



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE-PB  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**ANA CLAUDIA DA CRUZ SOARES**

**SENSIBILIDADE DENTINÁRIA APÓS TRATAMENTO RESTAURADOR COM  
RESINA COMPOSTA: REVISÃO DE LITERATURA**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2014**

**ANA CLAUDIA DA CRUZ SOARES**

**SENSIBILIDADE DENTINÁRIA APÓS TRATAMENTO RESTAURADOR COM  
RESINA COMPOSTA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Cirurgiã-dentista.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Lúcia Soares Gomes de Medeiros

CAMPINA GRANDE – PB  
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S676s Soares, Ana Claudia da Cruz.

Sensibilidade dentinária após tratamento restaurador com resina composta [manuscrito] : revisão de literatura / Ana Claudia da Cruz Soares. - 2014.

43 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Carmen Lúcia Soares Gomes de Medeiros, Departamento de Odontologia".

1. Sensibilidade da dentina. 2. Dor aguda. 3. Resinas compostas. 4. Restauração dentária permanente. I. Título.

21. ed. CDD 617.67


**ANA CLAUDIA DA CRUZ SOARES**


**SENSIBILIDADE DENTINÁRIA APÓS TRATAMENTO RESTAURADOR COM  
RESINA COMPOSTA: REVISÃO DE LITERATURA**

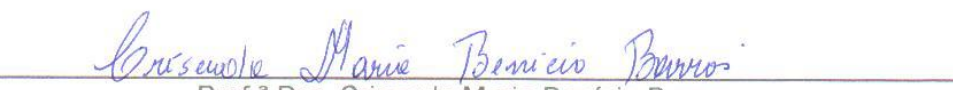
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Odontologia da  
Universidade Estadual da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para obtenção do  
grau de Cirurgião-dentista.

Aprovado em 26 / 07 / 24

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof.<sup>a</sup> Dra. Carmen Lúcia Soares Gomes de Medeiros  
Orientadora

  
Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão  
1º Examinador

  
Prof.<sup>a</sup> Dra. Criseuda Maria Benício Barros  
2º Examinador

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos que tem me concedido, por me iluminar e dar forças para seguir esta jornada.

Aos meus pais, Afonso e Janete, pelo exemplo de caráter e integridade, pela simplicidade, por sempre se esforçarem para me dar a melhor educação.

Ao meu esposo, Hélio, pelo amor e dedicação, por sempre estar comigo em todos os momentos, pelo apoio, por nunca me deixar desistir. Esta vitória é dedicada a você.

Ao meu amigo Ernani, por compartilhar comigo as inúmeras experiências, por ter vibrado nos momentos de alegria e por ter ouvido para os momentos de desalegria, pelo seu jeito simples, pelo companheirismo, por ter sido o melhor parceiro de clínica.

Aos amigos Andréa, José Barboza, Cláudio e Adeilton, que trilharam comigo mais de perto este caminho, pelas risadas, pelos almoços e aperreios de trabalhos e seminários. Vocês tornaram os dias na UEPB mais alegres.

À minha orientadora, professora Carmen, por estar comigo nesta difícil tarefa, por sua disponibilidade e atenção.

Às professoras Criseuda e Maria Helena, por aceitarem meu convite para participar da banca examinadora, e mais do que isso, pelo exemplo de pessoas e de profissionais.

À professora Raquel, por ter sido como uma mãe para mim, pelos puxões de orelha e pelas palavras sábias.

Aos professores, pelos ensinamentos, por compartilhar suas experiências, e pelo exemplo de profissionais éticos e humanos.

À UEPB, por ter sido nos últimos anos minha segunda casa, lugar de aprendizado e crescimento.

A todos os funcionários do Departamento de Odontologia, em especial à Marta da Radiologia por ter sido inspiração para este trabalho.

Aos pacientes, pela paciência e confiança.

## RESUMO

A sensibilidade dentinária pós-operatória pode ser definida como a dor associada à mastigação ou ao contato com estímulos não nocivos (frio, quente, doce, azedo), que ocorre após algum tratamento restaurador; manifesta-se como dor aguda, de curta duração e que desaparece quando removido o estímulo. Sendo uma condição clínica bastante incômoda tanto para o paciente quanto para o profissional. O presente trabalho teve como objetivo analisar, através de revisão de literatura, as causas da sensibilidade pós-operatória em restaurações diretas de resina composta, bem como as maneiras de minimizar ou evitar este problema. Uma desvantagem das resinas compostas é a contração de polimerização, que gera tensões na interface adesiva, podendo levar à formação de fendas entre o material restaurador e as paredes cavitárias. Como consequência dessas lacunas ocorre infiltração marginal, recorrência de cárie, degradação marginal e sensibilidade pós-operatória. Foram identificadas como principais causas da sensibilidade pós-restauração: condições pré-existentes, tais como pulpite, trincas, fraturas no dente, áreas de exposição dentinária; profundidade da cavidade; condicionamento ácido excessivo; desidratação da dentina; aquecimento das estruturas dentárias durante o preparo cavitário ou na fase de acabamento e polimento; negligência na proteção do complexo dentinopulpar; aplicação incorreta dos sistemas adesivos; contração de polimerização das resinas; infiltração marginal; interferências oclusais. Portanto, muitas das causas da sensibilidade pós-operatória referem-se a erros do operador, sendo importante o domínio da técnica adesiva, o conhecimento das propriedades dos materiais restauradores e sua correta indicação para que se alcance o sucesso clínico, como também pode ser prevenida ou minimizada por meio de cuidados tomados durante o tratamento restaurador.

**Palavras-chave:** Sensibilidade da dentina. Dor aguda. Resinas compostas. Restauração dentária permanente.

## ABSTRACT

The postoperative of dentin sensibility can be defined as pain associated with chewing or contact with not harmful stimulus (cold, hot, sweet, sour), which occurs after some restorative treatment; that manifests as acute pain of short duration and disappears when the stimulus is removed. This situation is rather uncomfortable medical condition for both the patient and the professional. This study aimed to analyze, through literature's review, the causes of postoperative sensibility in direct restorations of composed resin, as well as ways to minimize or avoid this problem. One drawback of composed resins is a polymerization's shrinkage, which causes tension in the adhesive interface and may lead to the formation of cracks between the restorative material and cavitory walls. Because of these gaps can occur microleakage, caries' recurrent, marginal degradation and postoperative sensibility. Some situations were identified as the major causes of post-restore sensibility: pre-existing conditions such as pulpitis, cracks, fractures in the tooth, areas of dentin exposure; depth of the cavity; conditioning excessive acid; dentin's dehydrating; heating of dental structures during cavity preparation or at the stage of finishing and polishing; negligence in protecting the pulp dentin complex; incorrect application of adhesive systems; polymerization's shrinkage of resins; microleakage; occlusal interferences. Therefore, many causes of postoperative sensibility refer to operator's errors, like this are important domain of adhesive technique, knowledge of the properties of restorative materials and their correct indication for achieving clinical success, as can also be prevented or minimized by precautions which are taken during restorative treatment.

**Keywords:** Dentin's sensibility. Acute pain. Composites. Permanent dental restoration.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	9
2.1 COMPLEXO DENTINOPULPAR.....	9
2.2 CAUSAS DA SENSIBILIDADE PÓS-OPERATÓRIA.....	10
<b>2.2.1 Causas Pré-Operatórias</b> .....	11
2.2.1.1 Condição pulpar.....	11
2.2.1.2 Trincas e fraturas no dente.....	11
2.2.1.3 Áreas de exposição dentinária cervical.....	12
<b>2.2.2 Causas Operatórias</b> .....	13
2.2.2.1 Calor friccional e desidratação da dentina.....	13
2.2.2.2 Contaminação da cavidade.....	14
2.2.2.3 Negligência com a proteção do complexo dentinopulpar .....	15
2.2.2.4 Condicionamento ácido e sistemas adesivos.....	17
2.2.2.5 Inserção da resina/contração de polimerização .....	20
2.2.2.6 Falta de material nas margens da restauração.....	23
2.2.2.7 Acabamento e polimento.....	23
<b>2.2.3 Causas Pós-operatórias</b> .....	24
2.2.3.1 Interferências oclusais.....	24
<b>3 OBJETIVO GERAL</b> .....	26
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	27
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	28
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	38



## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, percebe-se uma crescente preocupação por parte dos pacientes com a estética do sorriso, fazendo com que aumente a busca por materiais restauradores que reproduzam a aparência dos dentes naturais.

Nesse contexto, entre as modalidades restauradoras livres de metal, a resina composta tem lugar de destaque por ser um material de relativamente baixo custo, de fácil aplicação, com bons resultados clínicos, e que permite a preservação de estruturas dentárias saudáveis, pois dispensa preparos cavitários extensos (LOPES; ARAÚJO JR.; BARATIERI, 2005).

No entanto, a técnica restauradora com resina composta exige do profissional a observância de alguns aspectos pré-operatórios e de cuidados durante o procedimento, de forma a evitar falhas que tenham como consequência a sensibilidade pós-operatória.

A sensibilidade pós-operatória pode ser definida como a dor em dente associada à mastigação ou ao contato com os estímulos, frio, quente, doce ou azedo, que ocorre após algum tratamento restaurador (BERKOWITZ, 2009). Para Sab (2008), caracteriza-se por ser uma resposta exagerada a estímulos não nocivos, podendo apresentar em alguns casos sintomatologia espontânea.

A sensibilidade dentária após procedimentos restauradores quando do uso de resinas compostas é um problema que intriga profissionais e incomoda aos pacientes, ao ponto de muitas vezes ser necessário refazer a restauração na tentativa de eliminar esse desconforto (ALVES, 2006).

É importante considerar que todo procedimento restaurador requer a observância de fatores como: condição pulpar prévia, profundidade da cavidade, tipo e qualidade da dentina remanescente, idade do dente, materiais de proteção do complexo dentinopulpar e materiais de restauração propriamente ditos, para que se tenha sucesso clínico (SAB, 2008).

De acordo com Pereira e Segala (2002), as causas da sensibilidade pós-operatória podem estar relacionadas: (a) a condições pré-existentes, tais como pulpites, trincas, fraturas no dente e áreas de exposição dentinária; (b) ao preparo cavitário - desidratação excessiva da dentina, desgaste abusivo das estruturas dentárias, geração de calor durante o preparo cavitário; (c) ao procedimento

restaurador - contaminação bacteriana, negligência na proteção do complexo dentinopulpar, condicionamento ácido exagerado, aplicação incorreta dos sistemas adesivos, volume excessivo dos incrementos de resina, polimerização inadequada, falta de material restaurador nas margens, aquecimento durante o acabamento e polimento; (d) a condições pós-operatórias - interferências oclusais, exposição da dentina cervical.

