que o Óleo de Copaíba apresenta ação anti-inflamatória, antimicrobiana e antitumoral e quando utilizado juntamente com o MTA ou Hidróxido de cálcio ele potencializa as propriedades destes materiais.

### **4.2 Técnicas adotadas**

Conforme Missioli<sup>22</sup>et al.(2007) alguns procedimentos técnicos são indispensáveis para realização da proteção pulpar direta, entre estes: tomadas radiográficas, teste de vitalidade, bochecho com clorexidine, anestesia do elemento dentário, seguido de isolamento absoluto com dique de borracha, preparo da cavidade com pontas carbide cilíndricas em alta rotação com refrigeração abundante, broca cilíndrica em baixa rotação para remoção tecido cariado, uso de curetas, remoção da umidade da polpa exposta com bolinha de algodão, condicionamento ácido fosfórico 37 % em esmalte, dentina e polpa exposta por 15 segundos, seguido de lavagem abundante, remoção da umidade cuidadosamente novamente para aplicação do adesivo, formando fina camada sobre a polpa e foto polimerização por 20 segundos para posteriormente aplicação do material protetor.

#### **4.2.1 Técnica envolvendo hidróxido de cálcio**

Segundo Missioli<sup>22</sup> et al. (2007) este procedimento inicia com realização da anestesia, isolamento absoluto e exposição pulpar, ocorre lavagem com soro fisiológico e água destilada, para remover excesso de água nas áreas expostas, em seguida é realizado secagem cuidadosa com bolinha de algodão e cones de

papel absorvente, após o pó de hidróxido de cálcio é aplicado sobre a superfície exposta. Para aplicação do hidróxido de cálcio utiliza-se pequeno porta amalgama para facilitar a colocação do pó.

Posteriormente é aplicada fina camada de cimento de hidróxido de cálcio (Dycal) sobre o hidróxido de cálcio p, a., seguida da restauração com material de escolha do profissional<sup>22</sup>.

#### **4.2.2 Técnica envolvendo MTA (Trióxido Mineral Agregado)**

Durante o capeamento, para realização desta técnica, deve se realizar a anestesia, e manter isolamento absoluto, e a partir da exposição pulpar a cavidade deve estar com hemorragia controlada e sem umidade, o MTA deve ser manipulado por 30 segundos em placa de vidro na proporção de uma pá dosadora de pó para uma gota de água destilada até resultar em uma mistura arenosa para posteriormente ser aplicado sobre a polpa exposta e seguido derestauração<sup>18, 20, 29</sup>.

#### **4.2.3 Técnica envolvendo cimento de Portland**

Conforme Barbosa<sup>1</sup>et al.(2007) a aplicação deste material deve ocorrer após anestesia, mantendo isolamento absoluto, onde a polpa exposta esteja sem sinais de hemorragia e a cavidade sem umidade. O preparo deste material deve seguir as normas do fabricante, onde o mesmo orienta que seja realizado de forma manual através de espatulação, misturando pó e líquido (soro fisiológico) através da proporção 3:1, obtendo uma consistência de pasta de vidraceiro, para posteriormente ser aplicado sobre a exposição pulpar, seguido de restauração.

#### **4.2.4 Técnica envolvendo Compósito de Colágeno com silicato e hidroxiapatita**

Para aplicação desta técnica, na composição deste material é utilizado 0,6g de Hidoxiapatita, mais 2,4g de Cimento Portland seguido de 1,0g de colágeno aniônico, manipulando os materiais até obter uma consistência pastosa, após preparo deste compósito, o material deve ser inserido sobre a exposição pulpar, seguido de restauração conforme escolha do profissional<sup>16</sup>.

#### **4.2.5 Técnica envolvendo Laser**

A Laserterapia atua como coadjuvante no capeamento pulpar, após ser realizada anestesia do elemento dental, deve manter isolamento absoluto, e diante da exposição pulpar, realizar controle da hemorragia e manter a cavidade sem umidade, segundo estudo apresentado por Crisci<sup>14</sup>(2002), deve ocorrer uma interação entre aplicação de laser em baixa intensidade, em torno de um joule, seguido de aplicação do material escolhido pelo profissional para realizar a proteção da polpa exposta, este estudo relata uma melhor interação da aplicação do laser precedendo a aplicação do Hidróxido de cálcio como material de escolha para proteção pulpar direta, seguido de restauração.

