



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

JOSÉ GALDINO DO NASCIMENTO

**PROTEÇÃO DO COMPLEXO DENTINO POLPA: UMA REVISÃO
SISTÊMICA**

CAMPINA GRANDE - PB

2012

JOSÉ GALDINO DO NASCIMENTO

**PROTEÇÃO DO COMPLEXO DENTINO POLPA: UMA REVISÃO
SISTÊMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Odontologia da
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
como requisito para obtenção do título de
Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão

CAMPINA GRANDE – PB

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

N244p Nascimento, José Galdino.
Proteção do complexo dentino polpa: uma revisão sistêmica /
Jose Galdino do Nascimento. – 2012.
34 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Odontologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.

“Orientação: Profa. Dr^a.Maria Helena Chaves de
Vasconcelos Catão , Departamento de Odontologia”.

1. Odontologia. 2. Polpa dentária. 3. Hidróxido de cálcio. I.
Título.

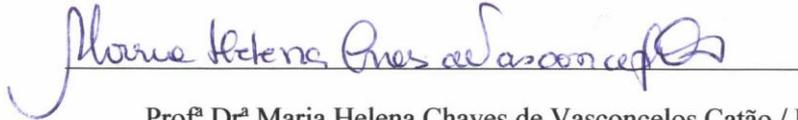
21. ed. CDD 617.601

JOSÉ GALDINO DO NASCIMENTO

**PROTEÇÃO DO COMPLEXO DENTINO POLPA: UMA REVISÃO
SISTÊMICA**

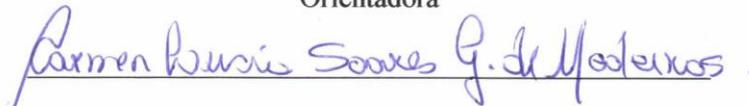
Monografia defendida e aprovada pela

Banca Examinadora em ___ / ___ / ___



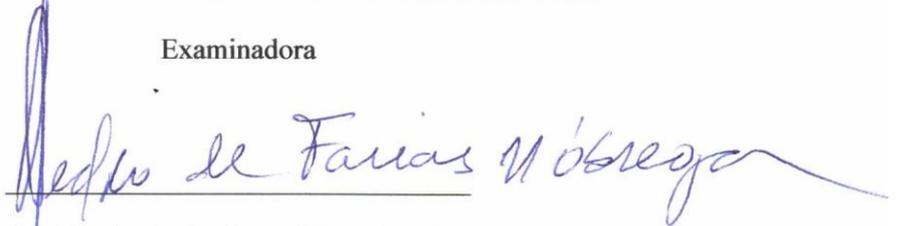
Profª Drª. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão / UEPB

Orientadora



Profª. Drª. Carmem Lucia Soares Gomes de Medeiros. / UEPB

Examinadora



Prof. Pedro De Farias Nóbrega / UEPB

Examinador

CAMPINA GRANDE - PB

2012

Dedico este trabalho, primeiramente a **DEUS**, pelo dom da vida e pela luz no meu caminho. E aos meus Pais por esta sempre ao meu lado em todos os momentos de minha vida e principalmente nesta caminhada rumo a vitoria, pois foi por vocês que consegui forças de chegar ate aqui e poder dizer que venci.

AGRADECIMENTO ESPECIAS

À DEUS

Pois foi através do seu grande e eterno amor e de sua dedicação para com seus filhos, que hoje eu estou aqui, pois ele me deu força para vivenciar toda essa trajetória por onde caminhei e de lutar contra todos os obstáculos que encontrei nessa longa caminhada rumo a vitória de uma vida melhor.

AOS MEUS PAIS

Que me propiciaram uma vida digna onde eu pudesse crescer, acreditando que tudo é possível, desde que sejamos honestos, íntegros de caráter e tendo a convicção de que desistir nunca seja uma ação contínua em nossas vidas; que sonhar e concretizar os sonhos só dependerão de nossa vontade.

A MINHA ESPOSA

Angélica dos Santos Pio, pois durante anos estive ao meu lado em todos os momentos de minha caminhada rumo a vitória, me apoiando, me dando carinho, amor, dedicação, estendendo o seu ombro amigo e companheiro nos momentos de alegrias e tristezas e compartilhando todos os passos em que dava na minha vida. Carinhosamente agradeço a você meu amor.

A MEU FILHO

José Gabriel, motivo maior de toda minha dedicação e inspiração para vencer mais essa etapa em minha vida. Carinhosamente agradeço a você meu filho meu amor.

AGRADECIMENTO

A ORIENTADORA

Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão por todo empenho e dedicação dada a mim durante mais essa fase de minha vida na construção desse trabalho, dividindo comigo seus conhecimentos em prol de mais um sonho a concluir nessa etapa de minha vida.

A BANCA EXAMINADORA

Aos professores Pedro Nóbrega e Carmem Lucia por ter aceito o convite de participar da minha banca, contribuindo com sua sabedoria para a realização de mais um sonho em minha vida.

AOS PROFESSORES

Que contribuíram para a minha formação profissional, através de seus ensinamentos os quais levarei para sempre em minha vida.

AOS FUNCIONÁRIOS

Que de alguma forma contribuiu para minha formação.

RESUMO

Um dos objetivos da proteção do complexo dentina-polpa é proporcionar uma barreira entre a dentina e o material restaurador restabelecendo a saúde pulpar. A utilização de uma substância que reúna propriedades antibacterianas, antiinflamatórias, além de ser indutora da formação de tecido duro. O objetivo deste estudo foi de verificar, através de revisão de literatura as vantagens, identificar os materiais de proteção do complexo dentinopulpar e as indicações. Os resultados evidenciaram que, a limpeza da cavidade é o primeiro passo para proteção do complexo dentinopulpar, que visa eliminar os resíduos do preparo cavitário que possam interferir com a interação entre os materiais restauradores e os substratos dentinários. O sistema adesivo, contribui para o selamento dos túbulos dentinários, retenção do material restaurador e prevenção da infiltração bacteriana. O cimento de hidróxido de cálcio tem sido utilizado há mais de um século e possui características químico-biológicas para a polpa dentária. Alguns autores relatam que ocorre, após a utilização do sistema adesivo, uma irritação pulpar transitória. Entretanto, para outros, essa irritação é permanente, levando o tecido pulpar à necrose total. Conclui-se que é necessário a proteção do complexo dentinopulpar após o preparo cavitário, de acordo com o material restaurado escolhido para restauração da cavidade.

PALAVRAS CHAVES: polpa dentaria; adesivos; hidróxido de cálcio; cimento de ionômero de vidro.