Um ponto crítico das restaurações de compósitos é a contração de polimerização, a qual gera tensões na interface adesiva, podendo levar à formação de fendas entre o material restaurador e as paredes cavitárias e, como consequência dessas fendas, ocorrem infiltração marginal, recorrência de cárie, degradação marginal e sensibilidade pós-operatória (OPDAM et al., 1998; PEREIRA; SEGALA, 2002). A contração de polimerização é um fator inevitável, mas que pode ser amenizado pela escolha da técnica de inserção da resina por pequenos incrementos (CRUZ, 2012; PUCCI et al., 2002).

Diante dessas considerações, o presente trabalho teve como objetivo analisar, através de revisão de literatura, as causas da sensibilidade pós-operatória em restaurações diretas de resina composta bem como as maneiras de minimizar ou evitar este problema.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 COMPLEXO DENTINOPULPAR

Para entender o fenômeno da sensibilidade dentinária é preciso compreender as características do complexo dentinopulpar.

A polpa e a dentina apresentam a mesma origem embriológica, a papila dental, e são consideradas um complexo devido à íntima relação que há entre elas, de maneira que reações fisiológicas ou patológicas em um tecido também afetarão o outro (PEREIRA et al., 2005; RODE; CAVALCANTI, 2002).

A dentina constitui a maior parte do dente e é composta por uma matriz orgânica mineralizada e pelos odontoblastos, os quais encontram-se na periferia da polpa sendo nutridos por esta. Durante a dentinogênese, os odontoblastos deixam seus prolongamentos aprisionados na matriz de dentina formando os túbulos dentinários que servem como vias de comunicação entre dentina e polpa. Cada túbulo representa uma célula odontoblástica. Os túbulos dentinários são canais que permitem a difusão de fluidos orgânicos através da dentina e estão relacionados à função protetora da dentina (MJÖR, 2001; PEREIRA et al., 2005).

De acordo com Garberoglio e Brännström (1976 apud PEREIRA; SEGALA, 2002) os túbulos dentinários encontram-se dispostos radialmente com seu maior diâmetro voltado para a câmara pulpar. Na região média da dentina os túbulos dentinários somam em torno de 30.000 por milímetro quadrado, sendo que nas regiões mais próximas da polpa esse número pode quase dobrar, em razão do deslocamento centrípeto dos odontoblastos durante a dentinogênese. Assim, nas regiões mais profundas da dentina tanto aumenta o número de túbulos quanto o diâmetro dos mesmos.

A polpa é um tecido conjuntivo frouxo, ricamente celularizado, vascularizado e inervado. Diante de agressões como cárie, atrição ou erosão, por exemplo, a polpa apresenta mecanismos inerentes para limitar os danos, seja pelo esclerosamento dos túbulos dentinários ou pela formação de dentina terciária. Os estímulos aplicados sobre o complexo dentinopulpar, independentemente de sua natureza ou intensidade, são traduzidos como dor, devido à particularidade das terminações nervosas sensoriais da polpa. A maior parte da dentina é desprovida de terminações nervosas, porém estas podem estar presentes e estender-se cerca de 0,1 mm no

interior dos túbulos dentinários em regiões de polpa intacta (BRÄNNSTRÖM, 1966; PEREIRA et al., 2005; PEREIRA; SEGALA, 2002).

Atualmente a teoria mais aceita que visa explicar o mecanismo de sensibilidade dentinária é a Teoria Hidrodinâmica defendida por Brännström. De acordo com esta teoria, os túbulos dentinários são preenchidos por um líquido, advindo da polpa, com uma composição semelhante ao líquido sinovial ou cefalorraquidiano. A estrutura dos túbulos com paredes fortemente mineralizadas favorece o movimento do fluido através de atração capilar. Estímulos aplicados sobre a dentina exposta provocam o rápido movimento do fluido dentro dos túbulos dentinários e este fluxo ativa células nervosas da polpa causando dor. Esse mecanismo pode ser disparado em resposta a estímulos mecânicos (pressão), táteis (sonda exploradora), térmicos (frio, calor), osmóticos (doces, ácidos) ou evaporativos (secagem da dentina) (BRÄNNSTRÖM, 1966).

É importante para o clínico saber diferenciar a dor de origem dentinária da dor resultante de alterações pulpares. A primeira resulta de estímulos superficiais e não nocivos, manifesta-se clinicamente como uma dor aguda, de curta duração e que desaparece quando removido o estímulo. A dor resultante de alterações patológicas na polpa pode ser espontânea ou provocada, de progressão lenta, pulsátil e difusa e persiste após removido o estímulo (MESQUITA et al., 2009; PEREIRA; SEGALA, 2002).

Os procedimentos restauradores terapêuticos acarretam em menor ou maior grau de inflamação pulpar e frequentemente levam a sensibilidade dentinária devido ao corte, exposição e desidratação de dentina sadia, e ao próprio efeito tóxico dos materiais restauradores, dentre outras causas. Quando os estímulos são de baixa ou moderada intensidade, a inflamação, se presente, não resultará necessariamente em sintoma de pulpíte. Porém, se os estímulos forem excessivos o quadro poderá evoluir negativamente e comprometer irreversivelmente a saúde da polpa (PEREIRA; SEGALA, 2002).

## 2.2 CAUSAS DA SENSIBILIDADE PÓS-OPERATÓRIA

Pesquisando a literatura percebe-se que as causas mais prováveis de sensibilidade pós-tratamento restaurador estão na negligência no diagnóstico da condição inicial do dente, no preparo cavitário realizado sem os devidos cuidados,

nos procedimentos adesivos, na ação tóxica dos materiais restauradores, na infiltração marginal, na contaminação por bactérias e em interferências oclusais.

Pereira e Segala (2002) discorrendo sobre as causas da sensibilidade pós-operatória classificam em:

- Pré-operatórias – condições preexistentes à técnica restauradora.
- Operatórias – são resultantes do ato operatório e da técnica restauradora.
- Pós-operatórias – resultam da função mastigatória e da ação do meio bucal.

## **2.2.1 Causas pré-operatórias**

### **2.2.1.1 Condição pulpar**

O diagnóstico da condição pulpar representa uma das etapas mais importantes e difíceis da Odontologia, pois nem sempre os sintomas clínicos e o verdadeiro estado patológico da polpa correspondem. Para Sab (2008), a avaliação radiográfica, a história restauradora prévia do dente, o relato de qualquer sintoma pelo paciente e os testes de sensibilidade pulpar são ferramentas essenciais para saber se há vitalidade pulpar, inflamação ou necrose pulpar.

Em estudo sobre diagnóstico das alterações pulpares, Silva et al. (2008) observaram falta de correlação entre os diagnósticos clínicos e histopatológicos nos casos classificados como pulpites reversíveis e em fase de transição, os quais histologicamente consistiram de lesões irreversíveis ou alterações degenerativas. Já em relação aos casos classificados clinicamente como irreversíveis, estes corresponderam aos diagnósticos histopatológicos.

O dente pode estar pouco sintomático antes da intervenção e só exacerbar a sintomatologia após a restauração. Daí a importância de um diagnóstico prévio bem feito, visto que dificilmente o procedimento restaurador irá dessensibilizar um dente com sensibilidade pré-operatória decorrente de alterações irreversíveis da polpa (PEREIRA; SEGALA, 2002).

### **2.2.1.2 Trincas e fraturas no dente**

Podem estar presentes antes do tratamento restaurador e não serem percebidas pelo clínico. A síndrome do dente gretado é um conjunto de sinais e

sintomas associados à presença de uma trinca em esmalte e dentina que não causa a separação do dente em duas partes, portanto, trata-se de uma fratura incompleta do elemento dentário (LAGO et al., 2013; MEDEIROS, 2010). O diagnóstico deverá ser o mais precoce possível para que o tratamento seja eficaz e evite o envolvimento pulpar ou a fratura completa do dente. Vários termos são utilizados, tais como dente rachado, trincado, fratura incompleta ou fratura em galho verde (ALBUQUERQUE et al., 2005).

O dente gretado caracteriza-se pela presença de uma greta com sintomatologia dolorosa de difícil identificação, localização e não apresenta sinais radiográficos. Os pacientes relatam dor momentânea e forte durante a mastigação, além de apresentarem sensibilidade à variação térmica, especialmente ao frio, a doces, ou alimentos ácidos (LAGO et al., 2013; MEDEIROS, 2010). Nesse caso, pode-se estar diante de uma das causas aparentes da sensibilidade pós-restauração, mas cuja origem preexiste ao procedimento restaurador.

O diagnóstico da síndrome do dente trincado constitui-se num desafio para o clínico visto que os sintomas variam desde um desconforto vago, ou uma ligeira dor durante a mastigação (que pode manifestar-se por anos), até uma dor severa, que pode durar segundos ou permanecer relativamente constante (LAGO et al., 2013) e, muitas vezes, estas trincas não são visualizadas facilmente, passando despercebidas até pelo olhar mais experiente.

### 2.2.1.3 Áreas de exposição dentinária cervical

A hipersensibilidade dentinária, causada por exposição da dentina ao meio bucal como consequência da perda de esmalte e de cemento, é uma condição clínica odontológica relativamente comum. Essa perda da estrutura dentária na região cervical pode ocorrer por um processo de cárie, abrasão, erosão, abfração, recessão gengival ou, o que é mais comum, pela associação de dois ou mais fatores (TONETTO et al., 2012). Caracteriza-se por uma dor aguda, de curta duração, causada por estímulos térmicos, mecânicos, táteis, evaporativos e químicos ou osmóticos (SILVA; GINJEIRA, 2011).

Estudo demonstrou que na dentina hipersensível existe maior número de túbulos dentinários abertos e estes apresentam-se com maior diâmetro em comparação com a dentina não sensível (PEIXOTO et al., 2010). Segundo Pashley

(1994), os indivíduos podem ter camadas de esfregaço na dentina exposta da raiz que reduzem o diâmetro dos seus túbulos, mas que podem dissolver-se lentamente ao longo do tempo ou que se dissolvem rapidamente ao ingerir alimentos cítricos e isso certamente aumenta a sensibilidade dentinária.

