

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CENTRO INTEGRADO DE SAÚDE  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PPG MESTRADO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA

**Jean Marcel de Oliveira**

**EFEITO DO CIMENTO DE ÓXIDO DE ZINCO E EUGENOL NO  
TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA**

Juiz de Fora

2010

**JEAN MARCEL DE OLIVEIRA**

**EFEITO DO CIMENTO DE ÓXIDO DE ZINCO E EUGENOL NO  
TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA**

Dissertação apresentada ao PPG-  
Mestrado em Clínica Odontológica da  
Faculdade de Odontologia da Universidade  
Federal de Juiz de Fora, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Mestre  
em Odontologia, Área de concentração  
Clínica Odontológica.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Das Graças Afonso Miranda Chaves**

**Co-orientador: Prof. Dr. Celso Neiva Campos**

Juiz de Fora

2010

Oliveira, J M

Efeito do cimento de óxido de zinco e eugenol sobre o tratamento da hipersensibilidade dentinária. / Jean Marcel de Oliveira. –2010.

Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

1. Hipersensibilidade dentinária.
2. Cimento de óxido de zinco e eugenol.
3. Microscopia eletrônica de varredura.

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho*

*Ao meu maior tesouro, minha família, principalmente aos meus pais José de Arimatea e Vânia pelo grande apoio e incentivo não me deixando desanimar mesmo nos momentos mais difíceis.*

*A Larissa pelo amor, carinho e dedicação.*

*A minha segunda família os meus grandes amigos e amigas.*

*A Prof<sup>a</sup> Graça e ao Prof. Henrique Duque, pela oportunidade e pela confiança que sempre depositaram sobre mim. O meu mais sincero muito obrigado!*

## AGRADECIMENTOS

### *Agradeço*

*À Deus, pelo dom da vida e por me abençoar e proteger durante meu caminho.*

*À Universidade Federal de Juiz de Fora, em nome do Magnífico Reitor Prof. Titular Dr. Henrique Duque de Miranda Chaves Filho; a Faculdade de Odontologia da UFJF, em nome do Digníssimo diretor Prof. Dr. Antônio Márcio Resende do Carmo por todo apoio oferecido para o desenvolvimento dos trabalhos.*

*À Coordenadora do PPG Mestrado em Clínica Odontológica e minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria das Graças Afonso Miranda Chaves, pela dedicação, total apoio e incentivo durante toda a minha formação.*

*Ao meu Co-orientador Prof Dr Celso Neiva Campos exemplo de mestre.*

*Aos professores do curso de Mestrado em Clínica Odontológica, muito obrigado por tudo durante estes dois anos de curso.*

*Aos professores Evandro e Eleliese meus padrinhos na profissão de Cirurgião Dentista.*

*Aos colegas de curso pelo companheirismo e amizade durante esta caminhada.*

*A Milene, muito obrigado pela ajuda do começo ao fim do mestrado, pelo apoio nas pesquisas e pela eterna amizade.*

*À Escola de Agricultura Luiz de Queiróz, em nome do Prof. Dr. Elliot W. Kitajima, coordenador do Núcleo de Apoio a Pesquisa Agropecuária em Microscopia Eletrônica de Varredura, e de seus colaboradores Renato e Francisco pela oportunidade de realizar este trabalho e pela ajuda fundamental na utilização do MEV.*

*Aos funcionários da Faculdade de Odontologia, em especial ao Ermínio, Saulo e Wanessa, pelo carinho e amizade.*

*Aos alunos do curso de graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFJF.*

*A todos que de alguma maneira me ajudaram durante esta caminhada!*

OLIVEIRA, J. M. **Efeito do cimento de óxido de zinco e eugenol no tratamento da hipersensibilidade dentinária.** 2010. 83 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado em Clínica Odontológica) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG).

## RESUMO

Este estudo avaliou o efeito do cimento de óxido de zinco e eugenol no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Na primeira etapa, *in vitro*, foram utilizados 10 pré-molares que foram cortados para obtenção de corpos de prova. Posteriormente, foram divididos em dois grupos de 5 elementos e expostos a condicionamento ácido. O grupo Teste sofreu aplicação de uma camada de cimento de óxido de zinco e eugenol sobre a dentina exposta, enquanto o grupo Controle não sofreu aplicação desta camada. Após período de armazenamento de 7 dias, o grupo teste teve sua camada de cimento removida. Ambos os grupos foram visualizados em microscopia eletrônica de varredura para avaliação quanto às aberturas dos túbulos dentinários. Já na etapa *in vivo*, foram utilizados 36 elementos dentários de pacientes portadores de hipersensibilidade dentinária diagnosticados a partir de estímulos de jato de ar e a dor mensurada através de uma Escala de Avaliação Numérica. Utilizou-se o esquema de “boca dividida”, onde o lado teste foi tratado com cimento de óxido de zinco e eugenol; enquanto o lado Controle foi tratado com dentifrício contendo nitrato de potássio a 5% e fluoreto de sódio). Os dados coletados foram submetidos à análise estatística através de Teste paramétrico t de *student* pareado. Os resultados mostraram que o cimento de óxido de zinco e eugenol foi eficaz no tratamento da hipersensibilidade dentinária, apresentando resultado superior ao dentifrício contendo 5% de nitrato de potássio após 7 dias (68,52% de melhora do quadro doloroso contra 11,06% respectivamente, sendo esta diferença estatisticamente significativamente  $p < 0,001$ ). Acredita-se que o resultado alcançado deveu-se, pelo menos em parte, à obliteração parcial dos túbulos dentinários visualizada através microscopia eletrônica de varredura.

PALAVRAS-CHAVE: Hipersensibilidade dentinária – Cimento de óxido de zinco e eugenol - microscopia eletrônica de varredura.

OLIVEIRA, J M. **Effect of zinc oxide eugenol cement in the treatment of dentin hypersensitivity**. 2010. 83 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado em Clínica Odontológica) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG).

## ABSTRACT

This study evaluated the effect of cement zinc oxide and eugenol in the treatment of dentin hypersensitivity. In the first step, in vitro, 10 premolars were used which were cut to obtain specimens. Subsequently, they were divided into two groups of five elements and exposed to acid etching. The test group underwent application of a cement layer of zinc oxide and eugenol on dentine, while the control group did not suffer this application layer. After a storage period of seven days, the test group had its layer of cement removed. Both groups were seen in scanning electron microscopy for evaluation as to the openings of dentinal tubules. Already in the in vivo, 36 elements were used in dental patients with dentine hypersensitivity diagnosed from stimuli of air jet and pain measured using a Numerical Rating Scale. Scheme of "split mouth" was used, where the test side was treated with cement and zinc oxide eugenol, whereas the control side was treated with dentifrice containing potassium nitrate and 5% sodium fluoride). The collected data were statistically analyzed by parametric Student's t test paired. The results showed that the cement zinc oxide and eugenol was effective in the treatment of dentine hypersensitivity, giving a result above the dentifrice containing 5% potassium nitrate after 7 days (68.52% improvement of pain against 11.06% respectively, being statistically significantly  $p < 0.001$ ). It is believed that the result achieved was due, at least in part to the partial obliteration of dentinal tubules viewed by scanning electron microscopy.

**KEYWORDS:** Hypersensibility dentin - zinc oxide eugenol cement - scanning electron microscopy.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAP	– Academia Americana de Periodontia
A°	– Angström
A $\delta$	– Fibras nervosas do grupo A- delta
A $\beta$	– Fibras nervosas do grupo A-Beta
°C	– Graus Celsius
Ca(OH) <sub>2</sub>	– Hidróxido de cálcio
cm	– Centímetros
CON	– Grupo controle
COX	– Cicloxigenase
EDX	– Energia dispersiva de raio X
Esalq	– Escola de agricultura Luiz de Queiróz
EVA	– Escala visual analógica
°F	– Graus Fahrenheit
HD	– Hipersensibilidade dentinária
H <sub>0</sub>	– Hipótese nula
IASP	– Associação internacional para estudos da dor ( <i>International Association for Studies of Pain</i> )
KCl	– Cloreto de potássio
kPa	– Quilopascal
Kv	– Kilovolts
Kvp	– Pico quilovoltagem
K <sup>+</sup>	– Íon potássio
l	– Litros
l/min	– Litros por minuto
MEPA	– Microscopia Eletrônica Aplicada à Pesquisa Agropecuária
MET	– Microscopia eletrônica de transmissão
MEV	– Microscopia eletrônica de varredura
mm	– Milímetros
Mol/l	– Mol por litro

M Mol/l	– Mili mols por litro
mm <sup>2</sup>	– Milímetros quadrados
MPa	– Megapascal
mV	– Milivolts
mW	– Miliwatts
mW/cm	– Miliwatts por centímetro
mW/cm <sup>2</sup>	– Miliwatts por centímetro quadrado
m/s	– Metros por segundo
NaCl	– Cloreto de sódio
NAP	– Núcleo de Apoio à Pesquisa
OZE	– Óxido de zinco e eugenol
pH	– Potencial de hidrogênio
ppm	– Partes por milhão
Psi	– Libra força por polega quadrada
SPSS	– <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
USP	– Universidade de São Paulo
V	– Face vestibular
VRS	– índice de escala verbal
VR1	– Receptor vanilóide 1
XMT	– Microtomografia por raio-X
XRD	– Dispersão de raio X
Nd:YAP	– Laser de Argônio
μm	– Micrômetro

# SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	05
<b>ABSTRACT</b> .....	07
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	09
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	11
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	18
2.1 Dor.....	18
2.1.1 Conceito e Considerações.....	18
2.1.2 Escalas de avaliação da dor.....	20
2.2 Recessão gengival.....	23
2.3 Dentina.....	25
2.4 Hipersensibilidade dentinária (HD).....	29
2.4.1 Conceito, etimologia e prevalência.....	29
2.4.2 Etiologia e outras considerações.....	30
2.5 Estímulos utilizados para provocar a dor na hipersensibilidade dentinária.....	33
2.6 Tratamentos para a hipersensibilidade dentinária.....	35
2.7 Testes utilizados para avaliar a hipersensibilidade dentinária.....	41
2.8 Cimento de óxido de zinco e eugenol.....	44
<b>3 PROPOSIÇÃO</b> .....	49
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	50
4.1 MATERIAL .....	50
4.1.1 Cimento de óxido de zinco e eugenol.....	50
4.1.2 Outros materiais .....	50

4.2 MÉTODOS .....	50
4.2.1 Análise <i>in vitro</i> em MEV.....	50
4.2.2 Etapa <i>in vivo</i> .....	54
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>59</b>
5.1 Etapa <i>in vivo</i> .....	59
5.2 Etapa <i>in vitro</i> .....	65
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>67</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>79</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Representação de um tubulo dentinário (adaptada de Pashey et al, 2001).....	31
Figura 2	– Representação da estrutura química do eugenol ( adaptada de Ohkubo e Shibata, 1997).....	44
Figura 3	– A- pó de óxido de zinco e eugenol, B- líquido contendo eugenol (Pulposan®) .....	50
Figura 4	– Corpos de prova fixados em “stubs” metálicos com fita adesiva de carbono.....	53
Figura 5	– Mostrando os corpos de prova metalizados com ouro-paládio.....	53
Figura 6	– Microscópio eletrônico de varredura DSM 940 A Balzers (NAP/MEPA-ESALQ/USP).....	54
Figura 7	– Padronização da distância com canudo acoplado a seringa tríplice.....	55
Figura 8	– Escala de índice gráfico e sua correspondência com o nível de dor.....	56
Figura 9	– Esquema de boca dividida.....	56
Figura10	– Foto mostrando o dentifrício Sensodyne® Pro-Esmalte.....	57
Figura11	– Tratamento com cimento de óxido de zinco e eugenol no lado Teste.....	57
Figura12	– Proteção do OZE com cimento cirúrgico COE-PACK™ .....	57
Figura 13	– Fotomicrografias A,B,C e D, obtidas a partir de microscopia eletrônica de varredura do grupo controle (sem tratamento com OZE), padronizadas em 2000 vezes de magnificação e 15Kvp.....	65
Figura 14	– Fotomicrografias E, F, G, H, obtidas a partir de microscopia eletrônica de varredura do grupo Teste (tratados com OZE), padronizadas em 2000 vezes de magnificação e 15 Kvp.....	66
Figura 15	– Percentual de diferença conforme variação de uma unidade seguindo a Escala de Índice Gráfico.....	68

Gráfico 1 – Média de sensibilidade dolorosa dos grupos Controle e Teste (pré e pós tratamento).....	61
Gráfico 2 – Média de sensibilidade dolorosa dos grupos Controle e Teste (pré tratamento).....	62
Gráfico 3 – Média de sensibilidade dolorosa do grupo controle (pré e pós tratamento).....	63
Gráfico 4 – Média de sensibilidade dolorosa do grupo Teste (pré e pós tratamento).....	64
Gráfico 5 – Média de sensibilidade dolorosa do grupo Controle e Teste (pós tratamento).....	64
Quadro 1 – Classificação das fibras nervosas dos mamíferos (adaptado de Nair, 1995).....	18
Quadro 2 – Nível de sensibilidade dolorosa dos pacientes.....	60
Quadro 3 – Média e desvio padrão da sensibilidade dolorosa, por grupo.....	61
Quadro 4 – T teste para igualdade de médias.....	62

## 1 INTRODUÇÃO

A hipersensibilidade dentinária, ou hiperestesia dentinária é conceituada como uma dor aguda, de curta duração, bem localizada, que provém da dentina exposta a partir de estímulos químicos, voláteis, térmicos, tácteis ou osmóticos e que não pode ser atribuída a outra forma de defeito ou patologia dental (KIELBASSA, 2002). Esta alteração constitui-se de um problema que assola grande parte da população mundial causando desconforto ao paciente, com uma variação na prevalência de 3 a 57%, enquanto, que nos casos de pacientes periodontais esta prevalência sobe de 72 a 98% (ADDY, 2002).

Alguns pacientes com longos quadros de hipersensibilidade dentinária não resolvidos podem exibir uma variedade de comportamentos ou indícios posturais. Estes incluem: evitar o tratamento odontológico, insistir em serem anestesiados mesmo em procedimentos simples, tensão muscular facial, punhos cerrados, braços cruzados e posição de cabeça inoportuna. Além disso, casos não diagnosticados ou não tratados podem criar barreiras a uma consulta efetiva por parte do dentista e ao correto diagnóstico de lesões, pois tais pacientes encontram dificuldade para descreverem sintomas clínicos específicos (PANAGAKOS et al., 2009).

A etiologia da hipersensibilidade dentinária decorre de dois processos que devem ocorrer simultaneamente: a exposição da dentina a partir da destruição do esmalte ou cimento; e abertura dos túbulos dentinários ligados à polpa viva (ADDY, 2002; WOLFF, 2009).

A teoria mais aceita para explicar a hipersensibilidade dentinária é a teoria hidrodinâmica de Brännström 1966 (*apud* GENTILE e GREGHI, 2004), a qual preconiza que o fluido no interior dos túbulos dentinários poderia se movimentar causando uma deformação dos prolongamentos odontoblásticos e fibras nervosas receptoras localizadas na polpa dental. Portanto, a dor seria produzida por um rápido movimento do conteúdo líquido dos túbulos dentinários quando estimulados (FARIA e VILLELA, 2000; SAURO, WATSON E THOMPSON, 2010). Macroscopicamente, a aparência da dentina hipersensível não difere da dentina sem sensibilidade, embora, à luz da microscopia eletrônica de varredura os orifícios

dos túbulos dentinários apresentem-se mais largos e em maior número do que em áreas sem sensibilidade (VALE e BRAMANTE, 1997).

Existem vários tratamentos para a hipersensibilidade dentinária, dentre eles, agentes químicos: corticóides, nitrato de prata, cloreto de estrôncio, nitrato de potássio, fluoretos, oxalatos; agentes físicos: resinas compostas, cimento de ionômero de vidro, lasers, iontoforese e terapia cirúrgica mucogengival de recobrimento radicular. Estes tratamentos se baseiam no impedimento da movimentação do fluido no interior dos túbulos dentinários ou no bloqueio neural dos receptores pulpare, ou ambos simultaneamente. O nitrato de potássio é atualmente o único agente capaz de dessensibilizar os receptores pulpare (JACOBSEN e BRUCE, 2001). Estudo *in vitro* de Margareth et al.(1999) mostrou que alguns destes agentes não conseguem obliterar por completo os túbulos dentinários.

O cimento de óxido de zinco e eugenol é formado pela mistura de um pó composto por óxido de zinco e um líquido contendo eugenol. Possui seu pH próximo de 7 no momento de sua inserção, o que o torna um dos materiais menos irritantes dentre os materiais odontológicos. Este material está indicado para cimentações temporárias, permanentes, base, e restaurações temporárias (*AMERICAN DENTAL ASSOCIATION*, 1990). O cimento de óxido de zinco e eugenol apresenta excelente propriedade seladora e antimicrobiana devido ao eugenol; no entanto, suas propriedades físicas não permitem seu uso por tempo prolongado. A dentina imediatamente adjacente à cavidade enche-se com o cimento de óxido de zinco e eugenol quando exposto a uma concentração de  $10^{-2}$  mol/l de concentração de eugenol; além de apresentar efeito bactericida nesta concentração (HASHIEH et al., 1998). Segundo Takatsuka et al. (2005), um protótipo de dentifrício contendo 1% de óxido de zinco e eugenol mostrou efeito inibitório sobre a desmineralização dentinária *in vitro*. Em baixas concentrações, o eugenol inibe a formação de prostaglandinas, altera a atividade dos receptores sensoriais da polpa, além de inibir a quimiotaxia dos leucócitos (HASHIEH et al., 1998).

Apesar da extensa gama de métodos terapêuticos para o tratamento da hipersensibilidade dentinária, ainda não há um tratamento considerado como padrão ouro, principalmente nos casos em que a cirurgia para recobrimento radicular total não é previsível, como nos casos de recessão classe III e IV de Miller (DABABNEH

et al., 1999). Devido às propriedades promissoras do cimento de óxido de zinco e eugenol, pretende-se neste estudo, testar a sua eficácia no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Dor

#### 2.1.1 Conceito e considerações

Merskey et al. (1986), em trabalho sobre a lista com definições e notas recomendada pela associação Internacional para Estudos da Dor (*International Association for Studies of Pain - IASP*), define a dor como uma experiência sensorial e emocional desagradável, que é associada ou descrita em termos de lesões (ou disfunções) teciduais.

Nair (1995) em trabalho sobre elementos neurais presentes na polpa dental e na dentina, afirma que os elementos dentários dos seres humanos são inervados por fibras do grupo A (em sua grande maioria  $A\delta$  e poucas  $A\beta$ ) e do grupo C (Quadro 1). Estas fibras penetram no elemento dental através dos forames apicais e arborizam a câmara pulpar formando o plexo de Rashkow. Algumas fibras deixam este plexo, passam pelos odontoblastos e penetram nos túbulos dentinários.

Quadro 1: Classificação das fibras nervosas dos mamíferos (adaptado de Nair, 1995)

Tipo	Diametro	Velocidade	Função
$A\alpha$	12-22	70-120 m/s	Motor: Propriocepção
<b><math>A\beta</math></b>	<b>5-12</b>	<b>30-70 m/s</b>	<b>Sensorial: Toque e pressão</b>
$A\gamma$	3-6	15-30 m/s	Motor: Fibras musculares
<b><math>A\delta</math></b>	<b>2-5</b>	<b>12-30 m/s</b>	<b>Sensorial: Dor aguda</b>
B	<3	3-15 m/s	Pré ganglionar autônoma
<b>C</b>	<b>&lt;2</b>	<b>0.5-2 m/s</b>	<b>Sensorial: Dor indefinida</b> <b>Pós ganglionar autônoma</b>

Bender (2000), em revisão sobre diagnóstico da dor pulpar afirmou que os nervos são parecidos, pois transmitem impulsos elétricos; no entanto, o que os diferenciam são: a velocidade de transmissão do impulso e a modalidade da sensação (tátil, térmica, dor, olfato, audição, visão), de acordo com seus tratos terminais no sistema nervoso central. A polpa dental é um excelente exemplo de uma resposta específica, onde qualquer estímulo, seja ele tátil, térmico, elétrico ou químico, é capaz de gerar como resposta apenas dor. A intensidade da dor é comandada pela frequência do disparo do impulso, número de nervos e tipo de fibra nervosa. Há fibras de condução rápida, mielínicas A-delta com velocidade de transmissão de 12 a 30 m/s, e fibras desmielinizadas, de condução lenta tipo C, com velocidade de transmissão de 0,5 a 2 m/s. Esta velocidade de condução está relacionada com o diâmetro da fibra nervosa. Diferenças nas características na sensação da dor tais como picada ou espetada estimulam fibras A-delta, enquanto dores com sensação de queimação ou golpe estimulam fibras C. Estímulos térmicos de calor e frio causam uma forte e rápida onda de movimentação do fluido dentinário, causando deformação das membranas celulares das terminações nervosas livres agindo como um receptor mecânico que estimulam as fibras A-delta.