ABSTRACT

One of the objective of protecting the dentin-pulp complex is to provide a barrier between dentin and restorative material restoring health pulp. The use of a substance possessing antibacterial, anti-inflammatory, besides being inducing the formation of hard tissue. The aim of this study was to verify, through a review of the literature advantage, identifies the materials to protect the dentin-pulp complex and indications. The results showed that the cleaning of the cavity is the first step to protecting the complex dentinopulpar, which aims to eliminate waste from the cavity preparation that may interfere with the interaction between the restorative material and the dentin substrates. The adhesive system, contributes to the sealing of the dentinal tubules, retention of the restorative material and prevent bacterial infiltration. The cement of calcium hydroxide has been used for over a century and has chemical biological characteristics for the dental pulp. Some authors report that occurs following use of the adhesive system, a transient pulpal irritation. However, for others, this irritation is permanent, leading pulp tissue necrosis total. We conclude that it is necessary importance on the protection of the pulp-dentin complex after cavity preparation, according to the material chosen restored.

KEY WORDS: dental pulp, adhesives, calcium hydroxide, glass ionomer cement

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 HISTÓRICO	12
2.2 MATERIAIS UTILIZADOS NA PROTEÇÃO DO COMPLEXO DENTINO PULPAR	12
2.2.1 Limpeza de Cavidades	13
2.2.2 Acido Fosfórico à 37%	14
2.2.3 EDTA solução de ácido etileno diamino tetracético dissodico	15
2.2.4 Acido Poliacrílico à 10%	16
2.2.5 Solução a base de hidróxido de cálcio	16
2.2.6 Hipoclorito de Sódio	16
2.2.7 Solução Fluoretada	17
2.2.8 Solução a base de clorexidina	17
2.3 MATERIAIS DE PROTEÇÃO PULPAR	17
2.3.1 Sistema adesivo	17
2.3.2 Verniz Cavitário	19
2.3.3 Hidróxido de cálcio	20
2.3.4 Cimento de Ionômero de Vidro (CIV)	22
2.3.5 Agregados de Trióxido mineral (MTA)	23
3 OBJETIVO GERAL	25
4 METODOLOGIA	26
5 DISCUSSÃO	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A polpa é um tecido conjuntivo altamente especializado, responsável pela vitalidade do dente. Sua principal função é produzir dentina, mas também exerce as funções de nutrição, proteção e reparação (GARONE NETTO, 2003).

Existe uma íntima relação do tecido pulpar, através dos odontoblastos, com a estrutura dentária. Polpa e dentina são, portanto, estruturas interligadas que formam um sistema que se convencionou chamar de complexo dentinopulpar (GARONE NETTO, 2003).

A dentina é um tecido com características únicas completamente distintas do tecido pulpar. No entanto, ambos são originados da mesma estrutura embriológica e permanecem intimamente relacionados durante o desenvolvimento e toda a vida funcional do dente. Todas as injúrias impostas à dentina repercutem instantaneamente ao tecido pulpar, o qual é o responsável direto pelas alterações fisiológicas resultantes naquele tecido (FREIRES; CAVALCANTI, 2011).

Um dos métodos recomendados para proteger o complexo dentinopulpar é o emprego de materiais específicos para essa finalidade, portanto intenção é promover uma barreira entre a dentina e o material restaurador restabelecendo a saúde pulpar. Caso esteja presente algum tipo de inflamação reversível da polpa, manter a vitalidade do dente e proteger esse dente de possíveis agressões futuras, representadas pelos diferentes estímulos ao qual esse elemento dental estará submetido durante toda a vida (GARONE NETTO, 2003).

Nenhum dos materiais disponível no mercado odontológico de proteção do complexo dentinopulpar consegue preencher todas as propriedades que atinjam a finalidade de conservar a vitalidade pulpar e proteger o dente de possíveis agressões futuras, representadas pelos diferentes estímulos aos qual esse elemento dental estará submetido durante toda vida (GARONE NETTO, 2003).

Os materiais utilizados na proteção do complexo dentinopulpar podem ser divididos em dois grupos: adesivos e não adesivos e ainda, subdivididos em películas e

bases. As películas englobam todos os agentes protetores que apresentam espessura mínima (menor de 0,5 mm) enquanto as bases formam uma camada mais espessa (0,5 a 2 mm) (GARONE NETTO, 2003).

O presente trabalho teve como objetivo, através de uma revisão de literatura identificar os materiais de proteção de complexo dentinopulpar utilizados na clínica odontológica atualmente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico

Embora os conceitos de aplicação de materiais de proteção do complexo dentino pulpar sejam usados desde os primórdios da odontologia, há pouco tempo seu uso foi embasado em conhecimento científico, e não em observações clínicas e empirismo (REIS; LOGUERCIO, 2009). Há alguns anos é que estudos cuidadosos esclareceram e definiram com mais precisão o que os materiais de proteção pulpar fazem ou não fazem com relação à vários tipos de injúrias que possa vir a sofrer (MONDELLI et al., 1990).

2.2 Materiais utilizados na proteção do complexo dentinopulpar

Para que um material seja ideal na proteção do complexo dentinopulpar, deve apresentar alguns requisitos com a finalidade de conservar a vitalidade pulpar, tais como: compatibilidade biológica, ser estimulante à recuperação das funções biológicas da polpa, culminando com a formação de barreira mineralizada; insolubilidade no meio bucal; capacidade isolante térmica e elétrica; propriedades bactericidas e bacteriostáticas; adesividade as estruturas dentárias; apresentar resistência mecânica suficiente para suportar a mastigação; vedar as margens cavitárias (STEFANELLO, 2005).

De acordo com Garone Netto (2003) também são requisitos importantes para um material ideal de proteção do complexo dentinopulpar: promover o selamento dos túbulos dentinários com o intuito de inibir a penetração de íons metálicos das restaurações amálgama na dentina subjacente, prevenindo assim o escurecimento do dente; evitar a penetração de elementos tóxicos ou irritantes dos matérias restauradores e dos agentes cimentantes para o interior dos túbulos dentinários, e ter um índice de refração igual ao da estrutura dental para evitar descoloração.

De acordo com Garone Netto (2003) os materiais utilizados na proteção do complexo dentino-pulpar são: Os adesivos que podem ser películas os (adesivos dentários) e as bases os cimento de poliacrilato o cimento de ionômero de vidro, e os não adesivos, como películas temos os vernizes e como bases (hidróxido de cálcio e cimento de óxido de zinco e eugenol).