#### **4.2.6 Técnica envolvendo Biodentine**

Estudo apresentado por Hergemollier<sup>19</sup>(2016) relata o uso do Biodentine como material de proteção pulpar direta, sendo este material apresentado na forma de pó e líquido, onde ambos são acondicionados em cápsula e pipeta. O Fabricante orienta a concentração de cinco gotas de líquido da pipeta ao pó que contem na cápsula, posteriormente a cápsula é colocada em um agitador (tipo do amalgamador) por 30 segundos. Após esta mistura o material é colocado sobre a exposição pulpar com auxílio de um mini porta

amalgama, o que facilita sua aplicação, seu tempo de presa é em torno de 30 minutos. Posteriormente deve ser realizada a restauração do elemento dental.

#### **4.2.7 Técnica envolvendo Cerâmicas de Fosfatos de Cálcio ( Hidroxiapatita – HAp e Fosfato Tricálcico-b-TCP)**

Este material segue o protocolo de aplicação semelhante ao do hidróxido de cálcio, onde após realizar anestesia, manter isolamento absoluto e após a exposição pulpar, a área afetada deve ser irrigada com água destilada ou solução salina e removida toda a umidade com algodão estéril, até que haja hemostasia, o material particulado deve ser aplicado sobre a polpa, seguido com restauração, com material de escolha do profissional<sup>15</sup>.

#### **4.2.8 Técnica envolvendo Óleo-resina de copaíba (COP)**

De acordo com estudo realizado por Couto<sup>13</sup> (2013), a aplicação deste material deve seguir os protocolos semelhantes aos de outros materiais capeadores, ou seja: realização de anestesia, isolamento absoluto, a polpa exposta sem presença de sangramento e sem umidade, para que o biomaterial seja aplicado diretamente sobre a polpa exposta seguido de restauração do elemento dentário.

### **4.3 Prognósticos**

#### **4.3.1. Do Hidróxido de Cálcio**

O hidróxido de cálcio tem sido amplamente utilizado no capeamento pulpar por suas vantagens e propriedades apresentadas, dentre elas: impedir o crescimento bacteriano e indução de mineralização. Estudo realizado por Bittar<sup>2</sup> (2010) relata sua efetividade ao longo do tempo, ressaltando suas características de biocompatibilidade, capacidade de regeneração pulpar e indução de formação de ponte dentinária.

#### **4.3.2 Do Agregado Trióxido Mineral (MTA)**

Segundo Holanda<sup>20</sup> et al. (2018) o MTA favorece a síntese de reparação dentinária desde que não ocorra contaminação microbiana, favorecendo o prognóstico do tratamento proposto. No estudo realizado houve exposição pulpar devido iatrogenia do profissional, neste caso o material de escolha para o capeamento pulpar foi o MTA, este material satisfaz os requisitos esperados para o tratamento, pois apresentou propriedades físicas e biológicas, tornando favorável seu prognóstico<sup>27</sup>.

#### **4.3.3 Do Cimento de Portland**

Este material possui propriedades similares ao MTA, suas propriedades biológicas favorecem a deposição cimentaria e induzem reparação tecidual além de ação antimicrobiana, tornando o prognóstico favorável para sua utilização, com o mínimo de resposta inflamatória<sup>1</sup>.

#### **4.3.4 Do Compósito de Colágeno com silicato e hidroxiapatita**

Estudo realizado por Egues<sup>16</sup> et al. (2008) ressalta que a utilização deste material no capeamento pulpar, não altera a estrutura da matriz de colágeno, sendo esta uma característica de reparo tecidual de

forma mais natural.