Rhudy e Meagher (2000) pesquisaram o efeito do medo e da ansiedade sobre a sensação de dor em seres humanos. Afirmaram que a dor não é determinada simplesmente pela intensidade do estímulo ao nociceptor e concluíram que o estado emocional modula a sensação de dor.

Carvalho e Kowacs (2006), em revisão sobre a avaliação da dor, relataram o conceito de dor definida pela *Association for the Study of Pain* como “sensação desagradável e experiência emocional associada a dano real ou potencial de um tecido”. Afirmam que a dor não é simplesmente determinada pela intensidade do estímulo ao nociceptor, mas também é modulada pelo medo, ansiedade e estado emocional do paciente.

### 2.1.2 Escalas de avaliação da dor

Scott e Huskisson (1976) testaram seis diferentes tipos de escalas como ferramentas para avaliação da intensidade dolorosa, em 100 pacientes de ambulatório, que sentiam dor após cirurgias periodontais. Seus resultados mostraram que somente duas escalas deram distribuição uniforme de resultados e foram consideradas satisfatórias, sendo elas: a escala visual analógica e a escala gráfica de dor. Ambas se mostraram mais sensíveis que a escala descritiva simples.

Tamaro et al. (1997) analisando os adjetivos descritores de dor (índice de escala verbal - VRS) e sua representação sobre a escala visual analógica (EVA), utilizaram 80 acadêmicos e 48 pacientes com diferentes graus de apreensão (relaxado a muito tenso) para observar como as pessoas representam os adjetivos verbais de dor sobre a escala visual analógica. Os adjetivos utilizados foram aqueles normalmente empregados tais como: ausência de dor, dor leve, suave, moderada, forte, intensa e insuportável. O estudo concluiu que os intervalos entre os adjetivos de descrição da dor não representam uma escala contínua, sendo a escala verbal incapaz de detectar mudanças na dor entre dois termos. Os achados deste trabalho também indicam que a descrição da dor pode ser influenciada por situações de estresse, assim como pela idade. Além disso, o uso do índice de escala verbal isoladamente pode resultar em falsas interpretações.

Ide et al. (2001) em estudo sobre a reprodutibilidade dos métodos de avaliação da hipersensibilidade dentinária cervical, afirmaram que o método de avaliação da dor mais utilizado é a escala visual analógica (EVA), tratando-se de um método largamente utilizado para avaliação de dores agudas e com poucas desvantagens.

CABDH (*Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity* 2003) a divisão sobre hipersensibilidade dentinária da Associação Dentária Canadense, em seu Consenso sobre a hipersensibilidade dentinária, afirmou que apesar de ainda não existir, é necessária a criação de símbolos universais idealizados para indicar a severidade e a extensão desta condição. Ainda, sugerem a criação de um índice

universal combinando mensuração da dor por analogia, com os próprios pacientes avaliando o efeito da dor sobre a sua qualidade de vida.

Cavassim et al. (2003) testaram 3 diferentes escalas como ferramentas para avaliação da intensidade dolorosa, em pacientes de ambulatório que sentiram dor após cirurgias periodontais. Foram utilizadas a escala visual analógica (EVA), a escala numérica de 101 pontos e a escala verbal de 4 pontos. Estas escalas conseguiram reproduzir as sensações sentidas pelos pacientes, mostrando-se um método simples de aplicar, confiável e válido. Através dos dados obtidos neste estudo pôde-se observar que, apesar do caráter subjetivo da dor, houve uma correlação positiva, estatisticamente significativa entre as escalas utilizadas. Desta forma, as metodologias estudadas mostraram-se adequadas para avaliação da intensidade de dor pós-operatória em procedimentos cirúrgicos periodontais e, quando empregadas corretamente, são instrumentos úteis nas pesquisas que buscam avaliar protocolos para controle da dor pós-operatória em odontologia.

Haefeli e Elfering (2006) em revisão sobre avaliação da dor, relataram que os fatores psicológicos e psicossociais são capazes de influenciar substancialmente a sensação de dor. Além disso, descreveram em seu trabalho as diversas ferramentas para avaliação da intensidade da sensação dolorosa, dentre eles: a escala visual analógica (EVA), Escala de Índice Numeral, Escala de Índice Verbal e desenho da dor. A Escala Analógica Visual consiste de uma linha reta, onde os pontos finais definem os dois limites extremos tal como: “ausência de dor e maior dor imaginável”. Os pacientes são questionados sobre sua sensação dolorosa e em seguida a referem sobre esta reta marcando o ponto que a melhor descreve. Esta ferramenta foi utilizada por Freyd em 1923. Quando os termos (leve, moderada ou severa) ou números são adicionados a Escala Analógica Visual, esta escala passa a ser denominada Escala de Índice Gráfico. Além disso, as retas de 10 ou 15 centímetros apresentam menores erros de mensuração quando comparadas as retas de 5 ou 20 centímetros. Este método quando aplicado em dois momentos distintos apresenta a vantagem de representar a real diferença de magnitude da dor. Várias tentativas foram feitas para identificar a quantidade de mudança necessária para haver significância clínica; para dores crônicas, uma mudança de 20% pode ser considerada significativa, enquanto nas dores agudas uma mudança de 12% é considerada significativa.

Pilatti et al. (2006) avaliando a prevenção e controle da dor pós operatória de cirurgias periodontais com o uso de celecoxib e dexametasona, utilizaram 3 métodos de mensuração da dor: a escala visual analógica que consistia em uma linha reta de 10 cm cujos extremos representavam ausência de dor, e pior dor imaginável, onde os pacientes marcavam sobre esta linha o nível de percepção de dor; escala numérica de 101 pontos que consistia em perguntar ao paciente em uma escala de 0 a 100, qual o nível de dor ele apresentava, e escala verbal de 4 pontos, sendo estes pontos: ausência de dor, alguma dor, dor considerável e dor que não pode ser mais severa.

Ajcharanukul et al. (2007) utilizaram 28 pré-molares hígidos que seriam extraídos por motivo ortodôntico para testar a eficácia de dentifrício contendo 500 M mol/l de cloreto de potássio no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Foi realizada uma perfuração nos elementos dentários expondo a dentina, a seguir, dois estímulos foram executados para provocar o estímulo doloroso: a sondagem exploratória e o jato de ar da seringa tríplice. Para aferir o nível de dor sentida pelo paciente utilizou-se a escala analógica visual (EVA).

Chidchuangchai et al. (2007) em estudo sobre mecanismo de transdução sensorial responsável pela dor causada por estímulo através do frio sobre a dentina humana, afirmaram que a dentina é sensível à aplicação de uma larga gama de diferentes tipos de estímulos, como: térmicos (calor e frio), mecânico, osmótico e secagem, sendo todos estes capazes de causar dor. Os autores utilizaram a Escala Analógica Visual (EVA) para avaliar o nível de dor experimentado pelo paciente. Este método consistiu em uma régua graduada de 0 a 100 milímetros, onde 0 significava ausência de dor e 100 a maior dor imaginável.

Guzeldemir et al. (2008) analisando a percepção da dor e ansiedade após raspagem em pacientes periodontalmente saudáveis, utilizaram Escala analógica visual associada e um questionário sobre ansiedade em 113 pacientes. Concluíram que altos níveis de ansiedade podem modificar a percepção de dor além de levar os pacientes a evitar o tratamento odontológico. Sugerem ainda que os cirurgiões dentistas evitem ao máximo expor seus pacientes ao desconforto e a dor.

Hamlin et al. (2009) em avaliação clínica da eficácia de uma pasta de uso profissional contendo 8% de arginina mais carbonato de cálcio no alívio da hipersensibilidade dentinária associada a profilaxia dental, utilizaram como escala de avaliação da dor a (Escala de sensibilidade ao ar frio de Schiff).

Schiff et al. (2009) estudando a eficácia clínica de uma pasta dessensibilizante de consultório contendo 8% de arginina e carbonato de cálcio no alívio instantâneo e duradouro da hipersensibilidade dentinária, utilizaram uma escala de dor chamada (Escala de sensibilidade ao ar frio de Schiff), que consistia em isolar com os dedos do examinador os dentes adjacentes ao elemento a ser testado, e aplicado ar da seringa tríplex com 60 psi ( $\pm$  5psi) e 70°F ( $\pm$  3°F) por 1 segundo de uma distância de aproximadamente 1 cm. A pontuação desta escala era dividida da seguinte forma: 0 quando o paciente não respondia ao estímulo de ar; 1 quando o paciente respondia ao estímulo de ar porém não solicitava a descontinuação do estímulo; 2 quando o paciente respondia ao estímulo de ar e solicitava a descontinuação do estímulo; 3 quando o paciente respondia ao estímulo de ar, considerava o estímulo doloroso e solicitava descontinuação do estímulo.

## **2.2 Recessão gengival**

Miller (1985) classificou as recessões em: Classe I, quando a recessão não atinge a linha mucogengival e não há perda tecidual óssea interdentária; Classe II, quando a recessão atinge ou ultrapassa a linha mucogengival, não havendo ainda perda tecidual óssea interdentária; Classe III, se a recessão não atinge a linha mucogengival, há perda de osso e gengiva interdental e o tecido interproximal é coronário a base da recessão; Classe IV, se a recessão atinge ou ultrapassa a linha mucogengival e os tecidos proximais estão situados no nível da base da recessão.

Ide et al. (2001) em estudo sobre a reproductibilidade dos métodos de avaliação da hipersensibilidade dentinária cervical, afirmaram que a

hipersensibilidade dentinária é uma condição clínica comum em pacientes que possuem recessão gengival.

Jacobsem e Bruce (2001) em revisão sobre hipersensibilidade dentinária relataram que a recessão gengival é a causa mais comum de exposição dos túbulos dentinários. Quando ocorre uma recessão gengival o cemento é imediatamente exposto ao meio bucal, e por se tratar de uma fina camada, pode sofrer erosão ou abrasão facilmente, expondo assim, a dentina e os túbulos dentinários. Uma vez expostos estes túbulos, há frequentemente processos ou hábitos que mantêm estes túbulos abertos, e estes incluem: pobre controle de placa, desgaste do esmalte, erosão cervical, escovação incorreta e exposição a bebidas ácidas. Várias são as causas da recessão gengival, dentre elas: inserção inadequada da gengiva, raízes proeminentes, escovação traumatogênica, cirurgias para redução de bolsa periodontal, coroas mal adaptadas, periodontites e traumas.

AAP (*American Academy of Periodontology* 2005) em estudo sobre a reconstrução oral e considerações corretivas na terapia periodontal, definiu a recessão tecidual marginal como o deslocamento do periodonto de proteção e de sustentação apicalmente à junção amelocementária. Sua etiologia é multifatorial e dentre os fatores predisponentes ou desencadeantes estão: deiscência óssea, fenestração óssea, cortical óssea fina; ausência ou pequena espessura ou altura de tecido queratinizado, má-posição dentária, tração de freios e bridas e vestibulo raso, escovação traumatogênica, lesões cervicais não cariosas, inflamação, próteses fixas não adaptadas, grampos, barras ou selas compressivas em prótese removível, violação do espaço biológico, incisão relaxante mal-situada, extração, movimento ortodôntico fora dos limites ósseos, traumatismo oclusal, tabagismo e hábitos nocivos.

## 2.3 Dentina

Lindhe e Goldberg (1993) revisando sobre a dentinogênese, afirmaram que a dentina é o tecido mineralizado mais volumoso do dente, sendo constituída de 70 % do peso de fase mineral, 20 % de fase orgânica e 10 % de água. Trata-se de um tecido altamente permeável, tanto para fluidos quanto para escoamento de moléculas, assim como invasão microbiana, isso devido a presença dos túbulos dentinários. Estes túbulos apresentam de 1 a 3  $\mu\text{m}$  de diâmetro, descritos como em forma de S curvado. Seu número varia de acordo com a proximidade da polpa dental, sendo 15.000 túbulos por milímetro quadrado na dentina mais externa, 25.000/ $\text{mm}^2$  na central e 55.000/ $\text{mm}^2$  nas proximidades da polpa. A existência de estruturas nervosas na região subodontoblástica é chamada de plexo de Raschkow, enquanto uma pequena quantidade de fibras desmielinizadas podem se estender dentro de uma pequena distância dentro da dentina (100 a 150  $\mu\text{m}$ ).

Pashley (1996) em trabalho sobre a dinâmica do complexo dentino pulpar, afirmou que a dentina e a polpa dentária são funcionalmente associadas e integradas como um tecido. Quando dentes intactos normais são estimulados termicamente, o fluido dentinário se expande ou se contrai mais rápido que o volume do túbulo dentinário que contém o fluido. Isso causa a ativação hidrodinâmica dos nervos intradentais e é um exemplo de associação funcional da polpa e da dentina de um dente intacto.

Gillam et al. (1997) analisando a fisiologia e a sensibilidade dentinária através de um modelo com discos de dentina, afirmaram que a dentina é um tecido conjuntivo mineralizado, formado a partir de uma matriz orgânica na qual minerais são depositados posteriormente sobre a mesma. A sua formação ocorre na fase de sino (campânula), onde células do epitélio interno do órgão de esmalte induzem a diferenciação de células da papila dental, formando os odontoblastos. Estas células são responsáveis pela deposição de matriz extracelular, sobre a qual se depositam sais de cálcio e fosfato no formato de cristais de hidroxiapatita.

Addy (2002) em revisão sobre a hipersensibilidade dentinária e suas novas perspectivas, afirmou que a dentina exibindo hipersensibilidade dentinária macroscopicamente não se difere daquela sem hipersensibilidade. No entanto, em nível microscópico, os túbulos abertos apresentam-se em maior número (oito vezes) e mais largos (duas vezes o diâmetro normal) em dentina com hipersensibilidade dentinária comparada àquela sem sensibilidade.

Vanuspong et al. (2002) num estudo *in vitro* sobre o desgaste dental cervical e a sensibilidade, avaliaram a desmineralização e remineralização da dentina em função do pH e do tempo. Afirmaram que a dentina é recoberta por esmalte na porção coronal e por cemento na porção radicular, e que desta forma, ela se encontra protegida do desgaste. Entretanto, quando há perda do esmalte através de atrição, abrasão, abfração ou erosão; ou do tecido periodontal na forma de recessão gengival, a dentina se torna exposta e susceptível ao desgaste. Os autores utilizaram discos de dentina preparados a partir de terceiros molares não erupcionados, expondo-os ao ácido cítrico em diferentes tempos e pH, obtendo dados a partir de perfilometria. Estes dados permitiram concluir que a erosão da dentina depende tanto do tempo quanto do pH, sendo 6,0 o pH crítico para dissolução da dentina. Infelizmente este ponto crítico é superior ao pH da maioria das frutas, bebidas ácidas e alguns enxaguatórios bucais. Estes dados também ressaltam as diferenças físicas e químicas significantes entre o desgaste do esmalte e da dentina.

Prati et al. (2003) analisando a permeabilidade e a morfologia da dentina após erosão produzida por bebidas ácidas, utilizaram discos de dentina embebidos em bebida a base de cola (ácido fosfórico), suco de laranja (ácido ascórbico e cítrico), vinho branco (ácido tartárico), vinagre (ácido acético) e xarope mucolítico (ácido benzóico e tartárico) e mensuraram a permeabilidade através de condução hidráulica e analisaram a microestrutura dentinária através de microscopia eletrônica de varredura. Os dados mostraram claramente que a exposição da dentina a bebidas ácidas mesmo por curto espaço de tempo é capaz de remover a *smear layer* e aumentar a permeabilidade dentinária. Além disso, a *smear layer* não representa uma camada capaz de proteger a dentina da exposição à bebidas ácidas, visto que estas são capazes de remover não só a *smear layer* mas também os *smear plugs*, dilatar o diâmetro dos túbulos dentinários, remover a

matéria orgânica da dentina peritubular e expor o colágeno. Sendo estas condições morfológicas (ausência de *smear layer* e *smear plugs*, túbulos dentinários abertos e exposição das fibras de colágenos) são semelhantes aquelas encontradas na hipersensibilidade dentinária.

Lee et al. (2006) em estudo *in vitro* sobre a hipersensibilidade dentinária tratada a partir da associação do laser Nd:YAP com o bioglass afirmaram que a hipersensibilidade dentinária está diretamente relacionada a exposição dos túbulos. Além disso, dentes sensíveis apresentam um aumento de 35% em número de túbulos dentinários além de diâmetros mais largos, com 0,83  $\mu\text{m}$  em média comparado com 0,43  $\mu\text{m}$  dos dentes sem sensibilidade. De acordo com a equação de Poiseuille-Hagen sobre flúidos, o movimento deste fluido dentro do túbulo dentinário é proporcional a quarta potência do raio do túbulo.

Siviero et al. (2006) analisando a topografia diametral e quantitativa de túbulos dentinários em canais radiculares de dentes humanos, utilizaram microscopia eletrônica de varredura e constataram que não foi encontrada uma correlação entre o número e o diâmetro dos túbulos dentinários entre as diferentes faixas etárias estudadas (10-15; 16-30; 31-45 e 46-80 anos). Além disso, houve uma diferença estatisticamente significativa entre os terços radiculares tanto para o fator diâmetro, quanto para o fator número de túbulos, sendo o terço cervical o que apresentou maior número de túbulos dentinários e os maiores diâmetros, seguido em ordem decrescente pelos terços médio e apical.

Banomyong et al. (2007) utilizando microscopia eletrônica de varredura e pressão simulada da polpa de 1.3 kPa, em estudo sobre o efeito de 4 condicionadores ácidos sobre a permeabilidade dentinária e força de adesão, concluíram que, o condicionamento com ácido fosfórico aumenta significativamente a permeabilidade dentinária e que isso influencia a sensibilidade dentinária. Clinicamente, um aumento da umidade da dentina após ataque com ácido fosfórico sobre pressão pulpar pode influenciar a adesão entre dentina e materiais a base de resina e também causar sensibilidade dentinária.

Chidchuangchai et al. (2007) em estudo sobre mecanismo de transdução sensorial responsável pela dor causada por estímulo através do frio sobre a dentina humana afirmaram que a dentina é sensível à aplicação de uma larga gama de

diferentes tipos de estímulos, sendo eles: térmicos (calor e frio), mecânico, osmótico e secagem. Todos estes estímulos são capazes de causar dor. Os túbulos dentinários agem como uma ligação hidráulica entre o local do estímulo e as terminações nervosas localizadas na polpa. Como o líquido presente dentro dos túbulos dentinários possui grande coeficiente de expansão térmica, a presença de frio promove grande contração, que por sua vez, determina um grande fluxo de líquido da polpa em direção ao meio externo. Um fator que pode afetar a resposta ao frio é a inflamação da polpa dental e esta inflamação por sua vez, pode afetar as propriedades das terminações nervosas e o mecanismo de transdução. Este experimento demonstrou que a dentina atacada por ácido fosfórico 35% por 30 segundos aumenta substancialmente a sua sensibilidade ao estímulo por frio. Vale ressaltar que este efeito ocorreu devido a abertura das terminações periféricas dos túbulos dentinários pela remoção da smear layer.

Kawabata et al. (2008) estudando o transporte de difusão da dentina, afirmaram que os túbulos dentinários da dentina hipersensível apresentam um diâmetro duas vezes maior em relação àquelas das áreas sem hipersensibilidade. Além disso, a movimentação do fluido dentinário é proporcional a quarta potência da luz do túbulo, sendo a microestrutura da dentina, caracterizada principalmente pela presença destes túbulos que atravessam toda a espessura da dentina e possuem parede hipercalcificada com dentina peritubular para um reforço da maior parte da dentina.