Entre os diversos materiais disponíveis para a proteção do complexo dentino-pulpar os mais utilizados são: verniz cavitário; hidróxido de cálcio; sistema adesivo; cimento de ionômero de vidro; e agregado de trióxido de mineral (STEFANELLO, 2005).

Diante dos materiais disponíveis para a proteção do complexo dentinopulpar nenhum consegue preencher todos os requisitos que são colocados como ideais, sendo assim deve ser feita uma avaliação criteriosa que permita a escolha da melhor forma, utilizando-os em conjunto ou individualmente (GARONE NETTO, 2003).

2.2.1 Limpeza de cavidade

A limpeza ou assepsia da cavidade, último tempo operatório de um preparo cavitário, obedece ao princípio de que todo dente antes de ser restaurado deveria apresentar-se devidamente limpo, seco e se possível sem qualquer contaminação (MONDELLI, 1998).

Após o preparo cavitário rotineiro, a superfície das paredes circundantes encontram-se alteradas morfológicamente por uma camada de detritos denominado “smear layer” ou lama dentinária. Desta forma, tem sido estudada a efetividade de vários procedimentos de limpeza dentinária previamente a inserção do material restaurador, especialmente os materiais com propriedade adesiva (COUTINHO, 2000).

Um agente de limpeza ideal deve remover a “smear layer”, não ser tóxico a polpa e aos tecidos adjacentes ao dente, facilitar a ação dos agentes protetores e combater ou eliminar microrganismos patogênicos existente nas paredes cavitárias (FRANCO, 2007).

A limpeza da cavidade é o primeiro passo para proteção do complexo dentinopulpar, e visa eliminar os resíduos do preparo cavitário que possam interferir com a interação entre os materiais restauradores e os substratos dentinário (STEFANELLO, 2005).

Portanto, consiste num passo operatório importante por remover os resíduos deixados ou acumulados sobre as paredes e, concomitantemente, destruir, inibir e/ou remover bactérias soltas na cavidade ou infiltrada em dentina. Podem ser utilizadas soluções desmineralizantes (ácidos), que entretanto dissolvem a camada de “smear layer” e conseqüentemente alargam a entrada dos túbulos dentinários (LADALARDO; PENNA; RODE, 2005).

Basicamente existem dois tipos de agente de limpeza: os agentes desmineralizantes e os não-desmineralizantes. Os agentes desmineralizantes (ácido fosfórico a 37%, ácido bórico a 2%, ácido cítrico a 50%, EDTA a 15%, ácido poliacrílico a 10%) reagem com smear layer, removendo-a total ou parcialmente. Os não-desmineralizante (solução à base de hidróxido de cálcio, hipoclorito de sódio, solução fluoretadas, água oxigenada, solução a base de clorexidina) atuam por simples ação de lavagem, remoção parcialmente os resíduos por fricção das soluções. Dependendo do tipo de material restaurador e da profundidade cavitária, opta-se pela utilização de um ou outro agente de limpeza (STEFANELLO, 2005).

Em cavidades a serem restauradas com sistema adesivo e que não necessitam de proteção do assoalho da cavidade, a limpeza do preparo cavitário é feita com o próprio condicionamento ácido. Para os sistemas autocondicionantes, a smear layer é incorporada no processo de hibridização (STEFANELLO, 2005).

Em cavidades profundas e bastante profundas, que necessitam de proteção do complexo dentinopulpar, a limpeza do preparo cavitário deve ser realizada antes da aplicação do agente de proteção e do ataque ácido. Nessas condições, podem ser utilizadas solução a base de hidróxido de cálcio ou clorexidina (STEFANELLO, 2005; GARONE NETTO, 2003).

2.2.2 Ácido fosfórico a 37%

Buonocore, em 1955, idealizou o condicionamento ácido do esmalte, visando uma desmineralização orientada dos prismas de esmalte (BISPO, 2010).

O condicionamento ácido do esmalte visa a sua limpeza, removendo a lama do esmalte e aumentando microscopicamente sua rugosidade, pela remoção dos cristais prismáticos e interprismáticos. Esse procedimento aumenta a energia livre da superfície

do esmalte e melhorando a penetração do monômero, selando a superfície do esmalte com a resina e contribuindo para retenção das restaurações (MONDELLI, 1998).

De acordo com Mondelli (1998) o condicionamento da dentina, era realizado com o ácido fosfórico a 50%, mas esta concentração foi considerada muito forte, e sabe-se existe um direcionamento para a utilização de uma concentração menor como a 37% com o intuito de diminuir a possível agressão ao complexo dentinopulpar. E o ácido fosfórico apresentou um melhor padrão de condicionamento.

Porém, a técnica do condicionamento total está indicada em cavidades que apresentam estruturas remanescentes suficientes de dentina nas paredes de fundo das cavidades, uma espessura de 0,5 mm e 1 mm de dentina remanescente pode reduzir a toxicidade dos materiais restauradores em até 75% e 90% respectivamente (MONDELLI, 1998).

2.2.3 EDTA solução de (ácido etileno diamino tetracético dissódico)

O EDTA foi introduzido na prática endodôntica em 1957, sob a forma de solução aquosa a 15,5% e pH de 7.3, e para limpeza cavitária foi introduzido em 1979 por Brännström et al. Pode ser empregado separadamente ou associado com outras substâncias, a fim de conseguir um melhor efeito de limpeza, e anti-sepsia da cavidade (MONDELLI, 1998). É um composto quelante, que se une ao cálcio, formando ligações covalentes com o significado de remoção da camada agregada tanto da porção radicular como do preparo cavitário (PITTA, 2009).

A aplicação do EDTA deve ser executada após o preparo momentos antes da colocação de um material de protetor, adesivo ou prévio a restauração. Sendo utilizado como esfregaço com uma bolinha de algodão embebida na solução por quinze segundos e depois deixa-lá no interior da cavidade por mais 45 segundos. Em seguida, a cavidade deve ser lavada com solução hidróxido de cálcio e soro fisiológico sobre a superfície dentinária. Têm a ação de desobliterar parcialmente os túbulos dentinários e tem a capacidade de destruir a dentina peritubular, mas está em desuso (PITTA, 2009).

2.2.4 Ácido poliacrílico a 10%

Evidências clínicas e científicas têm demonstrado que o ácido poliacrílico de alto peso molecular é eficaz na remoção da camada de partículas agregadas, sem, contudo, desobstruir a embocadura dos túbulos dentinários. Esta remoção parcial é recomendada para aumentar a força de união à dentina de materiais como o cimento de ionômero de vidro e cimento policarboxilato. Porém, o ácido não deve ser aplicado sobre a polpa exposta, se houver zonas próximas da polpa, esta deve ser protegida com um material forrador ou base (MONDELLI, 1998).