Áreas de exposição dentinária podem existir previamente ao procedimento restaurador. As manobras operatórias podem reestimular áreas antes insensíveis ou a sensibilidade pode recorrer em um dente recém restaurado, sem qualquer relação direta com a restauração (PEREIRA; SEGALA, 2002), mas a coincidência temporal leva o paciente a crer que a dor sentida está relacionada ao procedimento restaurador e não às lesões preexistentes, acarretando em um falso diagnóstico de sensibilidade pós-operatória. Daí a importância de uma inspeção cuidadosa antes da realização de qualquer intervenção.

## **2.2.2 Causas operatórias**

### **2.2.2.1 Calor friccional e desidratação da dentina**

Durante o preparo cavitário tradicional no qual se utilizam brocas e pontas diamantadas, a pressão de corte, o calor friccional e a desidratação da dentina são fatores importantes a serem observados para se evitar a sensibilidade pós-operatória (CUNHA et al., 2007).

O aumento na temperatura pode ser lesivo à polpa, podendo induzir a inflamação ou até mesmo alterações irreversíveis. Zack e Cohen (1965 apud PEREIRA; SEGALA, 2002) demonstraram que, após 25 segundos de uso contínuo de instrumentos em baixa rotação sem refrigeração, ocorre um aumento quase linear da temperatura intrapulpar até seu nível crítico de tolerância, de 6°C a 9°C acima da temperatura normal da polpa. Cortes histológicos de polpas com aumento induzido de temperatura evidenciaram que 6°C a mais na temperatura intrapulpar podem causar a morte de 15% das polpas assim estimuladas. Se o aumento da temperatura intrapulpar for de 16°C, ocorrerá necrose em todas as polpas.

A secagem do preparo cavitário, um procedimento relativamente simples, mas, com potencial de dano bastante elevado, quando executada de maneira abusiva provoca a aspiração dos odontoblastos para dentro dos túbulos dentinários; sendo capaz de causar sensibilidade pós-operatória e danos pulpare, devendo esta

conduta ser evitada. Uma das maneiras de minimizar o problema é o uso de bolinhas de algodão estéreis, papel absorvente ou breves jatos de ar indiretos (RODE; CAVALCANTI, 2002). Deve-se também considerar a condição inicial da polpa e a quantidade e qualidade da dentina remanescente. O trauma mecânico produzido pelo preparo cavitário será maior ou menor a depender da profundidade da cavidade e da maneira como o preparo é feito. Quanto mais extenso o preparo cavitário, maior a densidade dos túbulos expostos e de prolongamentos citoplasmáticos seccionados e, conseqüentemente, haverá maior extravasamento de fluido. Portanto, para recuperação do equilíbrio hidrodinâmico do fluido pulpodentinário entre as etapas da instrumentação cavitária, recomenda-se hidratar a cavidade com algodão embebido em solução fisiológica, água de hidróxido de cálcio ou, simplesmente, com água da seringa tríplice (PEREIRA; SEGALA, 2002).

A utilização de instrumentos rotatórios de corte ou de desgaste novos, o uso de abundante refrigeração, pressão de corte mínima e intermitente e evitar a desidratação excessiva durante o preparo cavitário são critérios importantes para evitar a sensibilidade pós-operatória (CUNHA et al., 2007; MAZZUTTI, 2007).

Para Alves e Junqueira Jr. (2013), o uso de brocas novas sob abundante irrigação é um detalhe importante, pois a qualidade do corte da broca influencia diretamente na quantidade de calor gerado durante o procedimento, possibilitando a criação de preparos cavitários mais precisos, com menor aquecimento da estrutura dental e menor tempo clínico. A irrigação da alta-rotação utilizada como agente resfriador é suficiente para evitar danos significativos à polpa.

#### 2.2.2.2 Contaminação da cavidade

A contaminação da cavidade pode ocorrer durante o preparo cavitário, se permanecer dentina cariada sob a restauração; pelo uso de instrumentos contaminados; ou pela entrada de saliva durante qualquer etapa do procedimento restaurador. Microrganismos só se desenvolvem sob a restauração se encontrarem condições favoráveis, como a microinfiltração. A maioria deles provavelmente não sobreviveria ou se multiplicaria em um ambiente cavitário sem nutrientes e sem oxigênio e onde estarão expostos aos fatores de defesa do hospedeiro emanados do fluido pulpodentinário (PEREIRA; SEGALA, 2002)



A interrupção do fornecimento de nutrientes às bactérias pelo adequado selamento da cavidade diminui a atividade metabólica e reflete na diminuição da atividade da doença cárie (CORRALO, 2003).

De acordo com Hitmi et al. (1999 apud HASAN; DAMÉ; DEMARCO, 2005) a umidade, e em particular a saliva, podem afetar a qualidade da adesão entre o substrato e o material restaurador, levando à microinfiltração e tendo como resultado a perda ou descoloração da restauração, cáries recorrentes e sensibilidade pós-operatória. A contaminação com saliva tornaria a superfície dentária menos favorável à adesão, pois promove e possibilita a penetração das glicoproteínas presentes na saliva, as quais podem prevenir a penetração dos monômeros nos poros do esmalte ou na rede de colágeno da dentina após o condicionamento ácido, diminuindo a força de adesão da restauração.

Um estudo in vitro procurou avaliar a influência da contaminação com saliva, após o condicionamento ácido, na microinfiltração marginal de restaurações de resina composta. Foram confeccionadas cavidades classe V, com margens em esmalte e em dentina, em incisivos bovinos e procedeu-se à contaminação das cavidades com saliva fresca. Observou-se que a contaminação com saliva reduziu significativamente a capacidade de selamento, tanto em esmalte quanto em dentina. Quando a saliva foi apenas seca com papel absorvente, em ambos os substratos, ocorreu maior infiltração do corante. Quando a saliva foi lavada com água, o selamento marginal atingiu níveis similares ao grupo controle (sem contaminação), tanto nas margens em esmalte quanto em dentina, indicando que a simples lavagem da saliva poderia ser suficiente para restabelecer a adesão entre o substrato contaminado e o sistema adesivo (HASAN; DAMÉ; DEMARCO, 2005).

### 2.2.2.3 Negligência com a proteção do complexo dentinopulpar

Além de restabelecer a forma e a função dentária, a Odontologia Restauradora tem como objetivo proporcionar condições clínicas para a manutenção ou a recuperação do potencial biológico da polpa. A proteção do complexo dentinopulpar envolve avaliar e minimizar todo tipo de agressão resultante do meio bucal ou da própria intervenção operatória (FREIRES; CAVALCANTI, 2011).

Idealmente os materiais de proteção do complexo dentinopulpar devem apresentar propriedades como biocompatibilidade, potencial terapêutico, ser

antimicrobiano, ser insolúvel no meio bucal, ser isolante térmico e elétrico, possuir adesividade às estruturas dentárias, apresentar resistência mecânica suficiente para suportar a mastigação, vedar as margens cavitárias, ser estimulante à recuperação das funções biológicas da polpa, induzindo à formação de barreira mineralizada (PEREIRA et al., 2005; REIS; LOGUÉRCIO, 2009).

No momento atual não existe no mercado nenhum material que possua todas essas propriedades simultaneamente. O clínico deve usar todo o seu conhecimento científico e o bom senso para em cada situação utilizar o material de proteção mais adequado.

Avaliar a qualidade da dentina remanescente (se é fisiológica ou reacional) e sua permeabilidade é um passo importante na escolha do material de proteção do complexo dentinopulpar. De acordo com Pashley (1994) a permeabilidade dentinária depende da idade do dente, da profundidade da cavidade, da área de superfície exposta, se é dentina coronal ou radicular, da presença ou ausência de uma camada de esfregaço, se há esclerose dos túbulos dentinários.

O clínico deve estar atento às características da lesão ou da cavidade a ser restaurada, se é lesão de cárie aguda ou crônica ou se trata-se de lesão não cariosa por abrasão, erosão ou abfração (MAZZUTTI, 2007).

Diante de cavidades consideradas profundas, muito profundas e com exposição pulpar a conduta de proteção a ser seguida requer maior atenção. Em cavidades rasas e de média profundidade a própria dentina remanescente apresenta espessura suficiente para proteger o tecido pulpar, sendo necessário que se faça o selamento dos túbulos dentinários e das margens da restauração a fim de evitar a microinfiltração marginal (FREIRES; CAVALCANTI, 2011).

Reis e Loguércio (2009) consideram três grupos de agentes de proteção dentinopulpar, designados para selamento, base e forramento. Os materiais para selamento, representados por vernizes e sistemas adesivos, são indicados para cavidades rasas e médias. Os materiais empregados na confecção de bases servem de infraestrutura para restaurações definitivas de cavidades médias a profundas, representadas principalmente pelos cimentos de ionômero de vidro e pelo cimento de óxido de zinco e eugenol. Os forradores são empregados nas regiões mais profundas de cavidades classificadas como muito profundas, nas quais a espessura do remanescente de dentina é igual ou inferior a 0,5mm, São considerados

ferradores os cimentos e pastas de hidróxido de cálcio e o MTA (Agregado Trióxido Mineral).

#### 2.2.2.4 Condicionamento ácido e sistemas adesivos

O condicionamento ácido do esmalte tem como finalidade limpar a sua superfície, criar microporosidades pela dissolução seletiva dos cristais de hidroxiapatita e aumentar a energia livre de superfície. Na dentina, o uso do ácido remove totalmente a camada de esfregaço (smear layer) que foi produzida durante o preparo cavitário e dissolve parcialmente a hidroxiapatita. Na dentina intertubular esta dissolução expõe uma trama de fibras colágenas. Já nos túbulos dentinários, cujas paredes são formadas por uma dentina mais mineralizada, a dissolução da hidroxiapatita amplia a embocadura dos túbulos (GARONE FILHO, 2002).

Nakabayashi, Kojima e Masuhara (1982) observaram que geralmente a profundidade de desmineralização em dentina é da ordem de 4 a 5 micrômetros, e a penetração do adesivo de 3 micrômetros, como consequência disso, abaixo da camada híbrida, fica uma camada de colágeno não impregnada por esses monômeros, ou seja, desprotegida. Para Hashimoto (2000), essas áreas são susceptíveis à nanoinfiltração, pois estão sujeitas à degradação por hidrólise e pela ação de bactérias.