Zandim, Leite e Sampaio (2010) avaliaram *in vitro* o efeito da escovação após aplicação de ácidos presentes na dieta sobre a permeabilidade dentinária. Utilizaram terceiros molares que foram seccionados para a formação de corpos de prova compostos da junção cimento esmalte. Estes corpos de prova sofreram desgaste de 1mm para exposição da dentina, foram tratados por EDTA, e raspados com curetas Gracey para formação de smear layer. Foram submersos em ácidos (suco de limão, vinagre e bebida a base de cola, vinho branco e suco de laranja) e escovados sem a presença de dentifrícios. Após teste de condução hidráulica os resultados mostraram que a escovação após aplicação de ácidos aumentou consideravelmente a permeabilidade dentinária.

## **2.4 Hipersensibilidade dentinária (HD)**

### **2.4.1 Conceito, etimologia e prevalência**

Holland et al. (1997) em guia de desenho e conduta para testes clínicos sobre a hipersensibilidade dentinária, conceituaram a hipersensibilidade dentinária como dor aguda levantada pela dentina exposta em resposta a estímulo tipicamente térmico, volátil, tátil, osmótico ou químico e que não pode ser descrito como nenhuma outra forma de defeito dental ou patologia.

Addy (2002) em revisão sobre a hipersensibilidade dentinária e suas novas perspectivas afirmou que o termo hipersensibilidade dentinária parece ser impreciso ou impróprio, e que o termo sensibilidade dentinária seria o mais correto, aceitando-se, que a própria dentina não pode ser sensível, mas que o estímulo quando aplicado sobre a superfície dentinária, provoca uma resposta dos nervos pulpares. O autor também cita diversos termos de uso comum para a hipersensibilidade dentinária, dentre eles: sensibilidade dentinária, hipersensibilidade da dentina, hipersensibilidade ou sensibilidade cervical, hipersensibilidade ou sensibilidade radicular, hipersensibilidade ou sensibilidade cementária, sendo este último termo considerado impróprio. Há uma variação na prevalência da HD, de 3 a 57%, enquanto nos pacientes periodontais esta prevalência varia de 72 a 98%. O pico da idade dos pacientes afetada é de 30 a 40 anos, sendo as mulheres mais afetadas que os homens. Os dentes mais afetados em ordem crescente são: caninos e primeiros pré-molares, incisivos e segundo molares, sendo a grande maioria na face vestibular e na região cervical.

Kielbassa (2002) em estudo sobre a hipersensibilidade dentinária a conceituou como: dor aguda, de curta duração, bem localizada, que provém da dentina exposta a partir de estímulos químicos, voláteis, térmicos, tácteis ou osmóticos e que não pode ser atribuída a outra forma de defeito ou patologia dental.

Kawabata et al. (2008) analisando o transporte de difusão através dos túbulos dentinários afirmaram que a prevalência da hipersensibilidade dentinária nos

pacientes do Reino Unido alcança 50% e nos casos de pacientes portadores de doença periodontal crônica este índice alcança de 60 a 98%.

West (2008) revisou a prevenção e o tratamento da hipersensibilidade dentinária. Afirmou que há relatos desta alteração desde 1530 e que somente por volta de 1700 esta alteração foi extensivamente estudada. Com a maior expectativa de vida das pessoas com dentição natural funcional, haverá um aumento na incidência de casos de hipersensibilidade. Segundo o autor a incidência varia nos estudos de 3 a 57%, um percentual de 15% é o mais consistente na literatura.

Schiff et al. (2009) avaliaram a eficácia clínica de uma pasta dessensibilizante de consultório contendo 8% de arginina e carbonato de cálcio no alívio instantâneo e duradouro da hipersensibilidade dentinária. Afirmaram que a hipersensibilidade dentinária está provavelmente aumentando com o aumento da expectativa de vida, e todas as faixa etárias apresentam comportamentos que promovem a exposição dentinária devido, principalmente, à recessão gengival e à erosão dentária. Esta é considerada uma das mais freqüentes e comuns condições dolorosas da cavidade oral, e apesar disso é uma das que apresenta menores índices de tratamento satisfatório.

#### **2.4.2 Etiologia e outras considerações**

Gillan et al. (1997) em estudo sobre um modelo plausível para testar a fisiologia e a sensibilidade da dentina através de discos de dentina afirmaram que a teoria hidrodinâmica da dor dentinária foi proposta no século XIX e depois modificada por Brännström em 1963.

Pashey et al. (2002) em trabalho sobre a permeabilidade dentinária na dentística restauradora afirmaram que a resistência à movimentação do fluido dos túbulos dentinários se encontra sobretudo na superfície externa da dentina, totalizando 86,4 % da resistência total, contra 6,3 % de resistência intratubular e 7,5% de resistência pulpar (Figura1).

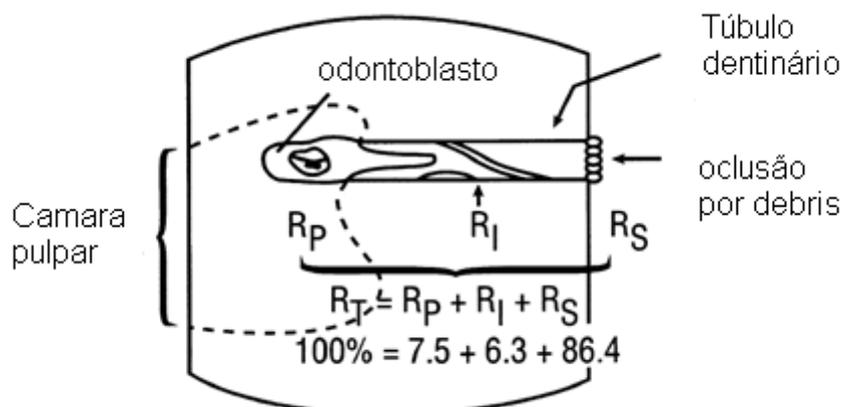


Figura 1: Representação de um túbulo dentinário, (adaptada de Pashey et al, 2001)

Addy (2002) revisando a hipersensibilidade dentinária e suas novas perspectivas considerou a hipersensibilidade dentinária como um fenômeno de desgaste do dente caracterizado principalmente pela erosão, que expõe a dentina e inicia as lesões. A abrasão causada pela escovação dos dentes com o dentífrico parece ser um fator agravante secundário, que pode também agir em sinergismo com a erosão. Em nível microscópico, a dentina com HD apresenta túbulos em maior número e mais largos (2 vezes), sendo esta uma variável importante, tendo em vista que a movimentação de fluido dentro do túbulo varia proporcionalmente à quarta potência do raio, ou seja, dobrando-se o raio do túbulo há um aumento de 16 vezes no fluxo do fluido.

Prati et al. (2003) avaliaram a permeabilidade e a morfologia da dentina após erosão induzida por bebidas ácidas e após escovação com e sem a presença de dentífricos. Os autores afirmaram que o uso diário e freqüente de bebidas ácidas por parte da população mais jovem pode levar a sérias modificações da dentina exposta ao meio bucal. Dentre os ácidos encontrados com maior freqüência estão: o ácido maleico, fosfórico e cítrico. Estando o pH dos mesmos por volta de 2 ou 3, podem ocorrer ataques ácidos à dentina provocando remoção da *smear layer* e abertura dos túbulos dentinários. Os resultados mostraram claramente que a exposição de dentina a bebidas ácidas remove a *smear layer* e aumenta a permeabilidade dentinária; e que os danos à dentina dependem do pH, composição e tempo de exposição a bebida. Além disso, mesmo quando a dentina é exposta por

pouco tempo, ocorre este aumento de permeabilidade devido a remoção da *smear layer* e *smear plugs*. Concluíram que, a *smear layer* não representa uma proteção efetiva para a dentina e que bebidas ácidas agem removendo a *smear layer* e *smear plugs*, aumentando o diâmetro dos túbulos dentinários. Condições morfológicas estas, semelhantes às condições morfológicas da dentina hipersensível. Portanto, o uso de bebidas ácidas deve ser evitado pelo paciente com exposição dentinária, afim de prevenir a hipersensibilidade dentinária. Observações em MEV mostraram que escovação com pasta (Colgate Precision e Colgate total) é capaz de formar uma *smear layer* artificial capaz de fechar os túbulos. Assim, dentifrícios podem desempenhar uma importante função na prevenção da remoção da *smear layer*, no aumento da permeabilidade dentinária e por conseqüência na hipersensibilidade dentinária.

Zero e Lussi (2005) estudando a erosão e os fatores químicos e biológicos envolvidos, afirmaram que a dentina pode se tornar exposta por dois processos: perda de esmalte ou recessão gengival seguida por perda do cemento. Sugeriram ainda que existe um sinergismo entre a etiologia da erosão e da hipersensibilidade. Consumindo bebidas ácidas com freqüência pode haver efeito erosivo sobre a dentina, removendo a *smear layer* e tornando os túbulos dentinários abertos. Estes túbulos são suscetíveis a estímulos externos que causam movimentação do fluido dentinário, que por sua vez, modificam a pressão sobre os mecanoreceptores das fibras A-beta e A-delta. Esta movimentação do fluido é percebida pelo paciente como uma dor curta e aguda.

Wolff (2009) estudando a conexão entre a hipersensibilidade dentinária, biofilme e a remineralização, afirmou que Gysi, em 1900, foi o primeiro a propor que a dor causada pela hipersensibilidade dentinária era causada por fluido oriundo da polpa. Esta teoria teria sido modificada por Brännström em 1963 dando origem a Teoria Hidrodinâmica da Dor Dentinária. E para ocorrer esta sensibilidade, os túbulos devem estar expostos e permanecerem abertos até mesmo quando expostos a saliva e outros elementos do ambiente oral. A etiologia da hipersensibilidade é uma interação multifatorial entre a erosão, abrasão, saliva, biofilme, película adquirida e placa; que influenciam a desmineralização e exposição dos túbulos dentinários.

Panagakos et al. (2009) em trabalho sobre a efetividade do tratamento em consultório de uma pasta dessensibilizante contendo 8% de arginina e carbonato de cálcio, afirmaram que alguns pacientes com longos quadros de hipersensibilidade dentinária não resolvidos podem exibir uma variedade de comportamentos ou indícios posturais. Estes incluem: evitar o tratamento odontológico, insistirem em serem anestesiados mesmo em procedimentos simples, tensão muscular facial, punhos cerrados, braços cruzados e posição de cabeça inoportuna. Além disso, casos não diagnosticados ou não tratados podem criar barreiras a uma consulta efetiva por parte do dentista e ao correto diagnóstico, pois tais pacientes encontram dificuldade para descrever sintomas clínicos específicos.

Sauro, Watson e Thompson (2010) em trabalho sobre a dessensibilização dentinária induzida por procedimentos profiláticos e de polimento afirmaram que o cemento é uma camada muito fina (20-50µm) e facilmente removida por procedimentos periodontais não cirúrgicos seja eles sônicos ou manuais. Aumentando assim o risco de hipersensibilidade dentinária radicular.

## **2.5 Estímulos utilizados para provocar a dor na hipersensibilidade dentinária**

Ide et al. (2001) revizando a respeito da reprodutibilidade dos métodos de avaliação da hipersensibilidade dentinária cervical, afirmaram que os métodos de estímulo da dor mais comumente empregados são: estímulos térmicos, táteis e o jato de ar da seringa tríplice, sendo este último o estímulo mais utilizado como um meio de se combinar estímulo térmico e evaporativo. Neste estudo os autores utilizaram o jato de ar da seringa tríplice a uma distância padronizada de 2 mm do elemento dentário, um mecanismo de controle automático de estímulo a ar, com 4.2 l/min e 22°C por 1 segundo com a ponta a 3 mm de distância do dente, e um mecanismo automaticamente controlado de ejeção de fluido com temperatura de 10°C também aplicado a 3 mm do dente. Os dados permitiram concluir que o jato

de ar para mensuração da hipersensibilidade dentinária foi o mais reprodutível, quando comparados aos outros métodos. Além disso, segundo os autores, a reprodutibilidade da avaliação da hipersensibilidade dentinária é menor que a esperada em outros trabalhos, mesmo quando os estímulos são controlados, principalmente quando apenas um elemento dentário é avaliado.

CABDH (*Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity*, 2003) a Divisão sobre Hipersensibilidade Dentinária da Associação Dentária Canadense, em seu Consenso sobre a hipersensibilidade dentinária mostra como primeira ferramenta potencialmente útil para o diagnóstico da HD o jato de ar da seringa tríplice.

Camps et al. (2003) num estudo *in vivo* sobre a sensibilidade da dentina radicular, utilizaram o estímulo de jato de ar da seringa tríplice a uma distância de 0,5 cm do elemento dentário, durante 5 segundos, capaz de afetar de 10 a 22 milímetros quadrados de dentina e teste de risco.

Hamlin et al. (2009) avaliando a eficácia clínica de uma pasta de uso profissional contendo 8 % de arginina mais carbonato de cálcio no alívio da hipersensibilidade dentinária associada a profilaxia dental, utilizaram como estímulos para avaliar a hipersensibilidade dentinária o estímulo táctil e evaporativo, além da escala de sensibilidade de Schiff para avaliação da dor.

Schiff et al. (2009) em estudo sobre a avaliação clínica da eficácia de uma pasta dessensibilizante de uso profissional contendo 8% de arginina e carbonato de cálcio no alívio instantâneo e duradouro da hipersensibilidade dentinária, utilizaram como estímulos para avaliar a hipersensibilidade dentinária o estímulo táctil e evaporativo, além da escala de sensibilidade de Schiff para avaliação da dor.

## 2.6 Tratamentos para a hipersensibilidade dentinária

Jacobsem e Bruce (2001) numa revisão sobre hipersensibilidade dentinária, relataram que há duas formas de opções para o tratamento da hipersensibilidade dentinária: vedar os túbulos dentinários prevenindo a movimentação do fluido e ou dessensibilizar o nervo, tornando-o menos responsivo ao estímulo. Todas as modalidades de tratamento estão voltadas a estas duas opções. Não havendo nenhum agente único que sirva como forma de tratamento efetivo para todos os pacientes. Os autores afirmaram ainda que há somente um composto capaz de dessensibilizar o nervo (o nitrato de potássio).

Pereira e Chava (2001) compararam o efeito de um colutório bucal a base de nitrato de potássio a 3% associado a fluoreto de sódio a 0,2% com um colutório contendo apenas 0,2% de fluoreto de sódio. Concluíram que o bochecho contendo nitrato de potássio foi significativamente superior ao colutório contendo apenas fluoreto de sódio no tratamento da hipersensibilidade dentinária. E que este colutório parece ter potencialidade terapêutica para aliviar a sensibilidade dolorosa da hipersensibilidade dentinária.

Haywood (2002) num estudo sobre a hipersensibilidade dentinária e suas considerações referentes à odontologia restauradora e clareamento, para um controle bem sucedido, afirmou que retalhos periodontais e enxertos cirúrgicos podem ser utilizados para tratamento de dentes com hipersensibilidade dentinária, desde que a superfície radicular não tenha sido restaurada com resina composta. Entre as opções de tratamento reversíveis, estão os materiais que interferem com a transmissão de estímulos dolorosos (sais de potássio), ou exercem efeito bloqueando os túbulos dentinários (flúor, oxalatos e agentes contendo estrôncio). Uma abordagem aprovada profissionalmente é o uso de pastas dessensibilizantes que contém sais de potássio (nitrato e cloreto). Os íons de potássio passam facilmente através do esmalte e dentina para a polpa em questões de minutos, exercendo sua ação através de despolarização do nervo ao redor dos odontoblastos.

Kishore et al. (2002) avaliando a efetividade dos agentes dessensibilizantes utilizaram 75 elementos dentários com hipersensibilidade dentinária de 10 pacientes. Dividindo-os em 5 grupos de 15 elementos compostos da seguinte maneira: grupo 1, controle com água triplamente destilada; grupo 2 (10% cloreto de estrôncio); grupo 3 (5 % de nitrato de potássio); grupo 4 (2% de fluoreto de sódio) e grupo 5 (40% de formalina). Foi utilizado estímulo termal com água a 15,10 e 5°C, e escala verbal de dor de 4 pontos para aferição do quadro doloroso. Os pacientes passaram por tratamento durante dias alternados por 10 dias consecutivos. Os resultados mostraram que 10% de solução de cloreto de estrôncio, 2% de fluoreto de sódio e 40% de formalina reduziram significativamente a hipersensibilidade, enquanto a solução de 5% de nitrato de potássio não.

CABDH (*Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity*, 2003) a Divisão sobre Hipersensibilidade Dentinária da Associação Dentária Canadense, em seu Consenso sobre a hipersensibilidade dentinária afirma que a primeira etapa do sucesso no manejo clínico desta condição deve ser educar o paciente a remover possíveis fatores de risco, recomendar a remoção do consumo de ácido em excesso na dieta e evitar a escovação agressiva ou com frequência exagerada.

Lee et al. (2005) testaram o laser Nd:YAP associado ao Bioglass® no tratamento da hipersensibilidade dentinária *in vitro*. Para isso, utilizaram 20 terceiros molares extraídos por motivo ortodôntico para a produção de discos de dentina, e analisaram a elevação da temperatura e a dentina, através de microscopia eletrônica de varredura e análise por dispersão de raio X (EDX). Os autores afirmaram que duas hipóteses podem ser levantadas sobre o mecanismo de ação do laser: obliteração dos túbulos por dentina derretida e re-cristalizada, e dissecação da dentina. Os resultados mostraram que com o Bioglass® alterado para sofrer derretimento a partir do uso do laser Nd:YAP tem potencial clínico para o uso no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Ajcharanukul et al. (2007) utilizaram 28 pré-molares hígidos que seriam extraídos por motivo ortodôntico para testar a eficácia de dentifrício contendo 500 M mol/l de cloreto de potássio no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Dois estímulos foram executados para provocar o estímulo doloroso: A sondagem exploratória e o jato de ar da seringa tríplice. Para aferir o nível de dor sentida pelo

paciente utilizou-se a escala analógica visual (EVA). Além disso, foi realizada também análise do fluxo sanguíneo pulpar e análise de cortes histológicos. Concluíram que íons de potássio quando aplicados a dentina exposta de seres humanos produzem um bloqueio temporário da condução do impulso pelas terminações nervosas sensitivas na polpa dental.

Chidchuangchai et al. (2007) em estudo sobre mecanismo de transdução sensorial responsável pela dor causada por estímulo através do frio sobre a dentina humana afirmaram que a aplicação oxalato de cálcio para tratamento da hipersensibilidade dentinária, é capaz de ocluir as aberturas dos túbulos dentinários. Sendo sua sensibilidade ainda menor em relação à dentina recoberta pela smear layer. Sugerindo que o oxalato de cálcio selou de maneira mais eficaz os túbulos dentinários quando comparado com a smear layer.

Fu et al. (2007) analisando a habilidade de selamento dos adesivos dentinários e do desensitizer, utilizaram ataque ácido com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos para a remoção da smear layer e análise de infiltração de corante com solução de azul de metileno 0,5% por 24 horas. Além disso, investigaram a morfologia dentinária de superfície tratada com adesivos e o Desensitizer® através de microscopia eletrônica de varredura. Seus dados permitiram concluir que nenhum dos adesivos dentinários e o desensitizer que foram testados, puderam bloquear completamente a difusão de fluido através dos túbulos dentinários. Entretanto, a maior parte deles, ocluíram os túbulos dentinários a ponto de haver significativa redução da permeabilidade dentinária.

Pamir et al. (2007) em estudo *in vivo* avaliaram clinicamente 3 agentes dessensibilizantes usados no alívio da hipersensibilidade dentinária. Utilizando-se da Escala visual analógica (EVA) para escalonar o nível de dor dos pacientes quando submetidos ao ar da seringa tríplice e ao teste térmico com Cloroetil. Os agentes testados foram: Seal&Protect (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany), Vivasens (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) e BisBlock (BISCO, Schaumburg, IL, USA); e água destilada como placebo. Neste estudo, concluíram que houve melhora significativa da hipersensibilidade dentinária com os três agentes dessensibilizantes e que apesar da diferença entre eles e o agente placebo, estes não diferiram entre si. Além disso, houve alto grau de efeito placebo.