A mínima toxicidade pulpar produzida pelos ionômeros de vidro é devido ao alto peso molecular, que torna menos móvel e penetrante e seu pH maior comparado com o ácido fosfórico. Deve utilizar o ácido poliacrílico na concentração de 12 a 25%, também é utilizado como esfregação com uma bolinha de algodão ou pincel por 15 segundos sobre a superfície cavitária e deve ser lavado em seguida com jatos de água e seca com pelota de algodão, mais esta técnica também esta em desuso (MONDELLI, 1998).

2.2.5 Solução à base de hidróxido de cálcio

As substâncias alcalinizantes a base de hidróxido de cálcio são úteis para qualquer profundidade de preparo, pois além de limparem mecanicamente a cavidade, neutraliza a acidez da mesma através de sua alcalinidade (STEFANELLO, 2005).

A solução aquosa de hidróxido de cálcio, pH 12, é útil para todos os tipos de profundidade de cavidades, atua como agente bacteriostático e hemostático e nos casos de exposição pulpar (MONDELLI, 1998).

2.2.6 Hipoclorito de sódio

O hipoclorito de sódio usado alternadamente com a água oxigenada, reagem com esta e liberam oxigênio, que é uma excelente agente de limpeza, desinfecção de cavidades sem exposição pulpar e na santificação de canal radicular (STEFANELLO, 2005; MONDELLI, 1998).

2.2.7 Solução fluoretada

Soluções fluoretadas têm sido indicadas como agentes de limpeza cavitária, principalmente por reduzirem a recidiva de cárie e por seu efeito bacteriostático, sugerindo o seu uso em procedimentos não adesivos (ARAÚJO, 1998).

2.2.8 Solução a base de clorexidina

A Clorexidina foi descoberta por cientistas que buscavam um agente antimalária na década de 40, mas ela nunca foi utilizada para este fim. Em 1959, começou a ser utilizada na Europa na forma tópica para controle de placa e a partir de 1976 popularizou-se o uso da clorexidina na Odontologia (FRANCO, 2007).

A limpeza deve dificultar a invasão bacteriana e desinfetar a cavidade, porém, não deve afetar a estrutura dos túbulos dentinários, para não modificar a permeabilidade dentinária (FRANCO, 2007).

A clorexidina possui ação antimicrobiana, por isso vem sendo utilizada para a limpeza de cavidades antes que estas sejam restauradas. O intuito é impedir ou, pelo menos, diminuir a incidência de cáries recorrentes e/ou inflamação pulpar, causadas pela infiltração de bactérias presentes nas paredes das cavidades ou do meio ambiente oral que ganham acesso pelos espaços marginais (FRANCO, 2007).

2.3 MATERIAIS DE PROTEÇÃO PULPAR

2.3.1 Sistema Adesivo

Os sistemas adesivos, por sua vez, ganharam espaço diante do fortalecimento da Odontologia adesiva. Esse material, empregado na hibridização da dentina e adesão aos materiais restauradores resinosos, adquiriu importância na proteção do complexo dentinopulpar ao contribuir para o selamento dos túbulos dentinários, retenção do material restaurador e prevenção da infiltração bacteriana (FREIRES; CAVALCANTI, 2011).

Alguns autores preconizam a utilização destes materiais para a proteção do complexo dentino pulpar tendo em vista que um efetivo selamento marginal promoveria ausência de microinfiltrações de toxinas bacterianas em direção á polpa Tsuneda et al., 1995; Fujitane et al., (2002), prevenindo a reinfecção e evitando os riscos de um segundo procedimento operador, além da sensibilidade pós operatória também ser reduzida. Já Porto Neto et al., (1999) e Costa et al., (2000) contra-indicam o uso do sistema adesivo diretamente em contato com o tecido pulpar, pois afirmam que os adesivos são incapazes de impedir totalmente a microinfiltração.

De acordo com Hebling et al., (1999) os sistemas adesivos em dentes humanos, não apresentam o sucesso do hidróxido de cálcio, quando comparados, para uso em proteção pulpar.

De acordo com Oliveira (2010), diversos tipos de sistemas adesivos encontram-se disponíveis no mercado odontológico, o que torna difícil selecionar o material “ideal” frente aos diferentes passos clínicos e cuidados a serem observados durante a sua utilização. Os sistemas adesivos são indicados para restaurações estéticas de lesões cariosas, alteração de forma, cor e tamanho dos dentes, colagem de fragmentos, adesão de restaurações indiretas, selantes de fóssulas e fissuras, fixação de braquetes ortodônticos, reparo de restaurações, reconstrução de núcleo para coroas, cimentação de pinos intra-radulares e para dessensibilização de raízes expostas.

Já para Freires; Cavalcanti, (2011) as técnicas de restauração adesiva e hibridização dos tecidos duros contribuem para a proteção pulpar, ao viabilizar a preservação da estrutura dentária e a manutenção da interface dente-restauração livre de microrganismos. Outro aspecto considerado satisfatório à proteção do órgão pulpar é o isolamento térmico e eletrolítico, selamento dos túbulos dentinários e adequada adaptação às paredes da cavidade.

Ao avaliar a adaptação de materiais de proteção do complexo dentinopulpar, Peliz, Duarte e Dinelli (2005), identificaram que a hibridização da dentina (condicionamento ácido seguido pela aplicação do sistema adesivo) favoreceu a redução da microinfiltração marginal, especialmente quando comparada com a proteção com cimento de ionômero de vidro e cimento de hidróxido de cálcio. Esse efeito foi observado mesmo em cavidades com elevado fator C, nas quais a utilização do sistema adesivo contribuiu para a redução do número de fendas.

No entanto, apesar das propriedades mecânicas satisfatórias, esses monômeros causam efeitos irreversíveis ao metabolismo celular, representados por reações inflamatórias, irritativas e necrose tecidual (FREIRES; CAVALCANTI, 2011).

Em cavidades bastante profundas ou sobre exposições pulpares, os componentes dos sistemas adesivos são tão nocivos à polpa quanto um grupo de bactérias. Esses componentes penetram no estroma pulpar, interferindo no metabolismo celular e condensando a matriz extracelular. Essa condensação ou geleificação da matriz impede que células indiferenciadas originem novos odontoblastos para formação de tecido duro, e, conseqüentemente, haja uma efetiva proteção da polpa (QUEIROZ et al., 2011).