#### **4.3.5 Da Técnica envolvendo Laser**

Diante da aplicação do Laser no capeamento pulpar, estudo realizado por Crisci<sup>14</sup> (2002) indica que a aplicação do Laser deve ser concomitante com aplicação de outros materiais, em especial ao hidróxido de cálcio, o qual apresentou resultados positivos na sua aplicabilidade.

#### **4.3.6 Da Técnica envolvendo Biodentine**

De acordo com a literatura, o Biodentine iniciou sua utilização no início de 2011, tendo como perspectiva ser utilizado como substituto da dentina e também para superar alguns pontos insatisfatórios apresentados pelo MTA. Estudo realizado por Chicarelli<sup>10</sup>(2015), confirma que o uso deste material induz a formação de uma barreira mineralizado mais contínua e uniforme quando comparadas a outros materiais aplicados na polpa exposta.

#### **4.3.7 Da Técnica envolvendo Cerâmicas de Fosfatos de Cálcio (Hidroxiapatita – HAp e Fosfato Tricálcico- $\beta$ -TCP)**

Estudo desenvolvido por Delfino<sup>15</sup>et al. (2010) avaliou a utilização de novos materiais para proteção pulpar, sendo eles a hidroxiapatita-HAp e o fosfato tricálcico-  $\beta$ -TCP, estes materiais apresentaram indução do reparo pulpar, biocompatibilidade, ausência de áreas de necrose, íntima ligação nas interfaces tecido pulpar e material, sendo assim, sua avaliação é extremamente favorável para trabalhos futuros.

#### **4.3.8 Da Técnica envolvendo Óleo-resina de copaíba (COP)**

O óleo-resina de Copaíba está cada vez mais sendo estudado como importante material para proteção do complexo dentinopulpar. Couto<sup>13</sup>(2013) desenvolveu estudo sobre sua aplicabilidade no capeamento pulpar e evidenciou importantes descobertas, sendo estas: o uso isolado do óleo de copaíba sobre a exposição não apresentou resultados satisfatórios no reparo tecidual, porém quando associado a outro protetor pulpar, em especial ao MTA, promove proliferação, migração e diferenciação de células tronco da polpa dental, sendo uma proposta favorável de um biomaterial para capeamento pulpar direto.

### **4.4 Desfechos**

#### **4.4.1 Do Hidróxido de Cálcio**

De acordo com resultado apresentado por estudo sobre o uso do hidróxido de cálcio, durante tratamento pulpar direto, este material apresentou bons índices de formação de estrutura mineralizada, promovendo dissolução de moléculas presentes na dentina, além de não apresentar sinais de necrose no tecido pulpar independentemente do tempo de cultura. Porém entre os relatos na literatura indicam que as desvantagens no uso deste material, são devido ao inapropriado selamento da exposição da polpa e o efeito citotóxico nas células em cultura de tecidos<sup>2,9</sup>.

#### **4.4.2 Do Agregado Trióxido Mineral (MTA)**

Holanda<sup>20</sup> et al. (2018) conduziu estudo acerca da eficácia do uso do MTA sobre polpa exposta, após o procedimento realizado houve acompanhamento clínico e radiográfico durante período de 30 e 60 dias, onde foi possível conferir a eficiência do MTA, sendo esta alternativa terapêutica excelente para proteção pulpar, objetivando a vitalidade da polpa. Conforme o estudo apresentado, a limitação deste tratamento se deve ao seu custo elevado para realização da proteção pulpar<sup>9, 20</sup>.

#### **4.4.3 Do Cimento de Portland**

Barbosa<sup>1</sup> et al. (2007) relata em sua pesquisa a semelhança nos componentes químicos entre o Cimento Portland e o MTA, ressalta ainda a atividade antimicrobiana que o material oferece ao tratamento, porém às vezes inferior ao Hidróxido de cálcio, ainda segundo Barbosa<sup>1</sup> et al. (2007) a resistência dos profissionais pela utilização deste material na proteção pulpar se dá pelo fato de informações incompletas na literatura referentes à sua efetividade e inocuidade.