O condicionamento ácido exagerado deve ser evitado, tendo em vista que esta conduta aumenta a profundidade de desmineralização e o primer/adesivo pode não ser capaz de infiltrar completamente nessa área desmineralizada, provocando áreas de colágeno exposto na camada híbrida (NAKABAYASHI; KOJIMA; MASUHARA, 1982; PORTO, 2012; PUCCI et al., 2009).

Além disso, o efeito hipertônico dos ácidos, principalmente em cavidades profundas ou com exposição pulpar, tende a retirar fluidos da polpa produzindo deslocamento dos odontoblastos como resposta pulpar imediata e, embora seja um efeito de curta duração, quando associado a outras agressões ao complexo dentinopulpar durante o procedimento restaurador, pode ser causa de sensibilidade pós-operatória (PEREIRA; SEGALA, 2002).

Porto (2012) ainda alerta que o condicionamento ácido usado por tempo maior que o recomendado pode desnaturar as fibras de colágeno, aumentar a permeabilidade e umidade da dentina, facilitar a agressão química pelo sistema

adesivo e infiltração bacteriana, e por todas essas razões, prejudicar a adesão e pode causar dor.

Os sistemas adesivos responsáveis pela união do material restaurador às estruturas dentárias tornaram-se elementos fundamentais em diversas situações clínicas e a técnica de condicionamento ácido introduzida por Buonocore na década de 50 deu início a uma nova era da Odontologia (GARONE NETTO et al., 2005).

O mecanismo básico de união ao esmalte e dentina é essencialmente o mesmo e corresponde a um processo em que a hidroxiapatita dissolvida por ácidos é substituída pelos adesivos que então se polimerizam e se tornam micromecanicamente imbricados nas porosidades criadas (GARONE FILHO, 2002).

A adesão ao esmalte é mais favorável e tem efetividade comprovada, pois o condicionamento ácido cria retenções nas quais o adesivo penetra formando “tags” que aumentam o embricamento mecânico. A resina une-se quimicamente ao adesivo, sendo esta adesão mais sólida e apresenta mínima microinfiltração marginal. Entretanto, nem sempre as margens de uma restauração estão exclusivamente em esmalte. Por outro lado, a dentina é um tecido predominantemente tubular, com a presença de umidade e prolongamentos odontoblásticos, fatores estes que dificultam a adesão dos materiais a sua superfície (MANDARINO, 2003; MARTINS et al., 2008).

Em relação à adesão em dentina, a retenção micro-mecânica é considerada um dos fatores mais importantes, e ocorre quando os monômeros hidrófilos que compõem os adesivos dentinários atuais interpenetram a teia de fibras colágenas expostas, formando uma estrutura mista com fibras envolvidas por resina e cristais de hidroxiapatita (MARTINS et al., 2008). Esta estrutura mista é definida por Nakabayashi, Kojima e Masuhara (1982) como camada híbrida e constitui-se numa zona de transição entre a resina polimerizada e o substrato dentinário, formada pela interpenetração ou interdifusão dos monômeros resinosos entre as fibras colágenas expostas pelo condicionamento ácido.

Reis et al. (2004), afirmaram que são necessárias a desmineralização da dentina e a exposição da rede de fibras colágenas, para ocorrer uma boa adesão. No entanto, a desidratação excessiva dessa dentina promove um colapso das fibras colágenas, diminuindo a penetração dos monômeros e também a adesão. É requerida certa umidade na dentina para que os sistemas adesivos com

condicionamento ácido tenham efeito. Entretanto, torna-se difícil saber o quão úmida essa dentina deve ficar, principalmente quando se usam solventes diferentes.

O solvente é um componente importante do adesivo e sua função nos sistemas convencionais (de condicionamento ácido) é dissolver os monômeros hidrofílicos do primer, facilitando sua penetração na dentina úmida desmineralizada. Os solventes mais utilizados são álcool, acetona e água. Os adesivos à base de acetona evaporam com facilidade, sendo mais sensíveis à falta de umidade da dentina, devem ser aplicados ao dente imediatamente à sua retirada do frasco. Os adesivos à base de água tem sua evaporação mais demorada e podem reidratar a dentina ao mesmo tempo em que veiculam os monômeros por entre a trama de fibras colágenas. Os adesivos que utilizam álcool como solvente são menos críticos quanto ao grau de umidade da dentina (GARONE FILHO, 2002).

O clínico deve ter o conhecimento do tipo de solvente do sistema adesivo que estiver utilizando, pois, cada marca tem recomendações específicas para a correta aplicação e o melhor aproveitamento das propriedades do material, evitando erros que prejudicariam a qualidade da adesão ao substrato dentário.

Os atuais sistemas adesivos requerem que a dentina esteja ligeiramente úmida para proporcionar melhor condição para impregnação dos monômeros resinosos. Por outro lado, o excesso de umidade da dentina pode prejudicar a ação do primer e inibir sua infiltração na dentina intertubular. Isso ocorre porque o monômero, para penetrar na dentina desmineralizada, compete com a água (excesso de umidade) para molhar o colágeno exposto (PEREIRA; SEGALA, 2002). Ainda segundo estes autores, embora se requeira certa umidade na dentina para a aplicação do primer, o mesmo não ocorre com o adesivo e com a resina, os quais são hidrófobos por natureza e necessitam de um substrato seco. A não observância desse fator pode provocar falhas na interface adesiva que levam à sensibilidade pós-restauração.

Guerriero et al. (2009) realizaram um estudo in vitro, no qual investigaram o efeito da contaminação salivar, após o condicionamento ácido e após a aplicação do adesivo, na resistência de união de um adesivo. Puderam constatar que a resistência de união foi reduzida significativamente somente quando a contaminação salivar ocorreu após a fotopolimerização do adesivo.

A polimerização imediata do adesivo após sua aplicação na dentina condicionada, também é fator que pode facilitar o surgimento de regiões onde as

fibras colágenas expostas não são completamente envolvidas pelo adesivo, apresentando áreas de fragilidade na hibridização (PUCCI et al., 2009).

Os sistemas autocondicionantes surgiram com o intuito de reduzir as dificuldades da técnica úmida de adesão e simplificar os procedimentos clínicos de aplicação dos adesivos. Segundo Van Meerbeek et al. (2003 apud MAIA, 2012), os sistemas adesivos autocondicionantes não requerem aplicação prévia de ácido no substrato porque na sua composição existem monômeros ácidos resinosos que penetram nos tecidos dentais simultaneamente à dissolução da smear layer e desmineralização, a etapa de lavagem e secagem da dentina é excluída, eliminando a dificuldade inerente à técnica convencional de obtenção da umidade ideal, promovendo uma menor área de desmineralização, deixando maior quantidade de tecido saudável, além de permitir a formação de uma camada híbrida mais uniforme, porém de menor espessura, reduzindo o risco de ocorrer hidrólise na área de colágeno não revestida pelo adesivo e diminuindo a infiltração. De acordo com Garone Filho (2002), a camada híbrida formada tem espessura menor, mas que é suficiente frente ao grande embricamento entre o adesivo e as fibras colágenas.

Para Carvalho et al. (2004), os adesivos autocondicionantes, apesar de satisfazerem a demanda por simplificação da técnica de aplicação, possuem durabilidade clínica questionável e devem ser empregados mediante a consciência de suas limitações.

Um dos fatores que determinam o sucesso a longo prazo de restaurações de resina composta é a ausência de lacunas na interface dente-restauração. Lacunas estas que podem ser causas de infiltração marginal, sensibilidade pós-operatória e cárie secundária (OPDAM et al., 1998). Quanto mais completa a interdifusão do adesivo na dentina desmineralizada, melhor a qualidade da camada híbrida, maior sua resistência à hidrólise e mais duradoura a proteção que oferece contra a microinfiltração. A tradução clínica de uma hibridização defeituosa é a ocorrência de sensibilidade pós-operatória (PEREIRA; SEGALA, 2002; PORTO, 2012).

#### 2.2.2.5 Inserção da resina/contração de polimerização

Apesar dos avanços no desenvolvimento das resinas compostas com melhores propriedades, a contração de polimerização é um problema que ainda não pode ser completamente eliminado. Durante a polimerização da resina

composta ocorre a reação química de transformação de monômeros em uma rede de polímeros, gerando uma arrumação mais próxima das moléculas, o que leva a uma contração do volume na faixa de 2 a 6% (CRUZ, 2012). Essa contração desenvolve forças que podem ser superiores à resistência de união dos sistemas adesivos às paredes cavitárias. Quando isso ocorre, formam-se fendas (gap's) entre o material restaurador e as paredes cavitárias e, como consequência dessas fendas, ocorrem infiltração marginal, recorrência de cárie, degradação marginal e sensibilidade pós-operatória (OPDAM et al., 1998; PEREIRA; SEGALA, 2002).

Ao polimerizar uma porção de resina composta não aderida a nenhuma superfície, a contração é isotrópica, isto é, a forma e as suas três dimensões no espaço alteram-se por igual, e os vetores de contração se direcionam para o centro da massa. Porém, se a resina composta estiver aderida à estrutura dentária, a alteração dimensional será menor nas regiões aderidas, que restringem ou se opõem à contração de polimerização gerando tensões na interface dente/material restaurador (REIS; LOGUERCIO, 2009).

A tensão de contração depende de fatores como a configuração cavitária (Fator C), que é a razão entre área de superfície aderida e não aderida do compósito. Quanto maior a área de superfície aderida (elevado Fator C) menor a capacidade de fluir do compósito, o que causa uma maior tensão de contração. Ao contrair-se, a resina sofre deslocamento em direção às paredes ausentes da cavidade, tracionando as ligações adesivas (CRUZ, 2012). Se a força de contração gerada for maior que a força de adesão, ocorrerá a fenda marginal (UNFER et al., 2006).

A sensibilidade pós-operatória pode ser atribuída ao fato de a força de contração de polimerização arrancar a camada híbrida, o que causaria áreas de desunião na interface dente material/restaurador, sendo preenchidas por líquidos dentinários, que sob função mastigatória causariam movimento de fluidos nos túbulos dentinários e estimulação nos odontoblastos, sendo interpretados pelo paciente como dor (LOPES; ARAÚJO JR.; BARATIERI, 2005).

A contração de polimerização, quando não controlada, pode vencer a adesão à dentina e produzir microfendas, responsáveis pelo alto índice de microinfiltração, principalmente em cavidades de classe II, com menor número de superfícies livres para liberação de tensões e por ter margens gengivais localizadas em dentina/cimento, cuja adesão é mais fraca e instável (OLIVEIRA, 2011). Camilotti et

al. (2012) perceberam em seu estudo que todas as microinfiltrações encontradas aconteceram na parede cervical sem esmalte, independentemente do tipo de resina composta utilizada.