2.3.2 Verniz cavitário

O verniz cavitário convencional é composto por uma resina natural (copal ou breu) ou sintética dissolvida em um solvente orgânico (acetona, clorofórmio ou éter). Quando aplicado na cavidade, o solvente se evapora rapidamente, deixando uma película isolante semipermeável que veda com certa eficiência os túbulos dentinários e os microespaços da interface dente/restauração de amálgama. Satisfazem os seguintes requisitos de um material para proteger o complexo dentinopulpar: proteger parcial contra choques termoeletrico e galvanismo (SOARES, 2009).

Ainda segundo Soares (2009) o verniz de copal é capaz de reduzir a permeabilidade dentinária em 69% e de reduzir significativamente a microinfiltração por seis meses em restaurações de amálgama de Classe II. Também é usado sob restaurações de amálgama e antes da cimentação de restaurações indiretas com cimento de fosfato de zinco em dentes polpados. A utilização antes da cimentação de coroas totais não tem efeito prejudicial sobre a retenção sob esforços de remoção e também na adaptação. Não são considerados irritantes pulpares, quando aplicado em duas camadas sobre a dentina.

A aplicação do verniz em duas camadas é feita com um pincel, aguardando-se um minuto de intervalo entre uma aplicação e outra, ou então secando por 30 segundos a primeira camada com jatos de ar e, em seguida, aplicando a segunda. Essas duas camadas são muito finas, sendo ineficazes os estímulos térmicos, mas é bom isolante elétrico. Aplicados na superfície externa de uma restauração metálica são úteis como

auxiliares temporários na eliminação das sensibilidades pós-operatórias devido as correntes galvânicas (SOARES, 2009).

O uso de uma camada do verniz cavitário veda apenas 55% da superfície, enquanto duas camadas vedam cerca de 70 a 80% dos tubos dentinários (REIS; LOGUERCIO, 2009).

2.3.3 Hidróxido de cálcio

O cimento de hidróxido de cálcio surgiu em 1920, e tem sido utilizado há mais de um século como material de proteção do complexo dentinopulpar. É o primeiro material com características químico-biológicas e devidamente controlado dando início a uma nova alternativa de tratamento conservador a polpa dental (GARONE NETTO, 2003).

Tradicionalmente, materiais à base de hidróxido de cálcio, mais especificamente cimentos de hidróxido de cálcio, têm sido considerados como principal escolha para a proteção do complexo dentinopulpar, especialmente em cavidades profundas. Por essa razão, esses materiais ainda representam grupos controle nos delineamentos experimentais que dizem respeito à avaliação da compatibilidade biológica de materiais odontológicos para proteção pulpar direta e indireta. Outro fator favorável à utilização de cimentos de hidróxido de cálcio como forradores cavitários, além da sua compatibilidade biológica é a ação antibacteriana proporcionada pela acentuada elevação de pH induzida localmente. Porém, apesar dessas condições favoráveis, sua aplicação sobre dentina tem sido discutida em virtude do desenvolvimento de novos materiais com melhores propriedades mecânicas aliadas às aceitáveis propriedades biológicas, incluindo atividade antibacteriana (HEBLING; RIBEIRO; COSTA, 2010).

Tem se questionado muito as indicações do hidróxido de cálcio na Odontologia Restauradora, pois os adesivos dentinários tem sido reavaliados, tornando-se o novo conceito de proteção pulpar, tomando o lugar do convencional cimento de hidróxido de cálcio e das chamadas ferramentas cavitários (Cox, 1987; Heys et al., 1980).

Ao avaliarem o efeito, em longo prazo, de capeamentos pulpares diretos e o respectivo desfecho de tratamento com hidróxido de cálcio, Dammaschke, Leidinger e Schäfer (2010), identificaram que 80,2% dos dentes tratados apresentaram desfecho favorável. A melhor resposta pulpar foi observada em indivíduos com idade inferior a

40 anos, tecido pulpar clinicamente saudável (ausência de dor espontânea) e nos dentes em que aplicam restaurações de cimento de ionômero de vidro. Conforme discutido pela literatura, a proteção direta do tecido pulpar com hidróxido de cálcio viabiliza a maior sobrevivência. Esse tratamento é indicado para dentes com tecido pulpar exposto e clinicamente saudável (FREIRES; CAVALCANTI, 2011).

O a-tricalcio fosfato (a-TCP), uma cerâmica apatita, ou seja uma substância em pó, que ao ser misturada com salina ou soluções levemente ácidas, é convertida em hidroxiapatita ou fosfato octacálcio, podendo tomar presa a temperatura ambiente sobre o tecido pulpar (MONMA, 1984).

Yoshida et al. (1994) realizaram um estudo avaliando os efeitos da aplicação sozinho ou associado com o hidróxido de cálcio (1 ou 5% em peso), comparando com o hidróxido de cálcio puro. Para o a-TCP foi observado a proliferação do tecido acima do nível da superfície de exposição pulpar original, possivelmente devido a fagocitose das partículas de a-TCP. Além disso, uma fina camada de tecido duro foi formada em contato direto ao agente de capeamento. A barreira demonstrou matriz atubular recoberta com células achatadas ou cubóides, mas ocasionalmente de forma irregular. O hidróxido de cálcio resultou na destruição do tecido pulpar, com uma expressiva barreira de tecido duro sendo formada abaixo do sítio de exposição. Em contraste, 1% de hidróxido de cálcio adicionada ao a-TCP mostrou uma resposta intermediária entre os dois, resultando em uma leve proliferação do tecido pulpar. Uma barreira de matriz atubular, maior do que a obtida com o a-TCP sozinho, recoberta com células cuboidais, formou-se acima do sítio de exposição. Foi posteriormente seguida a formação de uma matriz tubular com células colunares. O a-TCP contendo pequena quantidade de hidróxido de cálcio pode ser clinicamente útil como um agente de capeamento, com uma consistente indução de formação de tecido duro, aproveitando a biocompatibilidade do a-TCP e os efeitos antimicrobianos do hidróxido de cálcio, sem excessiva destruição do tecido pulpar subjacente.

A utilização clínica do hidróxido de cálcio pode se dar por suas formas em pó (Pró-Análise – P.A.), pasta ou cimento, a depender da situação clínica a ser tratada. Segundo Reis e Loguercio (2007), o hidróxido de cálcio P.A. é empregado nos casos de proteção direta do tecido pulpar, na qual se objetiva a estimulação das células odontoblásticas e mesenquimais para formação de barreira tecidual mineralizada na região exposta (dentinogênese), associada ao controle da inflamação, redução do pH e eliminação de microrganismos invasores.