Pinto et al. (2007) avaliaram o efeito de substâncias dessensibilizantes na permeabilidade dentinária e a obliteração dos túbulos dentinários. Utilizaram 21 incisivos de ratos, divididos em 3 grupos: G1- (n=7) Nitrato de potássio 2% com fluoreto de sódio 2%; G2- (n=7) verniz com 5% de fluoreto de sódio e G3- (n=7) Controle (escovação com dentifrício). Os espécimes foram preparados para análise da permeabilidade dentinária, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e energia dispersiva de raios-X (EDX). Os resultados permitiram concluir que o gel nitrato de potássio 2% com fluoreto de sódio 2% e o verniz com 5% de fluoreto de sódio reduziram a permeabilidade dentinária, porém promoveram obliteração apenas parcial dos túbulos dentinários. A utilização contínua dos agentes dessensibilizantes pode contribuir para uma maior efetividade dos mesmos na obliteração dos túbulos dentinários.

Azarpazhooh et al. (2009) utilizaram 44 pacientes para avaliar um sistema de liberação de ozônio (HealOzone; KaVo, Biberach Germany) no tratamento da hipersensibilidade dentinária. A sensibilidade dentinária foi avaliada através de escala visual analógica (EVA) após estímulos tátil e térmico. O estudo randomizado e triplo cego, mostrou que o ozônio reduziu a sensação dolorosa, porém, a porcentagem da redução não foi diferente do placebo, mostrando que o efeito placebo ocorreu em ambos os grupos ou que o forte efeito placebo mascarou qualquer efeito terapêutico do ozônio.

Hamlin et al. (2009) em uma avaliação clínica da eficácia de uma pasta de uso profissional contendo 8 % de arginina mais carbonato de cálcio no alívio da hipersensibilidade dentinária associada a profilaxia dental, afirmaram que a maioria dos dentifrícios dessensibilizantes contém sais de potássio que age penetrando por toda a extensão dos túbulos dentinários, despolarizando o nervo e interrompendo a resposta neural ao estímulo doloroso. Normalmente estas pastas demoram pelo menos 2 semanas de uso diário e no mínimo duas vezes ao dia para mostrar reduções mensuráveis na hipersensibilidade dentinária. Sendo seu efeito máximo alcançado geralmente em 8 semanas ou mais de uso diário e contínuo.

Noparatkailas et al. (2009) em estudo sobre o efeito da aplicação de solução de cloreto de potássio sobre a sensibilidade dentinária em humanos, utilizaram 24 premolares de 16 pacientes que tiveram suas cúspides vestibulares

cortadas e atacadas por ácido fosfórico 35%. A cavidade foi preenchida com 500, 250 Mmol/l de KCl ou 500 Mmol/l de NaCl por 10 minutos, Estímulos de jato de ar e sondagem (táctil) foram aplicados sobre a dentina. A dor provocada foi avaliada a partir de EVA. Os resultados mostraram que a aplicação tópica de solução de 500 Mmol/l de KCl reduziu o índice EVA em média 50% após 10 minutos de aplicação. Os autores concluem que a aplicação de solução contendo alta concentração de ions potássio sobre a dentina exposta produz redução temporária da sensibilidade da dentina.

Panagakos et al. (2009) em trabalho sobre a efetividade do tratamento em consultório de uma pasta dessensibilizante contendo 8% de arginina e carbonato de cálcio, afirmaram que, a saliva apresenta uma função primordial na redução natural da hipersensibilidade dentinária. Sua justificativa se baseia na liberação de cálcio e fosfato pela saliva, o qual pode entrar nos túbulos dentinários e com o tempo bloquear estes túbulos dos estímulos externos. No caso de saliva insuficiente conhecido como hipossalivação, é um fator de risco para cáries dentárias e desmineralização dos dentes. Os autores exemplificam a xerostomia como efeito colateral de mais de 500 tipos de medicamentos diferentes, condições sistêmicas como o diabetes, certas desordens auto-imunes e história de radiação. Além disso, respiração bucal, alergias, apneia do sono, tabagismo e estresse também contribuem com a diminuição do fluxo salivar.

Schiff et al. (2009) numa avaliação clínica da eficácia de uma pasta dessensibilizante de uso profissional contendo 8% de arginina e carbonato de cálcio no alívio instantâneo e duradouro da hipersensibilidade dentinária, utilizaram como estímulos para avaliar a hipersensibilidade dentinária o estímulo táctil e evaporativo, além da escala de sensibilidade de Schiff para avaliação da dor. Seus resultados demonstraram que esta pasta promoveu redução da hipersensibilidade dentinária estatisticamente significativamente imediatamente após uma única aplicação, sendo este efeito mantido por 28 dias.

Wolff (2009) em estudo sobre a conexão entre a hipersensibilidade dentinária, biofilme e a remineralização, afirmou que as formas de tratamento da hipersensibilidade se dividem em duas diferentes abordagens, uma primeira que busca sedar ou aliviar os sintomas através de meios locais ou sistêmicos. E outra

abordagem mecânica que visa obliteração dos túbulos dentinários. Esta última abordagem pode ainda se subdividir em agentes puramente mecânicos como vernizes e selantes ou aqueles agentes desenhados para promover remineralização e vedamento dos túbulos, prevenindo a desmineralização. A remineralização dos túbulos não é um conceito novo e já foi utilizado em análises *in vitro* como o  $\text{Ca(OH)}_2$  utilizado por Brännström (1976). No final dos anos 90 surgiu um novo produto remineralizador a base de cálcio, demonstrando sucesso na dessensibilização tanto a partir de dentifrícios quanto a partir de pastas profiláticas, este produto é um bicarbonato de arginina/carbonato de cálcio. Seu mecanismo de ação é que a alta solubilidade do bicarbonato de arginina é cercada por partículas pobremente solúveis de carbonato de cálcio e devido às qualidades da adesão, formam uma pasta que se adere e preenche as paredes dos túbulos dentinários. Devido a sua alcalinidade o produto também reage com os íons cálcio e o fosfato do fluido dentinário formando um plug quimicamente contínuo com as paredes dentinárias. A longevidade clínica desta obliteração foi demonstrada em testes clínicos depois de um único tratamento profilático com a pasta, 60% dos dentes permaneceram totalmente assintomáticos ao ar e 77,4% totalmente assintomáticos ao teste de ranhura.

Chiang et al. (2010) avaliaram capacidade de nanopartículas de sílica incorporadas por óxido de cálcio e misturadas com 30% de ácido fosfórico em ocluir os túbulos dentinários e reduzir a permeabilidade dentinária na presença simulada de pressão pulpar. Foi utilizado microscopia eletrônica de varredura (MEV) para avaliação da superfície dentinária e teste de condução hidráulica. Os resultados do teste de condução hidráulica revelaram que este produto exibiu significativa redução da permeabilidade dentinária, enquanto a análise através de MEV mostraram formação de um precipitado que ocluiu os túbulos dentinários.

## 2.7 Testes utilizados para avaliar a hipersensibilidade dentinária

Gillan et al. (1997) numa revisão sobre a avaliação da fisiologia e a sensibilidade dentinária através de um modelo de disco de dentina, demonstraram os diversos testes utilizados para avaliar a hipersensibilidade, dentre eles: testes de permeabilidade dentinária: em 1974, Pashley e colaboradores utilizaram o primeiro método laboratorial para mensurar a permeabilidade da dentina por condução hidráulica, a qual pode ser determinada a partir de algumas variáveis, incluindo pressão, movimentação de fluido através da dentina, altura dos túbulos dentinários, viscosidade do fluido e raio do túbulo. Além disso, o teste de infiltração de corantes também é capaz de avaliar a permeabilidade dentinária. Testes de microscopia eletrônica, microanálise por raios x e análise de imagens: a microscopia eletrônica de varredura pode ser utilizada para visualizar a deposição dos diversos materiais sobre a superfície dentinária, as características morfológicas dos túbulos dentinários, as características da smear layer e a camada híbrida após ataque ácido, verificar as características morfológicas da dentina sensível em relação a não sensível e as características da superfície, após uso de agentes dessensibilizantes. A microanálise por raio x pode ser usada para caracterizar a natureza dos depósitos sobre uma superfície, enquanto o microscópio de força atômica ou a microscopia tomográfica por raio x permite avaliar a distribuição mineral e mudanças dimensionais na dentina humana durante a remineralização. A microscopia óptica confocal também pode ser usada para avaliar as características induzidas por dentifrícios dessensibilizantes.

Siviero et al. (2006) num estudo sobre a análise topográfica, diametral e quantitativa de túbulos dentinários em canais radiculares de dentes humanos, afirmaram que uma grande variedade de técnicas tem sido utilizada para revelar os detalhes estruturais da dentina, incluindo a histoquímica, microscopia por imunofluorescência, microscopia de luz e microscopia eletrônica de varredura.

Chidchuangchai et al. (2007) analisando o mecanismo de transdução sensorial responsável pela dor causada por estímulo através do frio sobre a dentina humana, utilizaram teste *in vivo* em 24 premolares de 17 pacientes, utilizando de

dentina exposta nas pontas de cúspide vestibulares e estímulos de frio através de pedaços de gelo e EVA para aferir a dor. Os autores testaram a dentina atacada por ácido, sem o ataque por ácido e com ataque por ácido e tratamento posterior com oxalato. Um segundo teste *in vitro* foi realizado aferindo o fluxo de fluido através da dentina após os mesmos tratamentos da dentina do experimento anterior.

Fu et al. (2007) verificando a habilidade de selamento dos adesivos dentinários e do Desensitizer, utilizaram análise de infiltração de corante a partir da imersão em solução de azul de metileno a 0,5% e investigou a morfologia dentinária de superfície tratada com adesivos e o Desensitizer utilizando microscopia eletrônica de varredura.

Pamir et al. (2007) em estudo *in vivo* avaliaram clinicamente 3 agentes dessensibilizantes usados no alívio da hipersensibilidade dentinária. Utilizando-se da Escala visual analógica (EVA) para escalonar o nível de dor dos pacientes quando submetidos ao ar da seringa tríplice e ao teste térmico com Cloroetil.

Pinto et al. (2007) Avaliaram o efeito de substâncias dessensibilizantes na permeabilidade dentinária e a obliteração dos túbulos dentinários. Utilizaram 21 incisivos de ratos, divididos em 3 grupos: G1- (n=7) Nitrato de potássio 2% com fluoreto de sódio 2%; G2- (n=7) verniz com 5% de fluoreto de sódio e G3- (n=7) Controle (escovação com dentifrício). Os espécimes foram preparados para análise da permeabilidade dentinária, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e energia dispersiva de raios-X (EDX).

Kawabata et al. (2008) em estudo sobre o transporte de difusão através dos túbulos dentinários afirmaram que a técnica de microtomografia por raio-X (XMT) pode ser usada para avaliar a eficácia de agentes dessensibilizantes para a hipersensibilidade dentinária projetados para selar ou ocluir túbulos dentinários expostos.

Hamlin et al. (2009) avaliando a eficácia clínica de uma pasta de uso profissional contendo 8 % de arginina mais carbonato de cálcio no alívio da hipersensibilidade dentinária associada a profilaxia dental, utilizaram teste *in vivo* com pacientes adultos tanto do sexo masculino quanto do sexo feminino que apresentaram hipersensibilidade táctil a sondagem Yeaple entre 10 e 50 gramas e hipersensibilidade ao jato de ar com pontuação 2 ou 3 na escala de Shiff ao ar frio.

Os paciente foram divididos em dois grupos sendo eles: grupo teste tratados com pasta contendo 8% de arginina e carbonato de cálcio (Colgate- Palmolive CO), grupo controle tratados com pasta de profilaxia Nupro pumice (Dentsply).

Noparatkailas et al. (2009) avaliando o efeito da aplicação de solução de cloreto de potássio sobre a sensibilidade dentinária em humanos, utilizaram 24 premolares de 16 pacientes que tiveram suas cúspides vestibulares cortadas e atacadas por ácido fosfórico 35%. A cavidade foi preenchida com 500, 250 Mmol/l de KCl ou 500 Mmol/l de NaCl por 10 minutos, Estímulos de jato de ar e sondagem (táctil) foram aplicados sobre a dentina. A dor provocada foi avaliada a partir de EVA.

Schiff et al. (2009) testando a eficácia clínica de uma pasta dessensibilizante de uso profissional contendo 8% de arginina e carbonato de cálcio no alívio instantâneo e duradouro da hipersensibilidade dentinária, utilizaram teste *in vivo* para avaliar a hipersensibilidade dentinária através de estímulo táctil e evaporativo para causar estímulo doloroso e (Escala de Schiff ao ar frio) para mensurar a dor.

Sauro, Watson e Thompson (2010) em trabalho *in vitro* sobre a dessensibilização dentinária induzida por procedimentos profiláticos e de polimento utilizaram discos de dentina obtidos de terceiros molares humanos para avaliar as alterações na condução hidráulica após aplicação de pastas profiláticas e jatos de pó para polimento sobre a dentina imersa em saliva artificial e exposta a ácido cítrico. Foi utilizada microscopia de varredura a laser confocal para avaliar a percentagem de túbulos ocluídos e alterações sobre a morfologia da dentina e teste de permeabilidade dentinária. Os resultados mostraram que todos os agentes de polimento foram capazes de diminuir significativamente a permeabilidade dentinária.

## 2.8 Cimento de óxido de zinco e eugenol

Markowitz et al. (1992) afirmaram em estudo sobre as propriedades biológicas do eugenol e (óxido de zinco e eugenol) que o eugenol é largamente usado na clínica odontológica para controle da dor.

Ohkubo e Shibata (1997) avaliando os antagonistas seletivos da capsacina na inibição da ação antinoceptora a partir do eugenol e gualacol. Afirmaram que o eugenol é um medicamento fenólico com estrutura similar a capsacina largamente utilizado no tratamento da dor e da inflamação provenientes de pulpites e hiperestesia dentinária. Capaz de ativar receptores específicos da via sensitiva dos neurônios. Sendo sua ação analgésica atribuída como um contra irritante não específico capaz de inibir a atividade de neurônios aferentes além de apresentar potente ação inibitória da prostaglandina I<sub>2</sub>. Os autores concluem que eugenol pode agir reduzindo o limiar nociceptivo dos neurônios localizados nas terminações nervosas do tubo neural, possibilitando novas modalidades terapêuticas para este composto.

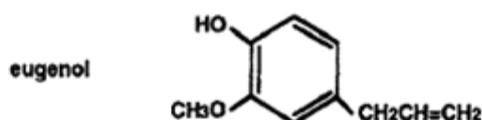


Figura 2: Representação da estrutura química do eugenol, (adaptada de ohkubo e shibata, 1997).

Hashieh et al. (1998) em estudo sobre a difusão do eugenol através da dentina e sua relação com a condução hidráulica utilizaram espectrofluorímetro para avaliar a concentração de eugenol e condução hidráulica a partir de cavidades preenchidas com cimento de óxido de zinco e eugenol, além de cultura de células em diversas diluições deste cimento. Os autores afirmaram que o eugenol começou a ser citotóxico com concentração de  $10^{-5}$  mol/L e destruiu 95% das células em concentrações de  $10^{-3}$  mol/L. Os autores concluíram que os cimentos a base de óxido de zinco e eugenol são citotóxicos *in vitro* quando expostos em fatias finas de dentina. Além disso, existe uma correlação significativa entre a difusão do eugenol

puro e a condução hidráulica na dentina. Sendo que o mesmo não ocorre para o eugenol associado a cimentos a base de óxido de zinco e eugenol.

Bender (2000) em revisão sobre diagnóstico da dor pulpar afirmou que existe uma relação entre a excitabilidade do nervo intradental e a composição e saturação iônica do fluido intracelular. Assim, um aumento de íons cálcio afetam a permeabilidade da membrana celular. Estes íons apresentam capacidade de estabilizar as membranas celulares, reduzindo a entrada de íons sódio e com isso, diminuindo a excitabilidade da membrana, dificultando a transmissão do impulso elétrico. O íon potássio também controla a dor como no caso de hipersensibilidade dentinária. A adição de uma solução de nitrato de potássio nos dentifrícios pode induzir a uma hiperpolarização, na qual diminui a excitabilidade das fibras nervosas. O eugenol aumenta a permeabilidade da membrana celular aos íons potássio, diminuindo o influxo de sódio durante a excitação da membrana, assim, criando um estado de hiperpolarização. Este aumento dos íons potássio produz um efeito anódico que permite o uso do óxido de zinco e eugenol como um curativo. Potássio na forma de oxalato é também usado no controle de dor, porém o mecanismo é diferente. Essa aplicação causa um precipitado insolúvel de oxalato de cálcio que bloqueia o movimento dos fluídos e íons dentro dos túbulos dentinários. No caso de inflamação da polpa, as fibras nervosas estão em um estado de hiperalgesia. As fibras apresentam-se com um baixo limiar para iniciar o impulso elétrico. Como um exemplo, sobre uma condição normal a negatividade dentro da membrana pode ser de -70 a -80 mV, enquanto em condições de inflamação pode ser de -35 a -40 mV, requerendo um estímulo menor para excitação da membrana.

Murray et al. (2002) avaliando a microinfiltração bacteriana e inflamação pulpar associada a diferentes materiais restauradores, afirmaram que a inflamação pulpar estava diretamente relacionada a microinfiltração bacteriana e seus resultados demonstram que o cimento de óxido de zinco e eugenol preveniu esta infiltração em 86% dos casos. Sendo superior a resina composta, compomero, hidróxido de cálcio, silicato e fosfato de zinco; perdendo apenas para o amalgama adesivo e a resina modificada por ionomero.

Camps et al. (2003) em estudo sobre a sensibilidade da dentina radicular *in vivo* ao jato de ar e ao risco. Afirmaram que o óxido de zinco é uma base que

pode ser preparada de 3 maneiras diferentes: Apartir da oxidação de um metal, por decomposição direta de minerais de zinco no ar ou por decomposição térmica de compostos de zinco.

Yang et al. (2003) analisando a ativação dos receptores vanilóides pelo eugenol, afirmaram que o eugenol é o principal componente do óleo de cravo. E tem sido usado na odontologia para alívio de dores tais como pulpite e hipersensibilidade dentinária. Esta substância possui um anel vanilóide semelhante a capsacina, possuindo ao mesmo tempo potencialidade de irritar a polpa dentária e ação analgésica sobre a mesma. Os dados obtidos neste estudo através de análise dos neurônios de ratos com gravações eletrofisiológicas e imagem intracelular de cálcio mostraram que o eugenol pode aumentar a concentração intracelular de cálcio através de sua ligação com canais permeáveis ao cálcio na membrana celular produzindo efeitos semelhantes a capsacina através da ligação com os receptores vanilóides 1 (VR1) presentes nos neurônios sensitivos. E este efeito sobre tais receptores expressos pelas terminações nervosas dentais podem ao menos em parte, elucidar a base molecular da ação analgésica do eugenol.

Ardjmand et al. (2004) em estudo sobre a depressão na transmissão sináptica apartir do eugenol e sua não prevenção sobre o potencial de ação a longo prazo na região do hipocampo de ratos, afirmaram que o eugenol é o principal constituinte do óleo de cravo totalizando de 80 a 95% de sua constituição. O eugenol possui atividade anticonvulsivante, anestésica local e antistresse. Possui capacidade de supressão da atividade neural em camarões e nervos intradentais de gatos, deprime a transmissão neuromuscular e função do sistema nervoso central, bloqueia a contração e excitação nos músculos esqueléticos de rans e inibe a entrada de cálcio nas células. Os autores concluem que o eugenol é capaz de inibir a transmissão sináptica.

Lee et al. (2005) estudando a inibição dos canais de cálcio voltagem dependentes pelo eugenol, afirmaram que a ação farmacológica analgésica do eugenol é a grande característica responsável pelo seu largo uso na clínica odontológica como material anódio e sedativo, além disso, o eugenol é capaz de inibir a enzima cicloxigenase (COX). A concentração do eugenol em uma cavidade preenchida por eugenol é de  $10^{-2}$  a  $10^{-4}$ Mol e que a concentração utilizada neste

estudo no qual causou efeito inibitório sobre os canais foi de  $10^{-3}$  a  $10^{-4}$ , correspondendo a concentração utilizada na terapêutica odontológica. Além disso, a inibição de prostaglandinas e síntese de leucotrienos podem contribuir para o efeito analgésico do eugenol.