#### **4.4.4 Do Compósito de Colágeno com silicato e hidroxiapatita**

Diante da pesquisa realizada por Egues<sup>16</sup> et al. (2008) in vitro, os componentes deste material, depois de aplicados nos tecidos pulpares expostos, são capazes de manter sua normalidade fisiológica e influenciar na reparação tecidual, neste sentido a utilização deste compósito na proteção pulpar mostra-se promissor para este tratamento, necessitando de mais estudos quanto suas limitações sobre riscos potenciais para definir sua utilização com segurança na proteção pulpar in vivo.

#### **4.4.5 Do Laser**

Crisci<sup>14</sup> (2002) realizou estudo testando a efetividade do Laser de baixa intensidade no tratamento para proteção pulpar, sendo esta uma tendência atual, foi possível verificar bons resultados quando o laser é aplicado concomitantemente com outro material, em especial com Hidróxido de Cálcio, proporcionando o reparo tecidual e ação anti-inflamatória, pode-se observar na pesquisa que o uso isolado do laser no tratamento, não apresenta resultados satisfatório<sup>26, 28</sup>.

#### **4.4.6 Do Biodentine**

Estudo realizado por Chicarelli<sup>10</sup> (2015) apresenta a utilização de novos materiais a base de silicato de cálcio, utilizados sobre polpa viva, entre esses materiais o Biodentine, tornando este uma alternativa viável e com características histológicas mais relevantes que outros materiais utilizados até o momento.

Hergemollier<sup>19</sup> (2016) destaca que além das características biológicas apresentadas pelo Biodentine, o seu tem de presa e manuseio, tornam esse material vantajoso para tratamento pulpar. Porém o alto custo deste produto ainda interfere em sua indicação para tratamento.

#### **4.4.7 Da Cerâmica de Fosfatos de Cálcio (Hidroxiapatita – HAp e Fosfato Tricálcico-b-TCP)**

Diante do estudo apresentado por Delfino<sup>15</sup> et al. (2010) a utilização das cerâmicas contendo Fosfato Tricálcico e Hidroxiapatita representam uma perspectiva futura favorável para o capeamento pulpar direto, pois além da alta biocompatibilidade, os materiais são capazes de promover reparação tecidual. Acredita-se que conhecendo e aplicando estes materiais com mais frequência no tratamento da exposição pulpar, seu custo venha diminuir, pois atualmente ainda não são amplamente utilizados.

#### 4.4.8 Da Técnica envolvendo Óleo-resina de copaíba (COP)

Couto<sup>13</sup>(2013) realizou estudo experimental utilizando o Óleo de Copaíba, tanto isoladamente, como condicionado a outros materiais, em especial ao Hidróxido de Cálcio e ao MTA, testando suas propriedades biológicas, químico-físicas e também microbiológicas. Ficou evidenciado que este biomaterial promove diferenciação, proliferação e migração de células tronco da polpa dental, sendo promissores novos estudos in vitro e em vivo.

### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capeamento pulpar direto tem por finalidade preservar a estrutura dental e manter a vitalidade do remanescente pulpar, onde diagnóstico inicial é fundamental para o sucesso do tratamento proposto, diante desta indicação o cirurgião dentista deve ter conhecimento sobre os materiais e suas técnicas empregadas para proteção do complexo dentinopulpar<sup>8, 18,25</sup>.

Conforme os estudos apresentados, diversos materiais representam perspectivas futuras, de opção seguras para serem utilizados como protetores pulpares, entre estes, destacam-se as cerâmicas de fosfato de cálcio, os Colágenos com silicato e hidroxapatita, o Cimento Portland, o Biodentine, o Óleo de Copaíba e também a laser terapia como coadjuvante no capeamento pulpar. Além de abordagens sobre os materiais já utilizados ao longo do tempo, como o Hidróxido de Cálcio e o MTA<sup>15, 16, 19,26</sup>.