Alem dessas vantagens, o cimento de hidróxido de cálcio permite a remineralização da dentina descalcificada e induzir a formação de dentina esclerosada e reparadora (LACHOWSKI, 2011).

A propriedade antibacteriana do cimento de hidróxido de cálcio é atribuída à alta alcalinidade. Como outros materiais, a reação de presa ocorre por uma reação ácido-base. Uma vez tomada a presa, a ação antibacteriana dependerá da liberação de íons livres de hidróxido de cálcio, os quais proporcionam alta alcalinidade no meio, tornando-o desfavorável para o crescimento bacteriano. O exato mecanismo de dano às células bacterianas ainda não está bem estabelecido. A liberação de íons hidroxila em um meio aquoso causaria danos à membrana citoplasmática e ao DNA bacterianos, além de desnaturar as proteínas. O outro mecanismo de ação é atribuído à capacidade de reagir com o dióxido de carbono, dificultando a sobrevivência de bactérias CO₂-dependentes. Durante a reação de presa, o pH dos cimentos de hidróxido de cálcio é aproximadamente 10, passando para 9,2 após 120 minutos. Bactérias como os estreptococos possuem dificuldade de proliferação nesse meio em decorrência da capacidade de multiplicação ocorrer em pH entre 3 e 8 (SACRAMENTO et al., 2008).

O hidróxido de cálcio possui baixo custo, o que permite seu acesso em nível de interesse para a saúde pública. Por outro lado, esse material possui uma desvantagem biomecânica, que é a sua baixa resistência, além de ser altamente solúvel, o que leva a degradação de sua interface no decorrer de alguns anos após de sua aplicação (TAMES; ASSER, 2006).

Segundo Lachowski (2011) muitos relatam as vantagens do cimento de hidróxido de cálcio devido sua propriedade biológica, porém poucos estudos avaliaram a radiopacidade destes materiais.

2.3.4 Cimento de Ionômero de Vidro (CIV)

Os cimentos de ionômero de vidro (CIVs) foram desenvolvidos por Wilson e Kent em 1971 e introduzidos no mercado na década de 70. A sua popularidade é associada ao fato de esse material apresentar muitas propriedades importantes, a exemplo de liberação e recarga de flúor, coeficiente de expansão térmica e módulo de elasticidade semelhante à dentina, biocompatibilidade e adesividade ao esmalte e à dentina (FREIRES; CAVALCANTI, 2011).

A utilização dos cimentos do ionômero de vidro é muito importante que o profissional esteja ciente de que estas matérias são bastantes críticos e que o conhecimento das suas propriedades, das características de manipulação, bem como de suas indicações e contra indicações é imprescindível para que se obtenham os melhores resultados com a sua utilização (SOUZA, 2009).

Nos estudos de Pameijer et al., (1981); e Walls, (1996)., concluíram que, quando existe uma camada razoável de dentina remanescente entre a base da cavidade e os tecidos pulpare, nenhum forramento da cavidade dentária se faz necessário.

Cimentos ionoméricos têm sido utilizados como forradores e/ou bases cavitárias principalmente devido às duas propriedades bastantes favoráveis apresentadas por esses materiais, adesão química ao substrato e interferência positiva no processo DES/remineralização, através da liberação de íons flúor (HEBLING; RIBEIRO; COSTA, 2010).

O cimentos de ionômero de vidro são amplamente usados na clinica odontológica. O material encontrou um nicho útil para inserção na odontologia, sendo usado como material restaurador definitivo ou temporário, proteção do complexo dentino pulpar, cimentação e selante de fósulas e fissuras, também usado para reconstruções com finalidade protética. Sua ampla utilidade é devido suas ótimas propriedades únicas de adesão à estrutura dental, anti-cariogênicas devido à liberação de flúor, compatibilidade à estrutura dental devido ao baixo coeficiente de expansão térmica, biocompatibilidade e baixa toxicidade ao tecido pulpar. Contudo, algumas desvantagens acarretam certas limitações desse material, devido à sua lenta reação de presa, alta friabilidade, sensibilidade à água nos momentos iniciais de presa, baixa resistência ao desgaste e à fratura e susceptibilidade à degradação em ambiente ácido (COSTA, 2010).

Os CIV convencionais apresentam características indesejáveis em materiais restauradores, as quais incluem baixa resistência à abrasão, translucidez reduzida, friabilidade, estética pobre (devido à opacidade do cimento) e sensibilidade à técnica. Uma limitação dos CIV convencionais está relacionada com a ação de soluções com baixo pH, como por exemplo ácido cítrico, diretamente na superfície de restaurações, as quais pode deteriorar esta superfície tornando os CIV convencionais materiais mais susceptíveis à falha clínica (PARADELLA, 2004).

Os CIV também apresentam sinérese e embebição que ocorrem principalmente nas primeiras 24 horas. Essas características tornam o material extremamente sensível e instável durante esse período (PARADELLA, 2004).

As propriedades clínicas dos CIV também dependem da manipulação do cimento. Fatores externos também podem contribuir para alterações nas propriedades mecânicas dos CIV. Demonstraram que agentes externos, como a temperatura e a excitação das cápsulas de diferentes CIV através de ultra-som, têm influência na resistência final do cimento (PARADELLA, 2004).

2.3.5 Agregado de Trióxido Mineral (MTA)

O agregado de trióxido mineral (MTA) foi desenvolvido na Universidade de Loma Linda (USA), com o principal objetivo de selar as áreas de comunicação do interior do dente com o exterior (HOLLAND et al., 2002).

A meta principal do tratamento restaurador é manter a vitalidade pulpar. O MTA possui características favoráveis para o uso na odontologia, principalmente pelo fato de formar uma ponte de dentina obliterando a exposição pulpar. Considerando estudos anteriores sobre a similaridade da composição química do cimento Portland e do agregado trióxido mineral (MTA), puderam observar que ambos os materiais demonstram os mesmos resultados quando utilizados como materiais de capeamento pulpar, induzindo a formação de ponte de tecido mineralizado e mantendo a vitalidade pulpar do dente. Ambos os materiais se mostraram efetivos como protetores pulpares (JUNIOR, HOLLAND, 2004; MENEZES, et al., 2004; BRISO et al., 2008).

O MTA tem sua atividade antimicrobiana que diretamente relacionada a doação de íons hidroxila, elevando o pH e por isso, criando um ambiente desfavorável para a sobrevivência de bactérias apresenta algumas desvantagens clinicamente ele não é fácil de ser inserido sobre o local que se deseja e tem o tempo de presa muito longo cerca de 3 a 4 horas (REIS; LOGUERCIO, 2007).