Takatsuka et al. (2005) realizaram teste *in vitro* a partir de espécimes de dentina tratada com suspensão de óxido de zinco e teste *in situ* onde pacientes utilizaram espécimes de dentina sobre seus dentes para avaliar o efeito inibitório do óxido de zinco sobre a desmineralização dentinária. Tanto no teste *in vitro* quanto no teste *in situ* houve um grande efeito inibitório sobre a desmineralização em relação ao grupo controle (49%), sendo este resultado estatisticamente significativo. Os autores concluíram que o óxido de zinco apresentou um significativo efeito sobre a inibição da desmineralização dentinária.

Müller et al. (2006) estudaram o efeito do eugenol sobre a extensão da depressão e descargas epileptiformes na região neocortical de ratos e nos tecidos do hipocampo. Para isso os autores utilizaram uma microinjeção de 10 a 100  $\mu\text{Mol/l}$  e analisaram a amplitude do potencial de ação neuronal pós sináptico. Seus dados permitiram concluir que o eugenol reduziu significativamente o potencial de ação do neurônio a longo prazo em 30% em comparação ao controle, possuindo potencial para o uso no tratamento da epilepsia e dor cefálica.

Li et al. (2007) utilizando neurônios do gânglio trigeminal de ratos em seu experimento demonstraram que o eugenol é capaz de produzir efeitos inibitórios sobre os canais voltagem dependentes de cálcio e sódio, fatores estes capazes de contribuir para o efeito analgésico do eugenol. Foi demonstrado também que o influxo de cátions através da ativação do receptor VR1, resulta em despolarização do potencial da membrana evitando o potencial de ação. Além disso, o eugenol também inibe o canal voltagem dependente de  $\text{K}^+$ .

Scarparo et al. (2009) investigaram a reação do tecido subcutâneo de ratos a 3 diferentes materiais seladores dos condutos radiculares, dentre eles: Resina a base de metacrilato ( EndoREZ), resina epóxica (AH Plus) e o cimento de óxido de zinco eugenol (EndoFill; Dentsply Hero Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ, Brazil). Seus resultados mostraram que o cimento de óxido de zinco e eugenol apresentou no exame histopatológico abundante infiltrado

linfoplasmocitário e larga quantidade de macrófagos. Em algumas amostras, eosinófilos, neutrófilos, células gigantes e formação de abscesso; provando se tratar de um material não biocompatível.

### 3 PROPOSIÇÃO

Objetivo Geral:

Este estudo visa avaliar o efeito do cimento de óxido de zinco e eugenol no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Objetivos específicos:

- Comparar *in vivo* a eficácia deste tratamento em curto (7 dias) prazo com o uso de dentifrícios contendo nitrato de potássio.
- Analisar as possíveis alterações na morfologia superficial da dentina, *in vitro* através de microscopia eletrônica de varredura, sobretudo no que diz respeito a abertura dos túbulos dentinários.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAL

#### 4.1.1 Cimento de Óxido de Zinco e Eugenol

O cimento de óxido de zinco e eugenol utilizado neste estudo está ilustrado na figura abaixo (Figura 3, fotos A e B), e suas composições químicas descritas no Quadro 1, de acordo com as informações do fabricante. Segue, em anexo, os dados de segurança destes materiais.

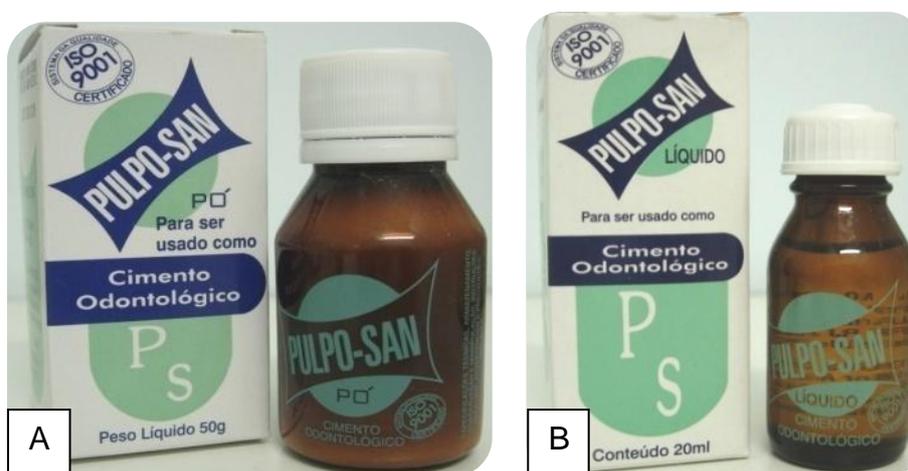


Figura 3: Fotos A e B: A pó de óxido de zinco, B líquido eugenol.

#### 4.1.2 Outros materiais

Além do cimento de óxido de zinco e eugenol, foram utilizados os seguintes materiais e instrumentais:

- Curetas periodontais de Gracey nº 5 e 6
- Água destilada
- Luvas descartáveis de látex (Descarpac®)
- Rodetes de algodão (Cremer®)
- Gaze (Cremer®)

- f) Espátula nº24.
- g) Espelho clínico
- h) Ácido fosfórico 37%.
- i) Placa de vidro
- j) Dentífrico Sensodyne® Pro-Esmalte
- k) Cimento cirúrgico COE-PACK®
- l) Potes plásticos transparentes quadrados com tampas (10 x 10 x 5cm)
- m) Potes plásticos transparentes cilíndricos com tampas (4 x 3cm)
- n) Etiquetas adesivas de papel
- o) Lixa d'água nº800
- p) Espátula para resina composta Suprafil (Duflex®)
- q) cânula sugadora em aço inox (BD®)
- r) Acetona 30%, 50%, 70%, 90% e 100%
- s) Discos de carborundum 7/8
- t) Canudo plástico
- u) *Stubs* metálicos
- v) Fita dupla face de carbono
- w) Limas endodônticas tipo Kerr números 15 e 20 (Maillefer™).

## 4.2 MÉTODOS

### 4.2.1 Análise *in vitro* em MEV

Após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal de Juiz de Fora - (UFJF) - (protocolo: 1662.007.2009, FR: 239479, CAAE: 0007.0.180.000-09, em anexo), o estudo foi realizado no laboratório de pesquisa da Faculdade de Odontologia da UFJF e na Balzers - Esalq/USP. Nesta etapa foram utilizados 10 pré-molares superiores extraídos de humanos por indicação ortodôntica. Estes pacientes receberam explicações sobre a pesquisa e autorizaram o uso destes elementos perante um Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Após a extração, os dentes foram limpos manualmente com curetas periodontais, sob condições de biossegurança, e foram imediatamente acondicionados em solução de água destilada e mantidos em estufa bacteriológica a 37° Celsius por um período máximo de 90 dias.

Todos os elementos passaram por polimento em uma Politriz por 30 segundos, com lixa d'água número 800; a fim de remover o cimento dentário da porção cervical vestibular e expor a dentina radicular de forma regular. A seguir, foram seccionados utilizando-se disco diamantado (KG-SORENSEN) sob refrigeração e em baixa rotação. A primeira secção foi realizada 1 mm abaixo da junção amelocementária enquanto a segunda a 5 mm da mesma junção, descartando assim, a coroa, o terço radicular apical e parte do terço médio. Os tecidos pulparez radiculares foram removidos com limas endodônticas tipo Kerr números 15 e 20 (Maillefer™), de 21 e 25 mm, sendo a região correspondente ao canal radicular abundantemente irrigado com água destilada para a remoção dos resíduos pulparez. Os terços radiculares cervicais destes dentes foram novamente seccionados; desta vez, no sentido do longo eixo do dente, obtendo-se assim um corpo de prova constituído da região cervical radicular em sua face vestibular e descartando-se a face palatina do mesmo.

Estes corpos de prova foram divididos em 2 grupos de 5 elementos cada um. Ambos os grupos sofreram condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 20 segundos e foram lavados durante 40 segundos. A seguir, o grupo teste sofreu aplicação de uma camada de cimento de óxido de zinco e eugenol (Pulpo-San®)

sobre a dentina exposta seguindo as proporções indicadas pelo fabricante ( 3 partes de pó para uma de líquido), enquanto o grupo controle não sofreu aplicação desta camada. Os corpos de prova foram todos armazenados por 7 dias em estufa a 37°C, com umidade de 100% em água destilada.

Após o período de armazenamento, os espécimes do grupo teste tiveram a sua camada de cimento de óxido de zinco e eugenol removida através de movimentos delicados com espátula Suprfill. Ambos os grupos foram lavados em água destilada corrente por 5 minutos. Todos os espécimes de cada grupo foram desidratados em soluções de acetona a 30, 50, 70, 90 e 100% por 30 minutos em cada solução. Os corpos de prova foram então acondicionados em recipientes individuais, contendo sílica gel, envolto com papel filtro. Os corpos de prova foram fixados em “stubs” metálicos com fitas adesivas de carbono (figura 4) e metalizados com uma fina camada de ouro-paládio (aproximadamente 20 nm), utilizando-se uma corrente de 50 mA, num tempo aproximado de 150 segundos de evaporação (figura 5). E por fim, avaliados em microscópio eletrônico de varredura DSM 940 A Balzers (NAP/MEPA-ESALQ/USP) (Figura 6). As imagens foram utilizadas para visualizar a morfologia da dentina superficial, sobretudo no que diz respeito às aberturas dos túbulos dentinários.



Figura 4: Foto mostrando os corpos de prova fixados em “stubs” metálicos com fita adesiva de carbono.



Figura 5: Foto mostrando os corpos de prova metalizados com ouro-paládio.

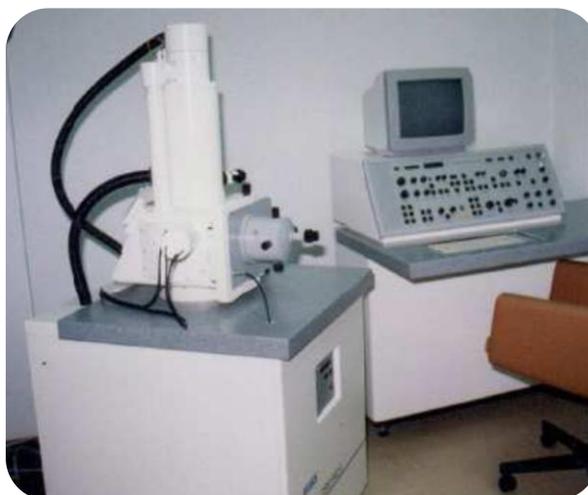


Figura 6: Foto mostrando o microscópio eletrônico de varredura DSM 940 A Balzers (NAP/MEPA-ESALQ/USP).

#### **4.2.2 Etapa *in vivo***

Após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora – (UFJF) - (protocolo 1555.245.2008, FR 2150666, CAAE 0206.0.180.000-08, em anexo), o estudo foi realizado na clínica de Periodontia I e II da Faculdade de Odontologia. A amostra inicial da pesquisa era de 31 pacientes dos quais 25 chegaram ao final do estudo, sendo 6 do sexo masculino e 19 do sexo

feminino, com idades que variaram de 23 a 61anos sendo utilizados um total de 72 elementos.

Os critérios de seleção foram: pacientes portadores de hipersensibilidade dentinária em pelo menos 2 dentes de lados faciais diferentes (direito e esquerdo), diagnosticados a partir de estímulos de jato de ar comprimido da seringa tríplice, aplicado a 1 cm (distância padronizada com um canudinho plástico) do local da recessão periodontal, pelo tempo de 2 segundos (Figura 7).



Figura 7: Foto mostrando a padronização da distância com canudinho acoplado a seringa tríplice.

Os critérios de exclusão foram: pacientes com deficiência neurológica, dores agudas e espontâneas de origem endodôntica, presença de cárie ou restaurações extensas no elemento dentário e uso crônico de agentes anti-inflamatórios, anticonvulsivantes, antihistamínicos, mobilidade anormal. Estes foram excluídos da pesquisa e encaminhados para tratamento.

Todos os pacientes receberam explicações referentes á pesquisa, sendo devidamente esclarecidos e concordaram em participar voluntariamente da pesquisa através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

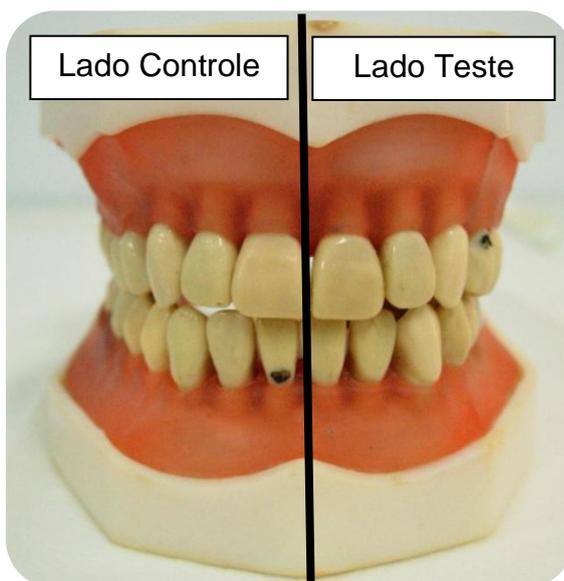
Os pacientes participantes da pesquisa receberam profilaxia dentária, instrução de higiene oral e tiveram seus níveis de sensibilidade dentinária cervical

avaliados através de uma Escala de Avaliação Numérica de 11 pontos. Esta escala constou de uma régua de 11 cm graduada de 0 a 10, onde 0 significava ausência de dor ou desconforto aos estímulos e 10 a pior dor imaginável. Além disso, os números 1, 2 e 3 significavam uma dor de intensidade leve, os números 4, 5 e 6, dor moderada, enquanto os números 7,8 e 9, dor de intensidade forte (Figura 8) (CARVALHO e KOWACS, 2006).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	Ausência de dor									
1,2,3	Dor leve									
4,5,6	Dor moderada									
7,8,9	Dor grave									
10	Dor insuportável									

Figura 8: Escala de Avaliação Numérica e sua correspondência com o nível de dor.

Utilizou-se o esquema de “boca dividida”, que constou de um lado teste e outro controle (Figura 9). O primeiro e o quarto quadrantes foram o lado Controle, onde foi utilizado um dentifrício Sensodyne® Pro-Esmalte que continha em sua fórmula nitrato de potássio a 5% e fluoreto de sódio (1400 ppm de flúor ativo) (Figura 10), reconhecidamente considerados agentes dessensibilizantes (HAYWOOD, 2002). Já o segundo e terceiro quadrantes foram o lado Teste com a aplicação de cimento de óxido de zinco e eugenol (Pulpo-San®) (Figura 11) seguindo as instruções do fabricante (três medidas de pó para uma de líquido) sob isolamento relativo e protegido por cimento cirúrgico COE-PACK™ por sete dias (Figura 12). O segundo e terceiro quadrantes foram o lado controle



(Figura 9) Foto ilustrando o esquema de boca dividida.



(Figura 10) Foto: dentífrico Sensodyne® Pro-Esmalte.



(Figura 11) Foto: tratamento com cimento de óxido de zinco e eugenol no lado Teste.



(Figura 12) Foto: proteção do OZE com cimento cirúrgico COE-PACK™

Após 7 dias da primeira consulta, foi realizada a remoção do cimento cirúrgico e do cimento de óxido de zinco e eugenol com ajuda de espátula suprafill, com movimentos delicados, seguida de nova avaliação da sintomatologia dolorosa a partir do mesmo estímulo.

Os dados coletados na primeira e na segunda consulta foram comparados e submetidos a análise estatística através de **Teste paramétrico t de student pareado**.

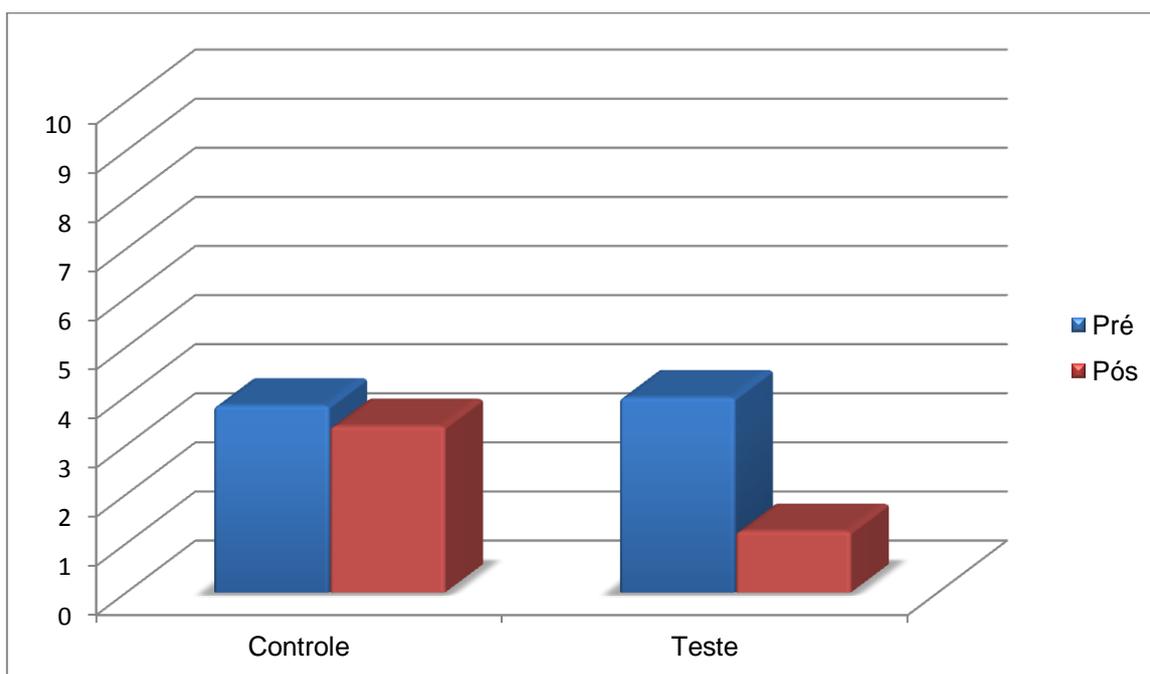
## 5 RESULTADOS

### 5.1 Etapa *in vivo*

Para a obtenção dos objetivos da etapa da pesquisa *in vivo* uma base de dados foi elaborada no software estatístico SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences* versão 13.0, onde foram utilizados testes estatísticos t para amostras pareadas e não pareadas, dependendo dos grupos comparados. Os resultados pré e pós tratamento dos grupos controle e teste podem ser vistos no quadro 2 e no gráfico 1. Enquanto a média e o desvio padrão estão presentes no quadro 3.

Quadro 2: Nível de sensibilidade dolorosa.

Grupo Controle pré	Grupo Controle pós	Grupo Teste pré	Grupo Teste pós
2	2	3	2
5	4	4	0
3	3	4	0
5	4	4	2
5	4	5	2
4	4	6	0
5	4	6	2
2	1	5	2
2	3	4	4
3	4	4	2
5	4	4	1
2	1	2	0
2	0	2	1
3	3	4	1
2	3	3	0
3	2	3	0
3	3	3	0
3	2	3	1
5	5	4	1
5	5	5	1
5	4	4	1
2	2	1	0
2	2	2	2
7	7	7	0
8	7	7	5
7	7	6	6
3	3	4	0
3	3	3	0
4	2	3	0
6	7	7	2
3	3	5	2
2	1	2	0
3	3	3	1
4	3	3	0
5	4	4	2
4	3	4	2



**Gráfico 1:** Média de sensibilidade dolorosa dos grupos Controle e Teste (pré e pós tratamento).

**Quadro 3:** Média e desvio padrão da sensibilidade dolorosa, por grupo.

	Grupo Controle pré	Grupo Controle pós	Grupo Teste pré	Grupo Teste pós
Média	3,8	3,38	3,97	1,25
Desvio padrão	1,61	1,71	1,48	1,44

A primeira hipótese a ser testada foi a igualdade de médias entre os grupos Controle e Teste, pré-tratamento. Adotando um nível de confiança de 95% ( $\rho < 0,05$ ), o teste t de *student* encontrou um  $\rho$ -valor de 0,65 que não permitiu o descarte desta hipótese, confirmando que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos Controle e Teste antes do tratamento (Quadro 4 e gráfico 2).

Quadro 4: t – teste para igualdade de médias.