Com relação às técnicas empregadas, existem procedimentos que são considerados indispensáveis para realização da proteção pulpar direta, independente dos materiais utilizados, entre estes procedimentos destacam-se: tomadas radiográficas, teste de vitalidade, anestesia do elemento dentário e em especial o isolamento absoluto, pois este melhora visibilidade da área exposta, oferece condições apropriadas para inserção dos materiais, além de proteção ao paciente contra aspiração, deglutição acidental de restos de materiais capeadores ou outros tipos de corpos estranhos<sup>1, 18, 20, 29, 22</sup>.

A respeito do capeamento pulpar direto, existe uma variedade de materiais e biomateriais sendo utilizados para a proteção pulpar, porém ainda há a necessidade de mais estudos, bem como o acompanhamento de casos clínicos para utilização desta técnica, tendo como objetivo minimizar procedimentos mais complexos à estrutura dental, proporcionando conforto aos pacientes<sup>2, 15, 18,31</sup>.

### REFERÊNCIAS

1. Barbosa AVH, Cazal C, Nascimento DCA, Valverde DFS, Valverde RS, Sobral APV. Propriedades do Cimento Portland e sua Utilização na Odontologia: Revisão de Literatura: Universidade Federal da Paraíba Brasil, 2007.
2. Bittar JD. Avaliação da Resposta Pulpar a diferentes Materiais Odontológicos após Capeamento Pulpar Direto. Estudo EX VIVO. [Dissertação]. Brasília. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. 2010.
3. Bosso R. Avaliação de propriedades físicas, químicas e biológicas de cimentos Portland associados a radio pacificadores micro e nano particulados. [Tese doutorado]. São Paulo. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia. 2014.
4. Braga R. Biomateriais para uso direto, Histologia do esmalte e complexo dentina-polpa. [Tese doutorado]. São Paulo. Universidade de São Paulo. Faculdade de Odontologia, 2017.

5. Brusti CC, Gheller F. Capeamento pulpar direto com complexo de Calêndula (*Calendula officinallis*) e pasta de hidróxido de cálcio em molares de ratos: Avaliação histológica do potencial indutor da ponte dentinária. [Monografia de Graduação]. Itajaí, SC. Trabalho de conclusão de curso de Odontologia da Universidade do Vale do Itajaí, 2006.
6. Calado RMSM. Racionalização para Técnica de Proteção Pulpar Direta, Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como requisito para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária, Porto, 2014.
7. Carvalho CN, Freire NG, Nakamura V, Gavini G. Possibilidades terapêuticas no tratamento de dentes jovens portadores de polpa viva: uma revisão de literatura. Rev. Cienc. Saúde 2012; 14(1): 40-52.
8. Carvalho DP. Tratamentos Conservadores da Polpa Dental. [Monografia de Graduação]. Aracaju, SE. Trabalho de Conclusão do curso de Odontologia da Universidade Tiradentes, 2015.
9. Casarim D, Claza JV, Silva SBA. Uso da proteção do complexo dentino-pulpar por discentes de odontologia J Oral Invest 2016; 5(1): 40-49.
10. Chicarelli LPG. Efeito do Silicato Tri cálcico no Capeamento Pulpar Direto: estudo experimental em ratos. [Dissertação de Mestrado]. Cascavel, PR. Programa de Pós Graduação Odontologia da Saúde Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2015.
11. Conceição EN ecol. Manejo do Complexo Dentina-Polpa em Dentística. Cap. 8. Dentística: Saúde e Estética. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, p.146-161, 2007. 584 p.
12. Correa R, Almeida F. Capeamento Pulpar Direto com Agregado Trióxido Mineral: A propósito de um caso clínico. Maxilares. Braz J Surg Clin Res 2019; 28(3): 32-36.
13. Couto RSD. Análise *in vitro* da proliferação, diferenciação e migração de células-tronco de polpa dentária humana em resposta a materiais com potencial para serem empregados como capeadores pulpares diretos (óleo-resina de copaíba isolado ou associado ao hidróxido de cálcio ou ao agregado de trióxido mineral). [Tese Doutorado] . São Paulo, SP. Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de São Paulo, 2013.
14. Crisci FS. Reação histológica de exposições pulpares em dentes de ratos à aplicação do laser de baixa intensidade somente ou em associação ao capeamento com hidróxido de cálcio. [Dissertação de Mestrado. Araraquara, SP. Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2002.
15. Delfino CS, Ribeiro C, Vieira GF, Bressiani AHA, Turbino ML. Uso de novos materiais para o capeamento pulpar (hidroxiapatita - HAp e fosfato tricálcico -  $\beta$ -TCP). São Paulo: Cerâmica 2010; 56: 381-388.
16. Egues MAM, Paula M, Gaissis G. Compósito de colágeno com silicato de hidroxiapatita como material para endodontia: preparação e caracterização. Rev Odontol Ciência 2008; 23(2): 134-140.
17. Freires IA, Cavalcanti YW. Proteção do complexo dentinopulpar: indicações, técnicas e materiais para uma boa prática clínica. Piracicaba. São Paulo: Rev Bras Pesq Saúde 2011; 13(4): 69-80.
18. Guedes CC, Santos EM, Fernandes KP, Martins MD, Bussadori SK. Capeamento pulpar direto em primeiro molar permanente jovem utilizando agregado trióxido mineral (MTA). Rev Inst Ciência Saúde 2006; 24(4): 331-335.