Esse material pode ser considerado biocompatível com o complexo dentino pulpar. Outra vantagem desse material são a elevada resistência mecânica e a possibilidade de ser utilizado em superfície úmidas diferentemente dos cimentos de hidróxido de cálcio (STEFANELLO, 2005).

3 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo, realizar uma revisão de literatura identificar os materiais de proteção de complexo dentinopulpar utilizados na clínica odontológica.

4 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura realizada no período de agosto a novembro de 2012, no qual foram consultado livros, periódicos e artigos científicos nos bancos de dados Bireme, BBO, Scielo, Lilacs e Mdline. Foram utilizadas palavras chaves cadastradas nos descritores em ciências da saúde, polpa dentaria, adesivos, hidróxido de cálcio, cimento de ionômero de vidro.

5 DISCUSSÃO

A indicação de materiais de proteção do complexo dentinopulpar pelo Grupo Brasileiro de Professores de Dentística foi avaliada por Takanashi e colaboradores (2010), os quais identificaram que a escolha do material se deu em função do material restaurador definitivo e da profundidade da cavidade, considerando-se a espessura de dentina remanescente.

Conforme Reis e Loguércio (2007), os requisitos necessários para um agente de proteção ideal são: promover isolamento térmico e elétrico; apresentar efeito antimicrobiano; apresentar adesividade às estruturas dentárias; ser biocompatível e estimular as funções biológicas da polpa, de modo a favorecer a formação de dentina reacional/reparadora; apresentar efeito remineralizante e contribuir para a dentinogênese; preservar a vitalidade da polpa e dos demais tecidos dentários; não provocar alteração de cor e solubilidade do material em frente à exposição aos fluidos bucais; e prevenir a infiltração microbiana na margem das restaurações.

Tsuneda et al., (1995); Fujitane et al., (2002), relatam que ocorre, após a utilização do sistema adesivo, uma irritação pulpar transitória. Entretanto, para outros autores, essa irritação é permanente, levando o tecido pulpar à necrose total; Hebling et al., (1999) e Costa et al., (2000).

A presença de ponte dentinária clínica e radiograficamente é uma das formas tomadas como base para garantir o sucesso de uma terapia pulpar de acordo com Fonseca (2004); Tsuneda et al., (1995); Costa et al., (2000); Fujitani (2002); que encontraram em seus estudos formação de ponte de dentina quando utilizaram resina adesiva como protetor do complexo dentinopulpar. Neste sentido, estes estudos contestam os achados por Costa et al., (2000); Hebling et al., (1999); Porto Neto et al., (2002) que demonstraram que não ocorre formação de ponte dentinária com o uso do adesivo, além de promover irritação e hiperemia da polpa, severa degeneração hialina e hidrópica, e necrose dos odontoblastos, impedindo assim o processo de reparo da região.

Dentre as bases utilizadas, o hidróxido de cálcio é um dos mais empregados tendo sido creditado a ele a capacidade de estimular a produção de dentina reparadora, entretanto Cox (1987); observou que o hidróxido de cálcio em cavidade profundas não produziu dentina secundária localizada, apresentando ação antibacteriana, protegendo a

dentina contra a entrada de bactérias nos túbulos dentinários. Por outro lado, estudo de Heys et al., (1980); mostraram a eficiência do hidróxido de cálcio, particularmente o Dycal, em formar pontes de dentina reparativa.

Nos estudos de Pameijer et al., (1981); e Walls, (1996); foi observado que, no estágio inicial, o cimento de ionômero de vidro exibe um certo efeito tóxico, provavelmente devido baixo pH desses materiais quando recentemente preparados, que acaba diminuindo com o tempo.

Mesmo com o surgimento de novos materiais para a proteção pulpar, é inquestionável que a melhor estrutura de proteção da polpa é o conjunto biológico esmalte-dentina.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho reafirma a importância da proteção do complexo dentinopulpar nas várias situações clínicas, por isso é de fundamental importância que o cirurgião-dentista desenvolva um diagnóstico e uma indicação correta de cada material de forramento após o preparo cavitário.

REFERENCIAS

ARAÚJO, M. A. J; RODE, S. M; VILLELA, L. C; GONÇALVES, R. D. Avaliação qualitativa do efeito de agentes de limpeza na camada de lama dentinária: estudo ultra-estrutural em microscopia eletrônica de varredura. **Rev Odontol Univ São Paulo**. v. 12 , n. 2, p. 99-104, abr./jun. 1998.

BISPO, L. B. Adesivos dentinários: interações com a smear layer. **Revista Dentística on line** - ano 9, número 19, 2010.

BRISO A.L.F.; RAHAL, V.; MESTRENER, S.R.; JUNIOR, E.D. Resposta biológica de polpas submetidas a diferentes materiais capeadores. **Braz. Oral. Res.** v.20; n.3; p.167-17/2008.

COSTA, S. B. **Resistência adesiva do cimento de ionômero de vidro a restaurações em resina composta – revisão da literatura.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia, Universidade Federal da Paraíba em cumprimento às exigências para conclusão. Orientador: Prof. Hugo Lemes Carlo. João Pessoa – PB, 2010 p.10.

COSTA, C.A.S et al. Biocompatibility of two current adhesive resins. **J. Endodontics**. 2000;26(9):512-517.

COUTINHO, Margareth. **Avaliação da adaptação à dentina de alguns agentes de proteção com ou sem sistema restaurador adesivo, em função de diferentes tratamentos da superfície dentinária.** Tese apresentada a Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, com parte dos requisitos para o título de Doutor em Odontologia, área de concentração – Dentística. Bauru, 2000.p.20

COX, C.P. Biocompatibility of dental materials in the absence of bacterial infection. **Operative Dent, Seattle**, v.12, p.146-152, 1987.

DAMMASCHKE, T; LEIDINGER J; SCHÄFER E. Long-term evaluation of direct pulp capping: treatment outcomes over an average period of 6.1 years. **Clin Oral Investig**;14(5):559-67.2010.

FRANCO, A. P. G. O; SANTOS, F. A; MARTINS, G. C; PILATTI, G; GOMES, O. M. M; GOMES, J. C. Desinfecção de cavidades com clorexidina. **Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde**, Ponta Grossa, 2007.

FREIRES, I.A; CAVALCANTE, Y.W. Proteção do complexo dentinopulpar: indicações, técnicas e materiais para uma boa prática clínica. Revista **Brasileira de Pesquisa em Saúde**;13(4):69-80.2011.