Grupos	$\rho$ - valor
Controle pré x Teste pré	0,65
Controle pré x Controle pós	0,003
Teste pré x Teste pós	0,0001
Controle pós x Teste pós	0,0001

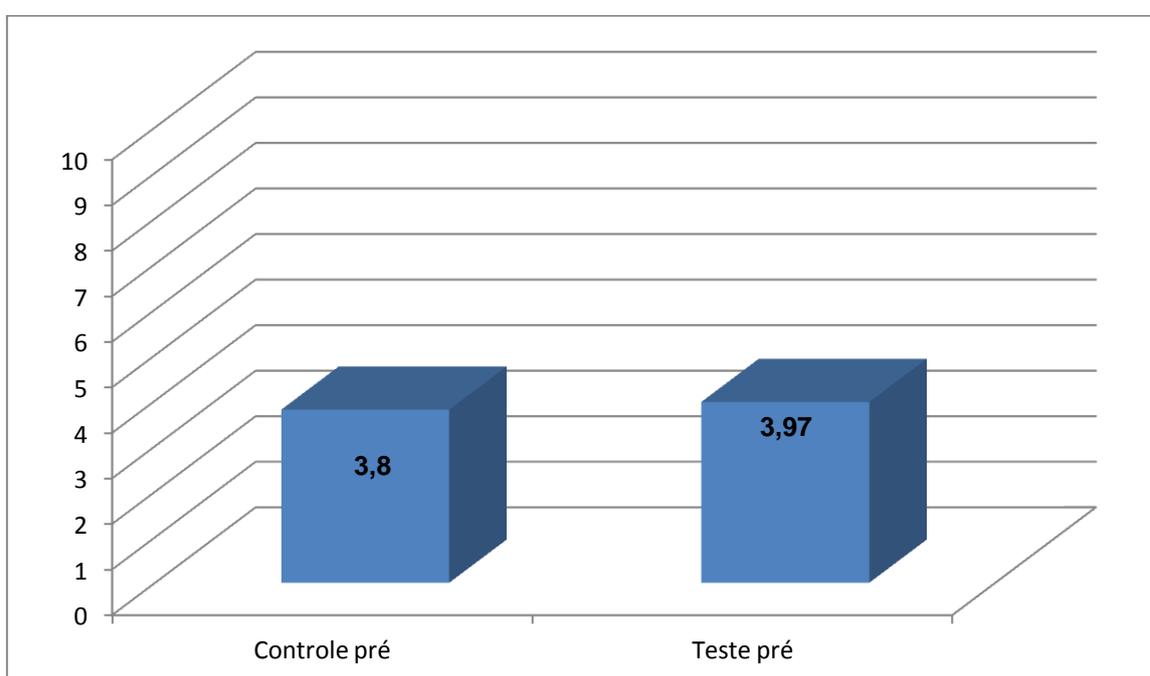
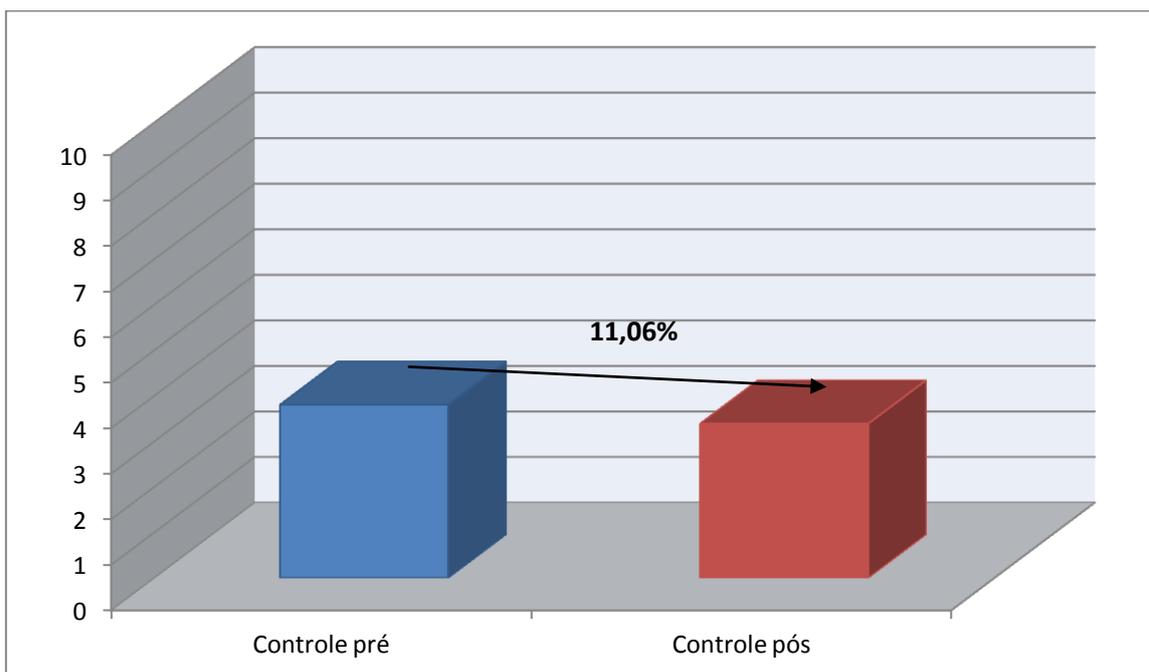


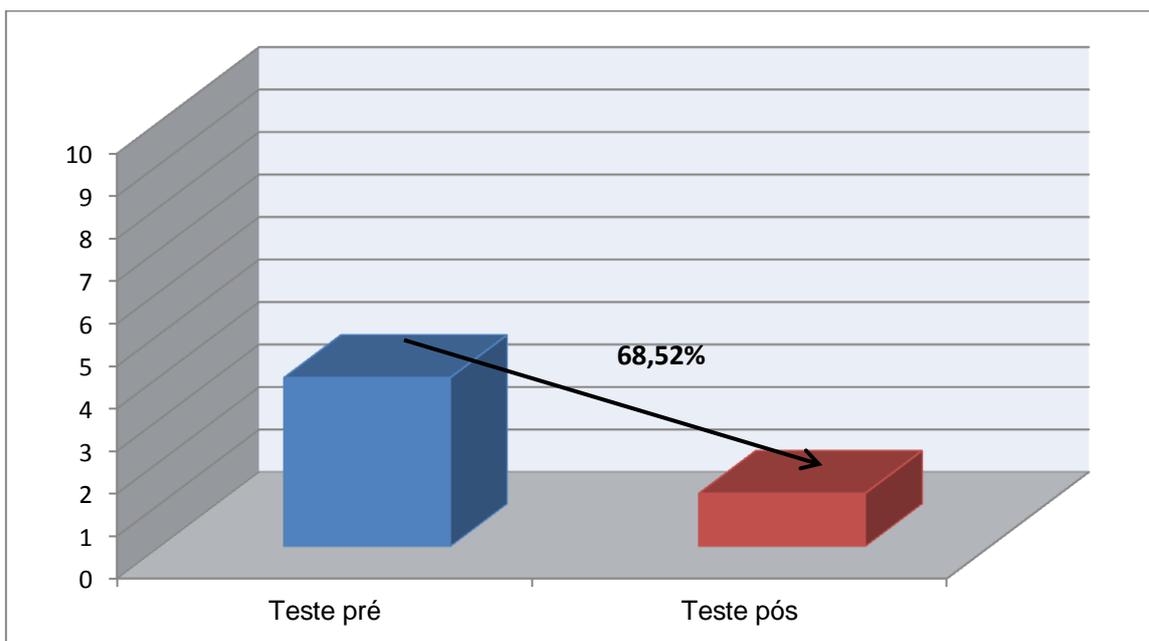
Gráfico 2: Média de sensibilidade dolorosa dos grupos Controle e Teste (pré tratamento).

A  $H_0$  (Hipótese nula) a ser testada foi de que haveria igualdade de médias entre os grupos Controle, pré e pós tratamento. A análise por teste t mostrou que os grupos foram significativamente diferentes. O  $\rho$  -valor encontrado foi de 0,003 que corrobora rejeitar a hipótese nula de que há igualdade de médias dos valores de dor atribuídas pelos pacientes. Dessa forma, pode-se afirmar, assumindo nível de confiança de 95% ( $\rho < 0,05$ ), de que houve diferença estatisticamente significativa nos grupos Controle pré e pós tratamento, com uma média de melhora de 11,06%, conforme podem ser vistos no quadro 4 e no gráfico 3.



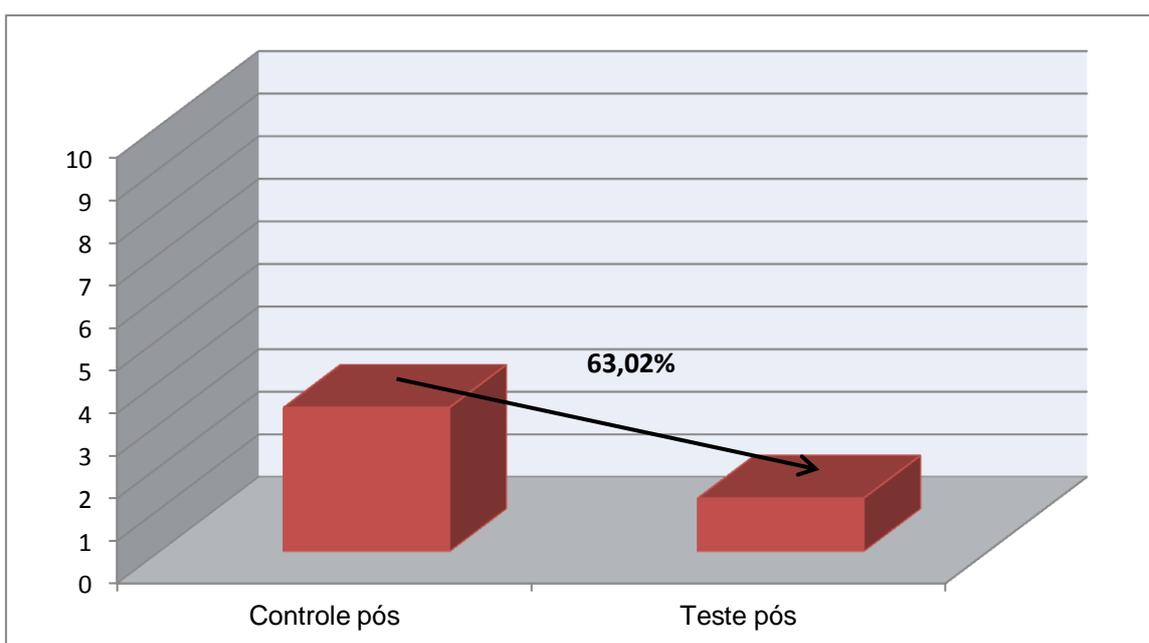
**Gráfico 3:** Média de sensibilidade dolorosa do grupo controle (pré e pós tratamento).

A hipótese testada neste momento foi a igualdade de médias entre os grupos Teste pré e pós tratamento. A análise encontrou um  $p$ -valor de 0,0001 que corrobora rejeitar a hipótese nula de igualdade nas médias entre os grupos. Dessa forma, pode-se afirmar, assumindo nível de confiança de 95% ( $p < 0,05$ ), de que há diferença estatisticamente significativa entre os grupos Teste pré e pós tratamento. A média de melhora encontrada foi de 68,52% (Quadro 4 e Gráfico 4).



**Gráfico 4:** Média de sensibilidade dolorosa do grupo Teste (pré e pós tratamento).

A análise do teste de igualdade de médias entre os grupos Controle e Teste pós tratamento encontrou um  $p$ -valor de 0,0001 que corrobora rejeitar a hipótese nula de igualdade nas médias entre os grupos. Dessa forma, pode-se afirmar, assumindo nível de confiança de 95% ( $p < 0,05$ ), de que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos Controle e Teste pós tratamento. A média de melhora encontrada foi de 63,02% (Quadro 4 e Gráfico 5).



**Gráfico 5:** Média de sensibilidade dolorosa do grupo Teste (pré e pós tratamento).

## 5.2 Etapa *in vitro*

As fotomicrografias obtidas a partir de microscopia eletrônica de varredura do grupo Controle mostraram a presença de túbulos dentinários totalmente abertos em sua grande maioria e poucos túbulos parcialmente fechados. Além disso, mostraram também ausência de depósitos sobre a superfície dentinária (Figura 13).

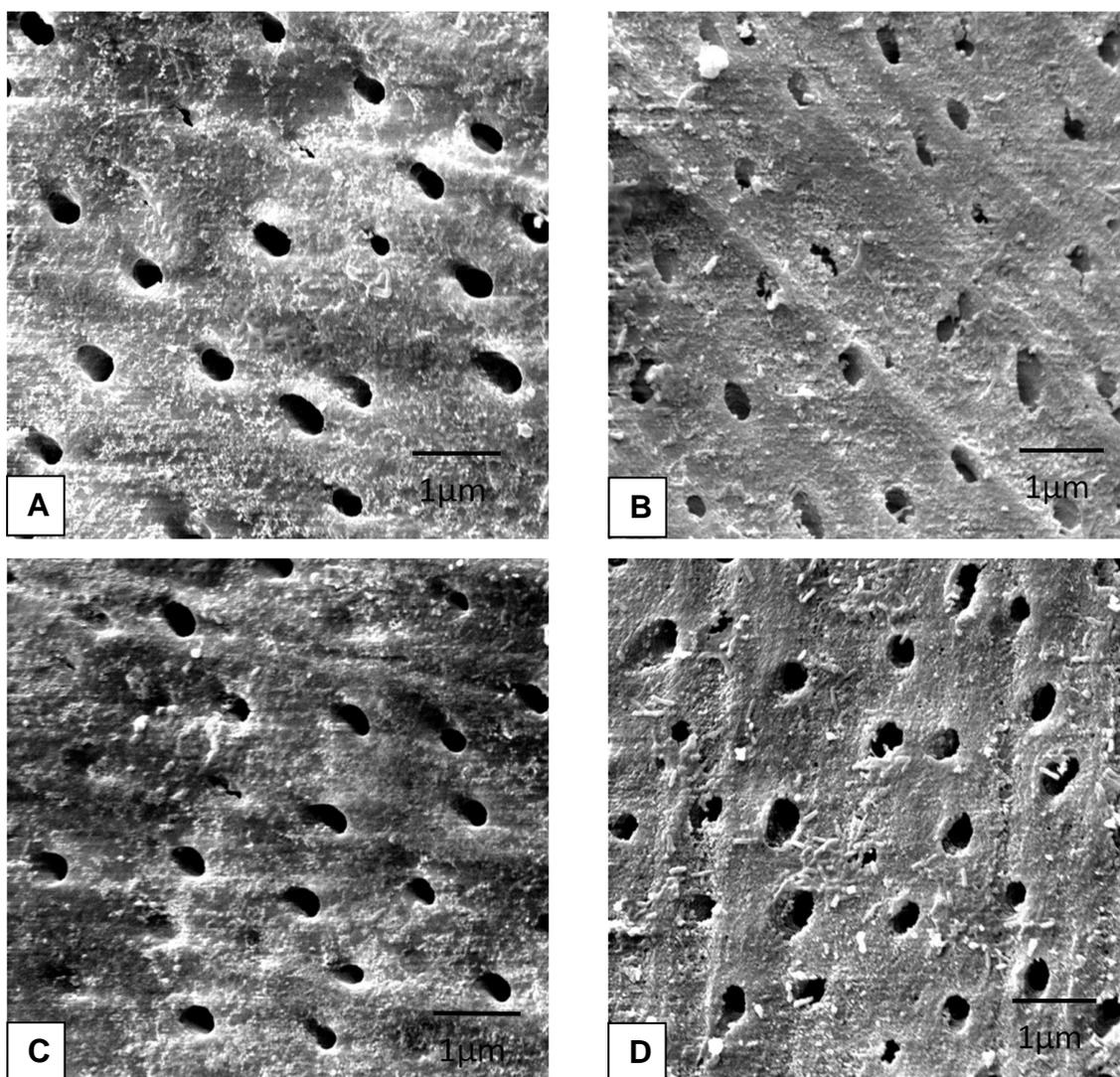


Figura 13: Fotomicrografias A,B,C e D, obtidas a partir de microscopia eletrônica de varredura do grupo controle (sem tratamento com OZE), padronizadas em 2000 vezes de magnificação e 15Kvp.

Já as imagens do grupo Teste mostraram deposição de cristais sobre a superfície dentinária que reduziram o número de túbulos dentinários visíveis e causaram a obliteração parcial das aberturas dos túbulos dentinários quando visíveis (Figura 14).

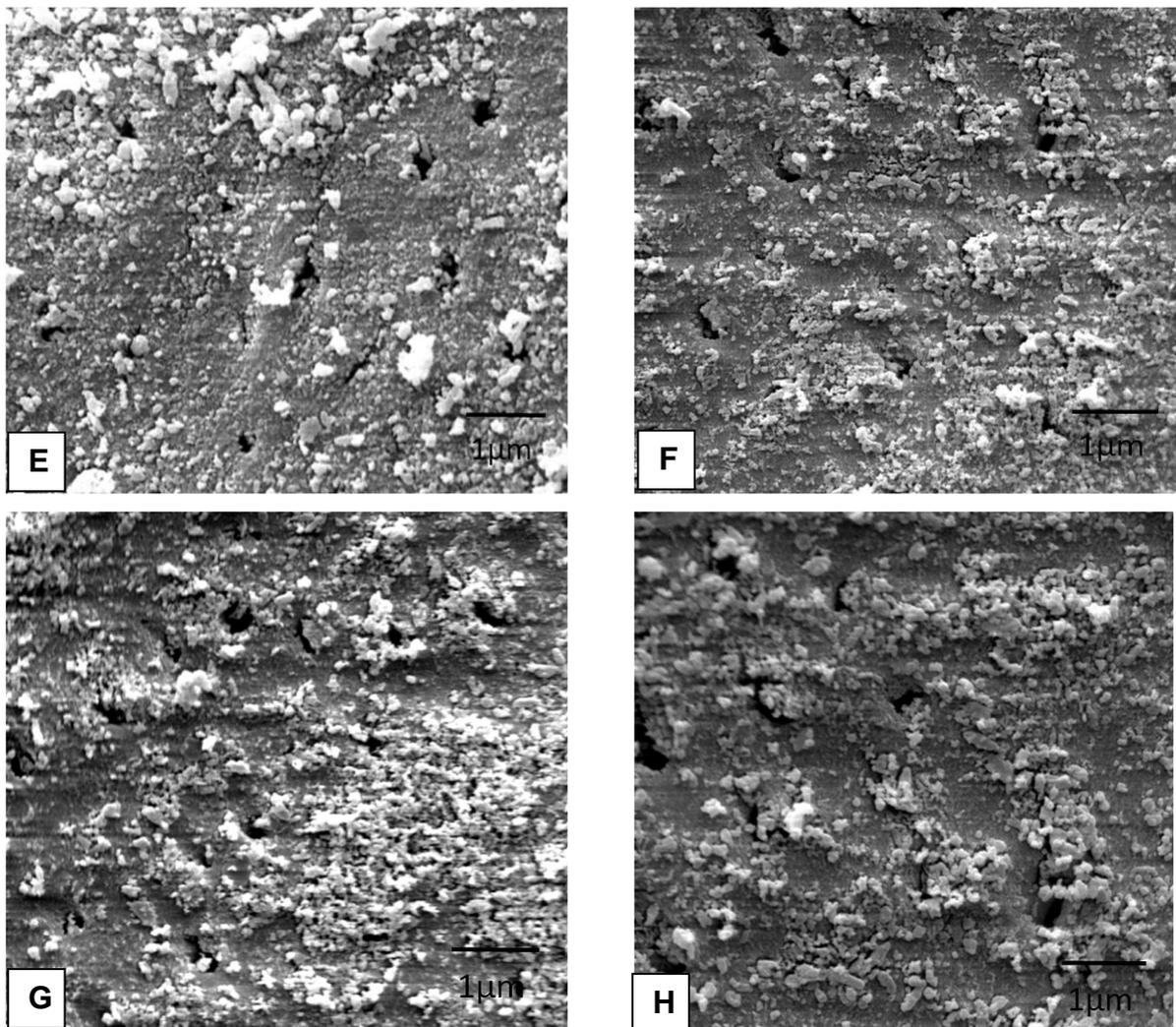


Figura 14: Fotomicrografias E, F, G, H, obtidas a partir de microscopia eletrônica de varredura do grupo teste (tratados com OZE), padronizadas em 2000 vezes de magnificação e 15Kvp.