19. Hergemollier JG. Avanços na Proteção Pulpar Direta. [Monografia de graduação]. Santa Cruz do Sul. Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul, 2016.
20. Holanda RC, Gouveia THN, Gomes KN. Biocompatibilidade e bioatividade do Agregado Trióxido Mineral (MTA) na proteção pulpar direta: atualização clínica e relato de caso. Rev Fac Odontol 2018; 28(1): 71-79.
21. Lima PLV. Análise do efeito da aplicação direta de materiais capeadores a base de óleo de copaíba sobre a polpa de molares murinos versão corrigida. [Tese de Doutorado]. São Paulo, SP. Programa de Pós Graduação em Odontologia da Universidade de São Paulo, 2018.
22. Missioli MA, Dias KRHC, Vargas PRM, Rosa R. Avaliação microscópica de polpas humanas expostas em contato direto com adesivo dentinário e hidróxido de cálcio P.A. Rev Odontol 2007; 9(3): 4-11.
23. Moscardó AP, Algarra RM, Alemani IC, Compo HF. Curetagem Pulpar em dentes Permanentes: Avaliação clínica. Curitiba: Editora da UFPR, v. 2 p. 17 – 21, 1996.
24. Muller CMR. Capeamento Pulpar Direto com Sistemas Adesivos Resinosos. [Monografia Especialização]. Florianópolis, SC. Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
25. Nascimento JG. Proteção do complexo dentinho-polpa: Uma revisão da literatura, [Monografica de graduação]. Campina Grande, PB. Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, 2012.
26. Paiva PCP, Nunes E, Silveira FF, Côrtes MLS. Aplicação Clínica do Laser em Endodontia. Rev Odontol 2007; 12(2): 84-88.
27. Penina PO, Fidel SR, Roldi A, Consolaro A, Pinheiro TN. Análise Microscópica de capeamento pulpar direto com diferentes materiais em dentes humanos. Rev Esf Acad Multivix 2014; 4: 1-10.
28. Piazza B, Vivian RR. O uso do laser e seus princípios em endodontia: Revisão de literatura. Salusvita 2017; 36(1): 205-221.
29. Preczevski AP. Avaliação histológica do capeamento pulpar direto com Hidróxido de Cálcio, MTA e Biodentine em ratos Wistar. [Dissertação de Mestrado]. Cascavel, PR. Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2016.
30. Pretel H. Reparação tecidual pulpar sob ação bioestimuladora do laser de baixa intensidade (LILT), e do diodo emissor de luz (LED): estudo em macacos prego. 2008. 112 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araraquara, 2008.
31. Rosa AB, Macedo DWVF. Proteção da polpadental exposta. Trabalho de conclusão [Monografia de Especialização]. Florianópolis, SC. Curso de Especialização em Endodontia da Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.