FUJITANI M et al. Direct adhesive pulp capping: pulpal healing and ultra-morphology of the resin-pulp interface. **Am. J. Dent**; 15(6):395-402.2002.

GARONE, N. **Introdução à Dentística Restauradora**. 1 ed. Santos, 2003.

HEBLING, J; RIBEIRO, A P. D.; COSTA, C A. S. Relação entre materiais dentários e o complexo dentino-pulpar. **Rev Odontol Bras Central**. 18 (48):1-9.2010

HEBLING, J; GIRO, E.M.A; COSTA, C.A.S. Biocompatibility of an adhesive system applied to exposed human dental pulp. **J. Endodontics**. 25 (10).1999.

HEYS, D.R et al. The response of four calcium hydroxides on monkey pulps. **J. Oral Path.**, Copenhagen, 9(6):.372-379, 1980.

HOLLAND, R. et al. Agregado de Trióxido Mineral (MTA): Composição, Mecanismo de Ação, Comportamento Biológico e Emprego Clínico. **Revista Ciências Odontológicas**, 5: 7-21. 2002.

JÚNIOR, I.M.F.; HOLLAND, R. Histomorphological response of dogs' dental pulpcapped with white mineral trioxide aggregate. **Braz. Dent**. 15(2):104-108.2004.

LACHOWSKI, K. M. **Estudos da radiopacidade de materiais odontológicos indicados como base e forramento de restaurações. Análise através da radiografia digital**[versão original] / Karina Monteleone Lachowski; orientador Maria Ângela Pita Sobral. – São Paulo, 2011.

LADALARDO, W D; PENNA, L A P; RODE, S Me **A influência da camada de smear na adaptação de retentores protéticos**. Dissertação de Mestrado - Curso de Pós-Graduação em Odontologia - sub-área de Prótese – UNITAU. Cienc Odontol Bras 2005.

MENEZES, R. BRAMANTE, C.M.; GARCIA, R.B.; LETRA, A.; CARVALHO, V.G.G.; CARNEIRO, E.; BRUNINI, S., OLIVEIRA, R.C.; CANOVA, G.C.; MORAES, F.G. Microscopic analysys of dog dental pulp after pulpotomy and pulp protectton with mineral trioxide aggregate portland cement. **J. Appl. Oral. Sci.** v.12; n.2; p.104-7.2004.

MONDELLI, J; ISHIKIRIAMA, A; JUNIOR, J. G; NAVARRO, M. F. L. **Dentistica operatoria**. 4. ed., São Paulo. SARVIER. 1990.

MONDELLI, J; ISHIKIRIAMA, A; JUNIOR, J. G; NAVARRO, M. F. L. **Dentistica operatoria**. 4. ed., 8. reimpr. São Paulo. SARVIER. 1998.

MONMA, H. et al. Effect of additives on hydration and hardening of tricalcium phosphate. **Gypsum & Lime**, n. 188, p.11-6, 1984.

OLIVEIRA, N. A, et al. Sistemas adesivos: conceitos atuais e aplicações clínicas. **Revista Dentística on line** - ano 9, número 19, 2010.

PAMEIJER, CH; SEGAL, E; RICHARDSON, J. Pulpal response to a glass-ionomer cement in primates. **J Prosthet Dent**. Jul;46(1):36-40.1981.

PARADELLA, T. C. Cimentos de ionômero de vidro na odontologia moderna. Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia, UNESP. **Revista de Odontologia da UNESP**. 33 (4): 157-6.2004.

PELIZ M.I.L; DUARTE, Jr S; DINELLI, W. Scanning electron microscope analysis of internal adaptation of materials used for pulp protection under composite resin restorations. **J Esthet Restor Dent**. 17(2):118-28.2005.

PITTA, F. **Adesivos dentinários na odontologia restauradora contemporânea**. Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito parcial para obtenção do título de especialista em dentística. Orientador: Prof. Dr. Tomio Nonaka. Ribeirão Preto, 2009.

PORTO N.S.T et al. Avaliação da resposta tecidual após utilização de um sistema adesivo sobre exposição pulpar. *Revista da APCD*. 1999; 53(1):37-39.

QUEIROZ, A. M; SILVA, F. W. G. P; ASSED, S; SILVA, L. A. B. Proteção pulpar direta com sistemas adesivos. **Odontol. Clín.-Cient**.409-412, out./dez., 2011.

REIS, A. LOGUERCIO, A. D. **Materiais dentários diretos**. 1º ed. Editora Santos. 2009.

REIS A, LOGUÉRCIO A. D. **Materiais dentários diretos: dos fundamentos à aplicação clínica**. São Paulo: Santos; 2007.

SACRAMENTO, P. A; PAPA, A. M. C; CARVALHO, F. G; PUPPIN-RONTANI, R. M. Propriedades antibacterianas de materiais forradores - revisão de literatura. **Revista de Odontologia da UNESP**. 37(1): 59-64.2008.

SOARES, M. R. **Proteção do complexo dentinopulpar**. Ribeirão Preto-SP, p.18.2009.

SOUZA, A. E. R. **Uso e aplicação do cimento de ionômero de vidro**. Monografia apresentada ao curso de Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, para obtenção do título de Especialista em Dentística Restauradora. Orientador: Prof. Dr. Luís Henrique de Camargo Thomé. Ribeirão Preto – SP 2009.

STEFANELLO, A.L. **Dentística Filosófica, conceitos e prática clínica**. São Paulo: Artes Médicas, p.147-178.2005.

TAMES, K. F. A; ASSER, S. L. **Avaliação da ação do extrato da persea cordata como material capeador na formação de dentina terciária de reparo** . Trabalho de conclusão de curso. (Graduação) Curso de Odontologia da Universidade do Vale do Itajaí; p.22. Itajaí 2006.

TAKANASHI, P.T; SILVA, L.M.P; KOMORI, P.C.P; RODE, S.M. Avaliação da indicação de materiais para proteção do complexo dentinopulpar. **Ciênc Odontol Bras**. 13(4):22-8.2010.

TSUNEDA Y et al. A histopathological study of direct pulp capping with adhesive resins. **Operative Dent**. 20(6):223-229.1995.

WALLS, A. W; GLASS, polyalkenoate. (glass-ionomer) cements: a review. **J Dent**. Dec;14(6):231-46.1986.

YOSHIBA, K. et al. Histological observations of hard tissue barrier formation amputated dental pulp capped with a-tricalcium phosphate containing calcium hydroxide. **Endod. Dent. Traumatol.**, v.10, p.113-20, 1994.