## 6 DISCUSSÃO

Apesar de haver relatos sobre hipersensibilidade dentinária desde o século XVI e também sobre o grande número de estudos propondo protocolos de tratamento dos mais diversos (WEST, 2008), ainda sim, torna-se um desafio tratar esta condição patológica na atualidade. O número de tratamentos propostos para controle desta situação e o uso freqüente de palavras como “controle”, “melhora”, “alívio” e não “cura” são provas de que ainda não há um tratamento padrão e, muito menos, uma cura ou algo definitivo para solução desta alteração que atinge boa parte da população. O desafio já começa na própria nomenclatura desta condição. Addy (2002) cita diversos termos de uso comum para a hipersensibilidade dentinária, dentre eles: sensibilidade dentinária, hipersensibilidade da dentina, hipersensibilidade ou sensibilidade cervical, hipersensibilidade ou sensibilidade radicular, hipersensibilidade ou sensibilidade cementária. Descreve também, que apesar de ser a nomenclatura mais conhecida e amplamente divulgada, o termo hipersensibilidade dentinária parece ser impreciso ou impróprio, já que o termo hipersensibilidade é referenciado na nomenclatura médica como uma reação alérgica, ou seja, uma reação exagerada do sistema imunológico frente a um antígeno (Dicionário Medline Plus). O termo sensibilidade dentinária seria o mais correto, aceitando-se, que a dentina não pode ser sensível, mas que o estímulo quando aplicado sobre a superfície dentinária, provocaria uma resposta da inervação pulpar (ADDY, 2002). Para Bramante et al. (2002), o termo correto seria hiperestesia dentinária. Para eles, diante um estímulo aplicado sobre a dentina exposta, a sensibilidade dentinária estaria relacionada a uma resposta normal da polpa viva, enquanto a hiperestesia dentinária seria uma resposta patológica e exagerada da polpa viva.

Outra parte deste desafio é decorrente da dor ser um sintoma e não um sinal, não podendo desta forma ser aferido com exata precisão pelo examinador. Além disso, a dor é algo subjetivo, que varia de acordo com o momento, com estado emocional do paciente (IDE, 2001). Portanto, mesmo quando um estímulo padronizado é aplicado sobre dois pacientes diferentes, ambos podem referenciá-la em uma escala de maneira diferente. Apesar dos inúmeros instrumentos utilizados

para tentar quantificá-la; sua subjetividade dificulta sua avaliação e comparação entre os diversos tratamentos para a hipersensibilidade dentinária. A Associação Dentária Canadense, em 2003, no seu Consenso sobre a hipersensibilidade dentinária, afirmou que apesar de ainda não existir, é necessária a criação de símbolos universais idealizados para indicar a severidade e a extensão desta condição. Ainda, sugerem a criação de um índice universal combinando mensuração da dor por analogia, com os próprios pacientes avaliando o efeito da dor sobre a sua qualidade de vida (CABDH, 2003). Neste estudo, optou-se pela Escala de Avaliação Numérica para avaliação do nível de sensibilidade ao jato de ar, sendo esta escolha baseada no trabalho de Haefeli e Elfering (2006), onde afirmam que para dores crônicas, uma mudança de 20% pode ser considerada significativa clinicamente, enquanto nos casos de dores agudas uma mudança de 12% é considerada significativa. Portanto, a partir da Escala de Avaliação Numérica, buscou-se aliar a significância estatística com a significância clínica. A figura 15 ilustra o percentual de mudança que ocorre quando há a mudança de uma unidade na Escala Avaliação Numérica, mostrando que apenas as mudanças de valores de 10 para 9 e de 9 para 8 não atingem o percentual de significância clínica.

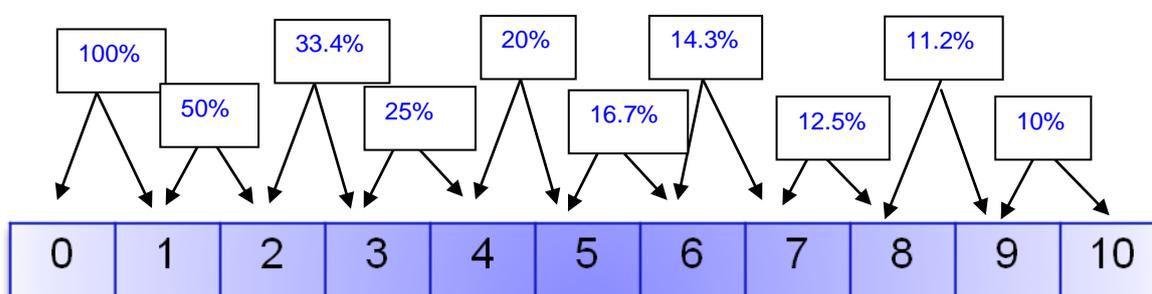


Figura 15: mostrando o percentual de diferença quando houvesse variação de uma unidade seguindo a Escala de Avaliação Numérica de 11 pontos.

A escolha de pacientes periodontais ocorreu devido à grande prevalência de recessões gengivais nestes pacientes, da ordem de 72 a 98% (WEST, 2008). Além disso, com pacientes em tratamento, o acompanhamento dos mesmos se tornaria mais fácil.

Importante salientar que a utilização do esquema de boca dividida justifica-se para que houvesse uma padronização das condições emocionais, psicológicas e do tempo, considerando que foi utilizado o mesmo paciente para

avaliação da sensibilidade dolorosa de ambos os lados (Teste e Controle) numa mesma consulta. Além disso, este método permite comparar dois tratamentos ao mesmo tempo, para que o paciente tenha capacidade de comparação sobre a eficácia do tratamento entre os lados, ou seja, para que ele não perca a referência em relação à escala de dor. Outro fator importante a ser considerado é em relação ao efeito placebo que, comprovadamente, pode ocorrer durante o tratamento da hipersensibilidade (PAMIR et al, 2007). Assim, apesar deste estudo mostrar resultados através de números em percentual de melhora dos pacientes não devemos tomá-los como uma exatidão e sim como uma aproximação desta realidade.

Apesar de não haver um tratamento definitivo para esta condição, o uso de agentes dessensibilizantes em dentifrícios como o nitrato de potássio a 5% é a prática mais comum entre os clínicos (GILLAM et al, 2002). Segundo Jacobsem e Bruce (2001) é o único tratamento capaz de dessensibilizar os nervos intrapulpares. O alívio da dor pode ocorrer após o uso contínuo durante 2 semanas, utilizando pelo menos 2 vezes ao dia, com alívio máximo ocorrendo após 8 semanas de uso contínuo (HAMLIN et al, 2009). Optou-se pela padronização de um dentifrício contendo 5% de nitrato de potássio como princípio ativo no lado controle, por diversas razões: questão ética, para que o paciente não permanecesse sem tratamento; para uniformizar o grau de abrasão, já que existe variedade entre as marcas comerciais (STAMM, 2007); para comparar, *in vivo*, a eficácia do tratamento com OZE em relação ao uso do dentifrício Sensodyne® a curto prazo (07 dias); como controle positivo devido ao objetivo final desta linha de pesquisa ser o desenvolvimento de um dentifrício cuja a presença de óxido de zinco e eugenol sejam princípios ativos desta formulação; e, por fim, devido a este medicamento ser o mais conhecido e utilizado dentre os cirurgiões dentistas (Gillam et al, 2002).

Num primeiro momento, ainda durante o estudo piloto, optou-se pelo monitoramento dos pacientes durante 14 dias, inclusive com duas aplicações por uma semana do cimento de óxido de zinco e eugenol. Todavia, devido à dificuldade de manter o cimento em posição por um longo período de tempo, além do fato de grande acúmulo de biofilme bacteriano, decidiu-se por uma aplicação por 7 dias apenas. A razão para a utilização de uma proteção do cimento de óxido de zinco e eugenol por cimento cirúrgico a base de óxido de zinco sem eugenol (COE-

PACK<sup>®</sup>), justifica-se pela dificuldade de manutenção do cimento no local da recessão gengival por período superior a três dias. Com isso, conseguiu-se um aumento do tempo de fixação do OZE. Mesmo com esse cuidado, houve 9 casos em que o tratamento não completou os 7 dias previstos e, assim, tiveram que ser repetidos após um mês de intervalo de tempo até a próxima consulta. Destes 9 casos, 6 pacientes desistiram do tratamento por alegações diversas (falta de tempo; incomodo gerado pela presença do cimento cirúrgico; melhora do quadro de dor já considerada satisfatória pelo paciente; por achar que conseguiria outros tratamentos odontológicos após a pesquisa).

Vários são os testes utilizados para avaliação da hipersensibilidade (GILLAM et al, 1997). Neste estudo, optou-se pela utilização de dois métodos para avaliar a eficácia do cimento de óxido de zinco e eugenol no tratamento desta condição. O primeiro e mais importante foi o teste clínico, utilizado para avaliar se o cimento de óxido de zinco e eugenol produzia algum resultado no tratamento da hipersensibilidade. Já o segundo teste, *in vitro*, utilizando microscopia eletrônica de varredura, serviu para avaliar, qualitativamente, se o mesmo era capaz de causar modificações na superfície dentinária, sobretudo no que tange à obliteração dos túbulos dentinários.

Iniciaram a pesquisa *in vivo* 31 pacientes, dos quais 25 chegaram ao final do estudo, sendo 6 do sexo masculino e 19 do sexo feminino, com idades que variaram de 23 a 61anos. O teste *in vivo* demonstrou que o cimento de óxido de zinco e eugenol foi superior ao tratamento com dentifrício contendo nitrato de potássio a 5%, no tratamento da hipersensibilidade dentinária durante um curto período (7 dias). Ambos os grupos (Teste e Controle) mostraram melhoras estatisticamente significantes, sendo a média de melhora do grupo Controle de 11,06% contra uma média de melhora de 68,52% do grupo Teste. No entanto, apenas o grupo Teste apresentou média de melhora clinicamente significativa, que segundo Haefeli e Elfering (2006) deve ser superior a 12%, enquanto o grupo controle apresentou média próxima ao limite, porém não alcançando os 12 % necessários para significância clínica. Seis pacientes foram descartados da pesquisa devido às faltas às consultas, por acharem que receberiam outros tipos de tratamentos odontológicos ou por que houve um deslocamento do cimento e não gostariam de repetir a consulta. Dos 25 pacientes que permaneceram na pesquisa,

um total de 8 pacientes relataram alguma sensibilidade durante a aplicação do cimento de óxido de zinco e eugenol. Sendo esta sensibilidade sempre inferior a sensibilidade causada pelo jato de ar de curta duração (2 segundos), com intensidade que variou entre 1 e 2 na Escala de Avaliação Numérica de 11 pontos. Duas são as hipóteses que poderiam explicar esta sensibilidade. A primeira poderia estar relacionada à diferença de hipertonicidade entre o meio externo (hipertônico) e meio pulpar (hipotônico), causando um deslocamento de líquido no interior dos túbulos dentinários no sentido ao meio externo. Outra hipótese seria de que nos momentos iniciais da aplicação do cimento de óxido de zinco e eugenol, alguma quantidade de eugenol ainda não reagido alcançasse a polpa causando uma irritação. Uma terceira hipótese que chegou a ser levantada seria um estímulo térmico promovido pela reação de presa do material. No entanto, esta linha de raciocínio foi descartada devido à reação de presa não liberar calor (ANUZAVICE, 2005), e ainda, ao tempo de dor ter sido sempre inferior ao tempo de presa do cimento.

O teste *in vitro* em MEV demonstrou que a aplicação do cimento de óxido de zinco e eugenol provoca alterações morfológicas na superfície dentinária, como: deposição de cristais sobre a superfície dentinária que por sua vez diminuiu o número de túbulos dentinários visíveis, além de obliteração parcial dos mesmos, quando visíveis. Isto pode demonstrar que o efeito clínico se deve, pelo menos em parte, à obstrução significativa dos túbulos dentinários. Importante considerar sobre a possibilidade, não avaliada através deste estudo, que outros efeitos sinérgicos, sobretudo em relação ao efeito anódico do eugenol, possa intervir favoravelmente para a significativa melhora clínica apresentada no teste *in vivo*.

Não se pretende com este estudo sugerir um novo protocolo de tratamento para a hipersensibilidade dentinária, mas mostrar a efetividade do cimento de óxido de zinco e eugenol no controle da hipersensibilidade dentinária em curto espaço de tempo. Abre-se assim, um passo para novas pesquisas que tenham como objetivo a formulação de um dentifrício, no qual os princípios ativos óxido de zinco e eugenol estejam presentes.

## 7- CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada nesta pesquisa e nos resultados apresentados, podemos concluir que:

- O tratamento da hipersensibilidade dentinária com cimento a base de óxido de zinco e eugenol, em curto espaço de tempo (período de sete dias), apresentou eficácia superior ao dentifrício contendo 5% de nitrato de potássio.
- O cimento de óxido de zinco e eugenol obliterou parcialmente os túbulos dentinários.
- Embora, estatisticamente, a média de melhora do quadro doloroso tanto do grupo Controle quanto o grupo Teste tenham sido significativos, apenas o grupo teste (tratado com cimento de óxido de zinco e eugenol) alcançou significância clínica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDY, M. Dentine hypersensitivity: New perspectives on an old problem. *Int. Dent. J.*, Genebra, v. 52, p. 367-375, 2002.

ADDY, M.; BRISTOL, U.K. Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity – are they associated? *Int. Dent. J.*, Genebra, v.55, p. 261-267, 2005.

AJCHARANUKUL, O.; KRAIVAPHAN, P.; WANACHANTARARAK, S.; VONGSAVAN, N.; MATTHEWS, B. Effects of potassium ions on dentine sensitivity in man. *Arch. Oral. Biol.*, London, v. 52, p. 632 – 639, 2007.

AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY. Academy report: Oral Reconstructive and Corrective Considerations in Periodontal Therapy. *J. Periodontol.*, Chicago, v.76, p. 1588-1600, 2005.

AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Specification n° 30 for dental zinc oxide eugenol cements and –zinc oxide non-eugenol cements. Chicago, 1990.

ARDJMAND et al. Eugenol depresses synaptic transmission but does not prevent the induction of long-term potentiation in the CA1 region of rat hippocampal slices. *Phytomedicine*, Munich, v.13, p. 146–151, 2004.

BANOMYONG, D.; PALAMARA, J.E.A.; BURROW, F. M.; MESSER, H. H. Effect of dentin conditioning on dentin permeability and micro-shear Bond strength. *Eur. J. Oral. Sci.*, Göteborg, v. 115, p. 502–509, 2007.

BENDER, B.; Pulpal Pain Diagnosis-A Review. *J. Endodontics*, Baltimore, v. 26, n. 3, p. 175-179, 2000.

CAMPS, J.; POMMEL, L.; BUKIET, F.; ABOUT, I. Influence of the powder/liquid ratio on the properties of zinc oxide–eugenol-based root canal sealers. *Dent. Mater.*, Washington, v. 20, p. 915–923, 2004.

CANADIAN ADVISORY BOARD ON DENTIN HYPERSENSITIVITY. Consensus-Based Recommendations for the Diagnosis and Management of Dentin Hypersensitivity. *J. Can. Dent. Assoc.*, Ottawa, v. 69, n. 4, p. 221-226, 2003.

CARVALHO, D.S.; KOWACS, P.A. Avaliação da intensidade da dor. Migrêneas cefaléias, v. 9, n. 4, p.164-168, 2006.

CAVASSIM, R. et al. Avaliação da intensidade de dor pós-operatória em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos periodontais – correlação entre diferentes escalas. *Biol. Saúde, Ponta Grossa*, v. 9, p. 37-44, 2003.

CHAROENLARP, P.; WANACHANTARARAK, S.; VONGSAVAN, N.; MATTHEWS, B. Pain and the rate of dentinal fluid flow produced by hydrostatic pressure stimulation of exposed dentine in man. *Arch. Oral. Biol., Oxford*, v. 5, n. 2, p. 625 – 631, 2007.

CHIANG, Y.C. et al. A novel mesoporous biomaterial for treating dentin hypersensitivity. *J. Dent. Res., Washington*, v. 89, n. 3, p. 236-240, 2010.

CHIDCHUANGCHAI, W.; VONGSAVAN, N.; MATTHEWS, B. Sensory transduction mechanisms responsible for pain caused by cold stimulation of dentine in man. *Arch. Oral. Biol., Oxford*, v. 52, p. 154 –160, 2007.

DABABNEH, R.H.; KHOURI, A.T.; ADDY, M. Dentine hypersensitivity - an enigma? a review of terminology, mechanisms, aetiology and management. *Brit. Dent. J., London*, v. 187, n. 11, p. 142-149, 1999.

DRISKO, C. Oral hygiene and periodontal considerations in preventing and managing dentine hypersensitivity. *Int. Dent. J., London*, v. 57, p. 399-410, 2007.

FARIA, G.J.M. & VILLELA, L.C. Etiologia e tratamento da hipersensibilidade dentinária em dentes com lesões cervicais não cariosas. *Rev. biociênc, São Paulo*, v. 6, n. 1, p. 21-27, 2000.

FU, B. et al. Sealing ability of dentin adhesive/Desensitizer. *Oper. Dent., Seattle*, v. 32, n. 5, p. 496-503, 2007.

GENTILE, C.L e GREGHI, S.L.A. Avaliação clínica do tratamento da hiperestesia dentinária com laser de baixa potência de Arseniato de Gálio-Alumínio — AsGaAl. *J. Appl. Oral. Sci., Bauru*, v. 12, n. 4, p. 88-97, 2004.

GILLAM, D.G; MORDAN, N.J; NEWMAN, H.N. The dentin disc surface: A plausible model for dentin physiology and dentin sensitivity evaluation. *Adv. Dent. Res., Washington*, v. 11, p. 487-501, 1997.

GUZELDEMIR, E.; TOYGAR, H.U.; CILASUN, U. Pain Perception and Anxiety During Scaling in Periodontally Healthy Subjects. *J. Periodontol., Indianapolis*, v. 79, n.12, p. 2247-2255, 2008.

HAEFELI, M.; ELFERING, A. Pain assessment. *Eur. Spine. J., Heidelberg*, v. 15, p. 17-24, 2006.

HAMLIN, D. Clinical evaluation of the efficacy of a desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate for the in-office relief of dentin hypersensitivity associated with dental prophylaxis. *Am. J. Dent.*, San Antonio, Vol. 22, p.16A-20A, 2009.

HASHIEH, I.A.; CAMPS, J.; DEJOU, J.; FRANQUIN, J.C. Eugenol diffusion through dentin related to dentin hydraulic conductance. *Dent. Mater.*, Washington, v. 14, p. 229–236, 1998.

HAYWOOD, V.B. Dentine hypersensitivity: bleaching and restorative considerations for successful management. *Int Dent. J.*, London, v. 52, p. 376-384, 2002.

HAYWOOD, V.B; CAUGHMAN, W.F; FRAZIER, K. B; et al. Tray delivery of potassium nitrate-fluoride to reduce bleaching sensitivity. *Quintessence Int.*, Berlin, v. 32, p. 105-109, 2001.

HOLLAND, G.R.; NARHI, M.N.; ADDY, M.; et al. Guidelines for design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v. 24, p. 808-813, 1997.

IDE, M.; WILSON, R.F.; ASHLEY, F.P. The reproducibility of methods of assessment for cervical dentine hypersensitivity. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v. 28, p. 16–22, 2001.

JACOBSEN, P.L e BRUCE, G.J. Clinical Dentin Hypersensitivity: Understanding the Causes and Prescribing a Treatment. *J. Contemp. Dent. Pract.*, Cincinnati, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2001.

KAWABATA, M. et al. Diffusive transport within dentinal tubules: An X-ray microtomographic study. *Arch. Oral. Biol.*, Oxford, v. 53, p.736 – 743, 2008.

KIELBASSA, A.M. Dentine hypersensitivity: Simple steps for everyday diagnosis and management. *Int. Dent. J.*, London, v. 52, p- 394-396, 2002.

KISHORE, A.; MEHROTRA, K.K.; SAIMBI, C.S. Effectiveness of desensitizing agents. *J. Endodontics*, Baltimore, v.28, n.1, p.34-35, 2002.