Alguns métodos são adotados para reduzir os efeitos da contração de polimerização da resina e assegurar a qualidade da interface adesiva, dentre eles estão a técnica de inserção incremental; a utilização de material forrador cavitário com baixo módulo de elasticidade (exemplos: múltiplas camadas de adesivo, cimento de ionômero de vidro, resina de baixa viscosidade, cimento de hidróxido de cálcio); o adiamento das etapas de acabamento e polimento; técnicas de fotopolimerização que minimizam o estresse de contração (CRUZ, 2012; LOPES; ARAÚJO JR.; BARATIERI, 2005; PEREIRA; SEGALA, 2002).

A técnica de inserção da resina por incrementos é indicada para reduzir a tensão nas paredes cavitárias gerada pela contração de polimerização, pois cada incremento atua como se estivesse em uma cavidade com igual número de paredes presentes e ausentes, reduzindo o fator C (MOURA; PACHECO, 2006; PUCCI, 2002). A resina deve ser inserida na cavidade em pequenos incrementos de no máximo 2 mm, sem entrar em contato com mais de duas paredes cavitárias. (COSTA; SPLETT; BELTRÃO, 2003)

Pucci et al. (2002) realizaram estudo in vitro com o objetivo de avaliar o selamento de dois materiais restauradores em cavidades de classe II e estabelecer qual das técnicas de inserção, incremental ou única, é mais indicada para minimizar a infiltração marginal. Verificaram que nenhuma técnica ou material utilizado foi capaz de impedir totalmente a penetração do corante. Porém, uma resina utilizada com a técnica incremental apresentou melhor desempenho, com menor grau de microinfiltração.

Para reduzir o estresse da contração de polimerização das resinas compostas foi desenvolvido um novo compósito, chamado silorano, cuja principal característica é a matriz orgânica constituída por monômeros siloxanos e oxiranos que conferem ao material contração de polimerização menor que 1% (CAMILOTTI, 2012; CRUZ, 2012; PORTO, 2012).

Com a introdução no mercado das resinas compostas à base de silorano como matriz orgânica, as quais foram desenvolvidas com o objetivo de se diminuir a contração de polimerização e seus efeitos indesejáveis, Oliveira (2011) realizou trabalho a fim de avaliar comparativamente restaurações realizadas com resinas



compostas convencionais à base de metacrilato e resinas de baixa contração à base de silorano, associadas ou não ao bisel e técnica incremental, em relação aos testes de microinfiltração e formação de fenda marginal. Observou-se neste estudo que os grupos que utilizaram a resina à base de silorano e que receberam bisel, independente do tipo de técnica de inserção (único ou vários incrementos), apresentaram os menores índices de microinfiltração marginal e de fendas marginais.

Em estudo semelhante Camilotti et al. (2012) compararam a capacidade de selamento marginal de duas resinas compostas, uma à base de metacrilato e outra à base de silorano. Constatou-se que a resina composta à base de silorano apresentou menor microinfiltração marginal.

#### 2.2.2.6 Falta de material nas margens da restauração

A sensibilidade pós-operatória pode estar relacionada à falta de material nas margens da restauração, pois são regiões de infiltração imediata de umidade e bactérias. Idealmente as cavidades deveriam apresentar terminações em esmalte em toda a sua extensão, sendo bem acabadas e definidas, para assegurar um bom vedamento marginal (COSTA; SPLETT; BELTRÃO, 2003).

#### 2.2.2.7 Acabamento e polimento

A estética das restaurações de resina composta e a sua longevidade dependem da qualidade das técnicas do acabamento e polimento empregadas. Superfícies ásperas ou margens inadequadamente acabadas permitem o acúmulo de placa, e, por conseguinte, aumentam o risco de haver manchamento da restauração, irritação gengival e cárie secundária. Daí a importância do acabamento e polimento que objetivam regularizar as margens, corrigir quaisquer defeitos existentes e alisar as superfícies irregulares, de modo que a restauração esteja em perfeita continuidade com os tecidos dentários (ADRIANO, 2007).

As restaurações devem ser feitas de maneira que a fase de acabamento e polimento seja restrita a pequenos ajustes na forma e na lisura superficial, pois, quando o material é inserido em excesso e em seguida é realizado o acabamento, isso leva a um procedimento mais demorado e potencialmente traumático para o dente e mutilador das margens cavitárias. A vibração e o calor causados pelos

instrumentos de acabamento podem criar microtrincas ao longo da superfície da resina e a possibilidade de lesão da polpa devido ao calor de atrito gerado é aumentada. O uso cuidadoso de brocas e instrumentos abrasivos, nesta fase, previne possíveis danos para as margens da restauração e tecido dental adjacente, evitando falhas na interface dente/restauração e, por consequência, evita a infiltração marginal e a sensibilidade pós-operatória (ADRIANO, 2007; PORTO, 2012).

### **2.2.3 Causas pós-operatórias**

#### **2.2.3.1 Interferências oclusais**

O ajuste oclusal é considerado uma manobra complementar do procedimento restaurador, mas não menos importante, visto que a negligência nesta etapa pode levar a sensibilidade pós-operatória e até a danos irreversíveis aos tecidos periodontal e pulpar.

Restaurações com contatos exagerados transferem sobrecarga mastigatória para o dente e isso estimula o periodonto e altera a pressão intrapulpar, sendo responsáveis por sensibilidade pós-operatória provocada tanto pela mastigação como por variações de temperatura, principalmente o frio. Isso ocorre pela compressão afuncional repetida do ligamento periodontal que provoca inflamação do periápice e dor quando o dente é pressionado verticalmente. A sensibilidade ao frio é explicada pelo aumento da pressão vascular intrapulpar, sendo de intensidade variável, assim como seu tempo de permanência. Os sintomas tendem a desaparecer quando o clínico realiza o correto ajuste oclusal ou quando a própria função mastigatória provoca o desgaste do contato prematuro (PEREIRA; SEGALA, 2002).

Por outro lado, interferências oclusais podem ser bastante prejudiciais aos elementos dentários e estruturas de suporte. Como observaram Penna e Rode (2000), em estudo experimental no qual foram confeccionadas restaurações em sobreoclusão em molares de ratos, concluíram que a interferência oclusal provocou alterações morfológicas no tecido pulpar. Corroborando com este trabalho, Varrone (2010) pode verificar que a sobrecarga oclusal causou alterações pulpares e

periapicais na forma de reações inflamatórias e reabsorções e são agravadas na presença de doenças periodontais prévias.

### **3 OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho teve como objetivo analisar, através de revisão de literatura, as causas da sensibilidade dentária pós-tratamento restaurador quando se utiliza a resina composta, bem como as maneiras de minimizar ou evitar este problema.

#### **4 METODOLOGIA**

A metodologia do presente trabalho consistiu em fazer uma revisão bibliográfica buscando conhecer as causas da sensibilidade pós-tratamento restaurador quando utiliza-se a resina composta. Para isso, foram pesquisados livros, teses, dissertações, monografias, artigos impressos e das bases de dados, LILACS, SciELO, MEDLINE e PubMed. Desta maneira, o trabalho foi desenvolvido a partir de um levantamento sobre o que há disponível na literatura, utilizando os seguintes descritores: sensibilidade da dentina, hipersensibilidade dentinária, resinas compostas, restauração dentária permanente.

## 5 DISCUSSÃO

A sensibilidade pós-operatória e a hipersensibilidade dentinária são situações clínicas relativamente comuns que geram dor e desconforto ao paciente. Entretanto, é importante saber diferenciar tais condições, visto que o tratamento e a maneira de evitá-las são diferentes (ALVES; JUNQUEIRA JR., 2013).

Em condições normais a dentina é recoberta por esmalte e por cemento (PASHLEY, 1986). A hipersensibilidade dentinária é causada por exposição da dentina ao meio bucal como consequência da perda de esmalte e de cemento, sendo uma condição clínica que pode ocorrer por um processo de cárie, abrasão, erosão, abfração ou recessão gengival (MESQUITA et al., 2009; SILVA; GINJEIRA, 2011; TONETTO et al., 2012). A sensibilidade dentária pós-operatória pode ser definida como a dor associada à mastigação ou ao contato com os estímulos, frio, quente, doce ou azedo, que ocorre após algum tratamento restaurador (BERKOWITZ, 2009). Ambas as condições manifestam-se clinicamente como uma dor aguda, de curta duração e que desaparece quando removido o estímulo (PEREIRA; SEGALA, 2002).

Pashley (1986), partindo da premissa de que a dentina sensível é permeável, considera que a obliteração dos túbulos dentinários é efetivo na redução da permeabilidade dentinária, o que, conseqüentemente, reduz a sensibilidade. Sendo esta a base teórica para utilização de agentes dessensibilizantes como o oxalato de potássio, compostos fluoretados, vernizes, selantes, entre outros. Este pesquisador observou que nas restaurações em resina composta o condicionamento ácido torna a dentina mais permeável (e, por conseguinte, mais sensível) e se os túbulos dentinários não forem bem selados ocorrerá a sensibilidade pós-operatória por infiltração de fluidos orais.

A teoria hidrodinâmica de Brännström (1966), que visa explicar o mecanismo de sensibilidade da dentina, demonstrou o modo como o deslocamento do fluido dentinário causa dor, através de vários experimentos. De acordo com esta teoria, a sensibilidade dentinária é causada pela rápida movimentação do fluido dos túbulos dentinários que ativa nervos do tecido pulpar e ocorre por forças de capilaridade, em decorrência de estímulos como a sondagem, jatos de ar, açúcar, frio, calor, entre outros, aplicados à dentina exposta. Deslocamentos extremamente pequenos podem ter um grande efeito, porque uma grande quantidade de túbulos está

envolvida simultaneamente. Brännström ainda fez questionamentos sobre o desencadeamento da dor e observou que não se obtém efeito anestésico quando é aplicada uma solução anestésica sobre a superfície dentinária. O autor supôs que se houvessem nervos nessa região, tais soluções provavelmente bloqueariam a dor e relatou que, mesmo quando se aplica experimentalmente uma solução de Citanest 8% em uma superfície de dentina fraturada há 40 minutos, não se obtém redução na sensibilidade.

Os trabalhos de Brännström (1966, 1972, 1992) e os de Pashley (1990) (apud CASSELLI, 2005) afirmam que não estão presentes elementos nervosos na dentina ou, quando presentes, estes não se estendem por mais de 100 micrômetros, estando os 2/3 coronais livres de fibras nervosas.

A sensibilidade pós-restauração é uma situação clínica bastante incômoda tanto para o paciente quanto para o profissional, sendo importante que este domine as técnicas de restauração assim como use todo seu conhecimento científico e experiência na escolha do material restaurador com propriedades compatíveis com o tipo de tratamento que vai realizar, de forma a evitar erros que levem à sensibilidade pós-operatória.

Costa, Splett e Beltrão (2003), em revisão de literatura, citaram como causas prováveis de sensibilidade pós-operatória a negligência no diagnóstico da condição inicial do dente, técnica incorreta do preparo cavitário, geração de calor durante o preparo cavitário, aplicação indiscriminada dos procedimentos adesivos, ação tóxica dos materiais restauradores, aplicação incorreta do material restaurador, infiltração marginal, contaminação bacteriana e interferências oclusais. Os autores concluíram que a sensibilidade pós-operatória é um problema decorrente de diferentes fatores e pode ser evitada pela simples conduta do profissional antes, durante e após a restauração. O domínio da técnica adesiva e conhecimento dos compostos restauradores, sua correta indicação clínica e os cuidados no manuseio destes materiais são fatores importantes na prevenção da sensibilidade dentinária após tratamento restaurador.

O sucesso clínico de uma restauração baseia-se no selamento que o material restaurador é capaz de proporcionar às margens do preparo cavitário. Geralmente, a adesão às margens cavitárias em esmalte é preservada quando submetida às tensões de contração da resina. Contudo, a adesão na dentina profunda é mais fraca do que no esmalte e, por isso, a união com o assoalho da cavidade pode

falhar, formando fendas nessa região que podem provocar sensibilidade pós-restauração. Durante a mastigação, os defeitos na interface adesiva preenchidos com fluido dentinário podem provocar efeitos de sucção e compressão do conteúdo líquido dos túbulos dentinários, alterando sua hidrodinâmica e causando sensibilidade (LOPES; ARAÚJO JR.; BARATIERI, 2005; PEREIRA; SEGALA, 2002).

Apesar dos avanços no desenvolvimento das resinas compostas com melhores propriedades, a contração de polimerização é um problema que ainda não pode ser completamente eliminado. Ao contrair-se, a resina sofre deslocamento em direção às paredes ausentes da cavidade, tracionando as ligações adesivas (CRUZ, 2012). Se a força de contração gerada for maior que a força de adesão, ocorrerá a fenda marginal (UNFER et al., 2006). De acordo com Opdam (1998) e Pereira e Segala (2002), a contração de polimerização gera tensões na interface adesiva, podendo levar à formação de fendas entre o material restaurador e as paredes cavitárias e, como consequência dessas fendas, ocorrem infiltração marginal, recorrência de cárie, degradação marginal e sensibilidade pós-operatória. Para Alves (2006), a contração da resina composta pode, dependendo de alguns fatores, levar à sensibilidade pós-operatória, contudo o operador conta com recursos que podem minimizar seus efeitos.

Com o propósito de minimizar o problema da contração de polimerização e reduzir seus efeitos, alguns métodos são adotados, dentre eles estão a técnica de inserção incremental; a utilização de material forrador cavitário com baixo módulo de elasticidade (exemplos: múltiplas camadas de adesivo, cimento de ionômero de vidro, resina de baixa viscosidade); o adiamento das etapas de acabamento e polimento; o emprego de técnicas de fotopolimerização de baixa intensidade inicial de luz (durante 10 segundos), seguida pela aplicação final de luz com alta intensidade (CRUZ, 2012; CUNHA et al. 2007; LOPES; ARAÚJO JR.; BARATIERI, 2005; PEREIRA; SEGALA, 2002).

A técnica de inserção da resina por incrementos é indicada para reduzir a tensão nas paredes cavitárias gerada pela contração de polimerização, pois cada incremento atua como se estivesse em uma cavidade com igual número de paredes presentes e ausentes, reduzindo o fator C (CATELAN et al., 2010; MOURA; PACHECO, 2006; PUCCI, 2002). Esta conduta promove uma redução significativa da infiltração marginal, contribuindo muito para a otimização dos trabalhos realizados. Em contrapartida, a técnica única de inserção pode resultar em



dificuldade de polimerização completa, maior contração de polimerização e deficiência na adaptação, levando a uma maior infiltração marginal (PUCCI et al., 2002). Por outro lado, Oliveira (2011) observou em sua pesquisa de laboratório que a técnica incremental não se mostrou efetiva na redução da microinfiltração e fendas marginais, quando associada à resina composta de silorano.

A fotoativação é um passo importante na formação da cadeia polimérica, tendo em vista que a polimerização incompleta das resinas compostas está diretamente relacionada com o desgaste prematuro das restaurações e com a sensibilidade pós-operatória, devido à presença de monômeros residuais que podem causar danos ao complexo dentinopulpar (ALVES, 2006). Catelan et al. (2010) afirmaram que uma polimerização inadequada das resinas diminui suas propriedades físicas e causa problemas clínicos que incluem solubilidade no meio oral, sensibilidade pós-operatória, cárie secundária e até mesmo necrose pulpar.

Também com o intuito de reduzir a contração de polimerização das resinas compostas, em 2007 foi lançada no mercado uma resina (Filtek P90, 3M ESPE) com matriz orgânica à base de silorano. Este nome derivou da sua constituição química: siloxano e oxirano. Os siloxanos são conhecidos por sua distinta hidrofobicidade, que garante maior estabilidade, sendo esta propriedade transferida ao compósito. Os oxiranos são conhecidos por sua baixa contração. O processo de polimerização do silorano ocorre via reação de abertura de anel catiônico, que resulta em uma baixa contração de polimerização. A tecnologia do silorano confere ao material contração de polimerização menor que 1% e menor tensão de polimerização do que o encontrado nas resinas à base de metacrilatos. Além disso, estes novos compósitos mostram aceitáveis propriedades mecânicas e físicas (CAMILOTTI, 2012; CRUZ, 2012; OLIVEIRA, 2011; PORTO, 2012).

As pesquisas de Oliveira (2011) e de Camilotti et al. (2012) buscaram avaliar comparativamente restaurações realizadas com compósitos convencionais à base de metacrilato e resinas de baixa contração à base de silorano. Os autores constataram que a resina à base de silorano mostrou menores índices de microinfiltração marginal e fendas marginais, quando comparadas à resina convencional de metacrilato.

Alves (2006), ao revisar a literatura, observou que a utilização de produtos dessensibilizantes aplicados na dentina antes do sistema adesivo é uma opção para reduzir ou eliminar a sensibilidade pós-operatória podendo ter ação por obliteração

dos túbulos dentinários ou por despolarização das terminações nervosas. Sartori (2008) também encontrou na literatura que o agente dessensibilizante oxalato de potássio pode ser utilizado sob restaurações de resina composta para evitar a sensibilidade pós-operatória e o mecanismo de ação desses agentes não interfere na infiltração dos sistemas adesivos na dentina. No entanto, as pesquisas clínicas desses autores denotaram que o uso de agentes dessensibilizantes não se mostrou superior ao não uso, em relação à prevenção da sensibilidade pós-restauração.

O trabalho de avaliação clínica de Alves (2006) utilizou a aplicação de um dessensibilizante (oxalato de potássio) ou de uma base de ionômero de vidro em cavidades de classe I a serem restauradas com resina composta, a fim de observar se estes procedimentos influenciam na presença de sensibilidade pós-operatória. Após o término do tratamento restaurador cada paciente retornou em 48 horas e 7 dias para avaliação. De acordo com relatos dos pacientes e através da realização de testes térmicos (frio e calor), de percussão e de pressão (mastigação), não houve relatos de sensibilidade pós-operatória em nenhum dos grupos estudados, nos períodos avaliados. A autora atribui este resultado aos cuidados que foram tomados antes e durante o procedimento restaurador, ao controle da amostra e à experiência do operador.

Em pesquisa semelhante, Sartori (2008) objetivou avaliar a sensibilidade pós-operatória e o desempenho clínico de restaurações de resina composta em lesões cervicais não-caríadas, com ou sem o uso de agente dessensibilizante à base de oxalato de potássio (aplicado previamente à aplicação do adesivo), por 18 meses. Os resultados revelam que não há diferença estatística entre os grupos restaurados com o agente dessensibilizante em comparação aos grupos controle nos critérios sensibilidade relatada, sensibilidade estimulada e retenção das restaurações ao longo do tempo, ou seja, o agente dessensibilizante não promoveu diminuição da prevalência de sensibilidade pós-operatória e os grupos restaurados com o agente dessensibilizante não apresentam desempenho clínico superior ao dos grupos restaurados sem sua utilização após 18 meses.

Para Porto (2012) a formação de uma interface adesiva que seja tão perfeita quanto possível e que minimize ou evite a entrada de fluidos bacterianos é fundamental para garantir uma maior longevidade das restaurações de resina composta. A inadequada formação resulta em infiltração marginal, descoloração da resina e sensibilidade pós-operatória.

Diante disso, a utilização dos adesivos autocondicionantes passou a ser incentivada com a finalidade da diminuição de casos de sensibilidade pós-operatória (ALVES; JUNQUEIRA, 2013). Entretanto, diversos estudos como o de Perdigão et al. (2004 apud FONSECA, 2009), Casselli (2005), Chermont (2006), discordam desta afirmação, demonstrando que o tipo de adesivo utilizado não possui real relevância da possibilidade de sensibilidade dental.

Chermont (2006), por meio de um estudo clínico de curta duração, avaliou a incidência de sensibilidade pós-operatória em restaurações oclusais (classe I) feitas com resina composta, empregando três sistemas adesivos distintos. Realizada uma avaliação clínica de cada paciente em dois períodos, após 48 horas e após 7 dias do procedimento restaurador, não houve relatos da presença de desconforto nos dentes restaurados, mostrando que não houve diferenças entre os sistemas adesivos empregados para o aparecimento de sensibilidade pós-operatória. Para este autor, a técnica restauradora empregada tem significativa influência na presença/ausência da sensibilidade pós-operatória. O fato de ter sido feita uma avaliação criteriosa da condição pulpar dos dentes envolvidos, das cavidades terem sido realizadas com instrumentos rotatórios novos e bem centrados, sob adequada refrigeração, da utilização do isolamento absoluto do campo operatório, do emprego da técnica de inserção incremental, do uso de aparelhos fotoativadores com a potência aferida previamente, entre outros pontos deve ter influenciado de tal forma que a sensibilidade pós-operatória foi praticamente eliminada. Por fim, o autor reconhece que outros estudos, avaliando diferentes situações clínicas, a exemplo de cavidades profundas, com pouco suporte dentinário e até mesmo nas cimentações adesivas, seriam importantes para que esse desconforto pós-operatório fosse ainda melhor elucidado.