LEE, B.S.; CHANG, C.W.; CHEN, W.P.; LAN, W.H.; LIN, C.P. In vitro study of dentin hypersensitivity treated by Nd:YAP laser and bioglass. *Dent. Mater.*, Washington, v. 21, p. 511–519, 2005.

LI, H.Y.; PARK, C.K.; JUNG, S.J.; CHOY, S.Y.; LEE, S.J.; PARK, K.; KIM, J.S.; OH, S.B. Eugenol Inhibits K<sup>+</sup> Currents in Trigeminal Ganglion Neurons. *J. Dent. Res.*, Washington, v.86, n.9, p.898- 902, 2007.

LINDHE, A; GOLDBERG, M. Dentinogenesis. Critical Reviews in oral biology and medicine, Boca Raton, v.4, n.5, p.679-728, 1993.

MARGARETH, O.D.A.; MATOS, A.B.; LIBERTI, E.A. Morfologia da dentina tratada com substâncias dessensibilizantes: avaliação através da microscopia eletrônica de varredura. Rev. Odontol. Univ. São Paulo, São Paulo, v.13, n.4, p.337-342, 1999.

MARKOWITS, K.; MOYNIHAN, M.; KIM, S. Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol. A clinically oriented review. Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol, St. Louis, v.73, p. 729-737, 1992.

MERSKEY, H. et al. Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by IASP Subcommittee on Taxonomy. Pain, Amsterdam, (Suppl.3): p. 216-217, 1986.

MILLER, P.D. A classification of marginal tissue recession. Int. J. Period. Rest. Dent., Chicago, v.5, n.2, p. 8-13, 1985.

MÜLLER, M.; PAPE, H.C.; SPECKMANN, E.J.; GORJI, A. Effect of eugenol on spreading depression and epileptiform discharges in rat neocortical and Hippocampal tissues. Neuroscience, Oxford, v.140, p.743-751, 2006.

MURRAY, P.E.; HAFEZ, A.A.; SMITH, A.J.; COX, C.F. Bacterial Microleakage and pulp inflammation associated with various restorative materials. Dent. Mater., Washington, v.18, p.470-478, 2002.

NAIR, P.N.R. Neural Elements in dental pulp and dentin. Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod., St. Louis, v. 80, n. 6, p. 710-719, 1995.

NOPARATKAILAS, S.; WANACHANTARAK, S.; VONGSAVAN, N.; MATTHEWS, B. The effect applying potassium chloride solutions at atmospheric pressure on the sensitivity of dentine in man. Arch. Oral. Biol., Oxford, v:54, p.50-54, 2009.

OHKUBO, T; SHIBATA, M. The Selective Capsaicin Antagonist Capsazepine Abolishes the Antinociceptive Action of Eugenol and Guaiacol. J. Dent. Res., Washington, v. 76, n.4, p.848-851, 1997.

PAMIR, T.; DALGAR, H.; ONAL, B. Clinical Evaluation of thre Desensitizing Agentes in Relieving Dentin Hypersensitivity. Oper. Dent., Seattle, v.32, n.6, p.544-548, 2007.

PANAGAKOS, F; SCHIFF, T; GUIGNON, A. Dentin hypersensitivity: Effective treatment with an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate. Am. J. Dent., San Antonio, v.22, p.3A-7<sup>a</sup>, 2009.

PASHLEY, D.H. Dynamics of pulp-dentin complex. *Crit. Rev. Oral. Biol. Med*, Boca Raton, v.7, n:2, p. 104-133, 1996.

PASHLEY, D.H. et al. The effects of dentin permeability on restorative dentistry. *Dent. Clin. North. Am.*, Philadelphia, v.46, p-211–245, 2002.

PEREIRA, J.C.; SEGALA, A.D.; GILLAM, D.G. Effect of desensitizing agents on the hydraulic conductance of human dentin subjected to different surface pre-treatments-an in vitro study. *Dent. Mater.*, Washington, v.21, p.129-138, 2005.

PEREIRA, R.; CHAVA, V.K. Efficacy of a 3% potassium nitrate desensitizing mouthwash in the treatment of dentinal hypersensitivity. *J. Periodontol.*, Indianapolis, v: 72, n:12, p.1720-1725, 2001.

PILATTI, G.L.; SANTOS, F.A.; BIANCHI, A.; CAVASSIM, R.; TOZATTO, C.W. The Use of Celecoxib and Dexamethasone for the Prevention and Control of Postoperative Pain After Periodontal Surgery. *J. Periodontol.*, Indianapolis, v:77, n.11, p.1809-1814, 2006.

PINTO, S.C.S.;POCHAPSKI, M.T.; WAMBIER, D.S.;PILATTI, G.L.; SANTOS, A.S. Análise de substâncias dessensibilizantes na permeabilidade da dentina e obliteração de túbulos dentinários - estudo in vitro. *R. Periodontia*, São Paulo, v.17, n.3, p.41-48, 2007.

PRATI, C.; MONTEBUGNOLI, L.; SUPPA, P.; VALDRÈ, G.; MONGIORGI, R. Permeability and morphology of dentin after erosion induced by acidic drinks. *J. Periodontol.*, Indianapolis, v.74, n.4, p.428-436, 2003.

PRETHA, M.S.; SETTY, S.; RAVINDRA, S. Dentinal hypersensitivity?-Can this agent be the solution?. *Indian J. Dent. Res.*, Ahmedabad, v:17, p.178-184, 2006.

Rhudy, J. L.; Meagher, M. W. Fear and anxiety: Divergent effects on human pain thresholds. *Pain*, Amsterdam, v.84, p.65-75, 2000.

Sauro, S.; Watson, T.F.; Thompson, I. Dentine desensitization induced by prophylactic and air-polishing procedures: An in vitro dentine permeability and confocal microscopy study. *J. Dent. Guildford*, v.38, p.411-422, 2010.

SCARPARO, R. K.; GRECCA, F.S.; FACHIN, E. V. F. Analysis of tissue reactions to methacrylate resin-based, epoxy resin-based, and zinc oxide–eugenol endodontic sealers. *J. endod.*, Baltimore, v.35, n.2, p.229-232, 2009.

SCHIFF, T. Clinical evaluation of the efficacy of an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate in providing instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *Am. J. Dent.*, San Antonio, v,22, p.8A -15A, 2009.

SCOTT, J.; HUSKISSON, E. C. Graphic representation of pain. *Pain*, Amsterdam, v.2, n.2, p.175-184, 1976.

SIVIERO, M.; AIVAZOGLU, M. U.; CAMARGO, S. E. A.; CAMARGO, C. H. R.; VALERA, M.C. Análise topográfica, diametral e quantitativa de túbulos dentinários em canais radiculares de dentes humanos. *Cienc. Odontol. Bras.*, São José dos Campos, v.9, n.4, p.35-43, 2006.

STAMM, J.W. Multi-function toothpastes for better oral health: a behavioural perspective. *Int. Dent. J.*, London, v.57, p.351-363, 2007.

TAKATSUKA T, KEIKO T, LIJIMAC Y. Inhibition of dentine demineralization by zinc oxide: In vitro and in situ studies. *Dent. Mater.*, Washington, v.21, p.1170–1177, 2005.

TAMMARO, S.; BERGGREN, U.; BERGENHOLTS, G. Representation of verbal pain descriptors on a visual analogue scale by dental patients and dental students. *J. Oral Sci.*, Piracicaba, v.105, p.207-212, 1997.

THALER, A.; EBERT, J.; PETSCHERT, A.; PELKA, M. Influence of tooth age and root section on root dentine dye penetration. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.41, p.1115-1122, 2008.

VALE, I.S.; BRAMANTE, A.S. Hipersensibilidade dentinária: diagnóstico e tratamento. *Ver. Odontol. Univ.*, São Paulo, São Paulo, v.11, n.3, p.207-213, 1997.

VANUSPONG, W.; EISENBURGER, M.; ADDY, M. Cervical tooth wear and sensitivity: erosion, softening and rehardening of dentine; effects of pH, time and ultrasonication. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v.29, p. 351–357, 2002.

WEST, N. X. Dentine hypersensitivity: preventive and therapeutic approaches to treatment. *Periodontology 2000*, Copenhagen, v.48, p. 31-41, 2008.

WOIFF, M.S. Dentin Hypersensitivity, the Biofilm and Remineralization: What is the Connection? *Adv. Dent. Res.*, Washington, v.21, p.21-24, 2009.

YANG, B.H. et al. Activation of Vanilloid Receptor 1 (VR1) by Eugenol. *J. Dent. Res.*, Washington, v.82, n.10, p.781-785, 2003.

ZANDIM, D.L.; LEITE, F.R.M.; SAMPAIO, J.E.C. In vitro evaluation of the effect of dietary acids and toothbrushing on human root dentin permeability. *Quintessence int*, Berlin, v.41, n.3, p. 257-263, 2010.

ZERO, D.T.; LUSSI, A. Erosion – chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *Int. Dent. J.*, London, v:55, p.285-290, 2005.

## Anexos

### Anexo A: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PRO-REITORIA DE PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF  
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

Parecer nº «358/2008»

**Protocolo CEP-UFJF:** 1555.245.2008 **FR:** «215066» **CAAE:** «0206.0.180.000-08»

**Projeto de Pesquisa:** "Avaliação do cimento de óxido de zinco e eugenol no tratamento da hipersensibilidade dentinária"

**Pesquisador Responsável:** Jean Marcel de Oliveira

**Instituição:** Faculdade de Odontologia da UFJF

#### Sumário/comentários

O CEP analisou o projeto, Grupo III e considerou que:

- A hipersensibilidade dentinária, ou hiperestesia dentinária é conceituada como uma dor aguda, de curta duração, bem localizada, que provém da dentina exposta a partir de estímulos químicos, voláteis, térmicos, tácteis ou osmóticos e que não pode ser atribuída a outra forma de defeito ou patologia dental. Esta alteração constitui-se de um problema que assola grande parte da população mundial causando desconforto ao paciente, com uma variação na prevalência de 3 a 57%, enquanto nos casos de pacientes periodontais esta prevalência sobe de 72 a 98 %. Existem vários tratamentos para a hipersensibilidade dentinária, dentre eles, agentes químicos: Corticóides, nitrato de prata, cloreto de estrôncio, nitrato de potássio fluoretos, oxalatos; agentes físicos: Resinas compostas, cimento de ionômero de vidro, lasers, iontoforese e terapia cirúrgica mucogengival de recobrimento radicular. No entanto, não há um tratamento considerado como padrão ouro. Estes tratamentos se baseiam no impedimento da movimentação do fluido no interior dos túbulos dentinários ou no bloqueio neural dos receptores pulpares, ou ambos simultaneamente. O nitrato de potássio é atualmente o único agente capaz de dessensibilizar os receptores pulpares. Estudo *in vitro* mostrou que alguns destes agentes não conseguem obliterar por completo os túbulos dentinários
  - O objetivo da pesquisa é avaliar testar a eficácia clínica do cimento de óxido de zinco e eugenol no tratamento da hipersensibilidade dentinária. E ainda, comparar a eficácia deste tratamento com o uso de dentifrícios contendo nitrato de potássio.
  - A metodologia baseia-se em teste *in vivo* de 30 pacientes. Estes receberão profilaxia dentária, instrução de higiene oral e terão os níveis de sensibilidade avaliados através de uma escala analógica visual numérica, que consta de uma régua de 10 cm graduada de 0 a 10, onde 0 significa ausência de dor ou desconforto aos estímulos e 10 a pior dor imaginável. Os pacientes serão submetidos ao esquema de "boca dividida" o qual constará de um lado teste e outro controle. O primeiro e o quarto quadrantes serão o lado teste com a aplicação de cimento de óxido de zinco e eugenol (Pulpo San ®) sob isolamento relativo e protegido por cimento cirúrgico COE-PACK™ por sete dias; enquanto o segundo e terceiro quadrantes serão o lado controle onde será usado um dentifrício que contenha em sua fórmula nitrato de potássio a 5% e fluoreto de sódio (1400 ppm de flúor ativo) Sensodyne® reconhecidamente considerados agentes dessensibilizantes. Os pacientes serão examinados uma vez a cada quinze dias, durante 2 meses na clínica de Periodontia da faculdade de odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora. E serão monitorados através da escala visual graduada para mensuração da dor. Os dados coletados no primeiro e segundo mês de acompanhamento serão comparados e submetidos à análise estatística de variância (ANOVA).
  - Critérios de inclusão: portadores de hipersensibilidade dentinária em pelo menos 2 elementos dentários; diagnosticados a partir de dois estímulos, o jato de ar comprimido e o jato de água da seringa triplice aplicado sobre o local da recessão periodontal por no máximo 3 segundos. Estes estímulos serão intercalados por 3 minutos para que um estímulo não interfira no outro. Pacientes com dores agudas de origem endodôntica e outros males serão excluídos da pesquisa e encaminhados para tratamento.
  - O embasamento teórico apresentado sustenta o objetivo do estudo.
  - Há uma descrição de orçamento financeiro e a indicação de que o pesquisador se responsabilizará pelos gastos.
  - O cronograma foi devidamente apresentado em meses.
  - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, está em linguagem adequada, clara para compreensão do sujeito, descrição suficiente dos procedimentos, explicitação de riscos e desconfortos esperados, ressarcimento de despesas, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, informa o sujeito da pesquisa sobre reações adversas, forma do sujeito fazer contatos com o pesquisador informando que está de acordo com a Res. 196/96 CNS.
  - A qualificação dos pesquisadores é pertinente para o desenvolvimento do projeto de pesquisa.
  - O pesquisador responsável deve encaminhar a este comitê um relatório final da pesquisa.
- Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

**Situação:** Projeto Aprovado  
Juiz de Fora, 16 de outubro de 2008.

  
Prof. Ms. Cynthia Pace Schmitz Correa  
Coordenadora – CEP/UFJF

## Anexo B: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PRO-REITORIA DE PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF  
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

## Parecer nº 007/2009

**Protocolo CEP-UFJF:** 1662.007.2009 **FR:** 239479 **CAAE:** 0007.0.180.000-09

**Projeto de Pesquisa:** "Avaliação *in vitro* da microestrutura e da permeabilidade dentinária cervical após aplicação do cimento de óxido de zinco e eugenol

**Area Temática:** Grupo I

**Pesquisador Responsável:** Jean Marcel de Oliveira

**Instituição:** Universidade Federal de Juiz de Fora

**Sumário/comentários do protocolo:**

- Justificativa(s) A prevalência de hipersensibilidade dentinária afeta de 3 a 57% dos pacientes, e nos casos dos pacientes periodontais esta sobe para 72 a 98%. Existem vários tratamentos para a hipersensibilidade dentinária, dentre eles, agentes químicos, como corticóides, nitrato de prata, cloreto de estrôncio, nitrato de potássio, fluoretos e oxalatos, e agentes físicos como resinas compostas, cimento de ionômero de vidro, laser, iontoforese e terapia cirúrgica mucogengival de recobrimento radicular. No entanto, não há um tratamento considerado como padrão ouro. Devido a alguns fatores, o cimento de óxido de zinco e eugenol apresenta características que podem se tornar promissoras para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. A justificativa é pertinente

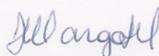
- Objetivo(s) **Objetivo geral:** comparar a microestrutura e permeabilidade da dentina tratada com cimento de óxido de zinco e eugenol em relação à dentina não tratada.

**Objetivos Específicos:**

- Avaliar se há alteração da abertura dos túbulos dentinários e da permeabilidade dentinária nos corpos de prova após aplicação do cimento de óxido de zinco e eugenol.
- Metodologia : Estudo experimental realizado com 20 dentes permanentes extraídos por indicação ortodôntica, divididos em dois grupos de 10 cada: um grupo receberá o medicamento em teste e o outro nada receberá. Após 7 dias os elementos dentários serão analisados à microscopia eletrônica, no que diz respeito às características microestruturais das aberturas dos túbulos dentinários, bem como o grau de permeabilidade dentinária
- Revisão e referências . Numero suficiente de referências, atualizadas, referidas e capazes de sustentar a realização do estudo.
- Características da população a estudar: 20 dentes permanentes extraídos por indicação ortodôntica,
- Critérios de participação: Os acima
- O estudo será realizado através da Universidade Federal de Juiz de Fora, na Faculdade de Odontologia
- Não há outros países participantes
- Orçamento encontra-se detalhado , bem como os responsáveis pelas despesas
- Instrumento de coleta de dados: a coleta de dados está minuciosamente descrita, embora não haja um instrumento de coleta como anexo
- Cronograma adequado
- Não estão identificados os riscos e desconfortos possíveis, os benefícios esperados SERÁ QUE SE APLICA??
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, está em linguagem adequada aos sujeitos, não há descrição suficiente dos procedimentos, não há explicitação de riscos e desconfortos esperados, ressarcimento de despesas, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, não informa o sujeito da pesquisa sobre reações adversas – SERÁ QUE SE APLICA?
- Qualificação do pesquisador é compatível com o tema em questão.

- Salientamos que o pesquisador deverá encaminhar a este comitê o relatório final da pesquisa. Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** do protocolo de pesquisa proposto,

**Situação:** Projeto Aprovado  
Juiz de Fora, 19 de fevereiro de 2009

  
Prof. Dr<sup>a</sup> Ieda Maria Vargas Dias  
Coordenadora – CEP/UFJF



## Anexo D: Termo de consentimento Livre e Esclarecido

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: JEAN MARCEL DE OLIVEIRA

ENDEREÇO: OSCAR VIDAL, N°429

CEP: 36016290. – JUIZ DE FORA – MG

FONE: (32)3234-8584.

E-MAIL: JEAN\_ODONTO@CLICK21.COM.

CYNTIA PACE SCHMITZ CORREA

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Avaliação do cimento de óxido de zinco e eugenol no tratamento da hipersensibilidade dentinária”. Neste estudo pretendemos avaliar a eficácia clínica do cimento de óxido de zinco e eugenol no tratamento da hipersensibilidade dentinária .

A hipersensibilidade dentinária, é conceituada como uma dor aguda, de curta duração, bem localizada e que atinge grande parte da população mundial causando desconforto ao paciente, com uma variação na prevalência de 3 a 57%, enquanto nos casos de pacientes periodontais esta prevalência sobe de 72 a 98 % . Portanto, pretendemos com este estudo disponibilizar um novo protocolo de tratamento para esta enfermidade.

*Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos:*

O estudo será realizado na clínica de Periodontia I e II da Faculdade de Odontologia. Serão utilizados nesta pesquisa pacientes portadores de hipersensibilidade dentinária. Todos os pacientes receberão profilaxia dentária, instrução de higiene oral e terão os níveis de sensibilidade avaliados através de uma escala analógica visual numérica, que consta de uma régua de 11 cm graduada de 0 a 10, onde 0 significa ausência de dor ou desconforto aos estímulos e 10 a pior dor imaginável. Os pacientes serão submetidos ao esquema de “boca dividida” o qual constará de um lado teste e outro controle. O primeiro e o quarto quadrantes serão o lado teste com a aplicação de cimento de óxido de zinco e eugenol (Pulpo San ®) sob isolamento relativo e protegido por cimento cirúrgico COE-PACK™ por sete dias; enquanto o segundo e terceiro quadrantes serão o lado controle onde será usado um dentífrico que contenha em sua fórmula nitrato de potássio a 5% e fluoreto de sódio (1400 ppm de flúor ativo) Sensodyne. Os pacientes serão examinados inicialmente e após 7 dias na clínica de Periodontia da faculdade de odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

- **RISCOS:**

- **Não ocorrer melhora do quadro de hipersensibilidade dentinária.**

**- Mínimo risco de hipersensibilidade ao cimento de óxido de zinco e eugenol (alergia).**

- **BENEFÍCIOS:** Possível melhora do quadro de hipersensibilidade dentinária.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no Departamento CLO na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora. e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo “Avaliação do cimento de óxido de zinco e eugenol no tratamento da hipersensibilidade dentinária”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

---

Nome	Assinatura participante	Data
------	-------------------------	------

---

Nome	Assinatura pesquisador	Data
------	------------------------	------

---

Nome	Assinatura testemunha	Data
------	-----------------------	------

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o

CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/UFJF

CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UFJF

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

CEP 36036.900

FONE:32 3229 3788