Em estudo clínico, Casselli (2005) avaliou a sensibilidade pós-operatória em restaurações classe I de resina composta realizadas com sistemas de união de condicionamento total ou autocondicionante. Neste trabalho não foi encontrada diferença estatística significativa quando foram utilizados sistemas autocondicionantes e sistemas de condicionamento total, após um período de avaliação de 7 dias e de 6 meses, denotando que os dois sistemas de união comportaram-se de forma similar em relação à sensibilidade pós-operatória. A não diferença estatística pode ter sido encontrada pela aplicação criteriosa, seguindo as

recomendações do fabricante de ambos os sistemas adesivos. O estudo ressalta que o uso correto dos sistemas de união não leva à sensibilidade pós-operatória.

Opdam et al. (1998), avaliaram a sensibilidade pós-operatória e a microinfiltração de restaurações Classe II confeccionadas em pré-molares indicados para extração, variando os sistemas adesivos e a técnica de inserção do compósito. Os autores concluíram que: o sistema de matriz (transparente ou metálica) não teve efeito significativo sobre a infiltração; não foram encontradas diferenças na microinfiltração cervical entre os três sistemas adesivos (autocondicionante ou convencional); a microinfiltração em dentina e sensibilidade pós-operatória foi mínima nos dois sistemas de condicionamento ácido total avaliados (com/sem primer); ao se utilizar um sistema adesivo autocondicionante, as restaurações mostraram maior infiltração oclusal, mas sensibilidade à pressão significativamente menor.

Martins et al. (2008), realizaram uma revisão de literatura visando comparar os sistemas adesivos convencionais com os autocondicionantes e buscar dados científicos que auxiliem na escolha do sistema adesivo. Chegaram às seguintes conclusões: adesivos autocondicionantes apresentam uma menor sensibilidade técnica em relação aos erros cometidos pelo operador, há também um maior controle da umidade, pois esses sistemas não utilizam o passo de condicionamento ácido separadamente. Estudos que comparam os sistemas adesivos mostram uma redução significativa na resistência adesiva em esmalte quando são empregados os sistemas autocondicionantes de um passo. Alguns trabalhos sugerem uma adaptação técnica recomendada pelos fabricantes realizando o condicionamento ácido do esmalte com ácido fosfórico a 37% previamente a aplicação do sistema adesivo autocondicionante. Com as adaptações técnicas a vantagem do sistema seria a redução de passos e o controle da umidade. Quando se utiliza os sistemas adesivos autocondicionantes de dois passos em comparação aos sistemas adesivos convencionais de dois passos, os mesmos são equivalentes em relação à resistência adesiva, infiltração marginal e desempenho clínico.

Fonseca (2009) realizou trabalho de revisão literária com o objetivo de avaliar as causas da sensibilidade após restaurações adesivas, comparando sistemas adesivos de condicionamento ácido total com adesivos autocondicionantes. O autor constatou que quanto à sensibilidade pós-operatória, vários fatores podem exercer influência, desde os cuidados com o preparo cavitário, a profundidade da cavidade,

o término em esmalte ou dentina, a técnica do condicionamento ácido, a umidade da dentina para a aplicação do adesivo, a composição do próprio sistema adesivo e também o tipo de solvente empregado; portanto, a sensibilidade pós-operatória pode estar relacionada à técnica utilizada pelo operador e não somente ao tipo de material restaurador. Quanto aos sistemas adesivos autocondicionantes, quando comparados aos adesivos convencionais, pode-se concluir que há uma menor sensibilidade técnica, um maior controle da umidade e uma menor profundidade de penetração na dentina, resultando em uma menor possibilidade de ocorrência de sensibilidade pós-operatória. Porém, o assunto é ainda controverso, visto que o autor encontrou trabalhos que demonstraram que não há diferença quanto à ocorrência de sensibilidade pós-operatória quando se utiliza os sistemas de união convencionais ou os autocondicionantes.

Pucci et al. (2009) em estudo in vitro buscou avaliar a ocorrência e intensidade de microinfiltração em restaurações de classe V de resina composta utilizando sistemas adesivos convencionais e autocondicionante, concluiu que os sistemas adesivos foram incapazes de impedir a microinfiltração e não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre os grupos testados.

A pesquisa de Aguiar et al. (2013) buscou avaliar in vitro o selamento marginal de diferentes marcas comerciais de sistemas adesivos autocondicionantes. Os autores puderam verificar que nenhum dos adesivos testados foi capaz de impedir a infiltração marginal, não sendo observadas diferenças com relação ao grau de infiltração nos substratos esmalte e dentina.

Para Catelan et al. (2010), o principal objetivo na odontologia adesiva é a formação de uma adesão efetiva entre o material restaurador e o substrato dentário, a fim de controlar a infiltração marginal e conseqüentemente aumentar a longevidade das restaurações. Entretanto, o selamento permanente das restaurações de compósito ainda permanece como um desafio, principalmente quando as margens cervicais estão localizadas em dentina/cimento, pois, no meio oral as restaurações são constantemente submetidas a tensões como as advindas da mastigação, mudanças de temperatura e desafios químicos.

Cesar Jr. (2007) afirma que a negligência de passos necessários em restaurações de resina composta é a principal causa de sensibilidade pós-operatória, impacção alimentar, descoloração, contatos prematuros e infiltrações marginais. Neste sentido, o autor lista uma série de cuidados a serem tomados para

evitar estes problemas. Entre estes cuidados estão: o controle da contração de polimerização por meio inserção incremental da resina; o uso correto dos sistemas adesivos de acordo com as recomendações do fabricante; a refrigeração deve estar adequada na alta rotação; as fontes luminosas com potência satisfatória para polimerização completa das resinas e adesivos; as cavidades devem ter ângulos internos arredondados para diminuir o estresse da contração de polimerização; em cavidades profundas, utilizar cimento de ionômero de vidro; utilização de agentes para limpeza da cavidade como a clorexidina 2%; não secar demasiadamente a dentina após condicionamento ácido; a seringa tríplice deve estar livre de gotículas de água e impurezas; nunca aplicar a resina em um único incremento, principalmente em cavidades de classe I; o isolamento absoluto do campo operatório é primordial em dentes posteriores; após a aplicação do adesivo (primer), evaporar o solvente com um leve jato de ar por pelo menos 30s; verificar a oclusão antes e depois da restauração.

O estudo de Rohde (2008), através de uma revisão de literatura, objetivou determinar os materiais disponíveis para redução da sensibilidade pós-operatória, quando eles são indicados e se realmente são eficientes na proteção do complexo dentinopulpar. A autora concluiu que a sensibilidade pós-operatória não está apenas condicionada ao uso de materiais protetores do complexo dentinopulpar, mas está relacionada a cuidados tomados antes, durante e após o procedimento restaurador; e que a correta utilização dos materiais restauradores e forradores reduz a ocorrência da sensibilidade pós-operatória. Autores como Christensen (1998, 2002) e Ward (2004), entre outros, citados por Rohde (2008) apontaram alguns métodos para reduzir a sensibilidade dental pós-operatória, tais como: a colocação de um revestimento de ionômero de vidro em preparos profundos, ou uso de dessensibilizante; a aplicação de várias camadas de adesivo; o uso de adesivo autocondicionante; o cuidado em não produzir aquecimento excessivo durante a preparação; não secar excessivamente a dentina no momento da restauração; inserir a resina em incrementos para reduzir o estresse da contração de polimerização; a polimerização adequada das resinas; checar cuidadosamente a oclusão ao término do procedimento restaurador.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após criteriosa revisão de literatura sobre a sensibilidade dentinária após tratamento restaurador com resina composta, pode-se considerar que:

- As principais causas de sensibilidade após restaurações em resina composta estão relacionadas à condição pulpar inicial; profundidade da cavidade; condicionamento ácido excessivo; desidratação da dentina; aquecimento das estruturas dentárias durante o preparo cavitário ou na fase de acabamento e polimento; aplicação incorreta dos sistemas adesivos; contração de polimerização das resinas; infiltração marginal; interferências oclusais.
- A sensibilidade pós-operatória pode ser prevenida ou minimizada por meio de cuidados tomados durante o tratamento restaurador. Portanto, o domínio da técnica adesiva, o conhecimento das propriedades dos materiais restauradores e sua correta indicação são fatores importantes para que se alcance o sucesso clínico.

## REFERÊNCIAS

- ADRIANO, L. Z. **Acabamento e polimento de restaurações diretas de resina composta**. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Dentística) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- AGUIAR, Y. P. C. et al. Avaliação in vitro do selamento marginal de sistemas adesivos autocondicionantes. **Rev. Ciênc. Méd. Biol.**, Salvador, v.12, n.2, p.224-228, mai./ago. 2013.
- ALBUQUERQUE, R. C. et al. Síndrome do dente gretado: diagnóstico precoce é essencial para o sucesso do tratamento e evitar a fratura completa. **Correio ABO**, outubro, 2005.
- ALVES, E. M. A. **Avaliação clínica da sensibilidade pós-operatória em restaurações de resina composta em dentes posteriores**: efeito da interposição do oxalato de potássio ou do ionômero de vidro. 87 f. Dissertação (Mestrado em Dentística) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.
- ALVES, M. R.; JUNQUEIRA JR., A. A. Como controlar a sensibilidade pós-operatória em restaurações de resina composta. **Revista Gutierre Odontolife - Caderno Científico/Dentística Restauradora e Estética**, edição 56, 2013.
- BERKOWITZ, G. S. et al. Postoperative hypersensitivity in class I resin-based composite restorations in general practice: interim results. **Compend Contin Educ Dent.**, v. 30, n. 6, p. 356–363, 2009.
- BRÄNNSTRÖM, M. Sensitivity of dentine. **Endodontics**, v.21, n.4, p.517-526, 1966.
- CAMILOTTI, V. et al. Avaliação da micro-infiltração marginal em restaurações confeccionadas com uma resina composta de baixa contração. **Int J Dent**, Recife, v.11, n.1, p. 43-48, jan./mar. 2012.
- CARVALHO, R. M. Sistemas adesivos: fundamentos para a compreensão de sua aplicação e desempenho em clínica. **Rev. Bio Odonto**, v.2, n.1, p. 8-74, 2004.
- CASSELLI, D. S. M. **Avaliação da sensibilidade pós-operatória de restaurações classe I de compósito odontológico utilizando diferentes agentes de união**. 86f. Tese (Doutorado em Dentística) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2005.
- CATELAN, A. et al. Longevidade clínica de restaurações classe II em resina composta: influência de materiais e técnicas. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.31, n.1, p. 60-65, Jan./Jun. 2010.
- CESAR JR., W. A. Resina composta posterior: simplicidade com qualidade. **Revista Surya**, Maringá, ano 14, n. 9, p.36-46, abril 2007.



CHERMONT, A. B. **Avaliação clínica da sensibilidade pós-operatória em restaurações oclusais com três sistemas adesivos: 3 passos (Scotchbond mp plus), 2 passos associado a dessensibilizante (Gluma confort bond + dessensitizer) e de 1 passo-autocondicionante simplificado (I bond).** 61 f. Dissertação (Mestrado em Dentística) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

CORRALO, D. J. **Efeito de diferentes materiais forradores sobre o comportamento biológico da dentina cariada e presença bacteriana: análises clínica e ultraestrutural.** 88 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

COSTA, A. C.; SPLETT, D.; BELTRÃO, M. C. G. Sensibilidade dentinária associada às restaurações de resina composta. **Revista Odonto Ciência/ PUCRS**, v. 18, n. 40, p. 164-170, abr./jun. 2003.

CRUZ, R. **Efeito do fator cavitário na resistência adesiva à dentina de um sistema restaurador à base de silorano.** 51 f. Dissertação (Mestrado em Dentística) – Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

CUNHA, L. A. et al. Análise de fatores etiológicos relacionados à sensibilidade pós-operatória na odontologia estética adesiva. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 19, n. 1, p. 68-76, jan./abr. 2007.

FONSECA, L. V. **Sensibilidade pós-operatória: adesivos de condicionamento total x auto-condicionantes.** 26 f. Monografia (Especialização em Dentística) – Faculdade Ingá, Unidade de Ensino Superior Ingá, Passo Fundo, 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.

GARONE FILHO, W. Adesão em esmalte e dentina. In: CARDOSO, R. J. A.; GONÇALVES, E. A. N. **Dentística/Laser**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. cap. 2, p.27-55.

GARONE NETTO, N. et al. Adesividade em dentística. In: BUSATO, A. L. S. (Coord.) **Dentística: filosofia, conceitos e prática clínica**. São Paulo: Artes Médicas, 2005. cap. 5, p.125-146.

GUERRIERO, L. N. Effect of saliva contamination on the bond strength of an etch-and-rinse adhesive system to dentin. **Rev. Odonto Ciência**, v. 24, n. 4, p. 410-413, 2009.

HASAN, N. H. M.; DAMÉ, J. L. D.; DEMARCO, F. F. Influência da contaminação com saliva na microinfiltração de restaurações de resina composta. **Revista Odonto Ciência**, v. 20, n. 48, p. 157-162, abr./jun. 2005.

HASHIMOTO, M. et al. In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1 to 3 years. **J. Dent. Res.**, v. 79, n. 6, p. 1385-91, Junho 2000.

LAGO, A. D. N. et al. Síndrome do dente gretado: revisão da literatura. **J Health Sci Inst.**, v. 31, n. 2, p. 214-8, 2013.

LOPES, G. C.; ARAÚJO JR., E. M.; BARATIERI, L. N. Restaurações adesivas diretas com resina composta em dentes posteriores. In: BUSATO, A. L. S. (Coord.). **Dentística: filosofia, conceitos e prática clínica**. São Paulo: Artes Médicas, 2005. cap. 9, p.259-285.

MAIA, C. B. **Avaliação da resistência adesiva em dentina utilizando sistemas adesivos simplificados**. 70 f. Monografia (Especialização em Dentística) - Faculdade Meridional, Passo Fundo, 2012.

MANDARINO, F. **Adesivos Odontológicos**. Universidade de São Paulo – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, 2003. Disponível em <<http://www.forp.usp.br/restauradora/dentistica/temas/adesivos/adesivos.htm>> Acesso em: 27 abr. 2014.

MARTINS, G. C. et al. Adesivos dentinários. **RGO**, Porto Alegre, v. 56, n.4, p. 429-436, out./dez. 2008.

MAZZUTTI, C. **Sensibilidade pós-operatória como consequência da utilização de resinas compostas diretas**. 40 f. Monografia (Especialização em Dentística) – Faculdade Ingá, Unidade de Ensino Superior Ingá, Passo Fundo, 2007.

MEDEIROS, R. F. **Síndrome do dente rachado: particularidades, diagnóstico e tratamento**. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

MESQUITA, C. R. et al. Hiperestesia dentinária: opções de tratamento. **Revista Dentística on line**, ano 8, n. 18, jan./mar. 2009.

MJÖR. I. A. Pulp-dentine biology in restorative dentistry. Part 1: normal structure and physiology. **Quintessence Inter.**, v. 32, p. 427-446, 2001.

MOURA, K. V. M.; PACHECO, M. T. T. Stress relacionado à polimerização de materiais resinosos e formas de minimizá-lo. Uma análise da literatura. **Arquivo Brasileiro de Odontologia**, 2006.

NAKABAYASHI, N. et al. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. **J. Biomed. Mater. Res.**, v. 16, p. 265-273, 1982.

OLIVEIRA, P. T. G. **Análise comparativa do vedamento marginal em restaurações de resina composta convencional e de baixa contração**. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

- OPDAM, N. J. M. et al. Marginal integrity and postoperative sensitivity in Class 2 resin composite restorations in vivo. **Journal of Dentistry**, v. 26, p. 555–562, 1998.
- PASHLEY, D. H. Dentine permeability and its role in the pathobiology of dentine sensitivity. **Archs oral biol.**, v. 39, suppl., p. 73S – 80S, 1994.
- PASHLEY, D. H. Dentin permeability, dentin sensitivity, and treatment through tubule occlusion. **Journal of Endodontics**, v. 12, n. 10, p. 465-474, october, 1986.
- PEIXOTO, L. M. et al. Tratamento da hipersensibilidade dentinária cervical. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, v. 12, n. 2, p. 69-74, 2010.
- PENNA, L. A. P.; RODE, S. M. Estudo morfológico da polpa de molares de ratos Wistar frente a uma oclusão traumática experimental. **Pesq Odont Bras**, v. 14, n. 2, p. 159-164, abr./jun. 2000.
- PEREIRA, J. C. et al. Proteção do complexo dentinopulpar. In: BUSATO, A. L. S. (Coord.). **Dentística: filosofia, conceitos e prática clínica**. São Paulo: Artes Médicas, 2005. cap. 6, p.147-201.
- PEREIRA, J. C.; SEGALA, A. D. Hipersensibilidade pós-tratamento restaurador. In: CARDOSO, R. J. A.; GONÇALVES, E. A. N. **Dentística/Laser**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. cap. 19, p. 337-394.
- PORTO, I. C. C. M. Post-operative sensitivity in direct resin composite restorations: Clinical practice guidelines. **IJRD**, ed. 1, 2012.
- PUCCI, C. R. et al. Avaliação longitudinal da microinfiltração utilizando sistemas adesivos convencionais e autocondicionante. **Revista Odonto**, v. 17, n. 34, jul./dez. 2009.
- PUCCI, C. R. et al. Estudo comparativo das técnicas de inserção, incremental e única, em resinas compactáveis por meio da microinfiltração. **JBD**, Curitiba, v.1, n.1, p.50-55, jan./mar. 2002.
- REIS, A. et al. Durability of resin dentin interfaces: effects of surface moisture and adhesive solvent component. **Dental Materials**, v. 20, p. 669–676, 2004.
- REIS, A.; LOGUERCIO, A. D. **Materiais dentários diretos: dos fundamentos à aplicação clínica**. São Paulo: Santos, 2009.
- RODE, S. M.; CAVALCANTI, B. N. Proteção do complexo dentina-polpa: o papel do hidróxido de cálcio e da hibridização. In: CARDOSO, R. J. A.; GONÇALVES, E. A. N. **Dentística/Laser**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. cap. 3, p. 57-74.
- ROHDE, C. **Redução da sensibilidade pós-operatória através da proteção dentino-pulpar**. 30 f. Monografia (Especialização em Dentística) – Faculdade Ingá, Unidade de Ensino Superior Ingá, Passo Fundo, 2008.

SAB, T. B. B. **Sensibilidade Pós-Operatória em Dentística Restauradora.** Sociedade Brasileira de Traumatologia Dentária, 2008. Disponível em < [http://www.sbsd.org.br/artigos\\_sbsd\\_detalhes.asp?IdArtigo=6](http://www.sbsd.org.br/artigos_sbsd_detalhes.asp?IdArtigo=6)> Acesso em: 05 abr. 2014.

SARTORI, N. **Avaliação clínica do uso de um agente dessensibilizante no controle da sensibilidade pós-operatória e no desempenho clínico de restaurações classe V de resina composta.** 100 f. Dissertação (Mestrado em Dentística) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SILVA, L. D. G. et al. Diagnóstico endodôntico: comparação entre aspectos clínicos e histológicos. **RGO**, Porto Alegre, v. 56, n.1, p. 59-65, jan./mar. 2008.

SILVA, M. F.; GINJEIRA, A. Hipersensibilidade dentinária: etiologia e prevenção. **Rev. Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 52, n. 4, p. 217–224, 2011.

TONETTO, M. R. et al. Hipersensibilidade dentinária cervical: em busca de um tratamento eficaz. **Rev. Odontol. Univ. Cid.**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 190-9, set./dez. 2012.

UNFER, D. T. et al. Avaliação em MEV da fenda resultante da contração de polimerização da resina composta aplicada sobre diferentes materiais protetores pulpaes. **Revista Odonto Ciência**, v.21, n.54, out./dez. 2006.

VARRONE, L. F. **Alterações pulpares e periapicais decorrentes de sobrecarga oclusal em ratos associadas ou não à periodontite induzida.** 60 f. Dissertação (Mestrado em Endodontia) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2010.